МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ

ВСН-09—81
МИНОБОРОНЫ

Утверждены первым заместителем начальника строительства и расквартирования войск

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА 1982

Редактирование ВСН-09—81 / Минобороны осуществлено редакционной комиссией в составе: Хибухина В. П., полковника-инженера, профессора, доктора технических наук (председатель), Дюжикова Д. М., полковника-инженера, доцента, кандидата технических наук и Прозорова В. В., полковника-инженера, доцента, кандидата технических наук (зам. председателя).

Общее руководство разработкой ВСН-09—81 / Минобороны осуществлено Доманиным Г. И., генерал-лейтенантом-инженером.

Авторами ВСН-09—81 / Минобороны являются Ананьин Е. Н., Баранов В. А., Бобров В. К., Бороминов В. С., Бочков А. П., Втюрин В. И., Дмитриева Г. К., Дюжиков Д. М., Еркович В. С., Заплатинский В. И., Иванов Ю. А., Калашников В. А., Корешков Н. А., Кочетков Ю. А., Кунгурцев А. К., Лавров М. Ф., Леонтьев А. В., Макаркин В. М., Матвеев А. Н., Михайлова Г. А., Недогибченко А. П., Прозоров В. В., Прямицкий С. Д., Пушкарь Н. И., Саенко В. Х., Субетто А. И., Тепляшин А. И., Тордуа С. В., Халтуринский В. А., Хибухин В. П., Чепелев В. В., Щапин Ю. И.

Министерство обороны (Минобороны)	Ведомственные строительные нормы	ВСН-09—81 / Минобороны
	Технические правила контроля качества и приемки строительных работ на объектах Министерства обороны	Взамен ВСН-09—74 / МО СССР

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Общие положения

1.1.1. Настоящие Технические правила контроля качества и приемки строительных работ на объектах Министерства обороны ВСН-09—81 / Минобороны являются обязательными для всех организаций, осуществляющих строительство объектов Министерства обороны.

1.1.2. ВСН-09—81 / Минобороны разработаны на основании законов СССР, постановлений и распоряжений правительства СССР, приказов и директив Министра обороны СССР и заместителей Министра обороны СССР, государственных общесоюзных стандартов, строительных норм и правил и других нормативных документов по вопросам капитального строительства, с учетом специфических условий строительства объектов Министерства обороны.

Требования к контролю качества и приемке работ по монтажу оборудования изложены в Технических правилах контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны (ВСН-07—81 / Минобороны), которыми надлежит руководствоваться при контроле качества и приемке указанных работ.

1.1.3. Контроль качества строительных работ предусматривает систематическое наблюдение за выполнением работ в целях выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ и применяемых материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций требованиям проекта, строительных норм и правил (СНиП), государственных общесоюзных стандартов (ГОСТ), технических условий (ТУ) и других действующих нормативных документов.

Контроль качества строительных материалов, полуфабрикатов, деталей, конструкций и выполненных работ осуществляется путем их сплошной или выборочной * проверки, вскрытия в необходимых случаях ранее выполненных скрытых работ и конструкций, а так-

* Объем выборки устанавливается проектом, СНиП, данными Техническими правилами, маршрутными паспортами, журналами поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и другими нормативными документами.

же испытания возведенных конструкций неразрушающими методами, пробными нагрузками и иными способами на прочность, устойчивость, осадку, звукоизоляцию, теплоизоляцию, гидроизоляцию, газоизоляцию, воздухообмен, воздухопроницаемость, противокоррозионную защиту и на другие физико-механические и технические свойства в целях сопоставления с требованиями проекта и нормативных документов.

1.1.4. Контроль качества строительных работ осуществляется:

персоналом строительных организаций (инженерно-техническими работниками, непосредственно руководящими производством строительных работ, бригадирами и звеньевыми), а также комиссиями внутреннего контроля, назначаемыми руководителем строительной организации;

представителями заказчика (инспекцией технического надзора за капитальным строительством);

комплексными комиссиями в составе представителей заказчика и подрядных организаций;

представителями проектных организаций (в порядке авторского надзора);

представителями главных и центральных управлений заказчика и подрядчика, инспектирующими строительство;

представителями органов междуведомственного контроля и надзора (Государственного архитектурно-строительного контроля, Госгортехнадзора*, Госэнергонадзора*, Госсаннадзора*, Государственного пожарного надзора*;

Государственной экспертизой и инспекцией Министерства обороны.

1.1.5. Контроль качества строительных работ осуществляется:

персоналом строительных организаций и представителями заказчика — повседневно;

комплексными комиссиями в составе представителей заказчика и подрядчика — один раз в квартал;

представителями проектных организаций — в сроки, определенные договором на авторский надзор;

лицами, инспектирующими строительство, представителями органов междуведомственного контроля и надзора, Государственной экспертизой и инспекцией Министерства обороны — периодически.

1.1.6. В соответствии со стандартом СЭВ 1052—78, введенным с 1 января 1980 г. в качестве государственного стандарта СССР, в настоящих Технических правилах используются единицы измерения физических величин системы СИ. Переход от единиц СИ к единицам, применявшимся до 1 января 1980 г., следует осуществлять с учетом следующих соотношений: 1 кгс=9,8 Н≈10 Н; 1 кгс/м=10 Н/м; 1 кгс/см^2=10^5 Па=100 кПа=0,1 МПа; 1 мм

---

* На закрытых территориях объектов Министерства обороны указанные функции осуществляют соответственно котлонадзор, энергонадзор, медицинская служба и пожарная инспекция Министерства обороны.

вод. ст.=10 Па; 1 мм рт. ст.=133,3 Па; 1 кгс·м=9,8 Дж≈10 Дж; 1 ккал=4,2 кДж; 0°С=273 К. Вместо ранее применявшегося термина «объемная масса» применен термин «средняя плотность».

1.2. Взаимоотношения заказчика с подрядчиком

1.2.1. Взаимоотношения заказчика с подрядчиком определяются Правилами о договорах на капитальное строительство, приказами и директивами Министра обороны СССР и заместителей Министра обороны СССР, а также настоящими Техническими правилами.

1.2.2. Договор подряда на капитальное строительство заключается заказчиком со строительно-монтажной организацией — подрядчиком в двухмесячный срок после утверждения Государственного плана экономического и социального развития СССР.

Для составления подрядчиком проекта договора заказчик обязан в 15-дневный срок со дня утверждения государственного плана передать подрядчику:

1) титульный список строек;

2) акт об отводе земельного участка под строительство;

3) внутрипостроечный титульный список на первый год строительства (приложение 1);

4) график передачи в первом году строительства оборудования и материалов, поставляемых заказчиком;

5) акты освидетельствования прочности отдельных частей зданий и сооружений, подлежащих реконструкции в первом году строительства;

6) проект и сводную смету в 3—5 экземплярах;

7) каталоги индивидуальных единичных расценок, ценники сметных цен на местные материалы и изделия (франко-строительная площадка) в 3 экземплярах.

Для составления проектов дополнительных соглашений к генеральному договору на второй и последующие годы строительства заказчик передает подрядчику документы, перечисленные в пп. 3, 4 и 5.

1.2.3. Изменения в объемы работ, предусмотренные договором подряда или дополнительным соглашением к нему, могут быть внесены до 15 февраля текущего года и только в случае корректировки годовых планов капитальных вложений и подрядных строительно-монтажных работ по объектам в связи с итогами выполнения плана предшествующего года.

1.2.4. Подрядчик обязан по договору подряда на капитальное строительство:

1) своими силами и средствами построить в предусмотренный планом срок объект в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией и обеспечить высокое качество строительно-монтажных работ;

2) произвести индивидуальное опробование смонтированного им оборудования;

3) своевременно устранить недоделки и дефекты, выявленные в процессе приемки строительно-монтажных работ;

4) сдать заказчику законченный строительством объект и обеспечить ввод в действие в установленном порядке производственных мощностей;

5) обеспечить строительство материалами, деталями и конструкциями, за исключением материалов, которые согласно Положению о порядке обеспечения строительства и капитального ремонта объектов Министерства обороны материалами, изделиями и оборудованием должны поставляться заказчиком;

6) координировать работу всех субподрядчиков, участвующих в строительстве;

7) составлять с участием субподрядчиков и утверждать по согласованию с ними графики производства работ, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве;

8) обеспечить сохранность оборудования, принятого в монтаж, до подписания акта рабочей приемочной комиссией о приемке его для комплексного опробования;

9) произвести по требованию заказчика освобождение и разборку временных зданий и сооружений по миновании в них надобности;

10) выполнять работы по содержанию, текущему и капитальному ремонту временных и постоянных дорог и сооружений на этих дорогах, построенных за счет сметы на строительство и используемых для нужд строительства. Оплата работ по содержанию и текущему ремонту дорог производится за счет сметы на строительство, а по капитальному ремонту — за счет средств заказчика на капитальный ремонт;

11) выполнять работы, предусмотренные в сметах на строительство и связанные с освобождением площадки строительства (снос и перенос строений, инженерных сетей и т. п.).

1.2.5. Заказчик обязан:

1) предоставить подрядчику строительную площадку;

2) передать подрядчику утвержденную проектно-сметную документацию;

3) обеспечить строительство материалами, поставка которых возложена на заказчика, и всеми видами оборудования и аппаратуры. Порядок и сроки передачи подрядчику материалов и оборудования определяются в особых условиях к договору подряда;

4) при наличии возможности передать подрядчику на условиях аренды здания и сооружения, могущие быть использованными для нужд строительства, а также предоставить ему возможность пользоваться услугами своих подсобных производств в порядке, предусмотренном особыми условиями к договору подряда. За предоставляемые здания и сооружения с подрядчика взимается арендная плата по установленным нормам амортизационных отчислений;

5) обеспечить наравне со своими работниками культурно-бытовое и медицинское обслуживание работников подрядной организации через свои клубы, медпункты, детские дошкольные и другие учреждения. Подрядчик оплачивает заказчику расходы, связанные с указанным обслуживанием;

6) при наличии собственных объектов водо-, газо-, паро-, энергоснабжения и других вспомогательных устройств предоставить подрядчику возможность пользования ими с оплатой по государственным расценкам и тарифам, а при отсутствии таких объектов — передать за месяц до начала работ документы соответствующих организаций на право пользования водой, газом, паром и электроэнергией от существующих источников.

На стройках, расположенных вне населенных пунктов, а также в неосвоенных районах, сооружение объектов и устройств для обеспечения строительства водой, газом, паром и электроэнергией осуществляется подрядчиком за счет средств заказчика, предусмотренных в сметах на строительство;

7) при наличии железнодорожных путей и подвижного состава предоставить подрядчику возможность пользования ими, а при наличии службы эксплуатации транспортного хозяйства — обеспечить перевозку грузов подрядчика по внутриобъектным железнодорожным путям. Оплата подрядчиком стоимости перевозки материалов производится по плановой себестоимости, но не выше цен, предусмотренных в ценниках сметных цен;

8) передать подрядчику в согласованные с ним сроки документы о разрешении соответствующих органов на производство работ в зоне ЛЭП и линий связи, проезжей части городских дорог, эксплуатируемых участков железных и автомобильных дорог, в местах прохождения подземных коммуникаций, а также на вырубку леса, снос строений и сооружений, препятствующих строительству, и на производство работ по объектам жилищно-гражданского назначения;

9) получить разрешение от соответствующих организаций на перенос ЛЭП, железнодорожных путей, инженерных сетей и тому подобных сооружений, препятствующих строительству;

10) обеспечить переселение лиц, проживающих в зданиях, подлежащих сносу, переносу или реконструкции;

11) создать геодезическую разбивочную основу для строительства и за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать подрядчику техническую документацию на нее.

Заказчик обязан перенести оси и отметки с рабочих чертежей в натуру и обеспечить закрепление на местности надежными реперами:

по гидротехническим сооружениям — осей зданий гидроэлектростанций, плотин, шлюзов, линий кордонов и причалов;

по сооружениям линейного типа — трассы сооружений с закреплением в натуре углов поворота и главных точек кривых, а также осей мостов, труб, дюкеров и других искусственных сооружений, центров опор, колодцев;

по промышленному строительству — опорной строительной сетки, ориентированной по главнейшим сооружениям, состоящей из квадратов или прямоугольников с длинами сторон порядка 100—200 м;

по жилищно-гражданскому строительству — красных линий застройки;

12) осуществлять контроль и технический надзор за соответствием объема, стоимости и качества выполненных работ проектам и сметам, а также за сроками возведения объектов;

13) обеспечить бесперебойное финансирование строительства, своевременную приемку и оплату выполненных строительно-монтажных работ.

1.2.6. Подрядчик вправе в период до полной отделки и сдачи заказчику возводимых зданий и сооружений временно и без оплаты использовать их для нужд строительства при условии сдачи этих зданий и сооружений заказчику в установленный срок и в полной исправности.

1.2.7. В случае внесения заказчиком изменений в проектно-сметную документацию он обязан возместить подрядчику все затраты и убытки, связанные с этими изменениями.

1.2.8. В случае консервации или прекращения строительства заказчик обязан принять от подрядчика законсервированные или прекращенные строительством объекты, имеющиеся материальные ценности, а также возместить убытки и расходы, понесенные подрядчиком в связи с консервацией или прекращением строительства.

1.2.9. При нарушении условий договора подряда стороны несут имущественную ответственность в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство.

1.2.10. Заключение договоров на шефмонтаж оборудования и вызов на строительство персонала для шефмонтажа являются обязанностью стороны, заключившей договор с поставщиком (изготовителем) оборудования.

Согласование с соответствующими организациями вопросов, связанных с установкой, опробованием, регистрацией крановых и подъемных сооружений, паровых котлов и прочего оборудования и аппаратов, работающих под давлением, а также вызов представителей этих организаций для освидетельствования и испытания оборудования и аппаратов являются обязанностью заказчика.

1.3. Взаимоотношения заказчика с проектной организацией, осуществляющей авторский надзор

1.3.1. Взаимоотношения заказчика с представителями проектных организаций, осуществляющих авторский надзор, определяются постановлением Совета Министров СССР от 19 января 1973 г. «Об авторском надзоре проектных организаций за строительством». Положением об авторском надзоре проектных орга-

низаций за строительством предприятий, зданий и сооружений, утвержденным Госстроем СССР 12 декабря 1973 г., Правилами о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ, приказами и директивами Министра обороны СССР и заместителей Министра обороны СССР, а также настоящими Техническими правилами.

1.3.2. Авторский надзор проектных организаций осуществляется на основании договора, заключенного заказчиком с проектной организацией — генеральным проектировщиком на весь период строительства объекта. К договору прилагаются план-график и смета затрат.

С согласия генерального проектировщика заказчик может заключить договор на осуществление авторского надзора со специализированными проектными организациями — разработчиками отдельных частей проекта.

При продолжительности строительства объекта более года к договору на осуществление авторского надзора ежегодно, кроме первого года, заключается дополнительное соглашение. В нем уточняются перечни зданий и сооружений, по которым осуществляется авторский надзор, календарные сроки осуществления авторского надзора и размеры затрат по каждой проектной организации на планируемый год.

1.3.3. Договор на осуществление авторского надзора и дополнительные соглашения к нему заключаются в двухмесячный срок после утверждения Государственного плана экономического и социального развития СССР на планируемый год. Проекты договоров и дополнительных соглашений составляются проектной организацией на основании перечня зданий и сооружений, по которым осуществляется авторский надзор, и данных о затратах на авторский надзор, определенных заказчиком совместно с проектной организацией в процессе составления внутрипостроечного титульного списка.

1.3.4. Проектная организация, осуществляющая авторский надзор, обязана:

1) проверять в процессе строительства соответствие выполненных работ проектным решениям и утвержденной сметной стоимости строительства, соблюдение технологии строительного производства, качество производства строительно-монтажных работ, обеспечение пожарной и взрывобезопасности помещений строящихся объектов;

2) представлять предложения о снижении стоимости, улучшении качества и сокращении продолжительности строительства, вносить по согласованию с заказчиком уточнения и изменения в проектно-сметную документацию;

3) вести журнал авторского надзора (приложение 2), в котором записывать о выявленных отступлениях от проектно-сметной документации и нарушениях требований СНиП, ТУ и других нормативных документов;

4) участвовать совместно с представителями инспекции технического надзора заказчика в приемке отдельных ответственных конструкций и основных видов скрытых работ, от качества которых зависит прочность и устойчивость возводимых зданий и сооружений. Перечень указанных работ устанавливается в договоре (дополнительном соглашении) на осуществление авторского надзора;

5) запрещать применение конструкций, деталей, изделий, материалов и оборудования, не соответствующих ГОСТ, ТУ и проекту, а также требовать приостановления производства отдельных видов работ, выполняемых с нарушением проекта, ТУ и правил производства строительно-монтажных работ.

1.3.5. Заказчик в процессе осуществления авторского надзора обязан:

1) рассматривать совместно с подрядчиком предложения представителей проектной организации, осуществляющей авторский надзор, о снижении стоимости, улучшении качества, сокращении продолжительности строительства и совершенствовании технологии производства строительно-монтажных работ;

2) осуществлять контроль за своевременным и качественным выполнением указаний представителей проектной организации, осуществляющей авторский надзор, об устранении выявленных дефектов и производить в журнале авторского надзора отметки о выполнении этих указаний;

3) привлекать представителей авторского надзора к приемке отдельных ответственных конструкций и основных видов скрытых работ, от качества которых зависит прочность и устойчивость возводимых зданий и сооружений;

4) принимать участие в авторском надзоре за соответствием паспортов (сертификатов) на конструкции, детали, изделия, материалы и оборудование требованиям ГОСТ, ТУ и проекта;

5) согласовывать предлагаемые представителями проектной организации, осуществляющей авторский надзор, уточнения и изменения проекта, а также замену материалов и оборудования при их технической целесообразности;

6) предоставлять представителям проектной организации, осуществляющей авторский надзор, служебное помещение для оформления технической документации, обеспечивать их жильем с оплатой по существующим ставкам и доставлять на объект, если он находится на расстоянии от их места жительства более 3 км;

7) подтверждать выполнение задания после окончания работы по авторскому надзору, заверять справки о проведении авторского надзора или подписывать табеля о продолжительности пребывания на строительстве лиц, осуществляющих авторский надзор;

8) производить в установленном порядке расчеты за осуществление авторского надзора.

1.3.6. За невыполнение обязательств по договору на осущест-

вление авторского надзора виновная сторона несет имущественную ответственность в соответствии с Правилами о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ.

1.4. Права и обязанности инспекции технического надзора заказчика

1.4.1. Технический надзор заказчика за строительством устанавливается в целях систематического контроля и надзора за соответствием качества, объема и стоимости строительно-монтажных работ утвержденным проектам и сметам, за соблюдением строительных норм и правил при выполнении работ, за качеством применяемых материалов, деталей, конструкций и оборудования, их соответствием ГОСТ и ТУ, а также за выполнением работ и вводом объектов в эксплуатацию в строго установленные сроки и с высоким качеством. При выполнении своих обязанностей инспектора технического надзора не должны вмешиваться в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика.

1.4.2. Представитель заказчика, осуществляющий технический надзор за строительством, подчиняется только начальнику, по поручению которого он выполняет эту работу (начальнику отдела капитального строительства (ОКС), начальнику инспекции технического надзора) и в своей деятельности строго руководствуется постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР, приказами и директивами Министра обороны СССР, заместителей Министра обороны СССР, главнокомандующих видами Вооруженных Сил, командующих (начальников) родами войск по вопросам технического надзора за строительством, а также требованиями проектов, ГОСТ, ТУ, СНиП, настоящих Технических правил и других нормативных документов.

1.4.3. Указания и требования представителя инспекции технического надзора заказчика по вопросам качества применяемых материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций, монтируемого оборудования и аппаратуры, а также качества строительно-монтажных работ являются для подрядной организации обязательными.

1.4.4. Представитель инспекции технического надзора заказчика обязан:

1) изучить и твердо знать руководящие документы по строительству, строго следить за соблюдением требований, предъявляемых к производству, контролю качества и приемке строительно-монтажных работ;

2) тщательно изучить и учитывать в своей деятельности конкретные условия строительства объекта, влияющие на успешность его возведения, знать технико-экономические показатели, предусмотренные титульными списками и договорами подряда: годовой объем работ; сроки начала и окончания строительных, монтажных, пусконаладочных работ, проведения испытаний и сдачи объектов в эксплуатацию; календарные планы выдачи технической доку-

ментации, поставки оборудования, кабельных изделий, нестандартного оборудования и мебели; сроки освобождения помещений для производства работ по реконструкции; особые условия, предусмотренные договором подряда; в совершенстве знать и проверять техническую документацию и внесенные в нее изменения на строящиеся здания и сооружения подконтрольных объектов, а также решения на строительство этих объектов. Знать об обеспеченности строительства подконтрольных объектов технической документацией, рабочей силой, материалами, транспортом, механизмами, оборудованием, мебелью и т. п.;

3) способствовать своей деятельностью выполнению плана строительства объектов и вводу их в эксплуатацию в установленные сроки без снижения требовательности к качеству; принимать участие в разработке и рассмотрении титульных списков, добиваясь недопущения распыления капитальных вложений; принимать меры по сокращению незавершенного строительства и снижению его стоимости;

4) следить за поступлением на строительство проектно-сметной документации и в случае задержки ее поступления немедленно принимать меры к обеспечению стройки недостающей документацией;

5) контролировать качество проектно-сметной документации; при выявлении дефектов в ней немедленно докладывать своему руководству;

6) при необходимости изменения проекта или замены материалов и конструкций докладывать соответствующие предложения своему руководству, а также представителям проектной организации;

7) контролировать оформление отвода участка под строительство в натуре и передавать соответствующую документацию строительно-монтажной организации по акту;

8) проверять разбивку и закрепление на участке основных осей зданий и сооружений и опорных геодезических знаков, а также участвовать в проверке и приемке детальной разбивки осей зданий и сооружений и вертикальных отметок оснований, фундаментов и перекрытий;

9) осуществлять контроль за своевременным оформлением документации на снос и перенос строений, подземных и надземных инженерных сетей и коммуникаций;

10) знать потребность в оборудовании и материалах, поставка которых возложена на заказчика, и следить за своевременным поступлением их на строительство; при возникновении дефицита немедленно принимать меры к обеспечению недостающим оборудованием и материалами; участвовать в составлении рекламационных актов по качеству оборудования;

11) постоянно проверять ход и качество строительно-монтажных работ, качество строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций, наличие паспортов, результатов лабораторных анализов и испытаний, своевременно вскрывать дефекты

и нарушения в производстве работ, информируя о них руководство строительно-монтажной организации и свое руководство; вносить свои замечания в общий журнал работ (приложение 3) и контролировать устранение вскрытых недостатков; участвовать в работе комиссий по проверке качества строительно-монтажных работ; своевременно освидетельствовывать и оформлять скрытые и специальные работы; о результатах технического надзора за строительством производить записи в журналах операционного контроля качества или в журналах поэтапной приемки либо в маршрутных паспортах, с указанием оценки качества работ после завершения каждого конструктивного элемента в соответствии с инструкцией СН 378—77, фактических отступлений от проекта, дефектов и нарушений технических условий, их причин и лиц, по вине которых они произошли, конкретных требований об устранении выявленных отступлений, дефектов и нарушений и сроков их устранения;

12) требовать от строительно-монтажной организации своевременного и правильного ведения и оформления производственно-технической документации, маршрутных паспортов и журналов поэтапной приемки скрытых работ и конструктивных элементов;

13) изучать замечания представителей проектной организации, осуществляющей авторский надзор, и лиц, инспектирующих строительство, по вопросам качества строительно-монтажных работ; контролировать устранение указанных в замечаниях недостатков;

14) производить приемку выполненных работ, т. е. проверять их состав, объем и качество, не допуская приемки некачественно выполненных работ и завышения объемов работ по сравнению с фактически выполненными объемами и с объемами, предусмотренными проектно-сметной документацией; подписывать акты приемки выполненных работ (приложения 4, 5, 6 и 7) и справки о стоимости выполненных работ (приложение 8); вести полный и точный учет выполненных и оплаченных работ по каждому объекту путем тщательного ведения накопительной ведомости (приложение 9);

15) следить за тем, чтобы денежные средства по каждому объекту расходовались в пределах титульных ассигнований и утвержденных смет;

16) требовать от строительно-монтажной организации соблюдения надлежащего режима хранения конструкций, оборудования и возведенных сооружений до их сдачи заказчику; осуществлять контроль за своевременной сдачей помещений под монтаж оборудования; добиваться через ОКС своевременного оформления разрешений на присоединение объектов к сетям водо-, электро-, тепло- и газоснабжения, к телефонным, телевизионным и радиосетям, на сброс сточных вод, а также согласования с соответствующими организациями вопросов, связанных с установкой, испытанием и регистрацией оборудования;

добиваться совместно с ОКС своевременной организации и проведения пусконаладочных работ и испытаний, возложенных на заказчика;

17) подтверждать вызов строительно-монтажной организацией приемочной комиссии при полной технической готовности объекта к сдаче в эксплуатацию; проверять техническую документацию, подготавливаемую подрядчиком для рабочей комиссии по приемке объекта в эксплуатацию; подготавливать техническую документацию для предъявления государственной приемочной комиссии; участвовать в работе приемочных рабочих и государственных комиссий;

18) рассматривать претензии строительно-монтажных организаций по вопросам обеспеченности стройки технической документацией и ее качества, а также по вопросам контроля качества и приемки работ; принимать по этим претензиям решения или докладывать соответствующие предложения своему руководству;

19) принимать участие в сверке расчетов за выполненные работы с финансовой группой ОКС и подрядчиком по истечении каждого квартала, с составлением акта о результатах сверки;

20) в период строительства устанавливать совместно с подрядчиком систематическое наблюдение за осадками ответственных сооружений, а также за осадками всех постоянных сооружений, возводимых на просадочных грунтах, и оформлять результаты наблюдения актами;

21) при подготовке заканчиваемых строительством сооружений к сдаче проверять действительную готовность каждого вида работ, конструкций, оборудования и объекта в целом; проверять наличие надлежаще оформленной технической документации, предъявляемой подрядчиком при сдаче объекта; сверять наличие смонтированного и установленного оборудования, внесенного в перечни и описи к актам приемки, с фактическим наличием на вводимом объекте; подтверждать своевременность вызова подрядчиком рабочей комиссии, а также готовность сооружений под монтаж оборудования;

22) передавать организации, принявшей объект в эксплуатацию, всю исполнительную документацию, составленную в процессе строительства.

При ведении строительства хозяйственным способом инспектор, назначенный ответственным за организацию работ, обязан руководствоваться Инструкцией по организации капитального строительства и капитального ремонта, выполняемых хозяйственным способом, организовывать обучение методам работ и проводить инструктажи по мерам безопасности личного состава нештатных команд, вести учет и выдачу строительных материалов, выполнять строительные работы с высоким качеством в полном соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, вести пообъектный учет выполненных строительно-монтажных работ и затрат на строительство, составлять авансовые отчеты и отчеты о расходе ремонтно-строительных материалов.

1.4.5. Представитель инспекции технического надзора заказчика имеет право:

1) в любое время проверять ход и качество выполняемых работ, а также качество строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и конструкций, полноту и качество ведения маршрутных паспортов и журналов поэтапной приемки скрытых элементов;

2) приостанавливать производство строительно-монтажных работ, если они выполняются с грубым нарушением требований проекта, строительных норм и правил и настоящих Технических правил, а также в случае применения недоброкачественных материалов и изделий, производя соответствующую запись об этом в общем журнале работ;

3) не принимать к оплате работы и конструкции, выполненные недоброкачественно, с отступлениями от проекта, СНиП, ТУ и других нормативных документов, до их переделки и устранения дефектов;

4) не принимать к оплате скрытые и последующие за ними работы, а также ответственные конструкции, если на них не были оформлены соответствующие акты или записи в журналах операционного контроля качества, маршрутных паспортах либо журналах поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов до полной и тщательной проверки работ и конструкций контрольными вскрытиями (приложения 10, 11, 12, 13 и 14);

5) возбуждать вопрос перед руководством строительно-монтажной организации, а в необходимых случаях перед своим руководством о привлечении к ответственности лиц, виновных в нарушении законодательства по капитальному строительству, строительных норм и правил, технических условий, правил производства, контроля качества и приемки работ и других нормативно-технических документов;

6) вносить предложения своему руководству, а также руководству строительной и проектной организаций о внедрении прогрессивных методов производства работ, новых конструкций и материалов, обеспечивающих повышение качества, снижение стоимости и сокращение сроков строительства;

7) принимать участие (по приглашению подрядчика) в работе комиссий внутреннего контроля строительно-монтажной организации и в работе комплексных комиссий на закрепленном за ним участке строительства, в осуществлении контроля качества строительно-монтажных работ, проводимого лицами, инспектирующими строительство, в работе рабочей и государственной приемочных комиссий по приемке объектов в эксплуатацию.

1.4.6. Представитель инспекции технического надзора заказчика несет персональную ответственность:

1) за принятие от строительно-монтажной организации по акту освидетельствования скрытых работ, акту промежуточной приемки ответственных конструкций, маршрутному паспорту, журналу

поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов или по актам приемки работ некачественно выполненных работ, с отступлениями от требований проекта, СНиП, ТУ и других нормативных документов;

2) за оформление актов освидетельствования скрытых работ и промежуточной приемки ответственных конструкций, а также записей в маршрутных паспортах и журналах поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов на конструкции сооружений и виды работ, параметры и характеристика которых в натуре не соответствуют таковым в указанных документах;

3) за предъявление к оплате строительно-монтажной организацией завышенных объемов и стоимости выполненных работ;

4) за непринятие мер к устранению недостатков, выявленных в процессе строительства.

За недобросовестное выполнение своих служебных обязанностей личный состав инспекций технического надзора привлекается в установленном порядке к административной или уголовной ответственности.

1.5. Обеспечение строительства проектно-сметной документацией

1.5.1. Строительство объектов Министерства обороны может осуществляться только при наличии утвержденной в установленном порядке проектно-сметной документации.

В состав проектно-сметной документации входят следующие документы:

при одностадийном проектировании:

рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости (для предприятий, зданий и сооружений, строительство которых будет осуществляться по типовым и повторно применяемым проектам, а также для технически несложных объектов);

при двухстадийном проектировании:

проект со сводным сметным расчетом стоимости и рабочая документация со сметами (для других объектов строительства, в том числе крупных и сложных).

Кроме указанных документов до начала строительства должны разрабатываться проект производства работ, а также журналы операционного контроля качества, или маршрутные паспорта, или журналы поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ.

Финансирование и включение в план объектов и затрат, не обеспеченных утвержденной проектно-сметной документацией, не допускается*.

---

* При льготном финансировании состав необходимой проектно-сметной документации определяется соответствующими постановлениями правительства.

1.5.2. Важное значение для сокращения срока и повышения качества строительства имеет тщательная разработка проектов организации строительства, проектов производства работ, журналов операционного контроля качества, маршрутных паспортов и журналов поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ.

Проект организации строительства разрабатывается проектной организацией в составе проекта или рабочего проекта и подлежит согласованию с заказчиком и генеральной подрядной организацией, а если она еще не определена, то с вышестоящей организацией.

Проекты производства работ разрабатываются генеральными и субподрядными строительно-монтажными организациями или проектными организациями по заказам строительно-монтажных организаций (за счет средств по смете накладных расходов), утверждаются главным инженером соответствующей строительно-монтажной организации и при необходимости согласовываются с заказчиком.

В отдельных случаях по решению организации, утвердившей проект, при особой сложности сооружений или новизне применяемых конструкций и материалов проекты производства работ могут выполняться проектной организацией за счет средств на проектные работы.

В проектах производства работ должны быть разработаны схемы операционного контроля качества основных видов работ (раздел III приложения 14), или маршрутные паспорта, или журналы поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ.

Маршрутные паспорта разрабатываются проектной организацией на особо сложные объекты.

Журнал поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ разрабатывается проектной организацией на объекты сметной стоимостью свыше 200 тыс. руб., на которые не требуется составлять маршрутные паспорта.

При наличии маршрутных паспортов, журналов операционного контроля качества, журналов поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ акты освидетельствования скрытых работ и акты промежуточной приемки ответственных конструкций не составляются.

1.5.3. Проектно-сметная документация должна передаваться подрядчику после проверки ее заказчиком. При этом на чертежах делаются отметки о принятии их к производству. К проверке качества проектной документации на особо сложные сооружения ОКС должны привлекать представителей соответствующих служб воинских частей, для которых возводятся сооружения.

Сметы до их утверждения должны предварительно согласовываться с подрядными организациями и приниматься ими до начала строительства. После приемки подрядчиком смет утвержден-

ная стоимость строительства является окончательной. Экономия, достигнутая против сметы по строительно-монтажным работам (включая резерв на непредвиденные работы и затраты), выполненным подрядной организацией, после сдачи готового объекта в эксплуатацию остается в распоряжении этой организации. Мероприятия подрядчика (изменение методов производства работ, замена с согласия заказчика материалов, изменение конструкций и других технических решений), удешевляющие строительство против сметы без снижения прочности и других эксплуатационных качеств сооружений, в тех случаях, когда они требуют изменения проектных решений, подлежат рассмотрению заказчиком не позднее двух месяцев со дня получения предложения подрядчика. Если по истечении двух месяцев не поступило возражений со стороны заказчика, предложения подрядчика считаются принятыми. Заказчик обязан сообщать ведущей проектной организации о всех предложениях подрядчика, связанных с изменением проектных решений.

1.5.4. При проверке качества проектно-сметной документации необходимо обращать внимание на соблюдение следующих требований:

правильность принятых при разработке документации исходных данных;

соответствие документации требованиям инструкций по разработке проектов и смет;

соответствие принятых в проекте сроков строительства сооружений нормативным срокам продолжительности строительства и установленному командованием сроку строительства объекта;

применение прогрессивных способов производства работ и методов организации строительства;

повышение сборности строительства и возможность выполнения работ индустриальными методами;

обеспечение минимального количества типоразмеров сборных железобетонных, деревянных и металлических конструкций, а также столярных изделий;

согласование принятых в проектах решений с заинтересованными организациями;

увязка планов сооружений с разрезами и фасадами;

увязка между архитектурно-строительной, технологической, энергетической и санитарно-технической частями проекта по габаритам, отметкам и т. д.;

наличие технологических отверстий в перекрытиях, стенах, перегородках, их размеры, отметки и т. д.;

наличие на чертежах всех необходимых деталей или ссылок на альбомы типовых деталей; совпадение сумм размеров с общими размерами и отсутствие пропусков размеров в чертежах;

правильность выбора нормативных источников при составлении смет и правильность подсчета объемов работ.

1.5.5. Проектная организация должна внести в проектно-сметную документацию исправления, связанные с допущенными ею

ошибками, обнаруженными после приемки документации, без дополнительной оплаты в сроки, согласованные с заказчиком. В зависимости от количества ошибок могут вноситься исправления в готовые чертежи и сметы либо составляться новые чертежи и сметы.

Проектным организациям запрещается в одностороннем порядке, без согласования с заказчиком, вносить изменения в проектно-сметную документацию, выданную строительной организации, а также выдавать ей измененную документацию, минуя заказчика.

1.5.6. Проектно-сметная документация должна быть передана подрядной организации не позднее 1 июля предпланового года и должна включать в себя:

по вновь начинаемым стройкам:

утвержденный проект или рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости, а также комплект всех материалов, предусмотренных инструкциями и указаниями по разработке проектов и смет, в двух экземплярах;

сметы на здания и сооружения, виды работ и затрат, а также каталоги индивидуальных единичных расценок, ценники сметных цен на местные материалы и изделия, в трех экземплярах;

по вновь начинаемым и переходящим стройкам:

проект или рабочий проект на объект в целом или на этапы работ, но не менее чем на объем работ, подлежащих выполнению в планируемом году, и объектные сметы к ним, согласованные с подрядчиком и утвержденные заказчиком, в трех экземплярах.

В случае выполнения отдельных видов работ субподрядчиками каждой субподрядной организации должно быть передано дополнительно по два экземпляра чертежей на выполняемые ими работы и по одному экземпляру смет.

1.5.7. Техническая документация конструкторских бюро и заводов — изготовителей оборудования должна быть передана подрядной организации в следующие сроки:

чертежи на монтаж оборудования, спецификации, полученные от завода-изготовителя, технические условия и заводские инструкции по монтажу, маркировочные схемы — за 2 месяца до начала работ по монтажу оборудования, в двух экземплярах;

технические паспорта оборудования, акты ОТК завода-изготовителя на контрольную сборку и заводские испытания оборудования — за месяц до начала работ по монтажу оборудования, в одном экземпляре.

1.5.8. В случае изменения проектных решений заказчиком (или проектной организацией с согласия заказчика) он должен за 15 дней до начала работ выдать строительной организации измененные чертежи и перечень аннулированных чертежей. При этом срок обеспечения проектной документацией считается с момента выдачи измененных чертежей. В случае изменения проектных ре-

шений по предложению подрядной организации (с согласия заказчика и проектной организации) сроки обеспечения проектно-сметной документацией не изменяются.

1.5.9. При обнаружении дополнительных работ подрядчик сообщает об этом заказчику. При получении такого сообщения заказчик обязан в 15-дневный срок дать подрядчику соответствующее распоряжение о выполнении (или невыполнении) этих работ с указанием источника их финансирования.

Дополнительные затраты, возникающие в связи с изменением способов производства работ, заменой машин и механизмов и заменой по инициативе подрядчика материалов и конструкций, возмещаются за счет части резерва, предусмотренного в объектных сметах, которая поступает полностью в распоряжение строительно-монтажной организации.

С разрешения заказчика или вышестоящей организации за счет части резерва по сводной смете на непредвиденные работы и затраты, остающейся в распоряжении заказчика, подлежат оплате дополнительные работы, вызванные:

изменениями объемно-планировочных решений;

увеличением расчетных нагрузок;

увеличением объемов работ в связи с заменой оборудования или внесением в проекты изменений, обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации;

уточнением отдельных видов работ по чертежам проекта или устранением ранее допущенных ошибок в определении объемов или стоимости работ, если общая сумма дополнительных затрат по отдельному объекту превышает сумму объектного резерва, переданного подрядчику;

уточнением сметной стоимости объектов и видов работ, предусмотренных в проекте, по которым объемы работ не могут быть определены с достаточной точностью на стадии разработки этих проектов.

Акты на дополнительные работы составляются представителями заказчика, генерального подрядчика и проектной организации. На основании актов составляются сметы на дополнительные работы, утверждаемые заказчиком в установленном порядке.

1.5.10. Резерв на непредвиденные работы и затраты не может расходоваться на строительство зданий и сооружений, необходимость в которых возникла в ходе осуществления данной стройки, если эти здания и сооружения не были предусмотрены сводной сметой.

1.6. Освидетельствование, приемка и оценка качества работ

1.6.1. Представитель инспекции технического надзора заказчика обязан производить своевременное освидетельствование и приемку скрытых работ, промежуточную приемку отдельных ответственных конструкций и видов работ, а также приемку выпол-

ненных работ для их оплаты и оценки в строгом соответствии с требованиями Инструкции по оценке качества строительно-монтажных работ. К скрытым относятся работы, скрываемые последующими работами (возведение фундаментов, устройство гидроизоляции и др.). К отдельным ответственным конструкциям, подлежащим промежуточной приемке, относятся опоры и пролетные строения мостов, арки, своды, подпорные стены, несущие металлические и железобетонные конструкции и т. п.

1.6.2. Приемка и оценка качества выполненных работ производятся представителем инспекции технического надзора заказчика с участием представителя генерального подрядчика, а в необходимых случаях представителей субподрядных организаций (при приемке выполненных ими работ) и проектной организации, осуществляющей авторский надзор.

1.6.3. Освидетельствование и приемка скрытых работ осуществляются непосредственно после их завершения до начала производства скрывающих их работ. Если последующие работы будут производиться после значительного перерыва или резкого изменения погоды (дождей, заморозков и т. п.), то приемка скрытых работ производится повторно. Повторная приемка производится также в случае повреждения освидетельствованных работ и конструкций после их восстановления или переделки.

1.6.4. Освидетельствование и приемку скрытых работ представитель инспекции технического надзора заказчика осуществляет по вызову ответственного исполнителя работ. Вызов оформляется за сутки до дня сдачи работ. О результатах освидетельствования и приемки скрытых работ составляется акт (приложение 10).

Если в составе проекта производства работ имеется журнал операционного контроля качества (приложение 14), маршрутный паспорт (приложение 12) или журнал поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов и работ (приложение 13), то результаты освидетельствования и приемки скрытых работ отражаются в этих документах.

Если официально вызванный представитель инспекции технического надзора вовремя не прибыл, а задержка в освидетельствовании скрытых работ может привести к остановке последующих работ, руководитель генподрядной строительно-монтажной организации имеет право создать одностороннюю комиссию в составе представителя руководства организации и производителя работ и при ее положительном заключении разрешить производство последующих работ. При требовании заказчика вскрыть конструкции для проверки правильности составления одностороннего акта на скрытые работы вскрытие производится за счет средств заказчика.

1.6.5. Отдельные ответственные конструкции и виды работ (опоры и пролетные строения мостов, арки, своды, несущие металлические и сборные железобетонные конструкции и т. п.) по мере их готовности подлежат приемке и оценке качества представителями инспекции технического надзора заказчика и проект-

ной организации, осуществляющей авторский надзор, с составлением актов промежуточной приемки (приложение 11) или заполнением соответствующих позиций журнала операционного контроля качества, маршрутного паспорта или журнала поэтапной приемки.

1.6.6. Приемка выполненных работ и конструктивных элементов для оценки качества и для оплаты осуществляется:

за полностью законченные строительством объекты (здания, сооружения). О результатах приемки составляется акт по форме № 2 (приложение 4);

за законченные этапы работ. О результатах приемки составляется акт по форме № 2а (приложение 5). При этом этапом следует считать технологически законченный комплекс строительно-монтажных работ, выделяемый в смете (блок, секция, технологическая линия и т. п. или нулевой цикл, надземная часть здания вчерне, отделочные работы);

по проценту технической готовности укрупненных конструктивных элементов и видов работ. О результатах приемки составляется акт по форме № 2б (приложение 6). При этом укрупненными конструктивными элементами и видами работ следует считать объединенные, технологически связанные между собой элементы и виды работ (кубический метр кирпичной кладки независимо от толщины стен, кубический метр земляных работ, включая все виды земляных работ и т. п.);

по законченным отдельным конструктивным элементам и видам работ или их частям. О результатах приемки составляется акт по форме № 2в (приложение 7). При этом степень укрупненности конструктивных элементов и видов работ определяется СНиП и составленными на их основе единичными расценками.

1.6.7. При приемке и оценке качества работ проверяются:

соответствие примененных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-технической документации (проектная документация, ГОСТ, СНиП, ТУ);

соответствие состава и объема выполненных работ проектной документации;

степень соответствия контролируемых физико-механических, геометрических и эстетических показателей требованиям нормативно-технической документации по соответствующим видам работ;

своевременность и правильность оформления производственной документации;

устранение недостатков, отмеченных в журналах работ в ходе технического и авторского надзора за выполнением строительно-монтажных работ.

1.6.8. Проверка качества строительных материалов, изделий и конструкций производится в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 2.

1.6.9. Проверка соответствия показателей качества выполненных работ требованиям нормативно-технической документации осуществляется в зависимости от характера показателей: инстру-

ментально или визуально. Перечни контролируемых показателей, объем и способы контроля должны приниматься в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 3—34.

Качество строительно-монтажных работ определяется по результатам производственного контроля, включающего входной, операционный и приемочный (с оценкой качества).

Входной контроль заключается в проверке качества поступающих на стройку строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования. Он должен осуществляться, как правило, службой производственно-технической комплектации и выполняться на комплектовочных базах и предприятиях-изготовителях. Производители работ (мастера) обязаны проводить входной контроль путем внешнего осмотра поступающих конструкций, материалов и оборудования.

Операционный контроль осуществляется после завершения производственных операций и должен обеспечивать своевременное выявление дефектов и причин их возникновения, а также принятие мер по их устранению и предупреждению. Он проводится производителями работ и мастерами и в порядке самопроверки — исполнителями работ.

Приемочный контроль осуществляется технической инспекцией в целях проверки и оценки качества законченных строительством объектов (зданий, сооружений или их частей), а также скрытых работ и отдельных конструктивных элементов. Возможно совмещение приемочного контроля с операционным (при участии в последнем технической инспекции).

Ко всем видам контроля надлежит привлекать также строительные лаборатории и геодезические службы.

1.6.10. Приемке и оценке качества подлежат работы, выполненные в полном соответствии с проектом, СНиП, настоящими Техническими правилами и другой нормативно-технической документацией.

В исключительных случаях допускается приемка работ, выполненных с отдельными малозначительными отклонениями от проектной или нормативно-технической документации, которые должны быть согласованы с представителями инспекции технического надзора заказчика и с представителями проектной организации. К малозначительным относятся отклонения, не снижающие показателей надежности, прочности, устойчивости, долговечности и других эксплуатационных качеств.

Работы, выполненные с отклонениями от проекта или с нарушениями требований нормативных документов, не согласованными с представителями инспекции технического надзора заказчика и с представителями проектной организации, принимаются только после переделки (исправления).

1.6.11. При оценке качества выполненных работ необходимо учитывать результаты контроля, осуществляемого специальными службами и лабораториями, комплексными комиссиями и пред-

ставителями проектной организации, осуществляющей авторский надзор.

1.6.12. При освидетельствовании и приемке скрытых работ, а также при промежуточной приемке работ и конструкций строительно-монтажная организация должна предъявлять представителю инспекции технического надзора заказчика следующую производственно-техническую документацию:

общий журнал работ (приложение 3);

журналы производства отдельных видов строительно-монтажных работ;

акты приемки ранее выполненных работ (приложения 4—7, 10, 11 и 15);

журналы (акты) лабораторных испытаний материалов, изделий и конструкций;

паспорта и сертификаты на материалы и изделия;

рабочие чертежи, ТУ, журналы операционного контроля, маршрутные паспорта (журналы поэтапной приемки) с внесенными в них изменениями, если они имели место.

1.6.13. При приемке работ представитель инспекции технического надзора заказчика обязан обращать особое внимание на то, чтобы в актах приемки не было:

завышений объемов работ по сравнению с фактически выполненными, а также по сравнению с объемами работ, предусмотренными проектно-сметной документацией (с учетом разрешений на производство дополнительных работ);

несоответствия состава выполненных работ и конструкций их описанию; несоответствия описания работ расчетному нормативу, т. е. применения для расчетов полного норматива в тех случаях, когда предусмотренный им состав работ выполнен частично;

искусственного усложнения описания выполненных работ;

включения работ и затрат, входящих в состав накладных расходов, в том числе включения в акты приемки нетитульных временных сооружений;

неправильного применения поправочных коэффициентов (на малообъемность, на работу в эксплуатируемых цехах и в стесненных условиях и т. п.), увеличивающих стоимость работ;

неправильного начисления норм накладных расходов;

повторного начисления накладных расходов в тех случаях, когда они уже включены в состав расчетных нормативов, например в стоимость работ по монтажу оборудования;

неправильного начисления возвратных сумм;

завышения объема прочих дополнительных затрат и расходов.

1.6.14. За приписки, завышение объемов и стоимости выполненных работ в актах приемки на подрядную организацию и заказчика финансовым органом налагается штраф в размере 7% (по 3,5% с каждой стороны) суммы приписок и завышений, а лица, подписавшие акты приемки, несут ответственность в установленном порядке.

1.6.15. Качество выполненных строительно-монтажных работ оценивается:

«отлично» (балл 5) — когда показатели качества выполненных работ соответствуют или лучше показателей, определенных нормативно-технической документацией, и работы приняты с первого предъявления или при улучшении предусмотренных проектом эксплуатационных показателей без увеличения сметной стоимости данного вида работ;

«хорошо» (балл 4) — когда работы выполнены в полном соответствии с проектом и нормативно-технической документацией;

«удовлетворительно» (балл 3) — когда работы выполнены с малозначительными отклонениями от проекта и нормативно-технической документации, согласованными с представителями инспекции технического надзора заказчика и с представителями проектной организации.

1.6.16. Если выполненные виды работ состоят из нескольких операций (например, в состав кровельных работ входят устройство основания под кровлю, устройство пароизоляции, укладка утеплителя, устройство кровли, устройство деталей кровли из металлических листов), оценка качества этих видов работ производится пооперационно. Качество выполнения отдельных операций оценивается в соответствии с требованиями, изложенными в п. 1.6.15, а качество вида работ в целом определяется как среднеарифметическая оценка отдельных операций. Оценка качества конструкций и комплексов работ (общестроительные работы, отделочные работы, монтаж и наладка технических систем, монтаж и наладка технологического оборудования) определяется как среднеарифметическая оценка соответствующих видов работ.

1.7. Финансирование строительства и расчеты за выполненные работы

1.7.1. Финансирование капитального строительства в Министерстве обороны осуществляется через его финансовые органы (наделенные всеми правами учреждений Стройбанка СССР) в соответствии со сводным планом капитального строительства, составляемым Организационно-плановым управлением капитального строительства Министерства обороны, и сводным планом финансирования капитального строительства, составляемым Центральным финансовым управлением Министерства обороны*.

1.7.2. Финансирование капитального строительства осуществляется при наличии у финансового органа:

1) годового плана капитального строительства;

2) титульного списка строек;

---

* Особенности льготного финансирования здесь не рассматриваются. Они изложены в Указаниях о порядке применения в Министерстве обороны правил финансирования строительства.

3) годового плана финансирования капитального строительства;

4) годового плана финансирования по исполнителям и направлениям;

5) внутрипостроечного титульного списка (приложение 1);

6) справки об утверждении проектно-сметной документации по форме № 6 (приложение 16);

7) копии договора подряда.

Финансирование строительства основных объектов стройки осуществляется, кроме того, после выполнения общеплощадочных подготовительных работ и по представлении акта по форме № 4 (приложение 15).

Документы, указанные в пп. 1, 2 и 3, финансовые органы получают от Центрального финансового управления Министерства обороны и главных управлений-заказчиков. Остальные документы финансовым органам представляют заказчики на местах.

1.7.3. Финансовый орган сверяет представленные заказчиком документы с полученными им от Центрального финансового управления Министерства обороны и главных управлений-заказчиков планом капитального строительства, титульным списком строек и планом финансирования капитального строительства и не позднее чем в месячный срок по получении справки по форме № 6 проверяет:

1) наличие на стройке утвержденных проектов, смет и документов, подтверждающих проведение экспертизы проектов и смет;

2) применение во всех предусмотренных действующими положениями случаях типовых проектов зданий, сооружений и устройств;

3) соответствие сметной стоимости работ и затрат по сметам на отдельные сооружения сметной стоимости на эти сооружения, указанной в утвержденной сводной смете.

Если стройка не обеспечена проектно-сметной документацией, или проектно-сметная документация не прошла экспертизу, либо применены индивидуальные проекты вместо предусмотренных действующими положениями типовых, финансирование не производится.

1.7.4. Внутрипостроечные титульные списки принимаются финансовым органом при условии, если:

объекты и затраты, включенные в списки, обеспечены утвержденной проектно-сметной документацией;

задания по вводу основных фондов соответствуют показателям плана капитального строительства и титульного списка строек;

на пусковые комплексы и объекты капитальные вложения предусмотрены в размерах, обеспечивающих их ввод;

сроки продолжительности строительства объектов и объемы заделов соответствуют нормативным.

1.7.5. Расчеты между заказчиком и подрядными организациями за выполненные строительно-монтажные работы осуществляются

на основании заключенного между ними договора подряда. При отсутствии договора оплата работ не производится.

1.7.6. Подрядная организация направляет счета вместе с приложенными к ним актами приемки выполненных работ заказчику и финансовому органу. Поступившие счета должны быть проверены и акцептованы заказчиком в течение трех рабочих дней. При непоступлении от заказчика уведомления об акцепте счета (или мотивированного отказа от акцепта) в указанный срок счет считается акцептованным и оплачивается финансовым органом. Если заказчик находится не в пункте расположения финансового органа, срок акцепта может быть продлен до семи дней.

1.7.7. После проверки и акцепта платежных документов заказчик представляет финансовому органу уведомление с указанием суммы акцепта, причин полного или частичного отказа от оплаты выполненных работ, а также сумм, подлежащих удержанию по счету подрядной организации. Копию уведомления заказчик направляет подрядной организации. Оплата счетов производится только после акцепта их соответствующими управлениями (отделами) военных округов, объединений и соединений — заказчиками. Инспекторы по техническому надзору заказчика права акцепта счетов не имеют.

1.7.8. При проверке заказчиком и финансовым органом предъявленных к оплате подрядной организацией платежных документов устанавливается:

1) включены ли сооружения (объекты), по которым предъявлены акты приемки работ, в внутрипостроечный титульный список;

2) обеспечены ли объекты строительства утвержденной в установленном порядке проектно-сметной документацией;

3) имеется ли акт о выполнении подготовительных работ (приложение 15), подписанный заказчиком и подрядчиком (при оплате работ по основным объектам стройки);

4) соответствует ли форма промежуточных платежей установленной форме для данного объекта в зависимости от его характера, нормативной продолжительности строительства и стоимости;

5) соответствует ли стоимость объекта или этапа работ, указанная в акте приемки работ по форме № 2 или № 2а, стоимости, принятой в смете, а также соответствуют ли цены за единицу выполненных строительно-монтажных работ ценам на эти работы, приведенным в ведомости сметной стоимости укрупненных конструктивных элементов и видов работ либо в утвержденных сборниках единичных расценок и в ценниках на монтаж оборудования (при расчетах по актам формы № 2б и 2в);

6) правильно ли применены единичные расценки;

7) правильно ли определены суммы накладных расходов и плановых накоплений;

8) правильно ли применены коэффициенты и определены суммы надбавок, расходов и затрат, включенных в акты приемки выполненных работ;

9) полностью ли удержаны суммы, уплаченные по промежуточным счетам;

10) имеется ли по каждому объекту свободный остаток сметного лимита.

Если проверкой установлено нарушение одного или нескольких из приведенных выше условий, то в зависимости от характера нарушения платежные документы не принимаются к оплате либо оплачиваются частично. По устранении причин, вызвавших отказ от оплаты работ, подрядная организация вновь направляет заказчику и финансовому органу счет с приложением соответствующих актов приемки работ.

1.7.9. При нарушении условий договора подряда на капитальное строительство стороны несут имущественную ответственность.

За задержку заказчиком передачи подрядчику документации к проекту договора подряда или дополнительного соглашения (титульного списка стройки, акта об отводе земельного участка, внутрипостроечного титульного списка, графика передачи в первом году строительства оборудования и материалов и акта освидетельствования отдельных частей сооружений при их реконструкции) и за задержку подрядчиком представления проекта договора или дополнительного соглашения с виновной стороны взыскивается штраф в пользу другой стороны в размере 50 руб. за каждый день просрочки.

При просрочке платежей за работы, услуги и материалы сверх 72 ч виновная сторона уплачивает другой стороне пеню в размере 0,03% суммы просроченного платежа за каждый день просрочки.

За необоснованный отказ от акцепта платежных документов за работы, материалы и услуги виновная сторона уплачивает другой стороне штраф в размере 5% суммы, в акцепте которой было отказано.

1.7.10. За нарушение заказчиком договорных обязательств он уплачивает подрядчику:

1) за просрочку передачи оборудования, материалов и изделий до 10 дней — неустойку в размере 3%, а более 10 дней — дополнительную неустойку в размере 5% стоимости не переданных в срок оборудования, материалов и изделий;

2) за просрочку передачи разрешений на производство работ в зоне ЛЭП, линий связи и в местах прохождения подземных коммуникаций, за просрочку переселения посторонних лиц со строительной площадки, передачи разрешений на вырубку леса, перенос соответствующих инженерных сетей, отключение действующих сетей — неустойку в размере 100 руб., а за задержку передачи проектно-сметной документации — 250 руб. за каждый день просрочки;

3) за задержку начала приемки законченного объекта свыше 5 дней со дня получения извещения подрядчика — пеню в размере 0,05% сметной стоимости строительно-монтажных

работ по объекту за каждый день просрочки, но не более 500 руб. в день;

4) за задержку приемки законченного этапа работ свыше 3 дней — пеню в размере 0,05% сметной стоимости строительно-монтажных работ по этапу за каждый день просрочки, а при задержке более 30 дней — кроме пени неустойку в размере 2% стоимости работ по этапу.

1.7.11. При нарушении подрядчиком договорных обязательств он уплачивает заказчику:

1) за несвоевременное окончание строительства объекта — пеню в размере 0,05% сметной стоимости строительно-монтажных работ по объекту за каждый день просрочки, но не более 500 руб. в день;

2) за нарушение сроков окончания этапа работ — пеню в размере 0,05% сметной стоимости строительно-монтажных работ по этапу за каждый день просрочки, а при просрочке более 30 дней — кроме пени неустойку в размере 2% стоимости работ по этапу;

3) за задержку устранения недоделок и дефектов, обнаруженных в пределах гарантийных сроков,— штраф в размере 100 руб. за каждый день просрочки.

Суммы неустоек (пеней), уплаченных подрядчиком за нарушение промежуточных сроков выполнения работ, возвращаются подрядчику в случае окончания всех работ по объекту к установленному сроку.

1.7.12. Кроме указанных выше санкций сторона, нарушившая договор, должна возместить другой стороне понесенный ею убыток в сумме, не покрытой неустойкой, штрафом, пеней.

Заказчик обязан возместить подрядчику все затраты и убытки, связанные с изменением ранее выданной проектно-сметной документации. Он должен в 10-дневный срок после передачи подрядчику измененной документации составить совместно с ним и подписать акт об объеме и стоимости оказавшихся ненужными работ, работ по переделке ранее выполненных работ и заготовленных конструкций, принять от подрядчика в срок, согласованный сторонами, и оплатить материальные ценности, которые подрядчик не может использовать на строительстве других объектов, возместить подрядчику убытки, понесенные им в связи с расторжением или изменением заключенных договоров на поставку материалов и конструкций, а также расходы, связанные с перевозкой материальных ценностей для использования их на других объектах. Указанные убытки и расходы возмещаются заказчиком подрядчику за счет средств, предусмотренных в сводной смете строительства на непредвиденные работы и затраты.

1.8. Приемка объектов в эксплуатацию

1.8.1. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов должна осуществляться в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 23 января 1981 г. № 105 «О прием-

ке в эксплуатацию законченных строительством объектов», СНиП III-3—67 и техническими правилами.

1.8.2. Приемка в эксплуатацию объектов производственного (специального) назначения осуществляется, если объект подготовлен к эксплуатации (прошел комплексные испытания) и на установленном оборудовании начат выпуск продукции.

Объекты жилищно-гражданского назначения принимаются в эксплуатацию после благоустройства территории и выполнения всех строительно-монтажных работ (в том числе по встроенным и пристроенным помещениям жилых домов) без дефектов и недоделок.

1.8.3. Запрещается приемка в эксплуатацию объектов производственного (специального) назначения с недоделками, препятствующими их нормальной эксплуатации и ухудшающими санитарно-гигиенические условия и безопасность труда работающих, с отступлениями от утвержденного проекта или состава пускового комплекса, а также не обеспеченных устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение окружающей среды.

Приемка в эксплуатацию объектов жилищно-гражданского назначения с недоделками не допускается.

1.8.4. Здания и сооружения основного назначения и законченные строительством объекты, входящие в состав пусковых комплексов, принимаются в эксплуатацию в два этапа: рабочей комиссией заказчика и государственной приемочной комиссией.

Законченные строительством отдельно стоящие здания и сооружения, встроенные и пристроенные помещения производственного и вспомогательного назначения, входящие в состав объекта, при необходимости ввода их в действие в процессе строительства объекта принимаются в эксплуатацию рабочими комиссиями по мере их готовности с последующим предъявлением их государственной приемочной комиссии, принимающей объект в целом.

1.8.5. Рабочая комиссия назначается приказом руководителя организации-заказчика. В состав рабочей комиссии входят представители заказчика (председатель комиссии), генерального подрядчика, субподрядных организаций, проектной организации, санитарного надзора, пожарного надзора и при необходимости других заинтересованных организаций.

1.8.6. Рабочая комиссия создается не позднее чем в пятидневный срок после получения письменного извещения генерального подрядчика о готовности оборудования или объекта к приемке.

Рабочая комиссия обязана:

проверить соответствие выполненных строительно-монтажных работ утвержденному проекту и нормативно-технической документации и дать оценку качества работ;

произвести проверку полноты проведенных ранее индивидуальных испытаний смонтированного оборудования и принять его в комплексное опробование;

дать заключение по результатам комплексного опробования оборудования, вынести решение о готовности его к эксплуатации,

принять это оборудование для предъявления государственной приемочной комиссии или оформить приемку его в эксплуатацию в соответствии с п. 1.8.4 (см. приложение 17);

произвести проверку отдельных конструкций, зданий и сооружений и принять их для предъявления государственной приемочной комиссии или оформить приемку в эксплуатацию в соответствии с п. 1.8.4 (см. приложение 17);

проверить обеспеченность предъявляемых государственной приемочной комиссии пусковых комплексов материально-техническими ресурсами и кадрами, а также необходимыми для обслуживания эксплуатационных работников санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, жилыми и общественными зданиями;

подготовить сводное заключение о готовности к приемке в эксплуатацию государственной приемочной комиссией объекта в целом с приложением ведомости оценок зданий и сооружений.

1.8.7. Оценка качества работ по законченному строительством зданию, сооружению определяется как средневзвешенная оценок комплексов работ или видов работ (в соответствии с Инструкцией по оценке качества строительно-монтажных работ). Рабочей комиссией устанавливается перечень наиболее ответственных комплексов работ или видов работ. Оценка качества работ по зданию, сооружению не может быть установлена выше, чем оценка комплекса (вида) работ, отнесенного к наиболее ответственным.

1.8.8. Рабочая комиссия имеет право:

образовывать в случае необходимости специализированные подкомиссии по проверке готовности к эксплуатации отдельных зданий и сооружений и смонтированного в них оборудования. Порядок работы подкомиссий определяется председателем рабочей комиссии. Подготовленные подкомиссиями материалы о результатах проверок рассматриваются рабочей комиссией и утверждаются ее председателем;

производить в необходимых случаях дополнительные испытания оборудования, отдельных конструкций и узлов зданий и сооружений, привлекая для этой цели силы и технические средства генерального подрядчика и субподрядных организаций;

проверять в необходимых случаях соответствие объемов и качества скрытых работ данным, указанным в актах на приемку скрытых работ;

проверять соответствие объемов и качества работ, определенных при приемке отдельных видов работ и конструкций, фактически выполненным работам и конструкциям, а также проверять правильность заключений, указанных в актах испытаний систем водо-, тепло-, газо-, электроснабжения и др.

При установлении завышенных оценок качества отдельных работ и конструкций рабочая комиссия вправе изменить эти оценки, руководствуясь требованиями, изложенными в пп. 1.6.15 и 1.6.16.

Указанные испытания и проверки производятся за счет средств заказчика.

1.8.9. Генеральный подрядчик обязан представить рабочей комиссии следующую документацию:

перечень организаций, участвовавших в производстве строительно-монтажных работ, с указанием выполненных ими работ и фамилий инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за каждый вид работ;

комплект рабочих чертежей (исполнительной документации) на строительство предъявляемого к приемке объекта с подтверждением соответствия выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям подписями лиц, ответственных за производство работ. После приемки объекта в эксплуатацию исполнительная документация передается эксплуатирующей организации и хранится в течение всего срока эксплуатации объекта;

сертификаты, паспорта и документы о проведенных испытаниях и анализах, удостоверяющие качество материалов, изделий и конструкций, примененных при производстве работ;

журналы операционного контроля, маршрутные паспорта или журналы поэтапной приемки, а также акты приемки скрытых работ и промежуточной приемки работ;

акты испытаний систем, индивидуальных испытаний оборудования;

журналы производства работ и авторского надзора.

После окончания работы рабочей комиссии указанная документация хранится у заказчика.

1.8.10. Государственная приемочная комиссия по производственным (специальным) объектам, а также по объектам жилищно-гражданского назначения, расположенным в режимных зонах, назначается в установленном порядке. В состав государственной приемочной комиссии в этом случае входят представители заказчика, генерального подрядчика, генерального проектировщика, органов государственного санитарного надзора, пожарного надзора, органов по использованию и охране водных ресурсов, финансирующего органа и при необходимости других заинтересованных организаций.

1.8.11. Приемка в эксплуатацию жилых домов, общественных зданий и сооружений, расположенных в городах и поселках, производится государственной приемочной комиссией, назначаемой исполкомом городского (районного) Совета народных депутатов.

1.8.12. Государственная комиссия по приемке в эксплуатацию производственного объекта назначается заблаговременно в зависимости от характера и сложности производства, но не позднее чем за 3 месяца до установленного срока ввода объекта в эксплуатацию (при приемке жилищно-гражданского объекта за 30 дней).

Государственная приемочная комиссия обязана:

проверить по программе, разработанной заказчиком и утвер-

жденной государственной приемочной комиссией, готовность объекта к эксплуатации;

проверить и оценить качество строительно-монтажных работ и законченного строительством объекта в целом на основе оценок качества проектных решений, оборудования, строительных конструкций, материалов и строительно-монтажных работ;

проверить соответствие утвержденному проекту вводимой в действие мощности и ее фактической стоимости (для заказчика), а также сметной стоимости строительства объекта; при наличии отклонений от проекта проанализировать причины их возникновения. Результаты анализа с соответствующими предложениями докладываются начальнику, утверждающему акт приемки объекта в эксплуатацию.

1.8.13. Заказчик представляет государственной приемочной комиссии:

документацию, указанную в п. 1.8.9;

акты рабочей комиссии о приемке зданий и сооружений, смонтированного оборудования и коммуникаций, сводное заключение рабочей комиссии о готовности объекта в целом к приемке в эксплуатацию государственной приемочной комиссией;

утвержденную проектно-сметную документацию и справку об основных технико-экономических показателях принимаемого в эксплуатацию объекта;

перечень проектных организаций, участвовавших в проектировании принимаемого объекта;

документы об отводе земельных участков;

документы на геодезическую разбивочную основу для строительства, а также на геодезические работы в процессе строительства;

документы о геологии и гидрогеологии строительной площадки, о результатах испытаний грунтов и анализов грунтовых вод;

паспорта на оборудование и механизмы;

справку об обеспеченности принимаемого объекта эксплуатационными кадрами и предназначенными для их обслуживания санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, жилыми и общественными зданиями;

справку об обеспеченности объекта электроэнергией, водой, паром, газом, сжатым воздухом и другими ресурсами;

справку о соответствии вводимых в действие мощностей и фактической стоимости строительства (для заказчика) мощностям и сметной стоимости строительства объекта, предусмотренным в утвержденном проекте;

документы о разрешении на эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольных соответствующим органам государственного надзора, представители которых не вошли в состав государственной комиссии (линий электропередач, подъездных железнодорожных путей и т. п.).

1.8.14. Государственная приемочная комиссия рассматривает техническую документацию на строительство объекта и производит его осмотр в натуре. При необходимости она:

организует специализированные подкомиссии для проверки отдельных видов работ, оборудования и сооружений;

назначает дополнительные испытания отдельных конструкций, зданий и сооружений, а также смонтированного оборудования в целях проверки их качества.

При установлении несоответствия оценок качества отдельных работ и всех работ по объекту в целом фактическому качеству их выполнения государственная приемочная комиссия вправе изменить эти оценки в соответствии с пп. 1.6.15, 1.6.16 и 1.8.7.

1.8.15. Оценка качества строительно-монтажных работ по объекту в целом осуществляется на основе оценок качества работ по основным зданиям и сооружениям, перечень которых определяется государственной приемочной комиссией по формуле

$$O_o = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i O_{ci}}{\sum_{i=1}^{n} c_i},$$

где O_o — оценка качества строительно-монтажных работ по объекту в целом; C_i — сметная стоимость (для заказчика) i-го здания, сооружения (в тыс. руб.); O_c — оценка качества работ по i-му зданию, сооружению; n — количество зданий и сооружений, входящих в объект.

Значения оценок, полученные по формуле и лежащие в пределах от 3,0 до 3,75, округляются до оценки «удовлетворительно»; от 3,76 до 4,50 — до оценки «хорошо», от 4,51 до 5,00 — до оценки «отлично».

1.8.16. Оценка качества объекта в целом устанавливается государственной приемочной комиссией с учетом оценок качества проекта, смонтированного и установленного оборудования и выполненных строительно-монтажных работ.

Оценка качества проекта устанавливается решением проектной организации, государственной или ведомственной экспертизы и инстанции, утверждающей проект. Государственная приемочная комиссия имеет право изменять оценку качества проекта, если в ходе строительства он претерпел существенные изменения в результате доработок, либо в нем обнаружены принципиальные ошибки, или с момента утверждения его прошло более 3 лет и он к моменту приемки объекта морально устарел.

Решение об изменении оценки качества проекта государственная приемочная комиссия согласовывает с инстанцией, утвердившей проект.

Общая оценка качества объекта устанавливается:

«отлично» — если качество проекта и оборудования оценены

на «отлично» и технико-экономические показатели объекта соответствуют показателям, определенным в утвержденном проекте, а качество выполнения строительно-монтажных работ по объекту соответствует требованиям нормативно-технической документации и оценено не ниже «хорошо»;

«хорошо» — если качество проекта или оборудования оценено на «хорошо», технико-экономические показатели объекта соответствуют показателям, определенным в утвержденном проекте, а качество выполнения строительно-монтажных работ по объекту соответствует требованиям нормативно-технической документации и оценено не ниже «хорошо»;

«удовлетворительно» — если качество проекта или оборудования оценено на «удовлетворительно» или при выполнении строительно-монтажных работ допущены отступления от требований нормативно-технической документации и качество работ по объекту оценено «удовлетворительно».

1.8.17. Если государственная приемочная комиссия пришла к выводу о том, что объект не может быть принят в эксплуатацию, она составляет мотивированное заключение, которое представляется органу, назначившему комиссию, и в копии — заказчику и генеральному подрядчику.

1.8.18. Председатель государственной приемочной комиссии должен представить в орган, назначивший ее:

акт приемки объекта в эксплуатацию (приложение 18);

краткую докладную записку к акту приемки, содержащую выводы комиссии о подготовленности объекта к нормальной эксплуатации, об обеспеченности объекта необходимыми для эксплуатации материально-техническими ресурсами и кадрами, санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, жилыми и общественными зданиями;

предложения о дальнейшем использовании опыта проектирования и строительства вводимого в эксплуатацию объекта;

предложения о сроке освоения проектной мощности предприятия (его очередности, пускового комплекса) с учетом соответствующих норм;

предложения (в необходимых случаях) об изменении предусмотренных в проекте мощностей и других технико-экономических показателей;

проект решения органа, назначившего государственную приемочную комиссию, об утверждении акта приемки объекта и ввода его в эксплуатацию.

Акт приемки объекта в эксплуатацию и докладная записка к акту составляются в пяти экземплярах, два из которых вместе с проектом решения представляются в орган, назначивший государственную приемочную комиссию, два передаются заказчику и один генеральному подрядчику.

1.8.19. Датой ввода в эксплуатацию объектов производственного и жилищно-гражданского назначения считается дата подписания акта государственной приемочной комиссией, а зданий и

сооружений, принимаемых рабочей комиссией в соответствии с п. 1.8.4, — дата подписания акта рабочей комиссией.

1.8.20. После ввода в эксплуатацию объектов сводные сметы и сводки затрат закрываются. Решение о их закрытии выносится по предложению государственной приемочной комиссии органом, назначившим эту комиссию.

Расходы по устранению недоделок, указанных в акте государственной приемочной комиссии, производятся в пределах общей сметной стоимости объекта. Если сметная стоимость работ по устранению недоделок превышает остаток сметного лимита по данному объекту, оплата этих работ производится с оформлением сметной документации в установленном порядке в зависимости от сметной стоимости работ по устранению недоделок.

По объектам, сметы на строительство которых были согласованы с подрядной организацией и приняты ею, работы по устранению недоделок стоимостью, превышающей остаток сметного лимита, осуществляются без дополнительной оплаты.

1.8.21. По сданным объектам подрядчик обязан за свой счет устранить дефекты:

по общестроительным работам — в течение одного года после сдачи;

по оборудованию и огнеупорной кладке — в течение 6 месяцев;

по центральному отоплению — в течение одного отопительного сезона;

по наружным сетям водопровода и канализации — в течение одного года;

по промышленной вентиляции, внутреннему водопроводу и канализации, производственным трубопроводам — в течение 6 месяцев.

1.8.22. При вводе в действие объектов производственного назначения и освоение проектных мощностей несут ответственность:

проектные организации — за качество проектов и смет и своевременное обеспечение ими строек, за соответствие мощностей и других технико-экономических показателей введенных в эксплуатацию объектов мощностям и показателям, предусмотренным проектом, за осуществление авторского надзора и решение всех вопросов, связанных с вводом в эксплуатацию объектов;

подрядные строительные и монтажные организации — за выполнение в соответствии с проектом и в установленные сроки строительных и монтажных работ, за надлежащее качество этих работ, за проведение опробования и испытания смонтированного ими оборудования, за своевременное устранение недоделок и дефектов, выявленных в процессе приемки строительных и монтажных работ, за создание производственных мощностей и сдачу заказчику объектов, законченных строительством, для проведения комплексного опробования оборудования и начала выпуска продукции;

заказчики — за своевременную подготовку производства к выпуску продукции на вводимых в эксплуатацию объектах, за проведение комплексного опробования оборудования (вхолостую и на рабочих режимах), за наладку технологических процессов, за ввод в эксплуатацию объектов производственного назначения в установленные сроки, за выпуск промышленной продукции и за освоение проектных мощностей в сроки, предусмотренные действующими нормами освоения мощностей;

научно-исследовательские организации — за соответствие выданных ими исходных данных для проектирования достижениям научно-технического прогресса в области новых технологических процессов, оборудования и материалов.

1.8.23. В отчетность о выполнении плана ввода в действие мощностей и основных фондов включаются только те объекты, акты о приемке которых в эксплуатацию утверждены органом, назначившим комиссию.

Рассмотрение актов о приемке в эксплуатацию объектов, принятие решений по результатам рассмотрения возражений отдельных членов комиссии в органах, представителями которых они являются, и утверждение актов органами, назначившими комиссии, производятся по объектам производственного назначения в срок не более месяца, а по объектам жилищно-гражданского назначения в срок не более 7 дней после подписания актов.

1.8.24. В случае нарушения правил приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов председатель и члены комиссии, а также лица, понуждающие к приемке в эксплуатацию объектов с нарушением установленных правил, привлекаются в соответствии с действующим законодательством к административной, дисциплинарной и иной ответственности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ И ИЗДЕЛИЯМ. ПРАВИЛА ИХ ПРИЕМКИ, ИСПЫТАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

2.1. Общие положения

2.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества основных видов строительных материалов и изделий, а также контроля за соблюдением правил их приемки, испытаний и хранения в соответствии с действующими ГОСТ, СНиП III-1—76, СНиП III-3—76, приказами и директивами Министра обороны СССР, межреспубликанскими, республиканскими и ведомственными техническими условиями, указаниями и инструкциями по изготовлению, испытанию и применению отдельных видов строительных материалов.

2.1.2. Контроль качества строительных материалов и изделий подразделяется на входной, операционный и приемочный.

Входной контроль качества поставляемых строительных материалов и изделий имеет целью определить соответствие их видов и качества требованиям проектов, ГОСТ, ТУ и ведомственных норм.

Операционный контроль качества строительных материалов и изделий проводится по видам и маркам в ходе строительно-монтажных работ в целях обеспечения точного соответствия требованиям проектов на отдельные конструкции, здания и сооружения.

Приемочный контроль осуществляется при освидетельствовании и приемке скрытых работ, промежуточной приемке работ и конструкций, а также на стадии приемки рабочей комиссией законченных строительством зданий и сооружений.

Контроль качества осуществляется путем анализа документов (паспортов, сертификатов, договоров о поставках, ГОСТ, ведомственных норм), осмотра, замеров и отборов контрольных проб с проведением их лабораторных испытаний.

Схемы операционного контроля качества по основным группам строительных материалов и изделий приведены в приложении 63.

2.1.3. В паспорте или сертификате на материалы и изделия, как правило, указываются: название завода-изготовителя; номер и дата паспорта; номер партии; год, месяц и число отправки партии и ее масса; наименование отправляемого материала или изделия и соответствие его требованиям ГОСТ, ТУ или рабочих чер-

тежей, на основании которых изготовлен материал (изделие); дата изготовления и испытания образцов для текущего контроля качества материала или изделия заводами-изготовителями; применяемые методы контроля и другие сведения в зависимости от вида материала и требований ГОСТ и ТУ к содержанию паспорта.

2.1.4. Лабораторные испытания, проводимые строительными лабораториями в соответствии с приказом Госстроя СССР от 18 августа 1967 г. № 158, являются обязательными при приемке поставляемых материалов и изделий. Объем отбираемых для испытаний проб и перечень испытаний должны соответствовать требованиям нормативных документов и настоящего раздела. Результаты лабораторных испытаний материалов и изделий оформляются протоколами и актами. Лабораторный контроль и подбор составов материалов производятся лабораторией подрядной строительной организации. Представитель заказчика проверяет полноту и правильность осуществления лабораторного контроля и соблюдение общих правил приготовления и применения отдельных видов материалов с учетом требований, изложенных в настоящем разделе.

2.1.5. Не допускается применять в дело материалы и изделия, на которые отсутствуют паспорта и сертификаты, акты и протоколы лабораторных испытаний с заключением о соответствии качества материалов и изделий требованиям ГОСТ и ТУ.

2.1.6. Правильность перевозки и хранения материалов и изделий контролируется инженерно-техническими работниками строительных организаций и выборочно проверяется заказчиком. Перевозка и хранение должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ и ТУ на материалы и изделия и с указаниями, изложенными в настоящем разделе.

2.2. Минеральные вяжущие материалы

2.2.1. В настоящем подразделе рассматриваются технические требования, правила приемки, испытаний и хранения следующих видов минеральных вяжущих материалов: цементов, жидкого стекла, кислотоупорного кварцевого кремнефтористого цемента, строительной извести.

2.2.2. Выбор вида вяжущего материала в зависимости от назначения сооружения, условий его эксплуатации, а также условий производства работ по строительству сооружения должен осуществляться строительной организацией в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 19. Для ответственных конструкций вид вяжущего материала согласовывается с заказчиком, а в отдельных наиболее сложных случаях устанавливается проектной организацией.

2.2.3. Минеральные вяжущие материалы поставляются потребителю партиями. Масса партии устанавливается в зависимости от годовой производительности предприятия в пределах от 200 до

1000 т. При отгрузке меньшей массы вяжущего материала она также считается партией. Каждая партия снабжается паспортом.

2.2.4. Цементы должны удовлетворять следующим основным техническим требованиям: прочности, тонкости помола, срокам схватывания, равномерности изменения объема, нормированному содержанию некоторых примесей. Требования к прочности наиболее важных цементов приведены в табл. 1.

2.2.5. Тонкость помола цементов должна быть такой, чтобы при просеивании цемента сквозь сито с сеткой № 008 проходило не менее 85% массы просеиваемой пробы.

Сроки схватывания цементов, содержащих добавку гипса в пересчете на SO_3 не более 3,5% (портландцемент и его разновидности, глиноземистый цемент), должны удовлетворять следующим значениям: начало схватывания должно наступать не ранее 45 мин, конец — не позднее 10 ч от начала затворения.

Сроки схватывания цементов с содержанием SO_3 более 5% (гипсоглиноземистый, расширяющийся и безусадочный) должны удовлетворять следующим значениям: начало — не ранее 10 мин, конец — не позднее 4 ч.

Цементы должны показывать равномерность изменения объема при испытании образцов по методу, указанному в стандарте на цемент.

Не допускается применять:

цемент, имеющий специальные свойства (быстрое твердение, высокую марку, стойкость к сульфатной и другим видам коррозии и т. п.), — в конструкциях, где эти свойства не используются;

портландцемент и его разновидности — для изготовления конструкций, подвергающихся воздействию минерализованных вод со степенью минерализации, превышающей нормы агрессивности воды — среды;

шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент — для изготовления конструкций, подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию или увлажнению и высыханию, а также для производства строительных работ при пониженных температурах (ниже 283 К) без искусственного обогрева;

глиноземистый цемент — для изготовления конструкций, в которых в результате тепловыделения цемента в начальные сроки твердения или в результате нагрева по различным причинам при последующем твердении температура бетона может подняться выше 298—303 К;

расширяющийся цемент (ВРЦ, гипсоглиноземистый, РПЦ) — при работе конструкций в эксплуатационных условиях при температуре выше 353 К;

РПЦ — для изготовления изделий и конструкций с применением автоклавной обработки.

Таблица 1

Требования к прочности цементов

Наименование цемента и № ГОСТ	Марка цемента	Предел прочности, МПа			
		при изгибе		при сжатии	
		3 сут	28 сут	3 сут	28 сут
Портландцемент и портландцемент с минеральными добавками (ГОСТ 10178—76)	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
	500	—	6,0	—	50
	550	—	6,2	—	55
	600	—	6,5	—	60
Быстротвердеющий портландцемент (ГОСТ 10178—76)	400	4,0	5,5	25	40
	500	4,5	6,0	28	50
Шлакопортландцемент (ГОСТ 10178—76)	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
	500	—	6,0	—	50
Быстротвердеющий шлакопортландцемент (ГОСТ 10178—76)	400	3,5	5,5	20	40
Сульфатостойкий портландцемент (ГОСТ 22266—76)	400	—	5,5	—	40
Сульфатостойкий портландцемент с минеральными добавками (ГОСТ 22266—76)	400	—	5,5	—	40
	500	—	6,0	—	50
Сульфатостойкий шлакопортландцемент (ГОСТ 22266—76)	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
Пуццолановый портландцемент (ГОСТ 22266—76)	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся (ГОСТ 11052—74)	—	—	—	28	—
Цемент глиноземистый (ГОСТ 969—77)	400	5,5	—	40	—
	500	6,0	—	50	—
	600	6,5	—	60	—
Портландцемент белый (ГОСТ 965—78)	300	—	4,5	—	30
	400	—	5,5	—	40
Портландцемент цветной (ГОСТ 15825—80)	500	—	6,0	—	50
Водонепроницаемый расширяющийся цемент	500	—	—	30	50
Водонепроницаемый безусадочный цемент	300	—	—	25	30

Примечания: 1. Портландцемент М 300 выпускается только с разрешения Минстройматериалов СССР.

2. По согласованию с потребителем допускается введение в цемент при его помоле пластифицирующих или гидрофобизирующих поверхностно-активных добавок в количестве не более 0,3% массы цемента.

3. Пластифицированный портландцемент должен давать расплыв стандартного конуса при в/ц=0,4 не менее 125 мм.

4. Гидрофобный портландцемент не должен впитывать в себя воду в течение 5 мин с момента нанесения капли на поверхность.

2.2.6. Цементы поставляются партиями: по 300 т при годовой мощности завода до 200 тыс. т; 1000 т при годовой мощности завода свыше 200 тыс. т. Завод-изготовитель должен гарантировать соответствие цемента требованиям ГОСТ. Одновременно с отгрузкой цемента завод обязан высылать потребителю паспорт. По требованию потребителя завод-изготовитель обязан в 3-дневный срок после окончания испытаний образцов соответствующей партии цемента на изгиб и сжатие в возрасте 3, 7 и 28 суток сообщить их результаты потребителю.

2.2.7. При перевозке и хранении цемент должен быть защищен от увлажнения, загрязнения, распыления и утечки. Цемент перевозится в цементовозах, контейнерах или бумажных мешках. Перевозка навалом производится в контейнерах, цементовозах, в закрытых и соответствующим образом оборудованных вагонах и на специально оборудованных судах. При перевозке водным транспортом или в железнодорожных вагонах с перегрузкой в пути цемент обязательно должен быть упакован в мешки, на которых указывается: название завода, название цемента и его марка, номер заводской партии, год, месяц и число затаривания. При перевозке навалом эти сведения указываются в документе, помещаемом в каждую транспортную единицу.

2.2.8. При контроле потребителем соответствия цемента требованиям ГОСТ проба массой 20 кг отбирается от каждой партии. При перевозке цемента в вагонах пробу отбирают из каждого вагона в разных местах, при поставке автомобильным транспортом — по 1 кг от каждых 25 т цемента, а при поставке в мешках — по 1 кг из каждого мешка соответственно от каждых 1000 и 300 мешков для партий в 1000 и 300 т. Отобранные пробы тщательно смешивают, квартуют и делят на две части. Одну часть подвергают испытанию, а другую на случай необходимости повторного испытания маркируют и хранят в течение одного месяца в сухом помещении в сухой плотно закрытой таре. Испытание цемента производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 20.

Цемент должен быть забракован, если он не отвечает хотя бы одному из требований ГОСТ, перечисленных в пп. 2.2.4 и 2.2.5. При контрольной проверке допускается отклонение прочности образцов 28-дневного возраста до 5% в сторону снижения по отношению к марочной прочности, указанной в паспорте.

Контрольная проверка цементов производится лабораториями, имеющими оформленные в установленном порядке Госстандартом СССР документы, удостоверяющие соответствие лабораторного оборудования и методики испытаний требованиям ГОСТ 310.1—76 и 310.4—76, не подчиненными организации — потребителю данного цемента.

2.2.9. Цемент, как правило, должен храниться в силосных или бункерных складах. Применение других типов складов допускается как исключение при малых объемах хранимого цемента. Не допускается постоянное или временное хранение цементов на от-

крытых площадках под брезентовым укрытием или под навесом. Цементы должны храниться раздельно по видам, маркам и партиям от различных заводов. При хранении и использовании запрещается смешивание цементов разных заводов или цементов одного завода, но разных марок. Срок хранения цементов не нормируется, за исключением быстротвердеющих и высокомарочных цементов, которые в воздухопроницаемых емкостях должны храниться не дольше 15 суток.

2.2.10. Жидкое натриевое стекло должно удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Требования к жидкому стеклу по ГОСТ 13078—67

Показатели	Виды жидкого стекла	
	содовое	содово-сульфатное
Химический состав, %:		
Кремнезем (ангидрид кремниевой кислоты)	31—33	28,5—29,5
Окись натрия	10—12	10—12
Модуль жидкого стекла	2,65—3,4	2,65—3
Плотность, г/см^3	1,36—1,5	1,43—1,5

2.2.11. Жидкое стекло поставляется партиями, к каждой из которых независимо от ее массы завод-изготовитель должен выслать паспорт. Жидкое стекло упаковывается, перевозится и хранится в железных бочках (ГОСТ 6247—79), предварительно очищенных от загрязнения. На каждой бочке указываются наименование завода-изготовителя, наименование вида жидкого стекла, масса (брутто и нетто). Бочки с жидким стеклом должны храниться в крытых помещениях при температуре не ниже 278 К.

2.2.12. При контрольной проверке потребителем соответствия жидкого стекла требованиям ГОСТ от каждой партии выборочным порядком отбирают 5% мест (но не менее одной бочки) и из них отбирают среднюю пробу массой 1 кг. В случае неудовлетворительных результатов испытаний отбирают удвоенную среднюю пробу. Если в результате повторной проверки окажется, что жидкое стекло не соответствует требованиям, приведенным в табл. 2, вся партия не подлежит приему. Испытание жидкого стекла производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 20.

2.2.13. Кислотоупорный кварцевый кремнефтористый цемент, затворяемый на натриевом жидком стекле, должен удовлетворять требованиям ГОСТ по тонкости помола, содержанию кремнефтористого натрия и окиси кремния, кислотоустойчивости, срокам схватывания, пределу прочности на растяжение образцов-восьмерок в возрасте 28 сут и керосинопоглощению.

2.2.14. Кислотоупорный кварцевый кремнефтористый цемент в зависимости от назначения выпускается двух типов: I — цемент для кислотоупорных замазок; II — цемент для кислотоупорных растворов и бетонов. Содержание кремнефтористого натрия по массе в цементе типа I должно быть 4+0,5%, в цементе типа II — 8+0,5%. Содержание окиси кремния в наполнителе должно быть не менее 95%. Начало схватывания для цемента типа I должно наступить не ранее 40 мин, а для цемента типа II — не ранее 20 мин. Конец схватывания для обоих типов цементов — не позднее 8 ч. Предел прочности при растяжении после 28 суток воздушного твердения и кипячения в кислоте должен быть не менее 2 МПа.

2.2.15. Кислотоупорный цемент поставляется партиями по 60 т. На каждую партию завод-изготовитель должен выслать в адрес потребителя паспорт. Для контрольных испытаний от каждой партии отбирают пробу массой 12 кг. Испытания цемента проводятся по ГОСТ 310.1—76 и 310.4—76.

2.2.16. Кислотоупорный цемент упаковывается в бумажные мешки, на каждом из которых должны быть четко обозначены: название завода-изготовителя, название цемента, номер заводской партии, год и месяц изготовления цемента. Цемент перевозится в закрытых вагонах. При перевозке и хранении он должен быть предохранен от воздействия влаги и загрязнения посторонними примесями. На мешках ставится штамп с надписями: «Тип I для замазок» — зеленого цвета, «Тип II для растворов и бетонов» — красного цвета.

2.2.17. Известь строительная должна удовлетворять требованиям ГОСТ 9179—77 по тонкости помола, содержанию активных окислов CaO и MgO, остаточной CO_2 и непогасившихся зерен. Тонкость помола должна обеспечивать проход через сито № 008 не менее 85% массы просеиваемой пробы. В зависимости от численных значений указанных выше показателей известь подразделяется на виды и сорта, приведенные в табл. 3.

Гидравлическая известь должна иметь следующий предел прочности после 28 суток воздушно-сухого твердения:

при изгибе:
сильногидравлическая . . . 1 МПа,
слабогидравлическая . . . 0,4 МПа,
при сжатии:
сильногидравлическая . . . 5 МПа,
слабогидравлическая . . . 1,7 МПа.

2.2.18. Известь поставляется партиями, масса которых устанавливается в зависимости от годовой мощности предприятия (менее 100 тыс. т — 200 т; от 100 до 250 тыс. т — 400 т; более 250 тыс. т — 800 т). Для контроля от каждой партии отбирают общую пробу, получаемую объединением и тщательным смешением разовых проб. Общая проба для комовой извести составляет 30 кг, для порошкообразной — 15 кг. При поставке извести в транспортных средствах навалом пробу отбирают равными до-

лями от каждых 30 т; при поставке извести в мешках — от 10 мешков. Испытания извести проводят по ГОСТ 22688—77 и 310.1—76—310.4—76.

Таблица 3

Требования к извести

Вид извести	Сорт	Содержание			
		активных $CaO+Mg$, %	MgO, %	CO_2, %, не более	непогасившихся зерен, %, не более
Кальциевая (негашеная)	1	90 (65)*	5	3 (4)*	7
	2	80 (55)*	5	5 (6)*	11
	3	70	5	7	14
Магнезиальная и доломитовая (негашеная)	1	85 (60)*	20 (40)**	5 (6)*	10
	2	75 (50)*	20 (40)**	8 (9)*	15
	3	65	20 (40)**	11	20
Гидратная (гашеная)	1	67 (50)*	—	3 (2)*	—
Слабогидравлическая	—	65	6	6	—
Сильногидравлическая	—	40	6	5	—

Примечание. Одной звездочкой обозначены показатели для извести с добавками, двумя звездочками — для доломитовой извести.

2.2.19. Гипс строительный должен удовлетворять требованиям ГОСТ 125—79 по тонкости помола, прочности, срокам схватывания. В зависимости от значений указанных показателей гипс подразделяется на три сорта (см. табл. 4). Сроки схватывания: начало — не ранее 4 мин; конец — не ранее 6 мин и не позднее 30 мин.

Таблица 4

Требования к гипсу

Показатели	Нормы для сортов		
	1-го	2-го	3-го
Тонкость помола — остаток на сите с сеткой № 0,2, %, не более	15	20	30
Предел прочности (ГОСТ 310.4—76) через 1,5 ч, МПа, не менее:			
при изгибе	2,7	2,2	1,7
при сжатии	5,5	4,5	3,5

2.2.20. Строительный гипс поставляется партиями по 60 т. Поставку в один адрес менее 60 т считают целой партией. Каждая партия сопровождается паспортом. Контроль качества гипса осу-

ществляется путем отбора пробы массой не менее 10 кг от каждой партии и последующим испытанием гипса в соответствии с ГОСТ 125—79 и 310.4—76.

2.3. Бетоны на минеральных вяжущих материалах

2.3.1. В настоящем подразделе рассматриваются классификация, применение, требования к исходным материалам и правила испытания следующих видов бетонов: тяжелых (включая песчаные), легких на пористых заполнителях и жаростойких тяжелых и легких. Классификация и область применения бетонов представлены в приложении 21.

2.3.2. Марки бетонов в зависимости от требований, которым должно удовлетворять сооружение, устанавливаются по следующим основным признакам: прочность на сжатие, прочность на растяжение при изгибе, прочность на осевое растяжение, морозостойкость, водонепроницаемость, остаточная прочность на сжатие после нагревания. Вид бетона, применяемого для создания различных конструктивных элементов сооружений, совокупность и численные значения марок бетона устанавливаются проектом сооружения на основании соответствующих нормативных документов.

2.3.3. В процессе приготовления бетонной смеси, укладки ее в конструкции, твердения бетона и приемки выполненных работ по бетонированию конструкций контролируются:

вид и качество исходных материалов, применяемых для приготовления бетонных смесей, их соответствие требованиям ГОСТ, инструкций, ТУ и маршрутных паспортов, правильность их транспортировки, приемки, хранения и дозировки;

подбор состава бетона;

подвижность и жесткость бетонной смеси;

марки бетона возводимых конструкций и их соответствие численным значениям, установленным проектом или правилами производства бетонных и железобетонных работ.

2.3.4. Вяжущие материалы, применяемые для изготовления всех видов бетонов, должны соответствовать требованиям, изложенным в пп. 2.1.3, 2.2.3, 2.2.4 и 2.2.5. Контроль правильности транспортировки, приемки и хранения вяжущих материалов осуществляется в соответствии с пп. 2.2.6—2.2.9. Испытание этих материалов должно производиться в соответствии с правилами, изложенными в приложении 20. В качестве химических добавок к бетону должны применяться отдельные продукты или их сочетания, указанные в приложении 22.

2.3.5. Вода для затворения бетонных смесей и поливки всех видов бетонов не должна содержать вредных примесей, препятствующих нормальному схватыванию и твердению бетона. Как правило, следует применять питьевую воду.

2.4. Тяжелые бетоны

2.4.1. Для приготовления тяжелого бетона в качестве мелкого заполнителя могут применяться пески, отвечающие требованиям ГОСТ 8736—77:

природные (в естественном состоянии), природные фракционированные и природные обогащенные;

дробленые и дробленые фракционированные.

2.4.2. Зерновой состав мелкого заполнителя в бетоне должен соответствовать кривой просеивания, выбираемой при проектировании состава бетона в пределах, указанных в табл. 5 (ГОСТ 10268—80 и 8736—77), с учетом свойств применяемых материалов и требований к бетону и бетонной смеси. При этом учитываются только зерна, проходящие через сито с круглыми отверстиями диаметром 5 мм, в том числе и возможное их содержание в крупном заполнителе.

Таблица 5

Требования к составу мелкого заполнителя бетона

Размеры отверстий контрольных сит, мм	Полный остаток на контрольных ситах, %
5	0
2,5	0—20
1,25	15—45
0,63	35—70
0,315	70—90
0,14	90—100

Примечания: 1. Проход через сито 0,14 заполнителя — 0—10%.
2. Модуль крупности заполнителя 2,1—3,25.

2.4.3. Для высокопрочных бетонов рекомендуется применять обогащенные и фракционированные пески, дозируемые раздельно по фракциям или заранее приготовленные с оптимальным соотношением фракций и модулем крупности 2,4—2,7.

2.4.4. Модуль крупности мелкого заполнителя в составе бетона, определяемый по ГОСТ 8735—75, не должен отличаться от установленного в соответствии с принятой кривой просеивания более чем на $\pm 0{,}1$.

2.4.5. При использовании природных песков следует применять пески крупные или средние по ГОСТ 8736—77, зерновой состав которых отвечает требованиям ГОСТ 10268—80. Если природные пески не отвечают по зерновому составу указанным требованиям, следует применять природные обогащенные или фракционированные пески.

2.4.6. Мелкие пески по ГОСТ 8736—77 не допускается применять для приготовления бетона без укрупняющей добавки, обес-

печивающей зерновой состав смеси, отвечающей требованиям ГОСТ 10268—80.

2.4.7. При использовании дробленых песков форма зерен их должна соответствовать требованиям ГОСТ 8736—77. Если эти требования не выполняются, дробленый песок разрешается применять только в качестве укрупняющей добавки к природному песку.

2.4.8. Содержание в природных и дробленых песках зерен, проходящих через сито № 014, а также пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием, не должно превышать значений, указанных в табл. 6. При этом содержание глины в природном и дробленом песке допускается не более 0,5%, а в природном фракционированном и обогащенном песке — не более 0,25%.

Таблица 6

Требования к песку

Вид песка	Содержание зерен, проходящих через сито с сеткой № 0,14, %, не более	
	всего	в том числе пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием
Природный	10	3
Природный фракционированный:		
крупные фракции	—	2
мелкие фракции	10	2
Природный обогащенный	5	2
Дробленый	10	5

2.4.9. Пригодность для бетона природного и дробленого песка, содержащего примеси или включения зерен рудных минералов, аморфных и других реакционно-способных разновидностей кремнезема, слюды, а также серно-кислых и сернистых соединений, определяется потребителем специальными исследованиями с учетом условий эксплуатации сооружений.

2.4.10. Песок при обработке его раствором едкого натра (колориметрическая проба на органические примеси по ГОСТ 8735—75) не должен придавать раствору окраску, равную или темнее цвета эталона.

2.4.11. Приемку песка производят партиями. Партией считают: при отгрузке по железной дороге или водным транспортом — количество песка в составе или барже; при отгрузке автомобильным транспортом — количество песка, отгружаемого одному потребителю в течение суток. Количество поставляемого песка определяется по массе или объему.

Для контрольной проверки качества песка отбирают пробы: при размере партии в три вагона — из каждого вагона; при большем количестве вагонов — из трех вагонов по указанию потребителя. Каждую пробу отбирают не менее чем из пяти мест вагона на различных глубинах. При перевозке водным или автомобильным транспортом — одну пробу от каждых 500 т (350 м³). Отобранные пробы не смешивают, а испытывают раздельно. При неудовлетворительных результатах испытаний первой пробы испытывают вторую пробу. При неудовлетворительных результатах испытаний второй пробы партия песка приемке не подлежит. Масса средних проб, отбираемых для контрольной проверки партии в железнодорожных вагонах, судах или автомобилях в соответствии с требованиями ГОСТ 8736—77, должна не менее чем в четыре раза превышать суммарную массу проб для испытаний по ГОСТ 8735—75.

2.4.12. Выбор крупного заполнителя (крупность зерен от 5 до 70 мм) должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10268—80 к крупному заполнителю и правилами их применения, с учетом марки бетона, размера и вида конструкций, для создания которых применяется бетон.

Для тяжелых бетонов рекомендуются следующие виды крупного заполнителя: щебень, получаемый дроблением естественного камня (ГОСТ 8267—75); гравий (ГОСТ 8268—74); щебень, получаемый дроблением гравия (ГОСТ 10260—74), и щебень из доменного шлака (ГОСТ 5578—76), а для бетона дорожных покрытий щебень (ГОСТ 3344—73). Крупный заполнитель применяется в виде следующих фракций, раздельно дозируемых при изготовлении бетонной смеси: от 5 до 10 мм; от 10 до 20 мм; от 20 до 40 мм и от 40 до 70 мм. Допускается применение фракции 3—10 мм вместо 5—10 мм, применение заполнителя крупнее 70 мм в массивных сооружениях, а также дозирование смеси двух смежных фракций.

В бетонах сборных и монолитных конструкций промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений применяются все виды крупного заполнителя.

2.4.13. Марка щебня из естественного камня, определяемая по дробимости при сжатии в цилиндре (ГОСТ 8269—76), должна быть выше марки бетона не менее чем в 1,5 раза для бетонов марок ниже 300 и не менее чем в 2 раза для бетонов марок 300 и выше. Щебень из изверженных пород во всех случаях должен иметь марку не ниже 800, из метаморфических — не ниже 600 и из осадочных — не ниже 300. Допускается применять щебень из карбонатных пород марки 400 для бетона марки 300, если содержание в нем зерен слабых пород не превышает 5%. Щебень из гравия и гравий (ГОСТ 8268—74 и 10260—74) должны иметь марку по дробимости: при марке бетона 400 и выше — Др8,300—Др12,200; при марке бетона ниже 400 — не более Др16. Пригодность гравия аллювиального происхождения с сильно окатанной

поверхностью для бетона марки 300 и любого гравия для бетона марки 400 определяется по результатам испытания в бетоне.

2.4.14. Геометрические показатели крупного заполнителя гидротехнических бетонов должны дополнительно соответствовать следующим требованиям. Наибольший размер зерен крупного заполнителя должен быть не более 1/3 наименьшего размера конструкции и не более 3/4 наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры. Механические свойства заполнителя должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 7.

Таблица 7

Требования к прочности крупного заполнителя для тяжелого бетона

Назначение бетона	Щебень				Для гравия и щебня из шлака V, %
	из изверженных пород		из осадочных пород		
	$R_{сж}$, МПа	V, %	$R_{сж}$, МПа	V, %	
Для однослойного покрытия и верхнего слоя двухслойного покрытия	120	25	80	40	30
Для нижнего слоя двухслойного покрытия	80	45	60	45	45
Для оснований усовершенствованных капитальных покрытий	80	45	30	50	50

Примечание. $R_{сж}$ — предел прочности при сжатии исходной горной породы в водонасыщенном состоянии; V — потеря в массе после испытаний на истираемость в полочном барабане.

Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать:

для оснований капитальных усовершенствованных покрытий . . . . . 70 мм;

для однослойных и нижнего слоя двухслойных покрытий 40 мм;

для верхнего слоя двухслойных покрытий . . . . . 20 мм.

2.4.15. Крупный заполнитель должен иметь зерновой состав, морозостойкость и другие показатели, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10268—80, 8424—72, 8267—75, 8268—74, 10260—74, 5578—76, 3344—73. Зерновой состав одной фракции или смеси фракций должен соответствовать показателям, приведенным в табл. 8. Количество пылевидных, илистых и глинистых частиц в крупном заполнителе, определяемое отмучиванием, не должно превышать значений, приведенных в табл. 9.

2.4.16. Кроме указанного выше крупный заполнитель должен удовлетворять следующим требованиям:

содержание зерен слабых и выветренных пород должно быть не более 10%, а зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой

формы — не более 15% по массе. В дорожных бетонах допускается содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы до 25%;

при обработке раствором едкого натра (калориметрическая проба на органические примеси) раствор не должен иметь окраску темнее цвета эталона;

в крупном заполнителе не должно быть посторонних засоряющих примесей;

щебень из доменного шлака должен иметь устойчивую структуру против силикатного и железистого распада (потеря в массе после испытаний по ГОСТ 9758—77 не должна быть более 5% по массе).

Таблица 8

Требования к составу крупного заполнителя для тяжелого бетона

Вид крупного заполнителя	Полный остаток на контрольных ситах различных диаметров, %				
	$Д_{наим}$	0,5 ($Д_{наим}+Д_{наиб}$)		$Д_{наиб}$	$1{,}25Д_{наиб}$
		для одной фракции	для смеси фракций		
Щебень из естественного камня	95—100	40—70	50—70	0—5	0
Гравий	95—100	40—70	40—70	0—5	0
Щебень из гравия	95—100	40—70	40—70	0—5	0
Щебень из доменного шлака	95—100	40—70	50—70	0—5	0

Таблица 9

Требования к крупному заполнителю для тяжелого бетона

Вид крупного заполнителя	Количество частиц, определяемое отмучиванием, %, не более	
	для бетона марок ниже 300	для бетона марок 300 и выше
Щебень из изверженных и метаморфических пород	2	1
Щебень из осадочных пород	3	2
Гравий и щебень из гравия	1	1
Щебень из доменного шлака	2	2

2.4.17. При поставке крупного заполнителя объем партии устанавливают так же, как и при приемке песка (п. 2.4.11). Количество поставляемого заполнителя определяется по массе в состоянии естественной влажности (гравий и щебень из гравия) или в сухом состоянии (щебень). При отборе проб гравия и щебня из

гравия, перевозимых водным транспортом и автомобилями, отбирают пробу от каждых 200 м³.

2.4.18. Испытание крупных заполнителей производят по ГОСТ 8269—76 с учетом ГОСТ 8424—72 для дорожных бетонов.

2.4.19. Крупный заполнитель хранят на открытых площадках или в закрытых складах раздельно по фракциям в условиях, предохраняющих их от загрязнения и засорения.

2.4.20. Состав бетона подбирается лабораторией на основе испытаний образцов, изготовляемых из пробных замесов бетонной смеси. Запрещается назначение состава бетона только по таблицам, графикам или расчетно-теоретическим путем без опытной проверки. Изготовление и испытание образцов осуществляются по правилам, изложенным в приложении 23. Программа испытаний составляется в соответствии с требованиями к бетону, указанными в проекте, а назначение максимального водоцементного отношения производится в зависимости от условий работы конструкций.

2.4.21. Водоцементные отношения для бетонов, применяемых в агрессивных средах (при марке бетона не ниже 200), должны быть не более величин, приведенных в табл. 10. В конструкциях, эксплуатируемых в помещениях с агрессивной средой при влажности воздуха менее 60%, специальные требования к водоцементному отношению не устанавливаются. Водоцементное отношение бетонов дорожных и аэродромных покрытий должно быть не более следующих значений: для однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий 0,45; для нижнего слоя двухслойных покрытий 0,55. Для оснований усовершенствованных покрытий значение водоцементного отношения не нормируется.

Таблица 10

Водоцементное отношение бетонов

Условия эксплуатации конструкций	Максимальное водоцементное отношение для сред с агрессией		
	слабой	средней	сильной
Конструкции, эксплуатируемые в помещениях с относительной влажностью воздуха более 60%	0,55	0,50	0,45
Конструкции, эксплуатируемые в условиях переменного увлажнения и высыхания и в зоне капиллярного подсоса	0,50	0,45	0,40
То же, в жидкой среде (омывание без напора)	0,55	0,50	0,45
То же, под воздействием одностороннего гидростатического напора	0,50	0,45	0,40

2.4.22. Подвижность и жесткость бетонной смеси, назначаемые при подборе состава бетона и контролируемые в процессе приго-

товления и укладки смеси в конструкции, а также порядок отбора проб для определения подвижности и жесткости должны соответствовать требованиям, изложенным в разд. 9. Численные значения подвижности и жесткости определяются по правилам, изложенным в приложении 23.

2.4.23. Определение контрольных характеристик (марок) тяжелых бетонов по прочности на сжатие, растяжение при изгибе и осевое растяжение должно производиться в соответствии с правилами, изложенными в приложении 23. Испытание бетонов на морозостойкость производят по ГОСТ 10060—76, а на водонепроницаемость — по ГОСТ 12730.5—78. Порядок отбора бетонной смеси для изготовления образцов, количество изготовляемых образцов и сроки их твердения, а также правила оценки результатов для целей производственного контроля изложены в разд. 9.

2.5. Легкие бетоны

2.5.1. Требования к цементам для приготовления легких бетонов устанавливаются в соответствии с пп. 2.2.3—2.2.9.

2.5.2. При приготовлении легких бетонов должен использоваться пористый песок с зерновым составом, соответствующим табл. 11. Зерновой состав песка для теплоизоляционных бетонов не нормируется. Влажность песка должна быть не более 2% по массе.

Таблица 11

Требования к мелкому заполнителю легкого бетона

Вид бетона	Полный остаток на контрольных ситах в % по объему при размерах отверстий контрольных сит, мм							
	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	сквозь 0,14
Конструкционно-теплоизоляционный	0	0—10	10—40	20—60	30—70	45—80	70—90	10—30
Конструкционный	0	0—10	15—35	30—50	40—65	65—90	90—100	0—10

2.5.3. Выбор крупного заполнителя легких бетонов (крупность зерен от 5 до 40 мм) должен производиться с учетом требований ГОСТ к легким крупным заполнителям, а также с учетом марки бетона и его назначения. ГОСТ для легких бетонов рекомендовано применение следующих видов крупного заполнителя: щебень из пористого металлургического шлака, называемый шлаковой пемзой (ГОСТ 9760—75), щебень аглопоритовый (ГОСТ 11991—76), гравий керамзитовый (ГОСТ 9759—76), перлит вспученный (ГОСТ 10832—74). Допускается применение других видов заполнителей для легких бетонов, приведенных в ГОСТ 9757—73 и ве-

домственных инструкциях и указаниях. Крупный заполнитель применяется в виде следующих фракций, раздельно дозируемых при изготовлении бетонной смеси: от 5 до 10 мм, от 10 до 20 мм, от 20 до 40 мм. Марки гравия по прочности и прочность его при сдавливании в цилиндре в зависимости от марок по средней плотности для высшей и первой категории качества не должны быть менее указанных в табл. 12. Влажность крупного заполнителя должна быть не более 2% по массе. Зерновой состав каждой фракции крупного заполнителя должен находиться в пределах, указанных в табл. 13.

Морозостойкость крупного пористого заполнителя должна быть не менее Мрз. 15.

При этом потеря массы в процентах не должна превышать:

5% — для заполнителя высшей категории качества;

8% — для заполнителя первой категории качества;

10% — для вспученного перлитового щебня любой категории.

Среднее значение коэффициента формы зерна керамзитового гравия (отношение наибольшего размера к наименьшему) должно быть не более 1,5. Количество зерен с коэффициентом формы более 2,5 не должно превышать 20% для бетонов марок 150 и 10% — для бетонов марок 200 и более. Коэффициент формы зерен для других видов крупного заполнителя должен быть не более 2,5 для I категории и не более 2 для высшей категории качества. Содержание в керамзитовом гравии расколотых зерен не должно превышать 15% по массе. Содержание водорастворимых сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO_3 в заполнителях не должно превышать 1%. Потеря массы пробы керамзитового гравия после кипячения не должна превышать 5%, а аглопоритового щебня после прокаливания — не более 3%. Потеря массы пробы аглопоритового щебня при определении стойкости против силикатного распада должна быть не более 8%, а для щебня из пористого металлургического шлака — не более 5%. Потеря массы пробы аглопоритового щебня при определении стойкости против железистого распада не должна превышать 5%.

2.5.4. Приемку пористых заполнителей производят партиями, в состав которых должен входить щебень или песок одной фракции и марки. Объем партии в зависимости от вида пористого заполнителя не должен превышать значений, приведенных в табл. 14.

2.5.5. Для контрольной проверки от партии крупного или мелкого пористого заполнителя отбирают не менее пяти проб, а для крупного пористого заполнителя высшей категории качества — не менее пятнадцати. Пробы отбирают из разных мест одной или нескольких автомашин или других транспортных средств. Объем каждой отдельной пробы для гравия и песка керамзитового должен быть не менее 5 л для фракции до 5 мм, 10 л — для фракции 5—10 мм, 20 л — для фракции 10—20 мм и 40 л — для фракции 20—40 мм. Для других видов пористых заполнителей объем каждой пробы должен не менее чем в 5 раз превышать массу проб для

Таблица 12

Требования к крупному заполнителю для легкого бетона

Марка по насыпной плотности	Высшая категория качества		Первая категория качества	
	марка по прочности	прочность при сдавливании в цилиндре, МПа	марка по прочности	прочность при сдавливании в цилиндре, МПа
Гравий керамзитовый				
250	П35	0,8	П25	0,6
300	П50	1,0	П35	0,8
350	П75	1,5	П50	1,0
400	П75	1,8	П50	1,2
450	П100	2,1	П75	1,5
500	П125	2,5	П75	1,8
550	П150	3,3	П100	2,1
600	П150	3,5	П125	2,5
700	П200	4,5	П150	3,3
800	П250	5,5	П200	4,5
Щебень аглопоритовый				
400	П35	0,4—0,49	П25	0,3—0,39
500	П75	0,6—0,69	П50	0,5—0,59
600	П125	0,8—0,89	П100	0,7—0,79
700	П200	1,0—1,19	П150	0,9—0,99
800	П300	1,4—1,6	П250	1,2—1,39
900	П350	Свыше 1,6	П300	1,4—1,6
Щебень перлитовый				
300	П50	0,7—0,89	П35	0,5—0,69
400	П75	0,9—1,11	П50	0,7—0,89
500	—	—	П75	0,9—1,11
600	—	—	П100	1,2—1,49
Щебень пористый из металлургического шлака				
300	—	—	П25	2—2,9
400	—	—	П35	3—3,9
500	—	—	П50	4—4,9
600	—	—	П75	5—5,9
700	—	—	П100	6—7,9
800	—	—	П125	8—10,9
900	—	—	П200	14—17,9
1000	—	—	П250	18—21,9

требуемого вида испытаний. Сокращение проб до размера, требуемого для испытаний, производят методом квартования.

Таблица 13

Требования к зерновому составу крупного заполнителя для легкого бетона

Вид пористого заполнителя	Полный остаток на сите, % по объему		
	$D_{наим}$	$D_{наиб}$	$2D_{наиб}$
Гравий керамзитовый	Не менее 95	Не более 5	0
Щебень агломоритовый:			
высшей категории	95—100	0—5	0
I категории	92—100	0—8	0
Щебень перлитовый:			
высшей категории	Не менее 90	Не более 5	0
I категории	Не менее 85	Не более 10	0
Щебень пористый из металлургического шлака	Не менее 95	Не более 5	0

Таблица 14

Объем партий пористого заполнителя

Вид заполнителя	Объем партии, м³
Гравий и песок керамзитовый	200
Щебень и песок аглопоритовый	300
Песок и щебень перлитовый	100
Щебень и песок пористый из металлургического шлака	500

2.5.6. Для каждой отдельной пробы крупного заполнителя определяют насыпную плотность и прочность, а для пробы мелкого заполнителя — насыпную плотность. Испытание пористых заполнителей производят в соответствии с ГОСТ 9758—77.

Пористый заполнитель признается соответствующим данной марке, если:

его зерновой состав соответствует требованиям, изложенным в п. 2.5.2 для песка и п. 2.5.3 для крупного заполнителя;

среднее значение насыпной плотности не отклоняется от предельных значений для данной марки и для крупного заполнителя;

среднее значение прочности на сжатие в цилиндре не отклоняется от предельных значений для данной марки.

При этом значения насыпной плотности отдельных проб не должны превышать предельного значения для данной марки более чем на 5%, а значения прочности отдельных проб крупного заполнителя не должны отклоняться в меньшую сторону более чем

на 15%. Если результаты испытаний хотя бы одной пробы окажутся не соответствующими перечисленным требованиям, проводят повторное испытание удвоенного количества проб. Если и при повторном испытании окажется, что одна из проб не соответствует требованиям, партия приемке не подлежит.

2.5.7. При хранении и транспортировке пористые заполнители должны быть защищены от загрязнения, увлажнения и механического разрушения. Хранятся они раздельно по фракциям, маркам и классам.

2.5.8. Отбор проб для испытания легкобетонных смесей и методика испытаний проводятся в соответствии с ГОСТ 11051—70. При этом объем отобранной пробы должен обеспечить не менее двух определений свойства смеси. Испытание легкобетонной смеси должно быть начато не позднее чем через 10 мин и закончено не позднее чем через 30 мин после взятия пробы. Внутренняя поверхность сосудов, в которые отбирают пробу, должна быть предварительно увлажнена, а сам сосуд должен иметь крышку. Вторичное перемешивание смеси до ее испытания не допускается. Испытание должно производиться в помещении с температурой 293±3 К и относительной влажностью воздуха 65±10%. Подвижность и жесткость легкобетонной смеси определяются так же, как и для тяжелого бетона в соответствии с ГОСТ 10181—81.

2.6. Жаростойкие бетоны

2.6.1. Вид вяжущего материала, инициаторов твердения (для бетонов на жидком стекле), тонкомолотых добавок, а также огнеупорных заполнителей для жаростойких бетонов устанавливается проектом в зависимости от конкретных условий эксплуатации конструкций из жаростойкого бетона: максимальных рабочих температур нагрева, характера (односторонний или двусторонний), требований к прочности, характера и агрессивности среды и др.

Портландцемент, шлакопортландцемент и глиноземистый цемент должны удовлетворять требованиям, изложенным в пп. 2.2.4—2.2.9, а жидкое стекло — в п. 2.2.10. Высокоглиноземистый цемент должен содержать не менее 15% окиси алюминия Al_2O_3 и иметь огнеупорность не ниже 1963 К. Марка цементов не должна быть ниже 400.

Тонкомолотые добавки для жаростойкого бетона, как правило, заводского изготовления и должны удовлетворять требованиям ГОСТ 20956—75.

Степень измельчения добавок характеризуется остатком на сите № 008, который для бетонов на жидком стекле должен быть не более 50%, а для тяжелых бетонов на портландцементе — не более 30%. Для шлаковых добавок из золы-унос остаток на сите № 008 не должен быть более 15%.

Огнеупорные заполнители по огнеупорности и химическому составу должны соответствовать требованиям ГОСТ 20955—75.

Зерновой состав заполнителей должен соответствовать требованиям, приведенным в табл. 15.

Таблица 15

Требования к зерновому составу заполнителей для жаростойкого бетона

Крупность заполнителей, мм	Полный остаток на контрольных ситах, % по массе, при размерах отверстий сит, мм								
	40	20	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
До 5	—	—	0	0-5	5-20	15-45	35-70	65-90	80-100
5—10	—	0	0-5	95-100	—	—	—	—	—
5—20	0	0-5	30-60	95-100	—	—	—	—	—
5—40	0-5	20-40	50-70	95-100	—	—	—	—	—

Пористые заполнители должны соответствовать требованиям, изложенным в пп. 2.5.2 и 2.5.3, выдерживать испытание прокаливанием с последующим кипячением и иметь зерновой состав, соответствующий требованиям, приведенным в табл. 11 и 13.

2.6.2. Заполнители для жаростойких бетонов поставляются партиями: не более 50 м³ заполнителей одного вида и одной фракции для приготовления легких и особо легких бетонов; не более 60 т заполнителей для других бетонов. Объем пробы для испытаний должен отбираться, как указано в табл. 16, не менее чем из 16 мест партии. Количество, необходимое для данного вида испытаний, получают из отобранных проб методом квартования.

Таблица 16

Объем проб заполнителей для жаростойкого бетона

Размер зерен заполнителя, мм	Минимальный объем пробы пористых заполнителей, л	Минимальная масса пробы других заполнителей, кг
До 5	10	5
5—10	15	8
5—20	30	16
5—40	60	32

При неудовлетворительном результате испытаний заполнители хотя бы по одному показателю отбирают удвоенное количество проб и проводят повторное испытание. Если результаты отрицательные, то партия приемке не подлежит. Заполнители должны транспортироваться и храниться в условиях, исключающих их загрязнение и увлажнение.

Тонкомолотые добавки поставляются партиями не более 60 т. Контрольная проба отбирается не менее чем из 10 мест партии массой не менее 5 кг, которую затем методом квартования доводят до необходимых размеров.

Если результаты испытаний отрицательны хотя бы по одному показателю, то отбирают новую пробу удвоенной массы и проводят повторные испытания. При неудовлетворительных испытаниях второй пробы партия приемке не подлежит.

Тонкомолотые добавки должны транспортироваться и храниться раздельно по группам в закрытых помещениях, исключающих увлажнение и загрязнение.

Определение характеристик бетонной смеси осуществляется так же, как для тяжелого бетона, в соответствии с п. 2.4.22.

Марка бетона по сжатию и другим прочностным характеристикам определяется в соответствии с требованиями, изложенными в п. 2.4.23.

2.7. Строительные растворы

2.7.1. В настоящем подразделе рассматриваются требования к строительным растворам, приготовленным на основе неорганических вяжущих материалов и применяемым для каменных кладок, при монтаже крупнопанельных и крупноблочных стен и сборных железобетонных элементов сооружений, при отделочных работах и для инъектирования в каналы предварительно напряженных железобетонных конструкций.

2.7.2. Контроль качества применяемых растворов осуществляется путем освидетельствования их на месте производства работ, проверки правильности отбора проб и проведения соответствующих испытаний (приложение 24), а также путем периодического контроля за приготовлением растворов на растворных узлах.

Количественные характеристики качества раствора определяются в соответствии с приложением 24 и включают в себя следующие показатели:

подвижность, расслаиваемость и водоудерживающую способность растворов;

предел прочности при сжатии и изгибе, плотности, морозостойкости, прочности сцепления с основанием, плотности и водопоглощения затвердевшего раствора.

2.7.3. Определение подвижности (консистенции) раствора должно осуществляться не менее трех раз в смену. Подвижность раствора должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 17.

2.7.4. Определение расслаиваемости производится в тех случаях, когда хранение или транспортировка растворов может вызвать их расслоение или нарушение однородности. Расслоившиеся растворы перед их применением должны быть перемешаны на месте работ. Водоудерживающая способность контролируется в случае применения новых видов вяжущих материалов с целью установить состав раствора, обеспечивающего получение проектной прочности в условиях отсоса воды кирпичом или камнем.

2.7.5. Контрольные испытания для определения предела прочности растворов в целях установления их марки производятся при каждом изменении качества материалов и состава растворов. При этом на каждые 250 м^3 кладки или на каждый объект производится не менее одного испытания.

Таблица 17

Подвижность строительных растворов

Назначение раствора	Подвижность раствора, см	
	при механизированном нанесении	при ручном нанесении
Для кладочных растворов		
Кирпичная кладка	—	7—13
Бутовая кладка	1—3	4—7
Бутовая кладка под залив	—	13—15
Заполнение горизонтальных швов, расшивка горизонтальных и вертикальных швов при монтаже панелей и блоков	—	5—7
Для обычных штукатурок		
Подготовительные слои (обрызгивающий грунт)	6—10	8—12
Отделочный слой (накрывка):		
растворы, содержащие гипс	9—12	9—12
растворы без гипса	7—8	7—8

2.7.6. Определение морозостойкости, прочности сцепления с основанием и плотности растворов производится в тех случаях, когда эти требования оговорены в проекте.

2.7.7. Контроль приготовления растворов включает:

проверку качества составляющих материалов (вяжущие, заполнитель, вода), которые должны соответствовать требованиям, изложенным в настоящем подразделе;

проверку правильности применения вида вяжущего материала в зависимости от назначения изготовляемого раствора в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 18;

проверку результатов испытаний растворов в соответствии с пп. 2.7.2—2.7.6.

В процессе контроля за приготовлением растворов особое внимание следует обратить на правильность дозировки и перемешивания, на обеспечение оптимальных свойств растворов для работ в зимних условиях, растворов для инъектирования в каналы предварительно напряженных железобетонных конструкций, а также гидроизоляционных растворов.

2.7.8. Растворы, предназначенные для ведения работ при отрицательных температурах, должны иметь марку не ниже:

1) для кирпичной кладки из камней правильной формы
   стен и фундаментов — 10;
   столбов — 25;
   карнизов и перемычек — 20;
2) для бутовой кладки
   стен и фундаментов — 25;
   столбов — 50;
3) для заполнения швов между блоками и панелями — 100

Таблица 18

Рекомендации по применению вяжущих материалов в строительных растворах

Наименование конструкций	Рекомендуемые вяжущие материалы
Надземные конструкции при относительной влажности воздуха до 60% и фундаменты в маловлажных грунтах:	
марка растворов 25 и выше	Портландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцемент, шлакопортландцемент
марка растворов 10 и ниже	Известь воздушная и гидравлическая, известково-шлаковые вяжущие
Надземные конструкции при относительной влажности воздуха помещений выше 60% и подземные конструкции в очень влажных и насыщенных водой грунтах:	
марка растворов 25 и выше	Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцемент, портландцемент
марка растворов 10 и ниже	Известково-шлаковые вяжущие
Фундаменты при агрессивных и текучих водах (независимо от марки растворов)	Сульфатостойкие портландцементы
Изготовление крупных блоков и панелей и монтаж крупноблочных и крупнопанельных бетонных и каменных стен при марке растворов 25 и выше	Портландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцемент, шлакопортландцемент
Конструкции, возводимые способом замораживания:	
марка растворов 25 и выше	Портландцемент, пластифицированный и гидрофобный портландцемент, шлакопортландцемент
марка растворов 10 и ниже	Шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент, известково-шлаковые вяжущие
Наружная штукатурка стен, цоколей, карнизов и т. п., подвергающихся систематическому увлажнению, а также внутренняя — для стен, перегородок, перекрытий в помещениях с относительной влажностью воздуха выше 60%	Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент с минеральными молотыми добавками
Наружная штукатурка стен зданий, не подвергающихся систематическому увлажнению:	
каменные и бетонные	Известь, известково-шлаковые вяжущие, портландцемент
деревянные и гипсовые	Смесь извести с гипсом
внутренняя штукатурка стен, перегородок и перекрытий в помещениях с относительной влажностью воздуха до 60%:	
каменные и бетонные	Известь, известь с добавкой гипса, портландцемент
деревянные и гипсовые	Смесь извести с гипсом и гипс

Растворы могут приготавливаться с добавлением поташа или нитрита натрия, причем в этом случае марка кладочных растворов должна быть не менее 50. Количество поташа должно быть ограничено следующими пределами (в % от массы цемента):

8—10% — при среднесуточных температурах до 288 К;

15% — при среднесуточных температурах ниже 288 К.

Нитрит натрия может применяться при среднесуточных температурах до 263 К в количестве 5—10% массы цемента. В растворах, предназначенных для кладки фундаментов и стен котлованных сооружений, допускается применение добавок хлористых солей (хлористый натрий, хлористый кальций, хлористый аммоний) в количестве 4—7% массы воды затворения. Применение растворов с указанными добавками для кладки стен жилых и общественных зданий запрещается.

2.7.9. Растворы, применяемые для инъектирования в каналы предварительно напряженных железобетонных элементов, должны обладать водоотделением не более 2%, оптимальной вязкостью (при нормальной густоте цементного теста 22—28% водоцементное отношение должно быть 0,35—0,45), иметь прочность не менее 30 МПа и морозостойкость, предусмотренную проектом. Для приготовления инъекционных растворов должен применяться портландцемент марки не менее 400 и песок крупностью до 1 мм. Раствор для инъектирования может быть приготовлен также и без песка.

2.7.10. Для гидроизоляционных покрытий должен использоваться цементно-песчаный раствор состава 1 : 2—1 : 4 на основе портландцемента марки 400, водонепроницаемого безусадочного цемента (ВБЦ) или водонепроницаемого расширяющегося цемента (ВРЦ). В качестве заполнителя в растворе должен использоваться мелкозернистый песок с крупностью частиц не более половины максимальной толщины наносимых слоев, но не свыше 5 мм.

При использовании портландцемента в состав раствора должны вводиться уплотняющие добавки:

церезит в виде церезитового молока состава 1 : 10;

алюминат натрия в количестве 1,5% массы цемента;

абиетат натрия в количестве 0,02—0,05% массы цемента в сочетании с хлористым кальцием (0,075%) или сульфатно-дрожжевой бражки (0,02%);

хлорное железо в количестве 0,3—1% массы цемента в пересчете на сухое вещество (вводится в виде водного раствора);

жидкое стекло в количестве 1,5—2,5% массы цемента в комбинации с 0,25% сульфатно-дрожжевой бражки. Дозировка жидкого стекла производится при плотности растворенного стекла 1,42 г/см^3.

2.8. Сборные бетонные и железобетонные изделия

2.8.1. Контроль качества сборных железобетонных и бетонных изделий осуществляется на стадиях:

изготовления их заводами и полигонами;

приемки и хранения их на строительной площадке;

монтажа.

2.8.2. На стадии изготовления изделий контролируются:

качество и дозировка компонентов бетонной смеси (вяжущие материалы, заполнители, добавки);

вид, класс и марка арматурной стали и закладных частей;

соблюдение технологических процессов производства (сборка и установка арматурных каркасов, натяжение арматуры, время перемешивания и параметры уплотнения бетонной смеси, режимы тепловой обработки и т. п.);

полнота контроля качества изделий и соблюдение правил контроля ОТК завода-изготовителя.

2.8.3. В процессе приемки изделий на строительной площадке и их монтажа контролируются:

соблюдение правил приемки изделий;

способы транспортировки и строповки изделий;

соответствие опирания изделий расчетной схеме, указанной в рабочих чертежах;

качество изделий (внешний вид, размеры и геометрическая форма, расположение арматуры, толщина защитного слоя, прочность бетона, прочность, жесткость и трещиностойкость изделий).

2.8.4. Поставка и приемка изделий должны производиться партиями. Количество изделий в партии в зависимости от объема одного элемента установлено следующее: до 0,1 м^3 — 1000 шт., от 0,1 до 0,3 м^3 — 700 шт., от 0,3 до 1 м^3 — 300 шт., от 1 до 2 м^3 — 150 шт., свыше 2 м^3 — 100 шт. Количество изделий в партии может отличаться от указанных значений, что должно быть оговорено техническими условиями на изделие. Для крупногабаритных изделий, объемных элементов или изделий для особо ответственных сооружений требуется их поштучная поставка и приемка. Поставляемые изделия должны отвечать требованиям ГОСТ, нормалей, рабочих чертежей, ТУ, маршрутных паспортов, а также настоящим Техническим правилам.

2.8.5. Каждая партия изделий должна быть снабжена паспортом, содержание которого должно соответствовать требованиям, изложенным в п. 2.1.3. Кроме того, в паспорте должны быть указаны:

условные обозначения (индекс) изделий и номер ГОСТ, нормали или ТУ;

количество изделий в партии;

проектные размеры изделий;

дата изготовления и приемки партии ОТК и номер браковщика;

отпускная прочность бетона в МПа и в процентах от марки бетона по прочности на сжатие;

вид и класс стали закладных деталей, арматуры, выпусков и накладок, подлежащих сварке при монтаже, а также методы контроля сварных швов;

гарантия предприятия о соответствии качества отпускаемых изделий требованиям рабочих чертежей.

Все изделия должны иметь хорошо видимую маркировку, выполненную несмываемой краской. На штампе-марке должны быть указаны знак завода-изготовителя, индекс изделий, номер браковщика ОТК, дата изготовления.

2.8.6. Внешнему осмотру подвергаются все изделия в целях обнаружения трещин, раковин, отколов, обнажений арматуры, явных отклонений геометрических размеров и формы от норм и т. п. Размеры и геометрическая форма проверяются выборочно у 5% изделий от общего количества в партии, но не менее чем у 3 шт. Контролируются прямолинейность ребер и плоскостей, размеры изделий, размеры и правильность расположения борозд, ниш, четвертей, отверстий, закладных частей, состояние поверхности и т. п.

2.8.7. Правильность расположения арматуры и толщина защитного слоя бетона должны проверяться не менее чем у 10% изделий партии при применении неразрушающих методов и не менее чем у 2% партии при проверке путем вырубки борозд.

2.8.8. На поверхностях изделий при внешнем осмотре не должно быть трещин, раковин, отколов, масляных пятен, обнажений арматуры, наплывов. Штрабы, монтажные петли и отверстия должны быть очищены. Допускается наличие волосных поверхностных усадочных трещин, не влияющих на прочность изделий. Исправление дефектов поверхностей последующей штукатуркой для сборных элементов дорожных и аэродромных покрытий и подземных сооружений не допускается.

2.8.9. Изделия должны иметь наибольшую степень заводской готовности. Отделка поверхности и ее качество должны соответствовать требованиям ТУ или рабочих чертежей. Оценка качества поверхности производится по классам шероховатости в зависимости от степени заводской готовности, указанной в ТУ или рабочих чертежах, согласно данным табл. 19 и 20.

2.8.10. Размеры изделий и величина отклонений должны соответствовать указаниям в рабочих чертежах или ТУ на изделия. Абсолютная сумма положительных и отрицательных отклонений от размеров не должна превышать величины допуска, указанного в табл. 21. Величина допуска устанавливается согласно классу точности изделий, указываемому в рабочих чертежах или ТУ, по которым изготавливается изделие. Допускаемые отклонения могут быть вычислены на основании данных табл. 21 или принимаются по рабочим чертежам и ТУ.

Таблица 19

Допуски на шероховатость поверхности

Класс шероховатости	Обработка поверхности	Допускаемые колебания шероховатости, мм	Базовая длина замера, мм
1 ш	Черновая затирка поверхности — выравнивание	2,5—5	200
2 ш	Поверхность, отформованная в металлической опалубке, или чистовая затирка	1,2—2,5	200
3 ш	Механическая обработка затвердевшего бетона, шпаклевка	0,6—1,2	100
4 ш	Шлифовка	0,3—0,6	100

Таблица 20

Допускаемые дефекты поверхностей сборных изделий

Состояние поверхностей изделий	Допускаемые размеры дефектов, мм		
	диаметр раковин и воздушных пор	глубина раковин и воздушных пор	высота местных наплывов и вмятин
Шлифованные	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
Предназначенные под окраску:			
выходящие внутрь помещений жилых и общественных зданий	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
выходящие наружу зданий и внутрь производственных помещений	3	2	2
Предназначенные под оклейку обоями	4	3	Не допускаются
Лицевые неотделываемые поверхности	6	3	3
Нелицевые (невидимые) поверхности, не влияющие на качество монтажа	10	5	5

2.8.11. При отсутствии в рабочих чертежах или ТУ указаний о классе точности изделий допускаемые отклонения геометрических размеров следует принимать в соответствии с табл. 22.

2.8.12. Правила проведения внешнего осмотра и проверки формы и размеров изделий, а также расположения арматуры и толщины защитного слоя приведены в приложении 25.

Таблица 21

Допуски на линейные размеры сборных бетонных и железобетонных изделий

Интервалы проектных размеров, мм	Величины допусков, мм, при классах точности							
	5	6	7	8	9	10	11	12
До 1500	0,9	1	2	4	6	10	14	22
1500—2500	1,2	2	3	5	8	12	20	30
2500—4500	1,5	3	4	6	10	16	24	38
4500—9000	2,3	4	6	9	14	22	36	56
9000—15000	3,4	5	9	14	22	34	54	86
15000—21000	4	6	10	16	26	40	64	100
21000—27000	4,6	7	11	18	28	46	72	—
27000—33000	5	8	13	20	32	50	—	—

Примечание. Допуски для элементов подземных сооружений должны быть не более 10 класса.

Таблица 22

Допускаемые отклонения геометрических размеров сборных железобетонных изделий от проектных

Наименование изделий	Допускаемые отклонения, мм		
	по длине	по ширине сечения	по толщине (высоте) сечения
Панели и плиты перекрытий и покрытий, плиты дорожных покрытий, стеновые панели и крупные блоки длиной:			
до 6 м включительно	±8	—	—
свыше 6 и до 12 м включительно	±10	±5	±5
более 12 м	±15	—	—
Фермы, балки, ригели, колонны длиной:			
до 6 м включительно	±6	—	—
свыше 6 до 9 м включительно	±7	±5	±5
свыше 9 до 18 м включительно	±10	—	—
более 18 м	±20	—	—
Опоры и мачты длиной:			
до 9 м включительно	±15	±5	±5
более 9 м	±20	—	—
Архитектурные детали (элементы карнизов, балконов, парапетов, лестничные марши)	±5	+5	±5
Тюбинги для тоннелей	±3	±2	±2
Панели, плиты и блоки для подземных конструкций	±10	±5	±5
Фундаментные блоки и плиты	±15	±15	±8
Арочные панели	±10	+15, —10	±5
Блоки для обделки выработок вертикальных (с металлоизоляцией)	+0, —7	+3, —5	±10

2.8.13. Сборные железобетонные и бетонные изделия должны быть изготовлены из бетона проектной марки, указанной в рабочих чертежах или ТУ. Величина отпускной прочности бетона должна соответствовать указаниям ТУ или рабочих чертежей. Допускается производить приемку изделий, имеющих прочность на сжатие не менее 70% марки бетона. Отпускная прочность легких бетонов марки ниже 100 должна быть равна 80% проектной марки. Применение изделий в сооружения допускается лишь по достижении бетоном 100% проектной прочности.

2.8.14. Проверка прочности бетона сборных железобетонных и бетонных изделий производится путем испытания неразрушающими методами и испытания контрольных образцов, изготовленных одновременно с партией изделий.

Для испытания прочности бетона неразрушающими методами количество испытываемых изделий устанавливается при объеме бетона в изделии:

от 0,1 до 0,5 м^3 — 25% изделий партии;

от 0,5 до 1 м^3 — 50% изделий партии;

от 1 до 1,5 м^3 — 75% изделий партии;

свыше 1,5 м^3 — все изделия партии.

Одновременно должна производиться проверка прочности бетона по контрольным кубам, изготовленным вместе с данной партией изделий.

Снижение прочности бетона против проектной ни в одном изделии не должно превышать 10%. Если прочность бетона хотя бы в одном изделии будет ниже проектной более чем на 10%, должна быть произведена проверка прочности бетона неразрушающими методами во всех изделиях поштучно. Правила испытания бетона в целях установления его прочности изложены в приложении 23.

2.8.15. Испытания сборных изделий на прочность, жесткость и трещиностойкость путем разрушения производятся в том случае, когда это оговорено в проекте на эти изделия, а также в случае утери паспорта. Для проведения таких испытаний отбирается 1% изделий от каждой партии, но не менее 2 шт., если число изделий в партии менее 200. Правила проведения испытаний сборных изделий на прочность, жесткость и трещиностойкость изложены в приложении 25.

2.8.16. Арматура железобетонных изделий, ее размещение, количество стержней, их профиль, диаметры, вид и класс стали должны соответствовать указаниям стандарта, нормалей, рабочих чертежей или ТУ на изделия. Замена вида и класса стали и диаметра стержней может быть допущена только в виде исключения при соответствующем обосновании расчетом и только с согласия проектной организации и заказчика.

2.8.17. Стальные закладные детали (монтажные или конструктивные), металлоизоляция и анкеры должны быть изготовлены из стали вида и класса, указанных в проекте. Размеры деталей и их расположение должны соответствовать указанным в рабочих

чертежах или ТУ. Отклонения по толщине деталей должны быть в пределах допусков на листовую или полосовую сталь, из которой изготовлены детали. Рабочие плоскости закладных деталей должны быть заделаны заподлицо с плоскостью изделия или выступать над ней не более 3 мм. Смещение осей закладных деталей от их проектного положения не должно превышать ±5 мм. Закладные детали, которые могут подвергаться в процессе эксплуатации коррозии, должны иметь защитные противокоррозионные покрытия.

2.9. Стеновые материалы

2.9.1. Указания настоящего подраздела распространяются на следующие виды стеновых материалов:

кирпич глиняный обыкновенный (ГОСТ 530—80);

кирпич и камни керамические пустотелые пластического прессования (ГОСТ 6316—74);

кирпич силикатный (ГОСТ 379—79);

бутовый камень из естественных горных пород (ГОСТ 22132—76).

2.9.2. Стеновые материалы должны иметь размеры, соответствующие данным табл. 23, и правильную форму параллелепипеда.

Таблица 23

Размеры стеновых материалов

Стеновые материалы	Размеры, мм		
	длина	ширина	толщина
Кирпич глиняный обыкновенный	250±6	120±4	88 и 65±3
Кирпич глиняный пустотелый пластического прессования	250±6	120±4	88 и 65±3
То же, полусухого прессования	250±4	120±3	88 и 65±3
Камни керамические пустотелые стеновые	190, 250 и 290±6	70, 90, 120 и 190±4	138, 188 и 288±4
Кирпич силикатный	250±3	120±2	65±2

Толщина наружных стенок кирпича с пустотами не должна превышать 15 мм, а камней должна быть не менее 15 мм. Диаметр круглых или ширина прямоугольных пустот не должна превышать 15 мм. Допускаются следующие отклонения:

искривление граней и ребер кирпича по постели до 4 мм, по ложку — до 5 мм;

отбитость или притупление ребер и углов размером до 15 мм в количестве не более двух на одном кирпиче;

сквозные трещины на ложковой грани протяженностью по ширине кирпича до 40 мм в количестве не более одной на одном кирпиче.

Таблица 24

Прочность стеновых материалов, Мпа

Марка	Кирпич обыкновенный				Кирпич пустотелый пластического и полусухого прессования				Камни керамические при сжатии		Кирпич силикатный			
	при сжатии		при изгибе		при сжатии		при изгибе				при сжатии		при изгибе	
	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца	средняя для 5 образцов	наименьшая для 1 образца
200	20,0	15,0	3,4—2,6	1,7—1,3	—	—	—	—	—	—	20,0	15,0	3,4	1,7
150	15,0	12,5	2,8—2,0	1,4—1,0	15,0	12,5	2,0	1,0	15,0	12,5	15,0	12,5	2,8	1,4
125	12,5	10,0	2,5—1,8	1,9—1,2	12,5	10,0	1,8	0,9	12,5	10,0	12,5	10,0	2,5	1,2
100	10,0	7,5	2,2—1,6	1,1—0,8	10,0	7,5	1,6	0,8	10,0	7,5	10,5	7,5	2,2	1,1
75	7,5	5,0	1,8—1,4	0,9—0,7	7,5	5,0	1,4	0,7	7,5	5,0	7,5	5,0	1,8	0,9

Примечание. В графах показателей прочности обыкновенного кирпича при изгибе большие значения даны для кирпича пластического прессования, меньшие — для кирпича полусухого прессования.

Количество половняка допускается не более 5%. Недожог, а также «дутики» (известковые включения) не допускаются.

2.9.3. Стеновые материалы должны иметь прочностные показатели не менее приведенных в табл. 24 согласно установленному делению на марки.

2.9.4. По морозостойкости стеновые материалы должны выдерживать не менее 15 циклов попеременного замораживания до 258 К и оттаивания в воде при температуре 288 К. Конкретные требования к морозостойкости устанавливаются в зависимости от конструктивных особенностей стен, степени надежности конструкции и района строительства. Водопоглощение по массе должно быть не менее:

кирпич обыкновенный — 8%;
кирпич пустотелый — 6%;
камни керамические — 6%;
кирпич силикатный — 8%, но не более 16%.

2.9.5. Бутовый камень для кладки фундаментов и стен подземных частей зданий должен быть из осадочных, метаморфических и изверженных горных пород. Коэффициент размягчения камня (водостойкость) должен быть не менее 0,7. По внешнему виду и форме камень может быть рваным, постелистым и плитняковым. Размер кусков бутового камня должен быть не менее 150 мм и не более 500 мм. Куски бутового камня не должны иметь следов выветривания, прослоек глины или мергеля, видимых расслоений и трещин и должны соответствовать требованиям к прочности при сжатии и морозостойкости, установленным для тех или иных горных пород и приведенным в табл. 25.

Таблица 25

Требования к бутовому камню из различных пород

Наименование горных пород	Средняя плотность, кг/м³	Марка камня	
		по прочности при сжатии	по морозостойкости
Известняк пористый (ракушечник)	1500—2000	25, 35, 50, 75, 100, 125	15 и выше
Известняк плотный	1800—2600	150, 200, 300, 400, 500 и выше	15 и выше
Песчаник	2300—2600	300, 400, 500 и выше	25 и выше
Гранит, диорит, габбро	2500—3200	1000 и выше	300 и выше
Диабаз, базальт	2000—3200	400, 500, 600, 800, 1000 и выше	50 и выше
Туф вулканический	900—1400, 1300—1800, 1600—2300	50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500	15 и выше

2.9.6. Контроль качества поставляемых на строительную площадку стеновых материалов должен производиться путем сопоставления данных паспорта и контрольных испытаний с требова-

ниями соответствующего стандарта. Для контрольных обмеров должны отбираться образцы в количестве 0,5% партии. Из них для определения прочностных показателей, водопоглощения и морозостойкости отбирают по 5 шт. на испытание. Качество стеновых материалов удостоверяется паспортом, выдаваемым заводом-изготовителем на каждую партию. Размер партии должен быть: для кирпича глиняного — не более 200 тыс. шт., для камней — не более 20 тыс. шт.

В паспорте кроме сведений, предусмотренных п. 2.1.3, должны быть указаны:

марка кирпича (камней);

количество штук в партии;

предел прочности при сжатии и изгибе, водопоглощение, морозостойкость и номер соответствующего стандарта.

2.10. Металлы и металлические конструкции

2.10.1. В настоящем подразделе рассматривается порядок осуществления контроля качества стального проката, металлической арматуры для железобетонных конструкций и изделий, сварочных материалов, стальных конструкций зданий и сооружений.

2.10.2. Контроль качества металлов и металлоконструкций осуществляется путем надзора за правильностью их приемки, хранения и применения. При этом проверяются наличие документации, подтверждающей качество металлов и металлоконструкций, а также правильность проведения необходимых испытаний.

При контроле качества металлоконструкций и их приемке особое внимание следует уделять качеству применяемых сварочных материалов, соответствию их маркам свариваемых сталей и соблюдению технологических особенностей сварки.

2.10.3. Стальной прокат сортовой, фасонный, листовой и широкополосный, предназначенный для строительных металлических конструкций зданий и сооружений, а также для армирования железобетонных конструкций и изделий, должен быть изготовлен из определенных марок стали:

стали углеродистые обыкновенного качества (ГОСТ 380—71);

стали качественные конструкционные (ГОСТ 1050—74);

стали легированные конструкционные (ГОСТ 4543—71);

стали высоколегированные (ГОСТ 5632—72);

стали, приготовляемые по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке.

2.10.4. Качество стали и ее соответствие ГОСТ и ТУ подтверждаются сертификатом установленной формы, выдаваемым заводом-изготовителем. В сертификате должно быть указано:

наименование завода-изготовителя и организации, в систему которой входит завод;

наименование заказчика;

группа поставки, марки стали, способ выплавки и раскисления, категория стали;

номер плавки и химический состав (при поплавочной поставке партии);

профиль и размеры стали;

масса и номер партии.

Сертификат должен быть подписан начальником ОТК завода или его заместителем, а также представителем технической приемки заказчика (при наличии таковой на заводе-изготовителе).

Если партия состоит из нескольких вагонов, сертификат должен выдаваться на каждый вагон отдельно.

2.10.5. Приемка поступающей стали должна производиться путем сопоставления результатов внешнего осмотра с результатами контрольных испытаний и замеров, а также данных, приведенных в сертификатах, с требованиями соответствующих ГОСТ или ТУ.

2.10.6. Контрольные испытания механических свойств при приемке должны производиться в следующих случаях:

при поступлении стали без сертификатов;

при возникновении сомнений в правильности данных, приведенных в сертификатах.

Правила отбора проб указываются в соответствующих стандартах и ТУ на стали (приложение 26).

2.10.7. Сталь, применяемая для несущих строительных конструкций, должна удовлетворять требованиям по механическим свойствам: пределу текучести $\sigma_т$, пределу прочности $\sigma_в$ и относительному удлинению при разрыве $\Delta l_р$. Сталь для конструкций, подвергающихся динамическому воздействию (за исключением подкрановых балок под краны легкого и среднего режимов работы), должна дополнительно удовлетворять требованиям к ударной вязкости.

2.10.8. Сталь для конструкций, эксплуатируемых при отрицательной температуре, должна проверяться испытанием на ударную вязкость при 253 К, а для сварных конструкций, подвергающихся динамическому воздействию, кроме того, на ударную вязкость после механического старения. Сталь, предназначенная для изготовления гнутых элементов, должна удовлетворять требованиям испытания на изгиб в холодном состоянии.

2.10.9. Места вырезки образцов для механических и технологических испытаний должны назначаться в соответствии с ГОСТ 7564—73, а сами испытания должны производиться в соответствии с ГОСТ 1497—73, 9454—78 и 7268—67 (см. приложение 26).

2.10.10. Вид и марка стали для тех или иных элементов конструкций устанавливаются проектом (чертежи КМ). В случае отсутствия таких указаний в проекте при контроле за применением сталей следует руководствоваться следующим. Кипящая сталь группы А может применяться для несвариваемых конструкций или свариваемых неответственных конструкций. Для сварных расчетных конструкций должна применяться полуспокойная или спокойная сталь группы В. Например, для изготовления армометаллоблоков применяется сталь В Ст3сп по ГОСТ 380—71. Для

ответственных конструкций и сооружений, подверженных динамическим нагрузкам, а также эксплуатируемых в условиях низких температур, применяется спокойная нормализованная или термически улучшенная сталь группы Б (мартеновская) или В. Низколегированные конструкционные стали должны применяться для ответственных сварных конструкций и конструкций, эксплуатируемых в условиях повышенной атмосферной коррозии.

2.10.11. Прокатная сталь при внешнем осмотре не должна иметь закатов, раковин, отслоений и отколов. Не допускается скручивания вокруг продольной оси отдельных стержней.

2.10.12. Кривизна отдельных стержней проката допускается в следующих пределах:

сортовой прокат

местная — 5 мм на 1 м; общая — 5 мм$\times l$,

уголковая сталь

местная — 4 мм на 1 м; общая — 4 мм$\times l$,

двутавры и швеллеры

местная — 2 мм на 1 м; общая — 2 мм$\times l$,

где l — длина стержня в м.

2.10.13. Отклонение длины отдельных стержней против предусмотренной сортаментом допускается в следующих пределах:

сортовой прокат и уголковая сталь при l до 4 м — +30 мм, при l до 6 м — +50 мм, при l более 6 м — +70 мм;

двутавры и швеллеры при l до 8 м — +40 мм, при l более 8 м — +80 мм.

2.10.14. Сортовая сталь размером до 30 мм и тонколистовая сталь толщиной до 4 мм должны поставляться в плотно скрепленных пачках (связках, пакетах). Масса пачки при ручной погрузке — до 80 кг, а при механизированной — до 10 т. На каждую пачку должны быть привешены две металлические бирки, на которых выбиты: товарный знак завода-изготовителя, клеймо ОТК, марка стали и номер плавки. Сортовая, фасонная и листовая сталь, масса 1 м которой превышает 20 кг, при поступлении россыпью должна быть замаркирована клеймами на расстоянии 50—100 мм от торца, а места, где выбиты знаки, должны быть обведены краской.

2.10.15. Сталь должна маркироваться путем окраски торцов или концов прутков или целых пачек в соответствии с ГОСТ. Углеродистые стали обычного качества независимо от группы поставки и раскисления маркируются несмываемой краской следующих цветов: Ст0 — красный и зеленый; Ст1 — белый и черный; Ст2 — желтый; Ст3 — красный; Ст4 — черный; Ст5 — зеленый; Ст6 — синий.

2.10.16. Стальной прокат должен перевозиться и храниться в штабелях по профилям и размерам на деревянных подкладках.

2.10.17. Арматурная сталь для железобетонных конструкций и изделий по технологии ее изготовления и условиям применения подразделяется на классы, указанные в табл. 26. Арматурная сталь должна иметь гарантированные показатели механических

свойств (предел текучести, временное сопротивление растяжению, относительное удлинение при растяжении, угол загиба в холодном состоянии). Основные механические характеристики должны соответствовать минимально допустимым пределам, указанным в табл. 26.

Таблица 26

Основные показатели механических свойств арматурной стали

Класс арматурной стали и № ГОСТ	Марка стали	d, мм	$\sigma_т$, МПа	$\sigma_в$, МПа	δ, %	α, град
А-I ГОСТ 5781—75	Ст3сп, Ст3пс, Ст3кп, ВСт3сп, ВСт3пс, ВСт3кп	6—40	240	380	20	180; $c=0{,}5d$
А-II ГОСТ 5781—75	БСт5сп, БСт5пс, Ст5кп, 18Г2С	10—40 40—90	300	500	19	180; $c=3d$
А-III ГОСТ 5781—75	25Г2С, 35ГС, 18Г2С	6—40 6—8	400	600	14	90; $c=3d$
А-IV ГОСТ 5781—75	30ХГ2С, 20ХГ2Ц, 20ХГСТ, 80С	10—32	600	900	6	45; $c=5d$
А-IV ГОСТ 10884—71	БСт5сп	10—40	600	900	6	90; $c=3d$
А-V ГОСТ 10884—71	БСт5сп, 35ГС	10—40	800	1050	6	45; $c=5d$
Ат-VI ГОСТ 10884—71	БСт6сп, БСт6пс, 35ГС	10—40	1000	1200	5	45; $c=5d$
Ат-VII ГОСТ 10884—71	45С	10—40	1200	1400	5	45; $c=5d$
Ат-IIВ	По А-II	10—90	450	500	8	90; $c=3d$
Ат-IIIВ	По А-III	6—40	550	600	6	45; $c=5d$
В-I ГОСТ 6727—80	БСт0, БСт1кп, БСт2кп, БСт3кп	3—5,5 6—10	— —	550 450	— —	4 перегиба 180; $c=d$
В-II ГОСТ 7348—63	Устанавливается заводом-изготовителем	3 5 8	— — —	1900 1700 1400	2 3 4	8 перегибов $c=20$ мм 4 перегиба $c=20$ мм 2 перегиба $c=30$ мм
Вр-II ГОСТ 8480—63	То же	3 5 8	1360 1200 960	1700 1500 1200	4 5 6	4 перегиба $c=30$ мм 3 перегиба $c=30$ мм 180; $c=5d$
П-7 ГОСТ 13840—68	»	4,5—15	1520 1200	1900 1500	—	—

Примечание. d — диаметр стержней; $\sigma_т$ — предел текучести; $\sigma_в$ — временное сопротивление растяжению; δ — относительное удлинение; α — угол загиба в холодном состоянии (c — диаметр оправки, d — диаметр стержня)

2.10.18. Арматурные стали классов А-I, А-II, А-III должны отвечать требованиям свариваемости контактной (стыковой и точечной) и дуговой (шовной и ванной) сваркой, а арматурная

сталь класса А-IV — контактной стыковой и дуговой шовной сваркой при соблюдении специальных правил. К арматурным сталям, упрочненным вытяжкой или термической обработкой, требования по свариваемости не предъявляются.

2.10.19. Приемка арматурной стали осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.10.5, с учетом следующих дополнений.

Контрольные испытания арматурной стали независимо от наличия сертификатов и сомнений в их достоверности производятся:

при поставке арматуры класса А-II из стали БСт5пс и ВСт5пс;

при поставке арматуры класса А-IV из стали 20ХГ2Ц, 20ХГСТ и 80С;

при поставке арматуры классов Ат-IV, Ат-VI, Ат-VII;

при поставке арматурной стали всех классов, предназначенной для напрягаемой арматуры предварительно напряженных конструкций;

в случаях, оговоренных в проектах или технических условиях на изготовление железобетонных изделий.

Масса партии, от которой отбирается проба для испытаний, не должна превышать 60 т. В партию должна входить сталь одной плавки. При этом должны соблюдаться правила отбора проб и количество образцов, указанные в соответствующих ГОСТ на арматурную сталь.

2.10.20. Арматура класса А-I поставляется в виде гладких стержней, арматура классов А-II, А-III, А-IV — в виде стержней периодического профиля. Стержни класса А-II должны иметь выступы, идущие по трехзаходной винтовой линии с одинаковым заходом по обеим сторонам стержня. Стержни классов А-III и А-IV должны иметь выступы, идущие по винтовым линиям, имеющим с одной стороны стержня правый, а с другой — левый заход (елочкой). Стержни класса А-IV дополнительно должны быть замаркированы по концам краской на участке 30—40 см.

2.10.21. Арматура классов А-IIв и А-IIIв по внешнему виду соответствует арматуре классов А-II и А-III. Упрочнение достигается путем вытяжки стержней. Усилия и относительные удлинения должны соответствовать следующим значениям:

Марка стали	Р, МПа	Δl, %
А-IIв	450	5,5
А-IIIв (35ГС)	550	4,5
А-IIIв (25Г2С)	550	3,5

2.10.22. На поверхности стержней арматурных сталей, включая поверхности ребер и выступов, не должно быть трещин, раковин, отколов и закатов. Отклонения по длине, диаметрам, выступам должны быть в пределах, установленных ГОСТ по каждому сортаменту. Незначительная ржавчина, рябизна и мелкие волосовины браковочным признаком не являются.

2.10.23. Сварные арматурные сетки должны быть изготовлены из арматуры класса В-I (диаметром 3—5,5 мм), класса А-III (диаметром 6—10 мм) или комбинированными из арматуры В-I и А-III с применением точечной контактной сварки. Применение других методов сварки запрещается. Сетки должны быть сварены во всех точках пересечения стержней. На каждом стержне сетки, за исключением двух крайних по ее периметру, допускается наличие несваренных узлов в количестве не более 2% их общего числа. Размер сетки должен соответствовать сортаменту. Отклонения допускаются в размерах: ячеек +10 мм: в габаритных размерах по ширине +10 мм; по длине (для плоских сеток) +20 и —10 мм. Отклонения в диаметрах стержней не должны превышать допустимых сортаментом на соответствующую арматурную сталь. Отклонения прямолинейности стержней как в плоскости сетки, так и в перпендикулярном направлении при проверке рейкой длиной 2 м не должны превышать 10 мм.

2.10.24. Прочность сварных соединений сетки при проверке на срез должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 27, в зависимости от типа сетки, класса и диаметра рабочей арматуры. Прочность стали класса В-I при испытании на растяжение со сварными узлами не должна быть менее 550 МПа. Снижение предела прочности на 20% у числа образцов, не превышающего 10% взятых на испытание, не является браковочным признаком.

2.10.25. Контроль качества сварочных материалов в процессе производства работ по монтажу и изготовлению металлоконструкций осуществляется путем проверки:

сертификата, удостоверяющего качество сварочных материалов;

соответствия применяемых сварочных материалов требованиям проекта и принятой технологии ведения сварочных работ;

результатов контрольных испытаний.

2.10.26. Каждая партия электродов должна иметь паспорт, полностью отражающий их свойства. Требования к электродам, зафиксированные в паспорте, должны полностью соответствовать требованиям стандартов на типы электродов соответствующих классов.

Паспорт должен содержать следующие основные данные:

1) условное обозначение электродов;

2) назначение электродов. Указывается марка свариваемой стали (или условия работы наплавленного слоя) и возможность сварки (или наплавки) в различных пространственных положениях;

3) электродная проволока. Приводится марка сварочной проволоки по ГОСТ 2246—70 или техническим условиям на проволоку;

Таблица 27

Испытательная нагрузка на один узел сварных сеток

Тип сетки	Марка сетки	Испытательная нагрузка на один узел, Н
С продольной рабочей арматурой класса В-I	3-15/3	3629,7
	4-20/3	
	4-15/3	
	5-20/4	6474,6
	5-15/4	
	5,5-15/4	
	5-10/4	
	5,5-10/4	
С поперечной рабочей арматурой класса В-I	3/3-15	3629,7
	3/4-20	
	3/4-15	
	4/5-20	6474,6
	4/5-15	
	4/5,5-15	
С поперечной рабочей арматурой класса А-III	4/6-15	6474,7
	4/7-15	
	4/8-15	
	5/9-15	
	5/10-15	
	5/9-10	
	5/10-10	
С рабочей арматурой класса В-I в обоих направлениях	4-20	6474,6
	5-20	
	5-15	8829,0
	5,5-15	
	5-10	
	5-10	
С продольной рабочей арматурой класса А-III	8-20/5	6474,6
	8-15/5	
	9-15/5	
	10-15/5,5	
	9-10/5,5	
	10/5,5	
С рабочей арматурой класса А-III в обоих направлениях	8-20	6474,7
	8-15	
	9-15	
	10-15	
	9-10	
	10-10	

Примечание. Допускается снижение разрушающей нагрузки на 20% против указанной в таблице для числа образцов, составляющих не более 10% испытанных.

4) покрытие электродов. Приводятся состав покрытия, номера стандартов или технических условий на компоненты (коэффициент массы покрытия, а также толщина покрытия в зависимости от диаметра стержня электрода; режимы сушки и прокалки, условия хранения электродов);

5) краткие технологические указания по сварке. Указываются род сварочного тока, режим тока, рекомендуемый при сварке электродами различных диаметров в различных пространственных положениях, необходимость предварительного подогрева, режимы термической обработки сварных соединений;

6) свойства металла швов, сварных соединений или наплавленного металла. Указываются пределы изменения химического состава и механических свойств швов, включая предел текучести, а также чувствительность к старению и другие необходимые характеристики. Швы, выполненные электродами для сварки высоколегированных коррозионностойких и жаропрочных сталей, характеризуются коррозионной стойкостью и длительной прочностью при рабочих температурах. В случае необходимости для аустенитных швов указывается допустимое содержание ферритной фазы. Швы, выполненные наплавочными электродами, характеризуются твердостью в состоянии после наплавки и после рекомендованных режимов термической обработки, эрозионной, коррозионной стойкостью и другими свойствами;

7) коэффициент наплавки и коэффициент перехода металла стержня в шов.

Паспорт должен составляться и утверждаться организацией, разработавшей данную марку электрода, и по требованию должен высылаться этой организацией в адрес заказчика (заинтересованной организации).

2.10.27. Электроды должны быть упакованы в водонепроницаемые коробки, водонепроницаемую или битумную бумагу либо пластмассовую пленку. Масса коробок или пачек должна быть не более 3 кг при диаметре электрода до 3 мм и не более 8 кг при диаметре электрода 3 мм и более. Коробки или пачки должны быть упакованы в ящики из сухой древесины (влажность не более 25%) или картона толщиной не менее 2,5 мм. Масса деревянного ящика не должна превышать 50 кг, а картонного — 30 кг. Допускается при транспортировке в контейнерах по соглашению сторон упаковывать электроды только в водонепроницаемые коробки или бумагу без упаковки в ящики. Разрешается при транспортировке в пределах одного города устанавливать вид упаковки электродов по соглашению сторон.

На каждую пачку и коробку должен быть наклеен ярлык, содержащий следующие данные:

1) наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

2) наименование или товарный знак предприятия-поставщика;

3) тип, марка и диаметр электродов;

4) номер партии и дата изготовления;

5) номер стандарта на поставляемые электроды и номер стандарта на типы электродов того класса, к которому относятся поставляемые электроды;

6) рекомендуемые режимы сварочного тока в зависимости от диаметра электрода и положения шва при сварке;

7) металлические и особые свойства наплавленного металла;

8) особые технологические свойства электродов.

На каждый ящик должен быть наклеен ярлык или нанесен трафарет, содержащий данные, указанные выше.

На крышке каждого ящика должны быть надписи или наклейки: «Не бросать!», «Беречь от сырости!».

2.10.28. Каждая партия электродов должна быть снабжена документом, удостоверяющим соответствие поставляемых электродов требованиям стандарта. В документе должны быть указаны:

1) наименование организации, в систему которой входит предприятие-поставщик;

2) наименование предприятия-поставщика;

3) тип, марка и диаметр электродов;

4) номер партии и дата изготовления;

5) масса партии нетто;

6) марка стали проволоки с указанием номера стандарта или химического состава стали проволоки;

7) результаты испытаний;

8) номер стандарта на поставляемые электроды и стандарта на типы электродов того класса, к которому относятся поставляемые электроды.

2.10.29. Электроды должны транспортироваться и храниться в условиях, исключающих их повреждение и увлажнение.

2.10.30. Покрытие электродов должно отвечать следующим требованиям:

покрытие должно располагаться концентрично относительно стержня и быть прочным, плотным, без трещин, вздутий и комков неразмешанных компонентов;

допускаются: оголенность концов электродов от покрытия на расстоянии $0{,}5d$, но не более 3 мм; шероховатость покрытия, причем отдельные риски не должны превышать 1/4 толщины покрытия; местные вмятины и поры не более трех.

2.10.31. Электроды, а также флюсы при полуавтоматической и автоматической сварке для обеспечения качества наплавленного металла должны быть просушены (прокалены) перед употреблением согласно указаниям паспорта, о чем должна быть сделана запись в журнале сварочных работ.

2.10.32. Механические свойства металла шва (наплавленного металла) определяются типом электрода и должны быть не ниже

показателей, приведенных в табл. 28. Выбор, изготовление и испытание образцов должны производиться по ГОСТ 9466—75 и 6996—66.

Таблица 28

Механические свойства металла шва, сваренного электродами по ГОСТ 9467—75

Тип электрода	Механические свойства шва при применении электродов			Механические свойства сварного соединения при применении электродов	
	временное сопротивление растяжению, МПа	относительное удлинение, %	удельная ударная вязкость, Дж/см²	временное сопротивление растяжению, МПа	угол загиба, град
Э34	340	—	—	340	30
Э42	420	18	80	420	120
Э42А	420	22	140	420	180
Э46	460	18	80	460	120
Э46А	460	22	140	460	150
Э50	500	16	60	500	90
Э50А	500	20	130	500	150
Э55	550	20	120	550	140
Э60	600	16	60	—	—
Э60А	600	18	100	—	—
Э70	700	12	60	—	—
Э85	850	12	50	—	—
Э100	1000	10	50	—	—
Э125	1250	6	40	—	—
Э145	1450	5	40	—	—

Примечание. Для электродов Э85, Э100, Э125 и Э145 имеются в виду механические свойства после термической обработки соответственно паспорту на электроды.

2.10.33. Технологические особенности сварки определяются маркой электрода, устанавливаемой по виду обмазки. Каждому типу электрода соответствуют несколько марок. Рекомендуемые марки сварочной проволоки, тип и марка электрода и технологические особенности сварки сталей различных марок, обеспечивающие качество соединений, приведены в табл. 29.

2.10.34. Сертификат на сварочную проволоку должен содержать дополнительно к указанным выше сведениям данные о диаметре и химическом составе проволоки.

Таблица 29

Рекомендации по применению сварочных материалов

Марка стали и № ГОСТ	Марка сварочной проволоки или № ГОСТ	Тип электрода или № ГОСТ	Марка электрода	Положение шва	Ток, полярность
Сталь углеродистая (ГОСТ 380—71) Группа А: Ст0, Ст1пс, Ст1кп, Ст2сп, Ст2пс, Ст2кп, Ст3сп, Ст3кп, Ст3пс	ГОСТ 2246—70	ГОСТ 9467—75	ОММ-5, МЭЗ-04, СМ-11, УП-1/45, ОМА-2 (для стали малой толщины)	Все положения шва	Переменный и постоянный (прямой и обратной полярности)
			УОНИ-13/45	То же	Постоянный (обратной полярности)
Группа Б: БСт0, БСт1сп, БСт1кп, БСт3пс, БСт5сп. Группа В: ВСт2пс, ВСт2сп, ВСт3сп, ВСт3пс, ВСт5сп	Св-08, Св-08А, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2	Э34, Э42, Э42А, Э46, Э46А	ЦМ-7	Нижнее и вертикальное	Переменный и постоянный
Сталь углеродистая конструкционная качественная (ГОСТ 1050—74) с нормальным содержанием углерода: 0,5кп, 10кп, 10Г, 20Г, 30Г, 35Г, 25А, 35Л	ГОСТ 2246—70, Св-08А, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2, Св-08Г2С	ГОСТ 9467—75, Э42, Э42А, Э46, Э46А, Э50, Э50А, Э55	К-51, ОММ-5, ЦМ-9, СМ-11, ОМА-2, ОСК-50	Все положения шва	Переменный и постоянный
			УОНИ-13/55	То же	Постоянный (обратной полярности)

Продолжение

Марка стали и № ГОСТ	Марка сварочной проволоки или № ГОСТ	Тип электрода или № ГОСТ	Марка электрода	Положение шва	Ток, полярность
Сталь легированная конструкционная (ГОСТ 4543—71) 09Г2С, 14ХГС, 18Г2С, 25Г2С, 35ГС, 10ХСНД 15ХСНД, 10Г2СД, 15ХГН	ГОСТ 2246—70, Св-08А, Св-08Г2С, Св-10ХГ2С, Св-10Х, Св-10Г2	ГОСТ 9467—75, Э50, Э50А, Э55	К-70, К-80, ЦЛ-18, ЦЛ-19, У-340-85, ВИ-10-6, НИИ-3	Все положения шва	Переменный и постоянный
			УОНИ-В/55А, ВСР-50, УОНИ-13/65	То же	Постоянный (обратной полярности)
25ХГСА, 30ГСА, 30ХГСНА	ГОСТ 2246—70, Св-18ГСА, Св-18ХМА, Св-10МХ	ГОСТ 9467—75, Э60, Э70, Э85, Э100, Э125, Э145, Э60А	НИАТ-3М, НИАТ-5, УОНИ-В/55А, ВСР-50, УОНИ-13/65	Все положения шва	Постоянный (обратной полярности)
Сталь нержавеющая аустенитная 0Х18Н10Т (ЭИ914), Х18Н10Т (ЭЯ1Т), 1Х18Н10Т	ГОСТ 2246—70, Св-04Х19Н9, Св-06Х19Н9Т, Св-08Х19Н106, Св-07Х18Н9ТЮ	ГОСТ 10052—75, ЭА-1, ЭА-1А, ЭА-1М2Ф, ЭА-2Б, ЭА-1Б, ЭА-1В2Б и др. (всего 27 марок)	ЦЛ-2-Б2, Ф-1Л-40Н	Нижнее положение шва	То же
			ЦЛ-2АЛ, ЦЛ-2, НИАТ-1, ЭНТУ-3	Любое положение шва	»

2.10.35. Контроль качества сварочной проволоки производится путем осмотра ее внешнего вида и проведения химического анализа ее состава. Химический анализ должен производиться только в случае утраты сертификатов или в случае сомнения в соответствии проволоки сертификату. Анализ может быть произведен на заводах-поставщиках либо в специальных лабораториях. Сталь проволоки должна иметь гарантированный химический состав в пределах колебаний, установленных ГОСТ. Поверхность проволоки должна быть чистой, гладкой, без окалины, ржавчины и масла. Проволока должна поставляться отрезками в мотках или катушках партиями, составленными из проволоки одного диаметра, одной марки стали и одной плавки. К каждому мотку (катушке) должна быть прикреплена бирка с указанием основных сведений сертификата.

2.10.36. Металлические конструкции должны быть изготовлены в полном соответствии с чертежами КМД (деталировочные чертежи металлических конструкций), разрабатываемыми на основе чертежей КМ (рабочие чертежи металлических конструкций).

2.10.37. Контроль качества и приемки элементов металлических конструкций осуществляется путем их внешнего осмотра и обмера, а также анализа документации, подтверждающей качество использованных материалов.

2.10.38. Качество металлических конструкций и соответствие их требованиям КМ обеспечиваются заводом-изготовителем и должны удостоверяться сертификатами установленной формы. Качество материалов, из которых изготовлены конструкции (марки сталей, типы и марки электродов, сварочной проволоки, флюсов, защитных газов, метизов, материалов для грунтовки и окраски), должно соответствовать требованиям соответствующих ГОСТ, ТУ, СНиП, настоящих Технических правил и удостоверяться паспортами заводов-поставщиков.

2.10.39. Величины отклонений действительных размеров изготовленных конструкций от проектных не должны выходить за пределы предусмотренных табл. 30 и 31, а также дополнительных требований, устанавливаемых в отдельных случаях проектными организациями.

Стальные конструкции должны поставляться в огрунтованном виде, замаскированными в соответствии с чертежами КМ и монтажными схемами. Соприкасающиеся плоскости монтажных соединений, все плоскости узлов и соединений на высокопрочных болтах, места монтажной сварки на 100 мм от шва в обе стороны и поверхности, оговоренные в чертежах, а также части конструкций, подлежащие обетонированию, не грунтуются.

2.10.40. Транспортировка и хранение металлических конструкций должны производиться с учетом требований, изложенных в разд. 10.

Таблица 30

Допускаемые линейные отклонения от проектных размеров отправочных элементов стальных конструкций, мм

Отправочные элементы и технология выполнения операции	Допустимые отклонения в интервалах размеров, м								Класс точности, не ниже
	до 1,5	свыше 1,5 до 2,5	свыше 2,5 до 4,5	свыше 4,5 до 9	свыше 9 до 15	свыше 15 до 21	свыше 21 до 27	свыше 27	
Длина и ширина сборочной детали, отрезанной									
1) кислородом вручную по наметке	2,5	3	3,5	4	4,5	5	—	—	6-й + 2 мм
2) кислородом полуавтоматом по шаблону	1,5	2	2,5	3	3,5	4	—	—	6-й + 1 мм
3) ножницами или пилой по наметке	1,7	2	2,5	3	3,5	4	—	—	6-й + 1 мм
4) то же, по упору	1	2	2,5	3	3,5	4	—	—	6-й + 0,5 мм
5) обработанной на строгальном или фрезерном станке	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6-й
Разность длин диагоналей листовых конструкций, свариваемых									
6) встык	—	—	4	5	6	—	—	—	—
7) внахлестку	—	—	6	8	10	—	—	—	—
Расстояние между центрами отверстий									
8) по наметке крайних	2	2	2,5	3	3,5	4	—	—	6-й + 1 мм
9) по наметке смежных	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
10) по шаблону со втулками крайних	1	1	1,5	2	2,5	3	—	—	6-й
11) То же, смежных	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
Габаритные размеры конструкций									
12) собираемых на стеллажах по разметке на болтах	3	4	5	7	10	12	14	15	9-й
13) собираемых в кондукторах и по копиру с укре-	2	2	3	5	7	8	9	10	8-й

Продолжение

Отправочные элементы и технология выполнения операции	Допустимые отклонения в интервалах размеров, м								Класс точности, не ниже
	до 1,5	свыше 1,5 до 2,5	свыше 2,5 до 4,5	свыше 4,5 до 9	свыше 9 до 15	свыше 15 до 21	свыше 21 до 27	свыше 27	
пленными фиксаторами									
14) ширина полотнища листовых рулонных конструкций при сварке встык на монтаже	—	—	—	7	10	12	+10—0	+20—0	9-й
15) то же, внахлестку	—	—	—	11	16	19	—	+50—0	10-й
Расстояние между группами монтажных отверстий									
16) образованных при обработке в деталях, установленных по разметке	3	4	5	7	10	12	14	15	9-й
17) образованных при обработке в деталях, установленных в фиксаторе	2	2	3	5	7	8	9	10	8-й
18) просверленных по кондукторам в законченных элементах	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	6-й

Примечание. Для измерения величин, указанных в пп. 1—4 таблицы, должны применяться рулетки третьего разряда, для измерения остальных величин (пп. 5—18) — рулетки второго разряда.

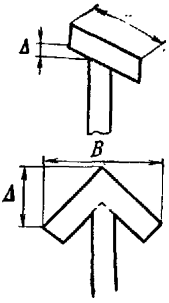
Таблица 31

Допускаемые отклонения от проектной геометрической формы отправочных элементов стальных конструкций

Отклонения	Величина отклонения	Примечание
Искривление сборочных деталей		
Зазор между листом и стальной линейкой длиной 1 м	1,5 мм	

Продолжение

Отклонения	Величина отклонения	Примечание
Зазор между натянутой струной и обушком уголка, полкой или стенкой швеллера, двутавра	0,001l, но не более 10 мм	l — длина элемента, мм
Отклонение линии кромок листовых деталей от теоретического очертания		
При сварке встык и втавр	2 мм	
При сварке внахлестку	5 мм	
Отклонения радиуса гибки		
Просвет между шаблоном и поверхностью элемента при холодной гибке	2 мм	Длина шаблона по дуге 1,5 м
Просвет между шаблоном и поверхностью элемента при горячей гибке	3 мм	Длина шаблона по дуге 1,5 м
Эллиптичность окружности в листовых конструкциях	0,005$Д$	$Д$ — диаметр
То же, в монтажных стыках	0,003$Д$	
Деформация отправочных элементов		
Перекос (△) полок в местах примыкания	0,005$в$	
То же, в прочих местах	0,01$в$	
Грибовидность полок (△) в местах примыкания	0,005$в$	
То же, в других местах	0,01$в$	
Винтообразность элементов	0,001h, но не более 10 мм	
Выпучивание стенки балки	0,003h	h — высота стенки
Стрела прогиба элемента	1/750l, но не более 15 мм	
Прочие отклонения		
Смещение осей (заклепочных рисок) в решетчатых конструкциях	3 мм	
Тангенс угла отклонения фрезерованной поверхности	1/1500	



2.11. Органические вяжущие материалы

2.11.1. В настоящем подразделе рассматриваются требования к контролю качества, а также правила перевозки, приемки и хранения следующих видов органических материалов:

битумов нефтяных твердых, полутвердых и жидких;

дегтей дорожных;
эпоксидных смол;
синтетических латексов.

2.11.2. Основные требования к нефтяным битумам приведены в табл. 32 и 33.

Таблица 32

Требования к твердым и полутвердым (вязким) битумам

Марка битума	Глубина проникания иглы 0,1 мм при температуре		Температура размягчения, К	Растяжимость, см при температуре		Температура вспышки, К, не ниже
	298 К, в пределах	273 К, не менее		298 К, не менее	273 К, не менее	
Битумы нефтяные строительные (ГОСТ 6617—76)						
БН 50/50	41—60	—	323	40	—	493
БН 70/30	21—40	—	343	3	—	503
БН 90/10	5—20	—	363	1	—	513
Битумы нефтяные кровельные (ГОСТ 9548—74)						
БНК 45/80	140—220	—	303—313	Не нормируется	—	513
БНК 90/40	35—45	—	358—368	То же	—	513
БНК 90/30	25—35	—	358—368	»	—	513
Битумы нефтяные изоляционные (ГОСТ 9812—74)						
БНИ-IV-3	30—50	15	338	4	—	503
БНИ-IV	25—40	12	348	3	—	503
БНИ-V	20	9	368	2	—	503
Битумы нефтяные специальные (ГОСТ 21822—76)						
Б	11	—	373—383	Не нормируется	—	513
В	8	—	383—398	То же	—	523
Г	5	—	398—408	»	—	533
Битумы нефтяные дорожные вязкие (ГОСТ 22245—76)						
БНД 200/300	201—300	45	308	—	20,0	573
БНД 130/200	131—200	35	312	65	6,0	593
БНД 90/130	91—130	28	316	60	4,2	593
БНД 60/90	61—90	20	320	50	3,5	593
БНД 40/60	40—60	13	324	40	—	573
БН 200/300	201—300	—	306	—	—	593
БН 130/200	130—200	—	310	70	—	593
БН 90/130	91—130	—	313	60	—	593
БН 60/90	60—90	—	318	50	—	593

Таблица 33

Технические требования к жидким битумам

Марка битума	Условная вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм при 333 К, с	Температура вспышки в открытом тигле, К (не ниже)
БГ 25/40	25—40	310
БГ 40/70	41—70	310
БГ 70/130	71—130	310
СГ-25/40	25—40	313
СГ-40/70	41—70	318
СГ-70/130	71—130	323
СГ-130/200	130—200	333
МГ-25/40	25—40	373
МГ-40/70	41—70	373
МГ-70/130	71—130	383
МГ-130/200	131—200	383

Примечание. Классы БГ — быстрогустеющие, СГ — густеющие со средней скоростью, МГ — медленногустеющие.

2.11.3. При оценке качества битумов и назначении области их применения кроме требований, приведенных в табл. 32 и 33, необходимо принимать во внимание способ производства, примененный заводом-изготовителем или подрядчиком. При изготовлении кровельных и дорожных битумов должны соблюдаться следующие основные правила:

битумы кровельные и битумы дорожные вязкие должны изготовляться только из окисленных или неокисленных остатков продуктов прямой перегонки нефти или компаундированием окисленных продуктов с неокисленными;

битумы нефтяные дорожные жидкие (ГОСТ 11955—74) изготовляются разжижением битумов по ГОСТ 22245—76 жидкими нефтяными продуктами установленного фракционного состава и добавлением поверхностно-активных веществ: катионоактивных, анионоактивных или двойного действия;

битумы нефтяные дорожные жидкие (ГОСТ 11955—74) должны изготовляться:

класса БГ — компаундированием вязких битумов марок БНД 60/90 и БНД 90/130 с разжижителями нефтяного происхождения, имеющими начало кипения не ниже 403 К и конец кипения не выше 503 К;

класса СГ — компаундированием вязких битумов марок БНД 40/60 и БНД 60/90 с разжижителями нефтяного происхождения, имеющими начало кипения не ниже 418 К и конец кипения не выше 573 К;

класса МГ — как остаток прямой перегонки, а также компаундированием вязких битумов марок БНД 40/60 и БНД 60/90 с разжижителями нефтяного или каменноугольного происхождения, имеющими начало кипения не ниже 418 К и конец кипения не выше 633 К.

При приготовлении жидких дорожных нефтяных битумов в открытой системе температура вязкого битума, поступающего на смешение с разжижителями, не должна превышать 373 К для класса БГ и 303 К для классов СГ и МГ. Перемешивание вязкого битума с разжижителем проводят циркуляцией.

2.11.4. Требования к основным видам дорожных дегтей приведены в табл. 34.

Таблица 34

Требования к дорожным дегтям

Марка дегтя	Вязкость по вискозиметру при 303 К, с, с отверстием		Марка дегтя	Вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм, с, при температуре		Температура вспышки, К
	5 мм	10 мм		298 К	333 К	
Дегти каменноугольные дорожные (ГОСТ 4641—80)			**Дегти сланцевые жидкие**			
Д-1	5—70	—	С-1	20	—	343
Д-2	Не нормируется	5—20	С-2	—	5—12	343
Д-3	То же	20—50	С-3	—	15—20	373
Д-4	»	50—120	С-4	—	20—35	373
Д-5	»	120—200	С-5	—	35—100	393
Д-6	»	200 и более	С-6	—	100—200	393

2.11.5. Применение битумов нефтяных и дегтей в зависимости от вида выполняемых работ или приготовляемых на их основе материалов осуществляется в соответствии с основным назначением органических материалов, указанных в табл. 32—34, а также в соответствии с рекомендациями, изложенными в подразделе 2.12 и в разделах 12, 13, 16, 27, 28, 29. При применении битумно-дегтевых материалов необходимо следить за тем, чтобы подогрев их производился не выше температуры, указанной в табл. 35.

Таблица 35

Температура подогрева битумов и дегтей

Наименование вяжущих материалов	Марка	Рабочая температура, К	Допустимое время выдерживания материала
Битумы нефтяные дорожные жидкие	БГ 25/40, БГ 40/70, СГ 25/40, МГ 25/40	333—343	Битумы классов БГ и СГ-1,5 — 2,5 ч
	БГ 70/130, СГ 40/70, МГ 40/70	343—353	Битумы класса МГ-3—5 ч
	СГ 70/130, МГ 70/130	353—363	
	СГ 130/200, МГ 130/200	363—373	
Битумы нефтяные кровельные и изоляционные	БНК 45/180, БНК 90/40, БНК 90/30, БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	433—453	—
Битумы нефтяные дорожные вязкие	БНД 200/300, БН 200/300	383—403	6—8 ч
	БНД 130/200, БН 130/200	403—423	
	БНД 90/130, БН 90/130, БНД 60/90, БНД 40/60	423—433	
	БН 60/90	433—453	
Дегти каменноугольные дорожные	Д-1, Д-2	288—303	3—5 ч
	Д-3, Д-4, Д-5	383—393	3—4 ч
	Д-6	393—403	3—5 ч
Сланцевые дегти	С-1	363—383	5—6 ч
	С-2, С-3, С-4	383—393	
	С-5, С-6	393—413	

2.11.6. Битумы и дегти поставляются партиями по единовременному изготовлению (при периодическом технологическом процессе) или по единовременному отправлению в адрес потребителя. Одновременно с отгрузкой партии материалов завод-поставщик должен высылать потребителю паспорт.

В паспортах на битумы нефтяные дорожные, строительные, кровельные и битумы нефтяные изоляционные кроме сведений, перечисленных в п. 2.1.3, должно быть указано наименование битума по способу производства (остаточный, окисленный). При отсутствии указаний о способе производства такие сведения должны быть дополнительно получены от завода-изготовителя. Способ производства должен соответствовать правилам, изложенным в п. 2.11.3.

2.11.7. Битумно-дегтевые вяжущие материалы должны иметь заводскую упаковку. При перевозке и хранении они должны быть защищены от атмосферных воздействий и загрязнения. При упаковке, перевозке и хранении битумно-дегтевых материалов должны соблюдаться требования, указанные в табл. 36.

Таблица 36

Требования к упаковке, перевозке и хранению битумно-дегтевых вяжущих материалов

Наименование материалов	Требования к упаковке и перевозке	Требования к хранению
Битумы строительные, кровельные марки БНК 90/40, БНК 90/30	Затариваются в бочки стальные с широкой горловиной и бочки со съемным верхним днищем, в бочки деревянные и барабаны фанерные, в мешки бумажные массой не более 50 кг и специальные бумажные мешки, заполненные с помощью разборных форм, массой не более 200—250 кг, в мешки из полимерных материалов. Транспортируются в крытых вагонах, полувагонах и платформах навалом. Допускается транспортировка покровных битумов в автоцистернах и бункерных полувагонах	Хранятся в крытых складских помещениях, под навесом, на открытой спланированной площадке, на стеллажах, в поддонах. Тара устанавливается пробками вверх и должна быть защищена от воздействия прямых солнечных лучей и атмосферных осадков
Битумы дорожные вязкие, дегти каменноугольные (за исключением Д-1), дегти сланцевые, битум кровельный БНК 45/180 (полутвердые битумы и дегти)	Транспортируются в бункерных полувагонах и автоцистернах, оборудованных средствами подогрева. Затариваются в бочки со съемным верхним днищем, в бочки деревянные	Доставленные в бункерных полувагонах и автоцистернах сливаются в специальные хранилища, а затаренные в бочки и мешки хранятся так же, как и битумы твердые
Битумы жидкие классов БГ, СГ и МГ	Транспортируются в железнодорожных цистернах с парообогревательной рубашкой, автоцистернах, стальных бочках с широкой горловиной или со съемным верхним днищем, а также в деревянных бочках	Доставленные в цистернах сливаются в металлические или железобетонные резервуары, а затаренные в бочки хранятся так же, как битумы твердые. Битумы классов БГ и СГ должны храниться в закрытых емкостях, а битумы класса МГ — в битумохранилищах закрытого типа

2.11.8. Отбор проб битумно-дегтевых материалов и подготовка их для проведения лабораторных испытаний производятся с соблюдением следующих правил:

проба битумно-дегтевых материалов, доставляемых навалом в вагонах, отбирается из каждого вагона в трех местах общей массой 4 кг и измельчается так, чтобы размер кусков не превышал 25 мм;

проба жидких и вязких вяжущих, которые при разгрузке находятся в жидком состоянии, отбирается как средняя по глубине специальной металлической трубкой диаметром 40—50 мм и длиной 1 м; общая масса пробы 2—3 кг;

особые условия отбора средних проб других видов битумно-дегтевых материалов регламентируются специальными инструкциями и техническими условиями.

Таблица 37

Технические требования к эпоксидным смолам

Наименование показателя	Нормы для марок								
	ЭД-16		ЭД-20		ЭД-22		ЭД-14	ЭД-10	ЭД-8
	высший сорт	1-й сорт	высший сорт	1-й сорт	высший сорт	1-й сорт			
1. Внешний вид	Низковязкая прозрачная		Вязкая прозрачная		Высоковязкая прозрачная			Твердая прозрачная	
2. Содержание эпоксидных групп, %	16,0—18,0	16,0—18,0	19,9—22,0	19,9—22,0	22,1—23,5	22,1—23,5	13,9—15,9	10,0—13,0	8,0—10,0
3. Содержание летучих веществ, %, не более	0,2	0,6	0,5	0,9	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
4. Динамическая вязкость, Па·с, при температуре:									
298 К	—	—	12-18	12-25	7-12	7-12	—	—	—
323 К	3-20	3-20	—	—	—	—	20-40	—	—
5 Условная вязкость по шариковому вискозиметру при 323 К, с	35-65	15-55	—	—	—	—	15—100	—	—
6. Время желатинизации с отвердителем, ч, не менее	3,0	3,0	5,0	4,0	16,0	9,0	2,5	2,0	2,0
7. Плотность, г/см^3, при температуре:									
298 К	—	—	1,166	1,166	1,165	1,165	—	—	—
323 К	1,155	1,155	—	—	—	—	1,155	—	—

Примечание. Все эпоксидные смолы не должны иметь видимых механических включений и следов воды.

Испытание битумно-дегтевых материалов производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 27.

2.11.9. Технические требования, которым должны удовлетворять эпоксидно-дегтевые смолы ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22, ЭД-14, ЭД-10, ЭД-8 (ГОСТ 10587—76), приведены в табл. 37.

Эпоксидные смолы поставляются и хранятся в герметически оцинкованных бидонах или бочках при температуре окружающей среды не выше 303 К. Гарантированный срок хранения — 1 год. Испытание эпоксидных смол производится в соответствии с рекомендациями, изложенными в приложении 27.

2.11.10. Отверждение эпоксидных смол при их применении в дело производится введением в них полиэтиленполиамина (ПЭПА) (ТУ 6-02-594—70) в количествах, указываемых в рецептах материалов, приготовляемых на основе эпоксидных смол. ПЭПА поставляется и хранится в герметически закрытых стеклянных бутылях, устанавливаемых в деревянные обрешетки со стружкой. При хранении его следует закрывать от солнечного света. Гарантированный срок хранения — 6 месяцев. После этого срока реакционная способность ПЭПА подвергается проверке в лабораторных условиях.

2.11.11. Применяемые в строительных работах синтетические латексы СКС-65ГП (ГОСТ 10564—75), СКС-30ШХП (ГОСТ 10265—78), СКС-50ГПС, СКС-50И и ДММА-65ГП должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 38.

Таблица 38

Технические требования к синтетическим латексам

Наименование показателей	Марки латекса				
	СКС-65ГП	СКС-30ШХП	СКС-50ГПС	ДММА-65ГП	СКС-50И
Содержание сухого вещества, %, не менее	47	28	47	39	47,5
Поверхностное натяжение:					
МН/м	Не менее 36—40	Не менее 50	Не более 50	Не более 50	Не менее 36—43
pH, не менее	11	9	11	6—8	8
Вязкость по ВЗ-4, с	11—15	12—17	16—22	10—15	13—18
Стабильность	Латекс не должен свертываться при перемешивании с пигментом				

2.11.12. Латексы должны транспортироваться в чистых железнодорожных цистернах или автоцистернах, имеющих теплоизоляцию. Допускается транспортировка в металлических бочках.

Латексы должны храниться в закрытых емкостях при температуре не ниже 283 К и не выше 348 К.

2.11.13. Испытание латексов производится по правилам, изложенным в приложении 27.

2.12. Гидроизоляционные и кровельные материалы на основе органических вяжущих

2.12.1. В настоящем подразделе рассматриваются правила контроля качества, а также приготовления, приемки и хранения гидроизоляционных и кровельных материалов на основе органических вяжущих. К гидроизоляционным материалам относятся окрасочные материалы, мастики и рулонные материалы, применяемые преимущественно для гидроизоляционных работ (например, гидроизол, фольгоизол, изол и др.). К кровельным материалам относятся рулонные материалы, применяемые только для кровельных работ (например, рубероид, пергамин, толь и др.). Вид гидроизоляционного материала, применяемого для создания гидроизоляционных покрытий, устанавливается проектом в соответствии с действующими нормативными документами. Нанесение материалов на изолируемую поверхность должно осуществляться в соответствии с действующими нормативными документами, а также с указаниями разд. 13 и 16.

2.12.2. При нанесении окрасочных гидроизоляционных покрытий контролируется качество следующих основных видов материалов:

на основе битумов и дегтей: разжиженных битумов, горячих битумов, битумных эмульсий и паст, битумных и дегтевых лаков;

на основе синтетических смол и латексов: битумно-латексных, битумно-найритовых и цементно-латексных композиций; составов на основе эпоксидных смол и их композиций с мономером ФА, дегтями и сланцами; полиуретанового лака.

2.12.3. В процессе приготовления и применения окрасочных гидроизоляционных материалов контролируются:

соответствие исходных материалов (компонентов), применяемых для приготовления окрасочных гидроизоляционных составов, требованиям ГОСТ и ТУ;

содержание отдельных компонентов в окрасочных гидроизоляционных материалах, установленное действующими нормативными документами и приведенное в настоящем разделе;

соблюдение технологии приготовления окрасочных гидроизоляционных материалов;

соблюдение правил транспортировки и хранения;

качество применяемых в дело гидроизоляционных материалов.

2.12.4. Разжиженные битумы приготовляются в условиях строительной площадки из нефтяных битумов, растворяемых в летучих нефтяных разжижителях (бензин, лигроин, керосин и т. п.), в отдельных случаях с добавкой пластификаторов (олифы) и во-

локнистого наполнителя (асбест № 7). В качестве исходных материалов для приготовления разжиженных битумов применяются:

битумы нефтяные марок БН 90/130, БН 60/90, БН 70/30, БНД 60/90, БНД 40/60, которые должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 32;

разжижители: бензины авиационные (ГОСТ 1012—72), бензины автомобильные (ГОСТ 2084—77), бензин-растворитель для лакокрасочной промышленности — уайт-спирит (ГОСТ 3134—78) и бензин-растворитель для резиновой промышленности (ГОСТ 443—76).

Допускается в качестве разжижителя применять керосин осветительный (ГОСТ 4753—68).

2.12.5. Разжиженные битумы должны иметь следующие составы (по массе):

для грунтовки металлических и бетонных поверхностей: 30—35% битума и 70—65% разжижителя;

для окрасочной гидроизоляции бетонных поверхностей: 70—65% битума и 30—35% разжижителя;

для окрасочной изоляции металлических поверхностей: 50% битума, 30% олифы искусственной и 20% разжижителя.

Составы разжиженных битумов должны уточняться в лаборатории с учетом наличного оборудования для нанесения пленок, характера поверхностей и условий работы сооружения.

2.12.6. При контроле приготовления разжиженного битума проверяется соблюдение следующих основных правил:

обезвоженный и нагретый до рабочей температуры битум должен дозироваться по объему в герметичную металлическую тару и охлаждаться до температуры 333—327 К;

разжижитель должен вливаться в охлажденный битум при постоянном перемешивании порциями не более 1 л до достижения однородной смеси. Далее вливается оставшаяся часть разжижителя, смесь перемешивается и после охлаждения до температуры окружающего воздуха тара герметически закрывается.

Транспортировка и хранение разжиженного битума производятся в обычных металлических бочках для горючего. Перед применением разжиженный битум должен быть перемешан. Срок его хранения не ограничен.

2.12.7. Качество разжиженного битума контролируется испытанием одной пробы на каждую тонну материала. Проба должна иметь массу 1 кг и отбираться от смешанных пяти проб, взятых из различных бочек (емкостей). Пробу испытывают для определения плотности, вязкости и скорости высыхания. Вязкость определяется аналогично определению вязкости жидких дорожных битумов (см. приложение 27) и должна быть равна вязкости, установленной в процессе подбора состава разжиженного битума. Скорость высыхания определяется путем нанесения разжиженного битума в количестве 200 г на 1 м^2 стеклянной поверхности с последующим выдерживанием при температуре 291—293 К.

Через 24 ч покров из разжиженного битума должен обладать незначительной липкостью.

2.12.8. Горячие битумы приготавливаются путем плавления нефтяных битумов марок БНД 60/90, БНД 40/60, БН 90/130, БН 60/90, БН 70/30 и БН 90/10.

Применяемые битумы должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 32. При приготовлении горячих битумов дополнительно к указанному в п. 2.12.7 контролируются полнота обезвоживания битума и рабочая температура нагрева битума.

Полнота обезвоживания битума оценивается прекращением пенообразования после медленного нагрева битума в битумоплавильных котлах и установках до температуры 373—383 К и выдерживания при этой температуре. Рабочая температура выдаваемого для применения в дело горячего битума должна быть равна значениям, указанным в табл. 35. Запрещается нагрев битума до температуры выше 473 К и многократное или длительное (более 5 ч) нагревание до рабочей температуры.

2.12.9. Битумные эмульсии и пасты приготовляются на заводах и базах путем диспергирования нагретого битума в водном растворе или суспензии эмульгатора. Поставка их к месту производства работ производится в готовом виде.

2.12.10. При приемке и применении битумных эмульсий и паст контролируются соответствие примененных исходных материалов требованиям ГОСТ и ТУ и качество эмульсий и паст. Исходными материалами для приготовления битумных эмульсий и паст являются:

битумы нефтяные марок БН 90/130, БН 60/90, БНД 90/130, БНД 60/90 и БН 70/30, удовлетворяющие требованиям, указанным в табл. 32;

эмульгаторы органические для приготовления битумных эмульсий: олеиновая кислота (ГОСТ 10475—75) — при получении окрасочных и инъекционных эмульсий; асидолы и асидолы-мылонафты (ГОСТ 13302—77) — при получении окрасочных эмульсий и др.;

эмульгаторы твердые для приготовления битумных паст: известковое тесто, приготовленное из извести строительной I сорта (ГОСТ 9179—77).

2.12.11. Соотношение компонентов битумных эмульсий и паст общесоюзными стандартами не регламентировано. Примерные составы растворов для приготовления битумных эмульсий и паст и предъявляемые к эмульсиям требования приведены в табл. 39 и 40.

Битумные пасты должны удовлетворять следующим требованиям:

при температуре 293 К должны быть однородными без видимых комков битума;

при разбавлении водой в десятикратном объеме (при перемешивании) не должно образовываться комков битума и происходить расслоение пасты;

Таблица 39

Состав эмульгаторов для эмульсий

Наименование эмульгаторов	Содержание компонентов по массе, %			
	эмульгатора	едкого натра	воды	прочих компонентов
Концентрат сульфитно-спиртовой барды	2	0,5	97,5	Нет
Асидол	2	0,32	97,28	Жидкое стекло 0,4
Асидол-мылонафт	2	0,25	97,25	То же, 0,5
Жировой вазелин	1,94	0,38	97,68	Нет
Канифольное мыло	1,4	0,12	98,48	»

Битумные эмульсии должны удовлетворять следующим требованиям:

Цвет	Темно-коричневый
Вязкость по техническому вискозиметру (ГОСТ 11503—74) при диаметре отверстия 3 мм	5—20 с
Содержание битума	45—55%
Нерасслаиваемость	При разбавлении водой с добавлением 3—4% жидкого стекла не расслаивается и не выделяет комья битума
Однородность	Остаток на сите 0,15 мм при процеживании эмульсии, разведенной в десятикратном количестве воды, не более 0,25%
Устойчивость при хранении	Однородность после 7 суток хранения не более 0,5%
Совмещение с латексом	Отсутствие коагуляции после смешивания с латексом

Таблица 40

Состав эмульгаторов для паст

Наименование эмульгаторов	*Содержание компонентов по массе, %*			
	эмульгатора	едкого натра	воды	*прочих компонентов*
Известь негашеная	8—12	—	47,38	В пасте битум до 100%
гидратная	10—15	—	40,45	То же

при пропускании паст, разбавленных водой до жидкой консистенции, через сито металлическое с сеткой № 07 (ГОСТ 3584—73) сухой остаток на сите не должен превышать 1% по массе:

плотность должна быть равной 1,05—1,15 г/см^3;

вязкость пасты, разбавленной водой до содержания битума 40%, по техническому вискозиметру (ГОСТ 11503—74) с диаметром отверстия 5 мм при температуре 293 К должна быть равна 10—15 с.

Составы битумных эмульсий и паст в каждом отдельном случае уточняются в лаборатории с учетом области их применения и наличных средств механизации для нанесения гидроизоляционных покрытий.

2.12.12. При перевозке и хранении битумных эмульсий и паст контролируется соблюдение следующих основных правил:

битумные эмульсии и пасты должны храниться в металлических бочках. Большое количество эмульсии и пасты допускается хранить в железобетонных водонепроницаемых хранилищах или металлических емкостях. Поверхность пасты в хранилище должна находиться под слоем воды 3—5 см;

хранение битумной эмульсии и пасты допускается при температуре не ниже 276 К; в летнее время они должны храниться в местах, защищенных от солнца;

при длительном хранении эмульсии и пасты должны один раз в 7—8 дней перемешиваться с помощью механических мешалок (при хранении в больших емкостях) или путем перекатки бочек;

выдача эмульсии и пасты из больших емкостей производится пневматическими нагнетателями; перекачка битумной эмульсии какими-либо насосами не допускается во избежание их расслоения;

перевозка битумных эмульсий на дальние расстояния производится в бочках, автоцементовозах и автоцистернах; в пределах строительной площадки перевозка может осуществляться в ведрах, бочках, ящиках, автосамосвалах с плотным кузовом и т. п.

2.12.13. Качество битумных эмульсий и паст контролируется испытанием одной пробы на каждые 3 т материала. Проба должна иметь массу 1 кг и отбираться от смешанных пяти проб, взятых из различных бочек или частей хранилища. Пробу испытывают на определение плотности, однородности на сите (при необходимости на содержание битума, воды и эмульгатора), а также на определение других показателей качества, указанных в п. 2.12.11. Испытание битумных эмульсий и паст производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28.

2.12.14. Битумные и дегтевые лаки изготовляются на предприятиях промышленности, и поставка их к месту работ производится в готовом виде. При поставке и применении они должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 41—43. Испытание вязкости вискозиметром ВЗ-4 осуществляется в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28. Определение других показателей производится в соответствии с действующими ГОСТ на испытание лакокрасочных материалов (ГОСТ 6806—73 и 8784—75).

Таблица 41

Требования к черным асфальтобитумным лакам

Показатели	Лак № 35	Лак № 350
Вязкость по воронке НИЛК при температуре 293 К, с	20	15
Укрывистость при однократном покрытии, г/м²	35	55
Розлив, время исчезновения штрихов от кисти, мин	10	10
Продолжительность высыхания от пыли при температуре 293 К, ч	2	2
Продолжительность полного высыхания, ч, не более	24	24
Твердость пленки по методике НИЛК, не более	0,18	0,12

Таблица 42

Требования к лаку БТ-577 и краске БТ-177 (ГОСТ 5631—79)

Показатели	Лак БТ-577	Краска БТ-177
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 293 К, с, не менее	18	—
Укрывистость, г/м²	—	30
Продолжительность полного высыхания, мин, не более, при температуре:		
291—296 К	24	16
373 К	20	30
Гибкость пленки по шкале НИЛК при изгибе, мм	5	3
Водостойкость пленки — время появления матовости при хранении в воде, ч, не менее	24	24
Средний расход при однослойном покрытии, г/м²	120	140

Таблица 43

Требования к кузбасслаку (ГОСТ 1709—75)

Показатели	Сорт А	Сорт Б
Плотность при температуре 293 К, г/см³	1,11—1,14	1,08—1,1
Вязкость по воронке НИЛК при температуре 293 К, с	10—30	Не нормируется
Содержание летучих веществ, %, не более	30	35
Время высыхания при температуре 283—293 К, ч, не более:		
от пыли	6	Не нормируется
полное высыхание	24	32
Укрывистость, г/м², не более	35	Не нормируется
Теплоустойчивость пленки, К, не менее	343	343

2.12.15. Битумно-латексная композиция приготовляется в условиях строительной площадки путем смешивания следующих компонентов:

битумных эмульсий, приготовляемых на эмульгаторе асидолмылонафте (ГОСТ 13302—77) и удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к окрасочным битумным эмульсиям (табл. 39). Дополнительно к этим требованиям эмульсии должны иметь вязкость 10—30 с и не коагулировать при добавке латекса в количестве 20% массы эмульсии;

водной эмульсии синтетического латекса СКС-30ШХП (ГОСТ 10265—78), содержащей не менее 28% сухого вещества. Применение других видов латексов разрешается только после их испытания в лабораторных и производственных условиях;

коагулянта — 5%-ного водного раствора хлористого кальция в расчете на сухое вещество (ГОСТ 450—77). Оценка качества битумных эмульсий производится в соответствии с п. 2.12.10 и правилами, изложенными в приложении 28. Определение в латексе сухого вещества производится по правилам, изложенным в приложении 27.

2.12.16. Соотношение битумной эмульсии и латекса в рабочей смеси в % по объему в зависимости от порядкового номера слоя должно соответствовать табл. 44. Соотношение битумно-латексной эмульсии и коагулянта устанавливается опытным путем. Оно регулируется давлением воздуха в нагнетательных баках и диаметром материальных шлангов.

Таблица 44

Битумно-латексные композиции

Слой гидроизоляции	Битумная эмульсия, %	Латекс, %
Грунтовка	100	—
Первый и второй	90	10
Третий и четвертый	85	15
Пятый и последующие	80	20

2.12.17. При приготовлении битумно-латексных композиций должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

дозирование битумной эмульсии, латекса и воды должно производиться по объему, а хлористого кальция — только по массе;

рабочая смесь должна приготовляться перемешиванием указанных в п. 2.12.16 объемов битумной эмульсии и латекса в сосуде из углеродистой стали с помощью механической мешалки до получения однородной по цвету смеси. Перед применением смесь должна дополнительно перемешиваться и пропускаться через сито с отверстиями 1,5 мм;

раствор хлористого кальция должен приготовляться в сосуде из нержавеющей стали и перед применением пропускаться через сито с отверстиями 1 мм.

2.12.18. Цементно-латексные смеси приготовляются в условиях строительной площадки путем смешивания бутадиенстирольного латекса СКС-65ГП (ГОСТ 10564—75) с содержанием сухого вещества 47%, портландцемента марки 400—500, жидкого калиевого стекла в виде раствора 40—50%-ной концентрации с модулем 3—3,2 и концентрата ОП-7 по ТУ 6-2523—69 (стабилизаторы латекса).

Кроме портландцемента могут применяться и другие цементы, например пуццолановый портландцемент (ГОСТ 10178—76), глиноземистый цемент (ГОСТ 969—77) и кислотоупорный цемент.

2.12.19. Компоненты, входящие в цементно-латексные составы, и их содержание в составах в частях по массе, в зависимости от вида применяемого цемента, назначения состава и способа нанесения приведены в табл. 45. При использовании пуццолановых портландцементов количество латекса увеличивается на 25—50%. Приведенные в табл. 45 нижние пределы содержания жидкого стекла и верхние пределы содержания концентрата ОП-7 принимаются в случае нанесения изоляции при повышенной температуре воздуха или применении смеси более чем через 30 мин после приготовления. Нанесение гидроизоляции из цементно-латексных смесей производится при температуре не ниже 283 К и не выше 313 К.

Таблица 45

Цементно-латексные составы

Наименование компонентов и показателей	Расход составляющих в % по массе		
	при напылении или пропитке ткани	при нанесении кистями	при нанесении шпаклевочным способом
Латекс СКС-65ГП	1	1	1
Портландцемент марок 400—500	1	1	1
Жидкое стекло калиевое	0,05—0,08	0,08—0,10	0,10
Концентрат ОП-7	0,01—0,015	0,01	—
Песок	—	—	2—2,5

Примечание. При напылении или пропитке ткани вязкость составов по вискозиметру ВЗ-4 должна составлять 8—15 с.

2.12.20. При приготовлении цементно-латексных составов и хранении их компонентов должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

смешивание компонентов должно производиться в холодном состоянии в смесителях или в чистых металлических и деревянных емкостях объемом 50—60 л, оборудованных механическими мешалками;

при смешивании должна строго соблюдаться такая последовательность введения компонентов: латекс, жидкое стекло, концентрат ОП-7, цемент, просеянный через сито, имеющее 64 отверстия на 1 см^2. Введение каждого компонента должно сопровождаться тщательным перемешиванием;

смесь, содержащая концентрат ОП-7, должна быть использована в течение 2 ч после ее приготовления;

цементно-латексная смесь перед применением должна быть процежена через сито с отверстиями 1—2 мм.

2.12.21. Качество материалов, применяемых для приготовления цементно-латексных составов, должно гарантироваться заводами-изготовителями и соответствовать требованиям ГОСТ и ТУ. Оценка качества цемента и жидкого стекла производится в соответствии с приложением 20, а оценка качества латекса — в соответствии с приложением 27. Определение вязкости составов производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28.

2.12.22. Битумно-найритовая композиция (БНК) поставляется на строительство заводами-изготовителями в готовом виде и применяется в холодном состоянии. При приемке и применении БНК контролируется соответствие исходных материалов требованиям ГОСТ и ТУ, а также соответствие качества поставляемой композиции требованиям ТУ.

Исходными материалами для приготовления БНК являются: вяжущие — нефтяной битум БН 90/10 (ГОСТ 6617—76) и хлорпреновый каучук-найрит А (ТУ МХП 1562—54 р); растворители — толуол (ГОСТ 9880—76); вулканизирующие агенты и ускорители вулканизации — сера (ГОСТ 127—76), окись цинка (ГОСТ 10262—73), тиурам (ГОСТ 740—76); мягчители — стеарин и противостаритель найрита А — неозон Д (ГОСТ 39—79). Битумно-найритовая композиция должна удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 46.

Таблица 46

Требования к БНК

Показатели	Значение показателя
Внешний вид композиции	Вязкая однородная масса черного цвета
Плотность, г/см^3	0,93
Вязкость композиции по вискозиметру ВЗ-4, с	120—150
Теплостойкость покрытия, К, не менее	353
Относительное удлинение, %, не менее	300
Адгезия при сдвиге, МПа, не менее	0,2

2.12.23. При перевозке и хранении БНК контролируется соблюдение следующих основных правил:

перевозка и хранение БНК должны производиться в закрытых бидонах вместимостью 50—100 л;

хранить БНК допускается не более 3—4 месяцев в неотапливаемых складах или под навесами, защищающими бидоны с БНК от солнечных лучей.

2.12.24. Качество БНК контролируется испытанием одной пробы от каждой партии материала. Партией считается любое количество композиции, изготовленное за один технологический цикл. Проба для испытаний отбирается из пяти-шести мест партии в количестве 2,5—3 кг после предварительного перемешивания композиции.

При проведении испытаний проверяются внешний вид, вязкость БНК, теплостойкость покрытия, относительное удлинение и адгезия. Проверка внешнего вида осуществляется визуально. Определение вязкости и других показателей качества БНК производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28.

2.12.25. Составы на основе эпоксидных смол подразделяются на составы, приготовляемые на строительной площадке, и лакокрасочные материалы, выпускаемые промышленностью. Контроль соответствия исходных материалов (компонентов) ГОСТ и ТУ, а также контроль содержания компонентов в составах, приготовляемых на строительной площадке, производятся с учетом данных, приведенных в табл. 47.

Таблица 47

Составы на основе эпоксидных смол

Компоненты составов, приготовляемых на строительной площадке	Содержание компонентов по массе, %		
	подготовительный слой	основной слой	покровный слой
Эпоксидные смолы марок ЭД-22, ЭД-20, ЭД-16 (ГОСТ 10587—76), ЭДФ-1 (ВТУ 110—59), ЭДФ-3 (ВТУ 111—59).	100	100	100
Ацетон (ГОСТ 2768—79) — растворитель:			
при использовании ЭД-22, ЭД-20, ЭДФ-3	60	20	20
при использовании ЭД-16 и ЭДФ-1	100	25	25
Дибутилфталат (ГОСТ 8728—77) — пластификатор	5	7	7
Полиэтиленполиамин (ТУ 6-02-594—70) или триэтилентетрамин — отвердитель	10	10	10
Алюминиевая пудра ПАК-4 (ГОСТ 5494—71)	—	—	16—24
Сухие литопоновые белила (ГОСТ 907—72)	—	—	60

2.12.26. При приготовлении и хранении составов на основе эпоксидных смол и их составляющих должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

смешивание компонентов осуществляется в холодном состоянии в лопастных мешалках или вручную в материальных бочках;

при смешивании должна соблюдаться такая последовательность введения компонентов: эпоксидная смола, ацетон, дибутилфталат, пигмент и отвердитель;

состав покровного слоя после введения пигмента разбавляется ацетоном до вязкости 17—20 с по вискозиметру ВЗ-4;

алюминиевая пудра и отвердитель вносятся в такое количество смеси, которое может быть израсходовано в течение 2—3 ч;

хранить смесь без алюминиевой пудры и отвердителя допускается в течение не более пяти суток; при загустевании она разбавляется 5—7% ацетона;

не допускается применение в дело смеси, загустевшей после введения в нее отвердителя;

транспортировка и хранение эпоксидной смолы, ацетона и полиэтиленполиамина осуществляются в соответствии с правилами, указанными в пп. 2.11.9 и 2.11.10.

2.12.27. Качество лакокрасочных материалов, а также материалов, применяемых для приготовления составов на основе эпоксидных смол, должно гарантироваться заводами-изготовителями и определяется требованиями ГОСТ и ТУ, указанных в табл. 47. Определение вязкости составов производится в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28.

2.12.28. Композиция эпоксидной смолы с мономером ФА (мастика ГЭФ) приготовляется в условиях строительной площадки. Контроль соответствия исходных компонентов, установленных ГОСТ и ТУ, а также контроль содержания компонентов и свойств составов должны производиться по данным, приведенным в табл. 48.

2.12.29. При приготовлении и хранении мастики ГЭФ и ее составляющих должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

смешивание компонентов производится в растворомешалке. При смешивании все компоненты вводятся в холодном состоянии, кроме бензосульфокислоты, кристаллы которой перед введением расплавляются подогревом до 333 К с последующим охлаждением перед введением до 333 К. При смешивании должна соблюдаться такая последовательность введения компонентов: мономер ФА, эпоксидная смола, наполнитель, ацетон, бензосульфокислота, полиэтиленполиамин;

допускается приготовление полуфабриката состава (в частях по массе): эпоксидная смола — 20, мономер ФА — 20 и наполнитель — 50, который может храниться до одного года в той же таре, что и эпоксидная смола. Перед применением он перемешивается и смешивается с другими компонентами;

мастика ГЭФ готовится порциями по 15—20 л с таким расчетом, чтобы она могла быть израсходована в течение 2—3 ч;

не допускается применение в дело мастики, загустевшей после введения отвердителя;

хранение и транспортировка эпоксидных смол производятся в соответствии с п. 2.11.9. Мономер ФА хранится в геометрических металлических емкостях с притертыми или завинчивающимися крышками при температуре 283—293 К. Гарантийный срок хранения мономера ФА — 1 год; полиэтиленполиамин следует хранить и транспортировать в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.11.10;

бензосульфокислота транспортируется в железных бочках вместимостью 200 л, железных барабанах вместимостью 100 л и хранится в заводской упаковке в сухом крытом помещении. Допустимый срок хранения бензосульфокислоты по условиям коррозионной стойкости тары не должен превышать одного года;

ацетон поставляется и хранится в запломбированных цистернах, бочках или специальных бутылях;

хранение составляющих мастики ГЭФ и ее приготовление должны осуществляться с соблюдением установленных правил техники безопасности.

Таблица 48

Состав мастики ГЭФ

Компоненты мастики ГЭФ и ее свойства	Содержание компонентов по массе в частях	
	механизированное нанесение	нанесение наливом
Эпоксидные смолы ЭД-20, ЭД-16 (ГОСТ 10587—76)	20	20
Фурфурол-ацетоновый мономер ФА (ВТУ УХП ЛСНХ 1—61)	20	20
Полиэтиленполиамин (ТУ 6-02-594—70)	5	5
Бензолсульфокислота (ТУ МХП 307254)	5	5
Наполнители	50	—
Вязкость мастики по вискозиметру ВЗ-4, мин	2,5—3	10—15
Ацетон (ГОСТ 2768—79) — растворитель, в процентах от массы всех материалов	4—5	2—3

2.12.30. Качество исходных материалов, применяемых для приготовления мастики ГЭФ, должно гарантироваться заводами-изготовителями и определяется требованиями ГОСТ и технических условий, указанных в табл. 48. Наполнители должны быть кислотостойкими и удовлетворять следующим требованиям:

тонкомолотый кварцевый песок и маршалит должны быть просеяны через сито № 009 (3900 отверстий на 1 см^2) и не содержать глинистых частиц более 3% по массе;

андезитовая мука должна приготовляться из андезита, содержащего 60—65% кремнезема;

кислотоупорный кварцевый кремнефтористый цемент должен удовлетворять требованиям, изложенным в пп. 2.2.14—2.2.16;

вязкость мастики ГЭФ определяется в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28;

водонепроницаемость гидроизоляции из мастики ГЭФ определяется на образцах-кольцах, приготовленных из тощего бетона состава 1 : 4, с нанесенной на них пленкой из мастики ГЭФ толщиной 2 мм. Эти образцы при испытании должны выдерживать давление воды не менее 0,2 МПа в течение двух суток.

2.12.31. Эпоксидно-дегтевые составы приготовляются централизованно и поставляются к месту производства работ в виде полуфабриката без отвердителя. При малых объемах работ допускается приготовление эпоксидно-дегтевого состава непосредственно на месте производства работ. Контроль соответствия исходных материалов требованиям, установленным ГОСТ и ТУ, а также их содержания в отдельных слоях гидроизоляционного покрытия должен осуществляться с учетом дозировки, указанной в табл. 49.

Таблица 49

Эпоксидно-дегтевые составы

Компоненты составов	Дозировка по массе в частях			
	для грунтового состава		для основного состава	
	I	II	I	II
Связующие: эпоксидная смола ЭД-20 (ГОСТ 10587—76)	100	—	100	—
эпоксидная смола ЭД-16 (ГОСТ 10587—76)	—	100	—	100
Модификатор — пековый дистиллят легкий (ГОСТ 11126—74)	100	112—120	100	112—120
Наполнители: тонкомолотый песок, цемент, маршалит	—	—	120—180	100—150
Отвердитель-полиэтиленполиамин (ТУ 6-02-594—70)	12—17	10—15	12—17	10—15

2.12.32. При приготовлении и хранении полуфабриката и применении готовой смеси в дело должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

перемешивание компонентов должно производиться в мешал-

ках и смесителях, а при небольшом объеме производства — в реконструированных красконагнетательных бочках;

при смешивании должна соблюдаться такая последовательность введения компонентов в смеситель: модификатор, подогретая до 303—323 К эпоксидная смола и затем наполнитель порциями по 500—1000 г;

после введения каждого компонента состав перемешивается в течение 5—7 мин; полученный полуфабрикат допускается хранить в герметичной таре в течение 2—3 месяцев;

отвердитель в полуфабрикат должен вводиться непосредственно перед употреблением в дело; жизнеспособность эпоксидно-дегтевого состава при температуре 293 К составляет 60 мин, при 313 К — 40 мин.

2.12.33. Качество компонентов эпоксидно-дегтевого состава должно гарантироваться заводами-поставщиками и определяется требованиями ГОСТ и ТУ, указанными в табл. 49. Тонкость помола песка должна соответствовать удельной поверхности 1000—3000 см²/г.

2.12.34. Эпоксидно-сланцевые составы приготовляются централизованно и поставляются к месту производства работ в виде полуфабрикатов — грунтовочного лака ЭСФЛ и мастики ЭСФЖС. Контроль соответствия исходных материалов ГОСТ и ТУ, а также их содержания в составах должен производиться с учетом дозировки, указанной в табл. 50.

Таблица 50

Эпоксидно-сланцевые составы

Компоненты лака и мастики и их свойства	Дозировка по массе в % для	
	лака ЭСФЛ	мастики ЭСФЖС
Связующее — эпоксидная смола ЭД-16 (ГОСТ 10587—76)	38,5	33,8
Модификатор — сланцевый фенол, выпускаемый комбинатом имени В. И .Ленина, г. Кохтла-Ярве	14,3	12,3
Разбавитель смолы — сольвент каменноугольный (ГОСТ 1928—79)	43,4	20,2
Наполнители:		
искусственный пылевидный кварц (ГОСТ 9077—59)	—	23,6
сурик железный (ГОСТ 8135—74)	—	6,7
Отвердитель — полиэтиленполиамин (ТУ 6-02-594—70)	3,8	3,4
Вязкость смесей по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 291—296 К, с:		
при нанесении пистолетом-распылителем	12—14	Не ниже 36—40
при нанесении кистью	До 18	До 60

2.12.35. При хранении полуфабрикатов и приготовлении эпоксидно-сланцевых составов на месте производства работ должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

хранение полуфабрикатов лака и мастики в герметичной таре допускается в течение 2 лет. По истечении этого срока проверяется соответствие их вязкости требованиям, приведенным в табл. 50;

приготовление составов, осуществляемое смешиванием полуфабрикатов с отвердителями, должно производиться в таком количестве, которое может быть исрасходовано в течение 1 ч. В случае быстрого загустения приготовленных составов в них дополнительно вводят 5—10% сольвента.

2.12.36. Качество материалов, применяемых для приготовления эпоксидно-сланцевых составов, проверяется по заводским паспортам, в которых должно быть указано соответствие материалов требованиям ГОСТ и ТУ, приведенным в табл. 50. Вязкость составов определяется в соответствии с правилами, изложенными в приложении 27.

2.12.37. Полиуретановый лак приготовляется на строительной площадке смешиванием полиуретанового лака КТ с катализатором ТЭА-Д. Контроль за соблюдением состава полиуретанового лака и требований к его вязкости производится с учетом данных, приведенных в табл. 51.

Таблица 51

Состав на основе полиуретанового лака

Компоненты полиуретанового лака и его свойства	*Дозировка по массе в частях для состава*		
	грунтовочного	покровных слоев	
		первого	второго
Полиуретановый лак КТ (МРТУ 6-М-881—62)	100	100	100
Катализатор ТЭА-Д	20	20	20
Ацетон (ГОСТ 2768—79)	100	50	50
Цемент	—	100	—
Вязкость по вискозиметру ВЗ-4, с:			
при нанесении пистолетом-распылителем	12—15	12—15	12—15
при нанесении кистью	16—19	16—19	16—19

2.12.38. При приготовлении полиуретанового лака должно проверяться соблюдение следующих основных правил:

смешивание лака КТ с катализатором ТЭА-Д должно производиться в лопастных мешалках; смешивание допускается производить вручную;

полученная смесь разбавляется ацетоном до вязкости, указанной в табл. 51;

приготовление лака должно производиться за 30 мин до его применения; приготовленный лак стабилен в течение 4—6 ч.

Вязкость лака определяется в соответствии с правилами, изложенными в приложении 28.

2.12.39. Для создания гидроизоляционных покрытий и кровель применяются следующие основные виды мастик:

горячие мастики: кровельно-битумные, дегтевые и гудрокамовые; кровельно-гидроизоляционные, гудрокамполимерные, гидроизоляционные асфальтовые и битумно-резиновые;

холодные мастики: кровельные и гидроизоляционные битумные и гудрокамовые на разбавленном вяжущем;

холодные асфальтовые мастики на битумных пастах и гидроизоляционные.

В процессе приготовления и применения мастик контроль качества должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.12.3.

Таблица 52

Требования к битумным, дегтевым, гудрокамовым и гудрокамполимерным мастикам

Наименование мастик	Составляющие	Марка	Основные показатели		
			теплостойкость на уклоне 45%, К	гибкость	
				диаметр стержня, мм	температура испытаний, К
Кровельные мастики					
Битумные	Нефтяной битум, наполнитель, антисептик	МБК-Г-55	328	10	293
		МБК-Г-65	338	15	293
		МБК-Г-75	348	20	293
		МБК-Г-85	358	30	293
		МБК-Г-100	373	40	293
Дегтевые (ГОСТ 3580—67)	Каменноугольные дегтепродукты, наполнитель	МДК-Г-50	323	25	293
		МДК-Г-60	333	30	293
		МДК-Г-70	343	50	293
Гудрокамовая	Гудрокам, нефтяной битум, наполнитель	МГ-Г-70	343	30	263
Кровельно-гидроизоляционные мастики					
Гудрокамполимерная	Гудрокам, нефтяной битум, латекс СКС-30	МП-70	343	30	263

2.12.40. Горячие мастики приготовляются в заводских условиях или непосредственно на строительных площадках путем смешивания известняка, доломита, мела, талька, золы минеральных видов топлива, цемента и других компонентов с волокнистыми (асбест VII—VIII сорта, коротковолнистая минеральная вата и др.) или комбинированными (смесь пылевидного и волокнистого) наполнителями. По физико-механическим показателям горячие кровельные и кровельно-гидроизоляционные мастики должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 52, гид-

роизоляционные асфальтовые — в табл. 53, битумно-резиновые — в табл. 54.

Таблица 53

Требования к асфальтовым мастикам

Показатели	Категории теплоустойчивости		
	I	II	III
Температура размягчения по КиШ, К	363—378	348—363	333—348
Глубина проникания иглы при температуре 298 К в десятых долях, мм, не менее	13	15	17
Растяжимость при температуре 298 К, см, не менее	1	2	4
Водонасыщение под вакуумом, % по массе, не более	0,5	0,3	0
Набухание под вакуумом, % по объему	0	0	0
Динамическая прочность по шкале Пэджа при температуре 298 К, см, не менее	15	20	20

Таблица 54

Требования к битумно-резиновым мастикам

Наименование мастики	Составляющие	Марка	Основные показатели, не менее		
			температура размягчения по КиШ, К	глубина проникания иглы при 298 К, 0,1 мм	растяжимость при 298 К, см
Битумно-резиновая изоляция (ГОСТ 15836—79)	Битумы нефтяные БН 70/30 (БНИ-IV) и БН 90/10 (БНИ-V), резиновая крошка и пластификатор — зеленое масло	МБР-65	338	40	4
		МБР-75	348	30	4
		МБР-90	363	20	3
		МБР-100	373	15	2

Кроме требований, приведенных в табл. 53 и 54, кровельные и кровельно-гидроизоляционные мастики должны удовлетворять следующим основным требованиям:

при температуре 293 К должны быть твердыми, однородными, без видимых посторонних включений и примесей, не должны иметь видимых частиц наполнителя, не покрытых битумом;

при рабочих температурах (п. 2.12.42) должны легко наноситься щеткой или гребком по ровной поверхности слоем 2 мм и свободно растекаться слоем такой же толщины при подаче мастик насосом;

иметь требуемую склеивающую способность при разрывании двух склеенных мастикой полосок беспокровного рулонного материала; разрыв должен происходить по рулонному материалу.

2.12.41. Соотношение компонентов, входящих в состав горячих битумных и дегтевых кровельных мастик, приготовляемых в заводских условиях или на строительной площадке, приведено в табл. 55, а в состав изоляционных битумно-резиновых — в табл. 56. В табл. 56 битумное вяжущее — сплав кровельных битумов БНК 45/180, БНК 90/40 и БНК 90/30 (ГОСТ 9548—74), а дегтевое вяжущее — сплав каменноугольного песка марки А (ГОСТ 1038—75) с антраценовым (ЧМ ТУ 4917—54) или каменноугольным маслом (ГОСТ 2770—74). Соотношение составляющих сплавов определяется лабораторным путем по температуре размягчения вяжущего (табл. 55).

Таблица 55

Состав битумных и дегтевых мастик

Марки горячих кровельных мастик	Температура размягчения по КиШ, К		Количество наполнителей от массы вяжущего, %	
	мастик	битумных или дегтевых вяжущих	волокнистого	пылевидного
Битумные				
МБК-Г-55	328—333	318	—	25—30
МБК-Г-65	340—345	333	10	25—30
МБК-Г-75	350—353	338—343	15—20	—
МБК-Г-85	360—365	343—348	20—25	—
МБК-Г-100	378—383	358—363	20—25	—
Дегтевые				
МДК-Г-50	321—323	318	8—10	25—30
МДК-Г-60	335—338	328	—	25—30
МДК-Г-70	350—355	338	15—20	—

2.12.42. Приготовление, хранение, транспортировка и применение горячих мастик должны осуществляться с соблюдением следующих основных правил:

приготовление мастик должно производиться в заводских условиях на централизованных установках строительных организаций или при небольшом объеме работ непосредственно на строительных площадках в варочных котлах, оборудованных лопастными мешалками (30—40 об/мин). Битумно-резиновые мастики приготовляются только в специализированных цехах;

соотношение отдельных компонентов определяется опытным путем с учетом рекомендаций, приведенных в табл. 55 и 56;

сплавы битумного вяжущего получают путем введения БНК 90/30 в предварительно обезвоженный БНК 45/180 при 373—383 К и доведением сплава до температуры 433—453 К; сплав дегтевого вяжущего получают расплавлением 1/3—1/4 расчетного количества пека в антраценовом масле, обезвоживанием, введением остальной части пека и доведением сплава до 313—323 К; сплав резинового битумно-вяжущего получают при температуре 453—473 К в полевых условиях или при 473—503 К в заводских условиях с нагревом и перемешиванием в течение 90—240 мин;

введение наполнителя производится при перемешивании порциями по 1/3—1/4 расчетного количества и варке при указанных температурах до получения однородной смеси и полного оседания пены;

перевозка готовых мастик к месту производства работ осуществляется в емкостях, оборудованных перемешивающими устройствами;

при охлаждении мастики для хранения в застывшем состоянии она перемешивается до температуры 363—373 К (битумная и битумно-резиновая) и 348—353 К (дегтевая), после чего перемешивание прекращается;

при разогревании остывших мастик их перемешивание следует начинать при температуре 373—393 К (битумная и битумно-резиновая) и 353—363 К (дегтевая).

Таблица 56

Состав битумно-резиновых мастик

Наименование компонентов	Содержание компонентов в битумно-резиновой мастике по массе, %				
	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100	
				МБР-100-1	МБР-100-2 антисептированная
Битумы нефтяные строительные или нефтяные для изоляции нефтегазопроводов:					
БН 70/30 (БНИ-IV)	88	88	93	45	—
БН 90/10 (БНИ-V)	—	—	—	45	83
Резиновая крошка из амортизированных автопокрышек	5	7	7	10	12
Зеленое масло — пластификатор	7	5	—	—	5

2.12.43. Качество материалов, применяемых при изготовлении горячих мастик, должно соответствовать требованиям ГОСТ и ТУ.

В процессе приготовления мастик контролируется температура размягчения вяжущих и мастик, которая должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 55 и 56.

Пригодность горячих мастик к применению в дело оценивается соответствием показателей, характеризующих их качество, значениям, приведенным в п. 2.12.40. Определение показателей, характеризующих качество мастик, производится в соответствии с правилами, изложенными в приложениях 27 и 28.

2.12.44. Холодные кровельные и гидроизоляционные мастики на разбавленном вяжущем приготовляются путем смешивания расплавленных органических вяжущих материалов с пылевидными, волокнистыми и комбинированными наполнителями и разжижителями (п. 2.12.4). По физико-механическим свойствам холодные мастики кровельные на разбавленном вяжущем должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 57. Допускается в качестве кровельных (приклеивающих) и гидроизоляционных применять холодные мастики, битумно-латексно-кукерсольные, битумно-каучукосоляровые (БКС), мастики на основе резинобитумного вяжущего (мастики изол), мастику битумно-полиизобутиленовую, в состав которой вводится УМС-50 (ГОСТ 14791—67) и др.

Таблица 57

Требования к холодным мастикам

Наименование мастики	Составляющие	Марка	Основные показатели		
			Температуростойкость на уклоне 45°, К	Диаметр стержня, мм	Время затвердения, ч, не более
Битумная	Нефтяной битум, разжижитель, наполнитель, пластификатор и антисептик	МБК-Х-1	343	Не нормируется	48
Гудрокамовая	Гудрокам, нефтяной битум, разжижитель, наполнитель	МГ-Х-70	343	30	24

2.12.45. Ориентировочное соотношение компонентов, входящих в состав холодных битумных кровельных мастик, приготовляемых в условиях строительной площадки, приведено в табл. 58. Соляровое масло (или керосин) должно иметь плотность не выше 0,88. Известь-пушенка должна иметь весовую влажность до 3%; асбест должен проходить через сито 2—3 мм и иметь влажность до 5%.

Таблица 58

Состав холодных битумных кровельных мастик

Температуроустойчивость мастики на уклоне 45%, К	Температура размягчения по КиШ, К		Соотношение составляющих по массе, %			
	мастик	сплавов битумов БНК 45/180 и БНК 90/30	битумного сплава	соляровогo масла (керосина)	наполнителя	
					волокнистого (асбест)	пылевидного (щебень или цемент)
338	338—343	333	60	20	8	12
348	348—353	343	57	23	10	10

2.12.46. Приготовление, хранение и применение холодных битумных мастик должны осуществляться с соблюдением следующих основных правил:

плавление битума и смешивание наполнителей с разжижителями производится в различных котлах; битум расплавляется и обезвоживается путем нагревания до температуры 383 К;

введение смеси разжижителя и наполнителя производится в расплавленный и нагретый до 433—443 К битум небольшими порциями при постоянном перемешивании;

перемешивание всех компонентов в котле необходимо продолжать до полного прекращения вспенивания и получения однородной массы;

хранение битумных мастик должно производиться в котлах с крышкой или закрытой таре;

при применении холодные мастики должны перемешиваться, а в зимнее время и подогреваться до 343 К.

2.12.47. Качество материалов, применяемых для приготовления холодных мастик на разбавленном вяжущем, а также пригодность мастик для их применения в дело должны оцениваться в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.12.43.

2.12.48. Холодные асфальтовые мастики (АМХ) приготовляются путем смешивания битумных паст (пп. 2.12.11—2.12.13) с различными естественными и искусственными порошкообразными наполнителями. Получаемые смеси разбавляются водой до необходимой консистенции. Мастики до нанесения на поверхность находятся в жидком (водном) состоянии, а после нанесения — в пластичном (безводном) состоянии. Составы холодных асфальтовых мастик и толщина слоев свежеуложенной мастики должны устанавливаться с учетом требований, указанных в табл. 59. Приведенные в табл. 59 верхние пределы количества наполнителей соответствуют южным районам, нижние — северным. Составы мастик должны проверяться строительной лабораторией. При этой проверке должно быть опытным путем определено количество воды, добавляемое в мастики 2,3 и 4-го слоев, которое устанавли-

вается по осадке конуса СтройЦНИЛ: при ручном нанесении — 6—8 см, при механизированном — 12—15 см.

Таблица 59

Состав холодных асфальтовых мастик

Номер слоя	Состав мастик по массе, %				Толщина свежеуложенного слоя, мм
	битумная паста известковая	наполнитель		вода	
		асбест № 7	цемент любой марки		
Механизированный способ нанесения					
1 (грунт)	60	—	—	50	1
2,3	96—95	4—5	—	—	2—3
4,5	92—88	3—5	5—7	—	3
Ручной способ нанесения					
1 (грунт)	50	—	—	50	1
2	96—95	4—5	—	—	5
3	92—88	3—5	5—7	—	6

2.12.49. Приготовление, транспортировка, хранение и применение АМХ должны осуществляться с соблюдением следующих правил:

применяемые для приготовления АМХ пасты и минеральный наполнитель должны пройти лабораторный контроль, и свойства их должны соответствовать требованиям норм; паста должна иметь консистенцию по конусу СтройЦНИЛ 6—8 см;

дозировка компонентов мастики должна производиться оттарированными по массе емкостями;

смешивание пасты, наполнителей и воды должно производиться в мешалках-смесителях периодического и принудительного действия без нагрева;

при смешивании необходимо соблюдать такую последовательность выполнения операций: введение пасты в количестве, потребном на один замес, и воды в соответствии с рецептом, тщательное перемешивание, введение требуемого по рецепту количества наполнителя при постоянном перемешивании до полной однородности смеси;

мастика должна применяться в дело в течение 24 ч после ее приготовления, а при использовании в качестве наполнителя цемента — в течение 1 ч;

перевозка АМХ к месту производства работ должна осуществляться в емкостях с плотно закрывающимися крышками, в автосамосвалах и автоцементовозах.

2.12.50. Качество АМХ должно контролироваться путем испытания одной пробы на каждые 3—5 т материала. Проба отбирается массой 2 кг как средняя из десяти проб различных замесов. Готовые мастики должны представлять собой однородную

массу сметанообразной консистенции без заметных на глаз комков и сгустков битума или порошка. Однородность ее не должна отличаться от однородности пасты, а плотность и подвижность по конусу СтройЦНИЛ не должны отличаться более чем на 5% величин, приведенных в п. 2.12.48. Определение однородности и плотности производится в соответствии с приложением 28, а подвижность — по конусу СтройЦНИЛ в соответствии с приложением 24.

2.12.51. Для создания оклеечных гидроизоляционных покрытий применяются следующие виды рулонных битумных материалов:

основные рулонные материалы: гидроизол (ГОСТ 7415—74), фольгоизол (ГОСТ 20459—75), стеклорубероид гидроизоляционный (ГОСТ 15879—70);

безосновные рулонные материалы: изол (ГОСТ 10296—79) и бризол (ГОСТ 17176—71).

Для создания кровель применяют следующие виды основных рулонных битумных и дегтевых материалов:

б и т у м н ы е — рубероид (ГОСТ 10923—76), стеклорубероид кровельный (ГОСТ 15879—70);

д е г т е в ы е — толь кровельный (ГОСТ 10999—76), дегтебитумные гудрокамовые.

2.12.52. Рулонные основные материалы, применяемые для кровельных и гидроизоляционных работ, должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 60, безосновные — требованиям, указанным в табл. 61. По согласованию потребителя с предприятием-изготовителем допускается изготовление и поставка бризола другой ширины и толщины полотна.

2.12.53. Приемка, упаковка, маркировка, хранение, транспортировка рулонных материалов должны производиться в соответствии с ГОСТ 2551—75, а также с ГОСТ и ТУ на отдельные виды материалов. При этом необходимо контролировать соблюдение следующих основных правил:

материалы должны поставляться партиями в количестве 1000 рулонов в одной партии; при меньшем количестве рулонов поставка считается целой партией;

для рубероида наплавленного количество рулонов в партии — 500 и менее (изготовляемые в одну смену по одной рецептуре), для фольгоизола — размер партии 1000 м^2 и менее;

каждый рулон должен быть обвернут по всей ширине плотной бумагой, на которую наклеивается этикетка с указанием наименования завода-изготовителя, материала и его марки, даты изготовления и назначения. Цвет этикетки или полоски на ней устанавливается в зависимости от вида материала: к р а с н ы й — кровельный рубероид и стеклорубероид, ч е р н ы й — подкладочный рубероид и гидроизоляционный стеклорубероид; б е л ы й с красными и синими полосами — рубероид наплавленный, з е л е н ы й — толь и ф и о л е т о в ы й — пергамин. Для изола и гидроизола цвет этикетки устанавливается для каждого завода-изготовителя;

Таблица 60

Требования к рулонным основным материалам

Материал	Марка	Требования к рулону		Требования к материалу				
				водонепроницаемость		гибкость		разрывность (разрывной груз при растяжении стандартной полосы), Н
		масса, кг, не менее	площадь, м²	при гидростатическом давлении, Па, мин	при давлении столба 5 см, сутки	диаметр стержня, мм	температура испытаний, К	
Рубероид с односторонней крупнозернистой посыпкой	РК-420	27	10±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	340
Рубероид с односторонней чешуйчатой посыпкой	РЧ-350	26	15±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	320
Рубероид с двусторонней мелкой минеральной посыпкой	РМ-350	22	15±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	320
Рубероид подкладочный с двусторонней мелкой минеральной посыпкой	РП-250	22	20±0,5	$4\times10^4/5$	—	20	293	180
Рубероид кровельный наплавляемый с односторонней крупнозернистой посыпкой	РК-420-0,6	33	10±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	340
	РК-420-1,0	37	10±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	340
	РК-500-2,0	31	7,5±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	400
Рубероид кровельный наплавляемый с двусторонней мелкой минеральной посыпкой	РМ-420-0,6	21	10±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	340
	РМ-420-1,0	25	10±0,5	$7\times10^4/10$	—	30	298	340
Стеклорубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой	С-РК	29	10±0,5	$8\times10^4/10$	—	40	273	300

Продолжение

Материал	Марка	Требования к рулону		Требования к материалу				
		масса, кг, не менее	площадь, м²	водонепроницаемость: при гидростатическом давлении, Па, мин	водонепроницаемость: при давлении столба 5 см, сутки	гибкость: диаметр стержня, мм	гибкость: температура испытаний, К	разрывность (разрывной груз при растяжении стандартной полосы), Н
Стеклорубероид кровельный с чешуйчатой посыпкой	С-РЧ	23	10±0,5	$8\times10^4/10$	—	40	273	300
Стеклорубероид гидроизоляционный	С-РМ	23	10±0,5	$8\times10^4/10$	—	40	273	300
Пергамин кровельный	П-350	15	20±0,5	—	5	10	293	27
Гидроизол	Ги-1	—	20±0,5	—	39	Не менее десяти двойных перегибов до появления сквозной трещины		30
	Ги-2	—	20±0,5	—	20			30
Лента гидроизоляционная двухслойная	ЛГД-1	—	9—10	6×10^5	—	30	273	25
Фольгоизол	—	—	10±0,005	15×10^5	—	100	258	24
Толь кровельный беспокровный	ТК-350	20	30±0,5	$9\times10^4/5$	6	10	293	30
Толь с двусторонней песочной посыпкой	ТП-350	18	15±0,5	$9\times10^4/5$	5	20	293	28
Толь с двусторонней крупнозернистой посыпкой	ТВК-420	25	10±0,5	$4\times10^4/10$	—	30	293	30
Дегтебитум	ДБ-350	26	20±0,5	$4\times10^4/10$	—	20	291	30
Гудрокамовый	РГМ-420	30	20±0,5	$7\times10^4/10$	—	20	291	32
	РГМ-350	30	20±0,5	$7\times10^4/10$	—	20	291	30

Таблица 61

Требования к рулонным безосновным материалам

Материал	Марка	Требования к рулону					Требования к материалу			
		площадь, м²	ширина, мм	толщина, мм	предел прочности при растяжении, Па	растяжимость, %, не менее	остаточное удлинение, %, не более	водонасыщение за сутки по массе, %	гибкость: диаметр стержня, мм	гибкость: температура испытания, К
Изол	—	10+0,5 или 15+0,5	800, 1000	2+0,2	$5,5\times10^5$	70	25	1	10	258
Бризол	Бр-С	—	425	1,2+0,2	8×10^5	70	15—35	0,5	10	268
	Бр-П	—	425	1,5+0,2	15×10^5	72	15—33	0,3	10	258

при транспортировке и хранении рулоны должны устанавливаться в вертикальное положение, а рулоны изола укладываться горизонтально; хранить рулонные материалы необходимо рассортированными по маркам в сухом закрытом помещении;

количество рулонов, отбираемых на проверку, устанавливается в зависимости от количества рулонов в партии. От партии в количестве до 200 рулонов отбирается 3 рулона, от партии в 201—400 рулонов — 4 рулона, от партии в 401—800 рулонов — 5—6 рулонов, от партии в 801—1000 рулонов — 7—10 рулонов;

образцы для испытания должны отбираться от каждого рулона в количестве трех для каждого вида испытаний.

Испытание рулонных материалов в целях установления их соответствия требованиям, указанным в табл. 60 и 61, должно осуществляться в соответствии с приложением 28.

Таблица 62

Требования к поливинилхлоридному пластику и листовому полиэтилену

Показатели	Материал	
	поливинилхлоридный пластик	листовой полиэтилен
Толщина листа, мм	1—2	1,5—2
Плотность, г/см^3	1,3—1,5	0,92
Предел прочности при растяжении, МПа	100—250	100—170
Относительное удлинение при разрыве, %	100—150	200—450
Температура хрупкости (появление трещин при перегибе на 180°):	—	203
при пластификаторе дибутилфталате	258	—
при пластификаторе дибутилсебацинате	213	—
Температура плавления (температурный интервал сварки), К	443—473	383—393
Водонепроницаемость при испытании образцов, имеющих сварной шов, МПа, не менее	0,8	0,8
Герметичность сварных швов при избыточном давлении воздуха, Па	—	$6{,}7\times10^4$—8×10^4
Огнестойкость	При удалении пламени происходит самозатухание	—
Стойкость к щелочам	Стоек	Стоек

2.12.54. Для гидроизоляции применяются виды рулонных и листовых материалов на основе синтетических смол:

поливинилхлоридный пластикат; окрашенный стабилизированный пластикат и пластикат, поставляемый промышленностью по специальным условиям, оговоренным в заказах на изготовление пластиката;

листовой или рулонный полиэтилен;

полиэтиленовая пленка (ГОСТ 10354—73).

2.12.55. Пластикаты, листовой полиэтилен и пленки должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 62 и 63.

Таблица 63

Требования к полиэтиленовой пленке

Показатели	Значения показателей при толщине пленки, мм		
	0,06+0,015	0,085+0,02	0,2+0,03
Ширина полотен, мм	1400—1420	1200—1230	800—900
Длина отдельных кусков, м	95+2	Не менее 41	—
Предел прочности при растяжении, МПа, не менее	150	140	100
Относительное удлинение, %, не менее	300	300	400
Морозостойкость (по методу снятия цилиндра), К, не выше	203	203	203

2.12.56. Транспортировка, хранение, приемка и испытание пластикатов, листового полиэтилена и пленок должны осуществляться с учетом следующих основных правил:

при транспортировке в зимнее время необходимо предохранять рулоны от ударов, вызывающих появление трещин;

хранение рулонов производится в отапливаемых и неотапливаемых помещениях защищенными от действия прямых солнечных лучей; рулоны необходимо располагать в вертикальном положении;

при приемке производится выборочная проверка из расчета не менее двух рулонов от партии. В процессе проверки проверяются толщина, ширина и длина рулонов, средняя плотность, наличие дефектов (разрывы, трещины, проколы и др.);

при хранении свыше 2 лет или при отсутствии заводского паспорта должно производиться контрольное испытание пластикатов, листового полиэтилена и пленок в специализированных лабораториях в целях определения прочности, относительного удлинения при разрыве и температуры стеклования (хрупкости). Если они имеют прочность на разрыв менее 5 МПа, относительное удлинение менее 100% и температуру стеклования (пластикаты) выше 263 К, то применять их для гидроизоляции запрещается.

2.13. Герметизирующие материалы

2.13.1. Герметизирующие материалы применяются в виде:

эластичных прокладок: пароизол, гернит П;

герметизирующих мастик: полиизобутиленовых УМС-50 (ГОСТ 14791—79), тиоколовых У-30М, У-30МЭС-5, У-30МЭС-10, УТ-31, УТ-32, УТ-34, 51-УТ-36А.

2.13.2. Эластичные прокладки изготовляются в виде пористых или монолитных жгутов различной конфигурации:

пороизол — круглого, овального и трубчатого сечения диаметром 10, 15, 20, 30, 40, 50 и 60 мм, а также в виде полос прямоугольного сечения 30×40 и 40×60 мм;

гернит П — круглой, овальной или грушевидной формы диаметром 30, 35 и 40 мм.

Технические характеристики герметизирующих эластичных прокладок приведены в табл. 64. Пороизол и гернит П поставляются упакованными в связки по 10 шт. При транспортировке и хранении жгуты пороизола и гернита не должны быть сдавлены.

Таблица 64

Требования к герметизирующим прокладкам

Показатели	Виды прокладок		
	пороизол		гернит П
	М	П	
Плотность, кг/м³	250—400	400—500	350—700
Относительное удлинение при температуре 293 К, %, не менее	60	100	150
Водопоглощение за 24 ч, %, не более	5	1	1
Остаточная деформация (после обжатия до 50% первоначальной толщины в течение 24 ч при температуре 293 К) через 1 ч после снятия нагрузки, %, не более	30	20	30
Температура эксплуатации, К	От 223 до 353	От 223 до 353	От 233 до 343
Степень сжатия в шве для придания герметичности шву, %	30—50	30—50	30—40
Цвет	Черный	—	Серый

2.13.3. Герметизирующая полиизобутиленовая мастика УМС-50 поставляется заводами-изготовителями и должна удовлетворять

требованиям, приведенным в табл. 65. Транспортировка, хранение и испытание мастики производятся в соответствии с ГОСТ 14791—79.

Таблица 65

Требования к мастике УМС-50

Показатели	Норма
Цвет	От светло-серого до коричневого
Предел прочности при разрыве, Па, не менее	$7{,}1 \times 10^3$
Относительное удлинение, %, не менее	10
Водопоглощение, %, не более	0,8
Теплостойкость, К, не ниже	343

2.13.4. Тиоколовые мастики приготовляются непосредственно на месте производства работ путем смешивания входящих в них герметизирующих и вулканизирующих паст.

2.13.5. Тиоколовые мастики должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 66 и 67.

Таблица 66

Состав тиоколовых мастик

Марка герметика (ГОСТ, ТУ)	Компоненты и их соотношение в частях по массе						
	Герметизирующая паста				Вулканизирующая паста		
	У-30, У-31	У-30Э-5	У-30Э-10	У-32, У-34, У-36	№ 9	дифенилгуанидин	67%-ный водный раствор бихромата натрия
У-30М, УТ-31 (ГОСТ 13489—79)	100	—	—	—	5—9	0,2—0,5	—
У-30МЭС-5 (ТУ 38-105462—72)	—	100	—	—	7—11	0,3—1	—
У-30МЭС-10 (ТУ 38-105462—72)	—	—	100	—	8—15	0,2—1,1	—
УТ-32 (ТУ 38-105462—72)	—	—	—	100	9—12	0,4—0,8	—
УТ-34 (ТУ 38-105462—72)	—	—	—	100	12—18	0,5—1,3	—
51-УТ-36А (ТУ 38-405114—73)	—	—	—	100	—	0,1—0,4	2—6

Таблица 67

Требования к тиоколовым мастикам

Наименование герметиков	Жизнеспособность, ч	Предел прочности при разрыве, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	Относительное остаточное удлинение при разрыве, %, не более	Температура хрупкости, К, не выше
У-30М	2—9	2,5	150	8	233
У-30МЭС-5	2—10	1,8	200	8	233
У-30МЭС-10	2—10	1,5	220	12	233
УТ-31	2—9	2,0	175	10	233
УТ-32	2—8	1,5	200	15	233
УТ-34	3—20	1,0	150	12	233
51-УТ-36А	1—3	4,0	200	12	233

2.14. Асфальтовые бетоны

2.14.1. В настоящем подразделе рассматриваются только требования к горячим и теплым асфальтобетонным смесям (ГОСТ 9128—76).

2.14.2. В проекте должны быть указаны характер асфальтобетонной смеси в зависимости от ее температуры (горячая, теплая или холодная), плотность асфальтобетона (плотный для верхних слоев покрытия и пористый для нижних), наибольший допустимый размер зерен крупного заполнителя смеси (крупнозернистые, среднезернистые, мелкозернистые и песчаные), тип гранулометрии плотного асфальтобетона в зависимости от содержания в смеси щебня или песка различных видов (А, Б, В, Г, Д), марка плотного асфальтобетона в зависимости от прочности щебня и минерального порошка (I, II, III, IV).

2.14.3. В процессе приготовления асфальтобетонных смесей, укладки их в покрытие и приемки выполненных работ контролируются:

соответствие асфальтобетонной смеси требованиям ГОСТ;

вид и качество исходных материалов для приготовления смесей и их соответствие требованиям ГОСТ;

соответствие асфальтобетона предъявляемым техническим требованиям.

2.14.4. Асфальтобетонные смеси должны удовлетворять следующим основным требованиям:

наибольший размер зерен щебня в смеси не должен быть больше 40 мм для крупнозернистых смесей, 20 мм для среднезернистых, 15 мм для мелкозернистых и 5 мм для песчаных;

в зависимости от содержания в асфальтобетонных смесях щебня или песка они подразделяются на типы, указанные в табл. 68;

зерновой состав асфальтобетонной смеси и содержание в ней битума должны быть установлены лабораторией и удовлетворять требованиям ГОСТ 9128—76.

Таблица 68

Допустимое количество щебня, гравия или песка в асфальтобетонной смеси

Тип асфальтобетонной смеси	Количество, %		% фракции 1,25—5 мм в песке, не менее	
	щебня	щебня или гравия	дробленом	природном
Горячие и теплые асфальтобетоны				
А	50—65	—	—	—
Б	—	35—50	—	—
В	—	25—35	—	—
Г	—	—	33	—
Д	—	—	—	14
Холодные асфальтобетоны				
Бх	—	35—50	—	—
Вх	—	20—35	—	—
Дх	—	—	33	15

2.14.5. Для приготовления асфальтобетонных смесей в зависимости от температуры применяются следующие марки битумов:

горячие смеси: БНД 90/130, БНД 60/90 и БНД 40/60 согласно ГОСТ 22245—76;

теплые смеси: БНД 200/300, БНД 130/200 согласно ГОСТ 22245—76 или СГ 130/200, БГ 70/130 согласно ГОСТ 11955—74.

Битумы должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 32 и 33.

2.14.6. Щебень для асфальтобетонных смесей должен получаться дроблением горных пород, гравия, а также доменного шлака и удовлетворять требованиям, изложенным в пп. 2.4.13—2.4.16. При изготовлении смесей плотного асфальтобетона должны применяться щебень и минеральный порошок в соответствии с требованиями, указанными в табл. 69. При изготовлении смесей для пористого асфальтобетона марка щебня по дробимости для изверженных и метаморфических пород должна быть не ниже 800, а для осадочных карбонатных и других видов массивных осадочных пород — не ниже 600. Показатели других физико-механических свойств щебня, применяемого для изготовления асфальто-

бетонных смесей, приведены в табл. 70. При изготовлении асфальтобетонных смесей щебень должен применяться рассортированным по фракциям: 20—40, 10—20, 5(3)—25, 5(3)—15, 5(3)—10, 10—15. Не допускается применять для приготовления асфальтобетонных смесей щебень из глинистых (мергелистых) известняков, глинистых песчаников и глинистых сланцев.

Таблица 69

Требования к щебню и минеральному порошку, используемым для изготовления смесей плотного асфальтобетона

Марка смеси	Марка щебня по дробимости и типы гранулометрии	Характеристика минерального порошка
I	Изверженные и метаморфические породы марки не ниже 1200 для смесей типов А, Б и В Осадочные карбонатные породы марки не ниже 1000 для смесей типов Б и В Прочие массивные осадочные породы марки не ниже 1000 для смесей типов А, Б и В	Тонко измельченные карбонатные горные породы или основные металлургические шлаки
II	Изверженные и метаморфические породы марки не ниже 1000 для смесей типов А и Б и не ниже 800 для смесей типа В Все осадочные породы марки не ниже 800 для смесей типа Б и не ниже 600 для смесей типа В Осадочные некарбонатные породы марки не ниже 1000 для смесей типа А	Порошкообразные промышленные отходы, молотые ракушечники и прочие горные породы

2.14.7. Для приготовления асфальтобетонных смесей применяют нефракционированные и фракционированные природные и дробленые пески, удовлетворяющие требованиям, изложенным в п. 2.4.8. Дробленый песок должен изготовляться из горных пород, прочность которых не ниже прочности пород, применяемых для щебня. Для смесей типа Г применяют песок, получаемый при дроблении изверженных горных пород марки не ниже 1000. Содержание частиц менее 0,071 мм в дробленом песке не должно быть более 3%, в том числе глины не более 0,5%.

2.14.8. Минеральные порошки, применяемые для приготовления асфальтобетонных смесей, должны удовлетворять следующим основным требованиям:

прочность на сжатие известняка или доломита, измельчаемого в порошок, должна быть не ниже 20 МПа; при изготовлении порошка из известняков и доломитов, полученных после второй и третьей стадии дробления, требования к ним по прочности не нормируются;

в смесях марки II и смесях для нижнего слоя покрытий допускается применять пылевидные отходы промышленности: золу каменного угля, сланцевую золу, цементную пыль и другие измельченные материалы;

порошки должны быть сухими, рыхлыми, не комковаться при смешивании с битумом.

При мокром рассеве порошка через сито 1,25 мм должно проходить 100% порошка, через сито 0,315 мм — не менее 90%, через сито 0,071 мм — не менее 70%;

пористость порошка при уплотнении под нагрузкой 400 кг должна быть не более:

45% — зола-унос, цементная пыль, шлам;

30% — активированные порошки, приготовляемые помолом известняков доломитов совместно с активированной смесью (битум и поверхностно-активные вещества);

35% — прочие порошки.

Таблица 70

Требования к щебню, используемому для изготовления асфальтобетонных смесей

Показатели	Асфальтобетонные смеси для нижнего слоя покрытия категорий		Асфальтобетонные смеси для оснований дорог категорий	
	I, II	III, IV	I, II	III, IV
Марка щебня из изверженных и метаморфических горных пород по прочности, не менее	800	800	600	600
То же, для щебня из осадочных пород, не менее	600	600	400	400
Класс щебня из металлургического шлака	3	4	4	4
Марка гравия или щебня из гравия, не менее	Др12	Др16	Др16	Др24
Износ (потеря в массе при истирании) в полочном барабане, %, не более:				
для щебня из естественного камня всех горных пород	45	60	60	60
для гравия и щебня из гравия	30	40	40	50
Количество дробленых зерен в щебне из гравия, % по массе, не менее	80	70	70	50
Количество циклов при испытании на морозостойкость в климатических условиях:				
суровых и умеренных	25	25	25	25
мягких	15	15	15	15

Примечание. Суровые климатические условия характеризуются среднемесячной температурой наиболее холодного месяца ниже 253 К, умеренные от 268 до 253 К, мягкие — до 268 К.

Коэффициент гидрофильности частиц мельче 1,25 мм должен быть не более 1.

2.14.9. Асфальтобетоны после укладки и уплотнения смесей должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 71 и 72.

Таблица 71

Требования к горячим и теплым асфальтобетонам

Показатели	Нормы для асфальтобетонов марок			
	I	II	III	IV
Пористость минерального состава, % по объему для смесей типов:				
А и Б	15—19	15—19	15—19	15—19
В и Г	18—22	18—22	18—22	18—22
Д, не более	—	—	22	22
Остаточная пористость, % по объему	2,5—4,5	2,5—4,5	3—5	3—5
Водонасыщение, % по объему для смесей типов:				
А	2—4,5	2—4,5	—	—
Б и Г	1,5—3,5	1,5—3,5	1,5—4,0	1,5—4,0
В и Д	1,5—3,0	1,5—3,0	1,5—4,0	1,5—4,0
Набухание, % по объему, не более	0,5	1,0	1,0	1,5
Прочность при сжатии, Па, при температурах:				
293 К, не менее	$\frac{24\times10^5}{20\times10^5}$	$\frac{22\times10^5}{18\times10^5}$	$\frac{20\times10^5}{18\times10^5}$	$\frac{16\times10^5}{14\times10^5}$
323 К, не менее, для смесей типов:				
А	$\frac{9\times10^5}{8\times10^5}$	$\frac{8\times10^5}{7\times10^5}$	—	—
Б и В	$\frac{10\times10^5}{9\times10^5}$	$\frac{9\times10^5}{8\times10^5}$	$\frac{9\times10^5}{8\times10^5}$	$\frac{8\times10^5}{6\times10^5}$
Г и Д	$\frac{14\times10^5}{10\times10^5}$	$\frac{12\times10^5}{9\times10^5}$	$\frac{10\times10^5}{8\times10^5}$	—
273 К для горячих смесей всех типов, не более	120×10^5	120×10^5	120×10^5	120×10^5
Коэффициент водоустойчивости, не менее	0,9	0,85	0,8	0,7
Коэффициент водоустойчивости при длительном водонасыщении, не менее	$\frac{0,85}{0,80}$	$\frac{0,75}{0,60}$	$\frac{0,70}{0,60}$	$\frac{0,60}{0,50}$

Примечание. В числителе приведены показатели свойств для горячих смесей, в знаменателе — для теплых.

Таблица 72

Требования к холодным асфальтобетонам

Показатели	Нормы для асфальтобетонов марок			
	I	II	III	IV
Пористость минерального состава, % по объему, не более, для асфальтобетонов типов:				
Бх	18	18	—	—
Вх	20	20	—	—
Дх	21	21	—	—
Остаточная пористость, % по объему	6—10	6—10	—	—
Водонасыщение, % по объему	5—9	5—9	—	—
Набухание, % по объему, не более	1,2	2,0	—	—
Предел прочности при сжатии, Па, не менее, при температуре 293 К				
до подогрева:				
водонасыщенного асфальтобетона	11×10^5	7×10^5	—	—
сухого асфальтобетона	15×10^5	10×10^5	—	—
после прогрева:				
водонасыщенного асфальтобетона	16×10^5	10×10^5	—	—
сухого асфальтобетона	18×10^5	13×10^5	—	—
Коэффициент водоустойчивости, не менее:				
до подогрева	0,75	0,6	—	—
после прогрева	0,9	0,8	—	—
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении, не менее:				
до подогрева	0,5	0,4	—	—
после прогрева	0,75	0,65	—	—

2.14.10. Контроль качества асфальтобетонных смесей производят на асфальтобетонных заводах при изготовлении смесей и их укладке в дело, а асфальтобетона — по вырубкам из покрытий при приемке выполненных работ. При контроле качества смеси на заводе пробы отбираются в момент выгрузки смеси из смесителя в автомобиль. Каждую пробу составляют из отдельных порций смеси, отобранных из трех—четырех замесов. Перед изготовлением образцов смесь разогревают до температур выхода из смесителя, указанных в разд. 29. На изготовленных образцах определяют все показатели, приведенные в табл. 71 (кроме пористости минерального состава, остаточной пористости и коэффициента водоустойчивости при длительном водопоглощении), а также зерновой состав смесей и содержание в них битума. При контроле качества смеси по вырубкам из покрытий образцы отбираются

в виде прямоугольных и квадратных вырубок или в виде цилиндрических кернов диаметром 101 мм на всю толщину покрытия (верхний и нижний слои вместе). Разделение слоев осуществляется в лаборатории. Свойства асфальтобетона из покрытия (коэффициент уплотнения, водонасыщение, набухание, прочность) определяют на непереформированных образцах — вырубках или кернах и на цилиндрических образцах, переформированных из вырубок или кернов. Испытание асфальтобетона производят в соответствии с правилами, приведенными в приложении 29.

2.15. Лакокрасочные материалы

2.15.1. В настоящем подразделе рассматриваются свойства лакокрасочных материалов, применяемых для создания противокоррозионных и декоративных покрытий конструкций зданий и сооружений, а также технологических и технических систем и их оборудования.

2.15.2. Лакокрасочные материалы представляют собой вязкожидкие и пастообразные смеси, которые после нанесения на поверхность прочно сцепляются с ней и образуют твердые пленки толщиной 100—150 мм. Лакокрасочные материалы подразделяются на лаки, эмали, краски, грунтовки, шпаклевки.

Лаки представляют собой раствор пленкообразующих веществ (синтетических смол, препарированных растительных масел) в летучих органических растворителях и предназначаются для создания отделочного слоя лакокрасочных покрытий.

Эмали представляют собой готовую к употреблению смесь пигментов и лаков и предназначаются для создания основного защитного и декоративного слоя лакокрасочных покрытий.

Краски представляют собой смесь пленкообразующих веществ и тонкодисперсных пигментов иногда с добавлением наполнителей и предназначаются для создания основного защитного и декоративного слоя лакокрасочных покрытий.

Грунтовки представляют собой составы на основе связующих, предназначенные для защиты покрываемых поверхностей от коррозии и обеспечения сцепляемости с последующими слоями лакокрасочного покрытия.

Шпаклевки представляют собой пастообразные смеси на основе лаков (или других связующих) с повышенным содержанием наполнителей и предназначаются для выравнивания покрываемых поверхностей. Шпаклевки наносятся на предварительно загрунтованные поверхности.

2.15.3. Выбор вида лакокрасочных материалов для создания лакокрасочных покрытий того или иного назначения производится на основании указаний проекта об эксплуатационных условиях и рекомендуемых видах лакокрасочных материалов. При отсутствии указаний о видах лакокрасочных материалов в проекте они могут быть подобраны на основе их маркировки. Решение о применении тех или иных марок лакокрасочных материалов должно

быть согласовано с представителями проектной организации, осуществляющей авторский надзор, и заказчика.

2.15.4. Маркировка лакокрасочных материалов осуществляется путем указания вида материала, пленкообразующего (связующего) вещества, назначения лакокрасочного материала и его цвета.

Вид связующих указывается в маркировке лакокрасочных материалов следующими буквами.

Наименование связующего	Обозначение
Битумы	БТ
Глифталевые смолы	ГФ
Пентафталевые смолы	ПФ
Полиэфирные смолы	ПЭ
Фенолформальдегидные смолы	ФЛ
Мочевиноформальдегидные смолы	МЧ
Меламиновые смолы	МЛ
Полиамидные смолы	АД
Кремнийорганические смолы	КО
Эпоксидные смолы	ЭП
Полиуретановые смолы	УР
Поливинилхлоридные и перхлорвиниловые смолы	ХВ
Поливинилацетатные смолы	ВА
Алкидностирольные смолы	МС
Фторопласты	ФП
Нитроцеллюлоза	НЦ
Этилцеллюлоза	ЭЦ
Ацетобутилатцеллюлоза	АВ
Масляные олифы	МА

При маркировке лакокрасочных материалов их назначение обозначается цифрой, следующей за обозначением вида связующего:

1 — атмосферостойкие (предназначены для создания наружных покрытий, подверженных постоянному воздействию атмосферных факторов: солнечной радиации, дождя, дымовых газов, температуры от 223 до 323 К);

2 — стойкие внутри помещений (предназначены для создания внутренних покрытий);

7 — стойкие к различным средам (предназначены для создания покрытий, стойких к химическим реагентам, бензину, маслам и т. п.);

8 — термостойкие (предназначены для создания покрытий, подвергающихся воздействию повышенных температур от 333 до 773 К);

9 — электроизоляционные (предназначены для создания покрытий, подвергающихся воздействию электрического тока и разрядов);

0 — грунтовки и лаки-полуфабрикаты;

00 — шпаклевки.

Для получения покрытий с требуемыми эксплуатационными свойствами должны подбираться грунтовки и шпаклевки, соответствующие выбранным эмалям и краскам.

2.15.5. Основные технические свойства лакокрасочных материалов и покрытий характеризуются следующими показателями:

рабочая вязкость составов;

температура сушки;

время высыхания;

твердость пленки покрытия;

прочность пленки при ударе.

Технические свойства важнейших видов лакокрасочных материалов и общая эксплуатационная характеристика свойств покрытий из них приведены в табл. 73. В табл. 73 включены лакокрасочные материалы, предназначенные для создания покрытий без термообработки (отверждаемые по холоду) или при умеренном нагреве 323—333 К, т. е. при условиях, доступных для реализации на строительной площадке. Технические свойства материалов, требующих для формования покрытия термообработки (нагрев до 373 К и выше), в настоящем разделе не рассматриваются.

Требования к грунтовкам и шпаклевкам приведены в табл. 74.

2.15.6. Лакокрасочные материалы поставляются партиями и снабжаются паспортом, удостоверяющим качество материала. Они должны перевозиться и храниться в заводской упаковке: бочках, бидонах, бутылях. Вид тары и ее материал устанавливаются заводом-изготовителем с учетом свойств связующих и растворителей, входящих в состав лакокрасочных материалов.

2.15.7. При перевозке и хранении лакокрасочные материалы должны предохраняться от увлажнения. Все виды лакокрасочных материалов должны храниться в закрытых и оборудованных в противопожарном отношении складских помещениях, в которых должна поддерживаться температура, указанная в ГОСТ или ТУ на лакокрасочные материалы.

2.15.8. Контроль качества лакокрасочных материалов осуществляется путем их испытаний при поставке и после истечения установленного ГОСТ или ТУ срока хранения. Для определения условий вязкости испытания проводятся по ГОСТ 8420—74, для определения укрывистости — по ГОСТ 8784—75, для определения прочности пленок при изгибе — по ГОСТ 6806—73, для определения прочности пленок при ударе — по ГОСТ 4765—73, для определения содержания сухого остатка — по ГОСТ 17537—72. Для испытаний лакокрасочных материалов от каждой партии отбирается средняя проба, масса которой после квартования должна быть не менее 0,5 кг. Проба отбирается из 10% бочек, из 5% бидонов и бутылей, из 3% банок, но не менее чем из трех упаковочных мест. Отобранную пробу помещают в стеклянную банку с притертой пробкой и направляют на испытание в лабораторию.

Таблица 73

Требования к лакокрасочным материалам

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
Битумные лаки								
БТ № 783	ГОСТ 1347—77	60	291—295	48	—	—	Атмосферостойкие, выдерживают воздействие аккумуляторной серной кислоты	Уайт-спирит, сольвент, скипидар
БТ № 577 и краска БТ № 177	ГОСТ 5631—79	18—30	291—296	16—24	—	3—5	Атмосферостойкие и термостойкие до 473 К, водостойкие	То же
БТ № 99 масляно-битумный	ГОСТ 8017—74	30—60	291—295	3	—	3	Атмосферостойкие и термостойкие до 433 К, водостойкие при периодическом воздействии воды	»
Глифталевые эмали								
Глифталевая эмаль ГФ-92	ГОСТ 9151—75	18—30	291—295	24	500	—	Атмосферостойкие, стойкие к минеральному маслу в течение 10 ч, бензину — 5 ч, водостойкие и теплостойкие до 473 К	Сольвент, ксилол, скипидар, уайт-спирит
Пентафталевые эмали								
ПФ-115 (различных цветов)	ГОСТ 6465—76	60—80	291—295	48	400	1	Атмосферостойкие, стойкие к периодическому воздействию масла,	Сольвент, уайт-спирит, скипидар

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
							бензина, мыльного раствора, водостойкие при 293 К	
ПФ-133 (различных цветов)	ГОСТ 926—63	40—60	353	2	300	1	То же	Сольвент, уайт-спирит, скипидар
Кремнийорганические лаки и эмали термостойкие КО-815; КО-813; КО-85	ГОСТ 11066—74	12—20 (по ВЗ-1)	433	2	350	3	Атмосферостойкие и термостойкие до 580 К, стойкие к воздействию воды и бензина. Срок службы покрытия 1,2—2 года (при экстремальных условиях)	Толуол, ксилол
Эпоксидные эмали								
ЭП-51	ГОСТ 9640—75	35—65	20	3	—	1	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию воды, бензина, масла, теплостойкие до 473 К	Бутилацетат, этилацетат, ацетон, толуол
ЭП-91	ГОСТ 15943—80	45—75	291—296	1	—	—	Атмосферостойкие, стойкие к периодическому воздействию минерального масла и бензина, теплостойкие до 373 К	Этилцеллозольв

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
ЭП-711	ВТУ ГИПИ-4	—	291—296	24	—	—	Атмосферостойкие, химически стойкие	Р-4
ЭП-525	ТУ 6-10-1114—71	—	333—343	4	—	—	То же	То же
Эмали перхлорвиниловые								
ПХВ-4, ПХВ-6, ПХВ-10, ПХВ-14, ПХВ-15, ПХВ-23, ПХВ-24, ПХВ-26	ГОСТ 6993—79	30	291—295	1	500	—	Атмосферостойкие, стойкие при кратковременном воздействии воды, масла, бензина при 293 К	Р-4 или смесь: ацетона — 26%, толуола — 62%, бутилацетата — 12%
ХВ-124, ХВ-125	ГОСТ 10144—74	25—60	291—295	1—2	—	—	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию минерального масла, бензина при 293 К, теплостойкие до 333 К	Р-4
ХВ-113	ВТУ УХП 181—60	25—35	291—296	3	500	—	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию воды и масла	Ксилол и ацетон 9 : 1
ХСЭ-1, ХСЭ-3, ХСЭ-6, ХСЭ-14, ХСЭ-23, ХСЭ-25; лак ХСЛ	ГОСТ 7315—74	20—50	298—296	1	—	—	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию серной кислоты в течение 30 сут при концентрации 25%, стойкие к	Р-4 или смесь: ацетона — 26%: толуола — 62%, бутилацетата — 12%

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
							периодическому воздействию бензина, минерального масла и воды при 293 К, теплостойкие до 333 К. Покрытие лаком ХСЛ повышает стойкость к длительному воздействию воды	либо сольвента — 15%, ацетона — 15%, толуола — 70%
Эмаль ХС-710, лак ХС-76	ГОСТ 9355—60	20	291—296	2	500	—	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию щелочи концентрации 40%, азотной кислоты концентрации 25%, недлительному воздействию масла и бензина при 333 К	Р-4
Алкидностирольные эмали								
МС-17	ВТУ УХП 60-607—60	20	291—293	0,3	500	—	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию масла, бензина и воды при 293 К	Ксилол, сольвент
Полиуретановый лак УР-71	ВТУ КУ 432—55	15—30	291—303	0,6	—	—	Атмосферостойкие, стойкие к длительному воздействию нефтепродуктов	Циклогексанон

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
Этинолевые лаки								
Этиноль	ТУ МХП 1267—57	18—20	291—296	12	300	—	Атмосферостойкие, стойкие к длительному воздействию воды, щелочей концентрации 30%, соляной кислоты концентрации 30%	Бензин, уайт-спирит, ксилол
ЭКЖС-40, ЭКГ-25, ЭКС-5	ТУ МХП 1267—57	10	291—296	10	300	—	То же	То же
Каменноугольные лаки								
Морской, А, Б	ГОСТ 1709—75	40—120	291—295	24—32	—	5	Атмосферостойкие, стойкие к воздействию воды, разбавленных кислот и щелочей	Сольвент
Органосиликатные материалы ВН-30, ЛТС	ГОСТ 1496—72	20—100	288—308	24	250	—	Атмосферостойкие, предназначаются для эксплуатации при температурах от 333 до 573 К	Толуол
Нитроэмали								
НЦ-11	ГОСТ 9198—76	18—20	291—293	0,2	200	—	Атмосферостойкие, стойкие к периодичес-	№ 647

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Вязкость при 293 К по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки покрытия, ч	Прочность пленки покрытия		Характеристика свойств покрытий	Растворитель
					при ударе, Н·см	при изгибе, мм		
							кому воздействию воды, минерального масла и бензина, теплостойкие до 333 К	
НЦ-132	ГОСТ 6631—74	При поставке	291—293	3	500	—	Атмосферостойкие, стойкие к периодическому воздействию воды, минерального масла и бензина при 293 К	№ 646
Масляные густотертые краски для наружных работ	ГОСТ 8292—75	Рабочая 18—30	291—293	24	—	—	Атмосферостойкие к воздействию воды и минерального масла при 293 К, теплостойкие до 353 К	Олифа натуральная, олифа оксоль марки В

Таблица 74

Требования к грунтовкам и шпаклевкам

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Назначение материала	Вязкость по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки, ч	Растворитель
Олифа натуральная льняная и конопляная	ГОСТ 7931—76	Для покрытия по бетону, дереву, штукатурке под масляные составы	26—32	291—295	24	—
Олифа оксоль	ГОСТ 190—78	То же	16—22	291—295	20	—
Масляно-глифталевая грунтовка № 138	ГОСТ 18186—79	Для покрытия по металлу и дереву под масляные, глифталевые составы	22—34	291—296	48	Сольвент
Фенолформальдегидные грунтовки ФЛ-03к, ФЛ-03ж	ГОСТ 9109—76	Для покрытия по металлу и дереву под все виды лакокрасочных составов (перед применением вводить до 4% сиккативов НФ-1)	40	291—296	16	Ксилол, сольвент, смесь сольвента с уайт-спиритом 1:1
Полиуретановый грунт УР-01	ВТУ МХП КЧ-433—55	Для покрытия по металлу и бетону под полиуретановые составы	15—30	291—296	1	Циклогексанон
Грунтовка ХСГ-26		Под химически стойкие перхлорвиниловые составы для покрытия металлических и бетонных поверхностей	40—120	291—296	1	Р-4 или смесь: ксилола — 15%, ацетона — 15%, толуола — 70% либо ацетона — 15%, сольвента 15%, толуола — 70%

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Назначение материала	Вязкость по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки, ч	Растворитель
Грунтовка ХС-010	ГОСТ 9355—60	Под химически стойкие перхлорвиниловые составы для покрытия по металлу и бетону	20	291—295	1	Р-4
Грунтовка ПФ-020	ГОСТ 18186—79	Для покрытия по металлу под все виды лакокрасочных составов, кроме эпоксидных	45	291—296	48	Сольвент, ксилол или смесь их с уайт-спиритом 1:1
Грунт-шпаклевки эпоксидные Э-4021, Э-4020, Э-4022	ГОСТ 10277—76	Для покрытия всех видов поверхностей под эпоксидные лакокрасочные составы, а также под составы на основе МП, МЧ, ХВ, ПХВ и НЦ, перед применением вводится отвердитель (8,5% по массе; жизнеспособность с отвердителем 1,5 ч)	17—40	291—296	24	Толуол, этилцеллозольв или их смесь 1:1. Отвердитель: 50%-ный раствор гексаметилендиамина в этиловом спирте
Шпаклевки	ГОСТ 10277—76	Под лакокрасочные составы на соответствующей основе:				
ПФ-00-2		ПФ	Не определяют	291—295	24	Уайт-спирит, скипидар или смесь уайт-спирита и сольвента 1 : 1
КФ-00-3		ПК	То же	291—295	1	То же

Продолжение

Наименование материала	№ ГОСТ или ТУ	Назначение материала	Вязкость по ВЗ-4, с	Температура сушки, К	Продолжительность сушки, ч	Растворитель
ХВ-00-4		ХВ	50—100 (по ВЗ-1)	291—295	2	Р-4
ХВ-00-5		ХВ	35—60 (по ВЗ-1)	291—295	2,5	Р-4
МС-00-6		МС	То же	291—295	0,25	Ксилол
НЦ-00-7		НЦ	50—120 (по ВЗ-1)	291—295	1	№ 646
НЦ-00-8		НЦ	50—100 (по ВЗ-1)	291—295	2,5	№ 646
НЦ-00-9		НЦ	100—150 (по ВЗ-1)	291—295	3,5	№ 646
ЭП-00-10		Под любые лакокрасочные материалы. Перед применением вводится отвердитель (8,5% по массе)	20—30	291—295	24	№ 646 или этилцеллозольв. Отвердитель: 50%-ный раствор гексаметилендиамина в этиловом спирте

3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

3.1. Общие положения

3.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления геодезического контроля точности и приемки следующих видов геодезических работ, выполняемых на строительных площадках:

создание разбивочной геодезической основы;

разбивка и закрепление главных осей сооружений, базовых осей и красных линий застройки;

детальная разбивка сооружений;

геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ;

инструментальные съемки исполнительных чертежей.

3.1.2. Все работы по разбивке и закреплению разбивочной геодезической основы, а также главных осей сооружений, базовых осей, красных линий застройки и осей транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций выполняются заказчиком с привлечением в случае необходимости специализированных организаций на договорных началах за счет средств, предусмотренных в сводной смете на строительство по гл. 1 «Подготовка территории строительства».

3.1.3. Разбивка и закрепление трасс линейных сооружений (дорог, линий электропередач, трасс водоснабжения, теплофикации, канализации, связи и др.) за пределами территории строительства осуществляются организацией, выполняющей изыскательские работы.

3.1.4. Детальная разбивка и закрепление сооружений в плане и по высоте, а также высотная разбивка монтажных горизонтов, установка маяков, перенос главных осей сооружений на монтажные горизонты и закрепление их осуществляются строительной организацией.

3.1.5. Геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ и производство инструментальных съемок для исполнительных чертежей осуществляются подрядной организацией за счет накладных расходов.

3.1.6. Геодезические работы являются неотъемлемой частью технологического процесса строительства и должны осуществляться по единому для данной строительной площадки графику,

увязанному со сроками выполнения общестроительных, монтажных и специальных строительных работ.

3.1.7. Заказчик осуществляет систематический контроль и технический надзор за выполнением всего объема геодезических работ, перечисленных в пп. 3.1.2—3.1.6.

3.2. Геодезическая разбивочная основа

3.2.1. Геодезическая разбивочная основа создается в целях обеспечения необходимыми исходными данными геодезических построений и измерений, выполняемых на всех этапах строительства. Она должна создаваться в виде развитой сети надежно закрепленных знаками пунктов, положение которых определяется прямоугольными координатами X, Y и высотой H.

3.2.2. Геодезическая разбивочная основа для выполнения плановых построений должна создаваться преимущественно в виде:

1) строительной сетки (с размерами сторон от 50 до 400 м в зависимости от плотности застройки территорий) на участках строительства, превышающих 30 га;

2) пунктов триангуляции, трилатерации, полигонометрии или теодолитных ходов.

Для обеспечения строительства и монтажа сооружений и агрегатов с жесткими технологическими связями, точность размещения которых превышает точность построения геодезической разбивочной основы способами строительной сетки, триангуляции, трилатерации, полигонометрии и теодолитных ходов, на объекте строительства должны разбиваться и закрепляться базовые оси. Кроме того, на участках строительства жилых городков, групп зданий и сооружений разбиваются и закрепляются знаками красные линии застройки, продольные и поперечные оси основных зданий. Красные линии застройки и оси основных зданий служат основой для последующей разбивки осей остальных групп зданий и сооружений. Опорой для построения разбивочной основы служат пункты государственной или местного значения геодезической сети.

3.2.3. Геодезическая разбивочная основа для определения положения объектов строительства по высоте должна создаваться в виде замкнутых полигонов или отдельных нивелирных ходов так, чтобы отметки были получены не менее чем от двух реперов государственной или местного значения геодезической сети. Пункты этой основы, как правило, следует совмещать с пунктами, определяющими положение объекта строительства в плане. В отдельных случаях допускается условная система высот.

3.2.4. Пункты геодезической разбивочной основы должны быть закреплены знаками, предусмотренными Инструкцией Главного управления геодезии и картографии «Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок». При закреплении пунктов должны быть соблюдены следующие требования:

а) постоянные знаки должны защищаться надежными оградами;

б) грунтовые знаки следует закладывать вне зон влияния процессов, неблагоприятных для устойчивости и сохранности знаков, настенные знаки следует закладывать в капитальных конструкциях.

3.2.5. Точность угловых, линейных и высотных измерений, выполняемых при создании геодезической разбивочной основы, должна соответствовать величинам допустимых средних квадратических отклонений, приведенных в табл. 75.

Таблица 75

Точность создания геодезической разбивочной основы

Класс точности	Характеристика объектов строительства	Допустимые средние квадратические отклонения при построении геодезической разбивочной основы		
		угловые измерения, сек	линейные измерения	определение отметок, мм
1-о	Предприятия и группы зданий и сооружений на участках более 100 га, отдельно стоящие здания и сооружения с площадью застройки более 100 тыс. м²	5	1/50 000	2
2-о	Предприятия и группы зданий и сооружений на участках до 100 га, отдельно стоящие здания и сооружения с площадью застройки свыше 10 до 100 тыс. м²	10	1/15 000	2
3-о	Здания и сооружения с площадью застройки до 10 тыс. м², дороги, подземные и надземные коммуникации в пределах застраиваемых территорий	20	1/5 000	3
4-о	Дороги, подземные и надземные коммуникации вне застраиваемых территорий	30	1/2 000	5

3.2.6. Разбивка осей зданий производится от пунктов геодезической разбивочной основы. При разбивке осей выполняют работы по определению на местности главных, базовых и основных осей сооружений, а также осей транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций. Точность разбивочных осей должна соответствовать допускам, приведенным в табл. 76. Класс точности выноса осей зависит от сложности сооружения, обосновывается в проекте производства геодезических работ и согласовывается с проектной организацией или непосредственно ею рассчитывается.

Таблица 76

Точность геодезических разбивочных работ

Класс точности	Характеристика зданий, сооружений и конструкций	Допустимые средние квадратические отклонения измерений при разбивочных работах		
		угловые измерения, сек	линейные измерения и перенос осей по высоте	определение отметок, мм
1-р	Металлические конструкции с фрезерованными контактными поверхностями, сборные железобетонные конструкции, монтируемые методом самофиксации в узлах	10	$\frac{1}{15\,000}$	1
2-р	Здания выше 16 этажей или с пролетами более 36 м, сооружения высотой более 60 м	10	$\frac{1}{10\,000}$	2
3-р	Здания выше 5 до 16 этажей или с пролетами более 6 до 36 м и сооружения высотой более 15 до 60 м, металлические сборные железобетонные конструкции со сварными и болтовыми соединениями, пространственные и тонкостенные монолитные железобетонные конструкции в передвижной и скользящей опалубке	20	$\frac{1}{5\,000}$	2
4-р	Здания до 5 этажей или с пролетами до 6 м и сооружения высотой до 15 м, железобетонные монолитные конструкции в переставной и стационарной опалубке, конструкций из бетонных блоков и кирпича, деревянные конструкции	30	$\frac{1}{2000}$	5
5-р	Земляные сооружения	45	$\frac{1}{1000}$	10
6-р	Прочие сооружения	60	$\frac{1}{500}$	50

3.2.7. Основные и главные оси закрепляются створными знаками в количестве не менее четырех на каждую ось. Створные знаки необходимо размещать в местах, обеспечивающих их сохранность в течение всего срока строительства. Выполняя закрепление осей грунтовыми створными знаками (рис. 1), следует:

ближние к зданию знаки закладывать на расстоянии $a_1 = 1$—3 м от верхней бровки котлована;

расстояние дальних створных знаков от бровки котлована $a_1 + a_2$ должно быть не меньше высоты здания или сооружения.

3.2.8. Качество создания геодезической разбивочной основы, разбивки главных и основных осей контролируется заказчиком при приемке работ от специализированной подрядной организации, выполнявшей эти работы. Контролю подлежат:

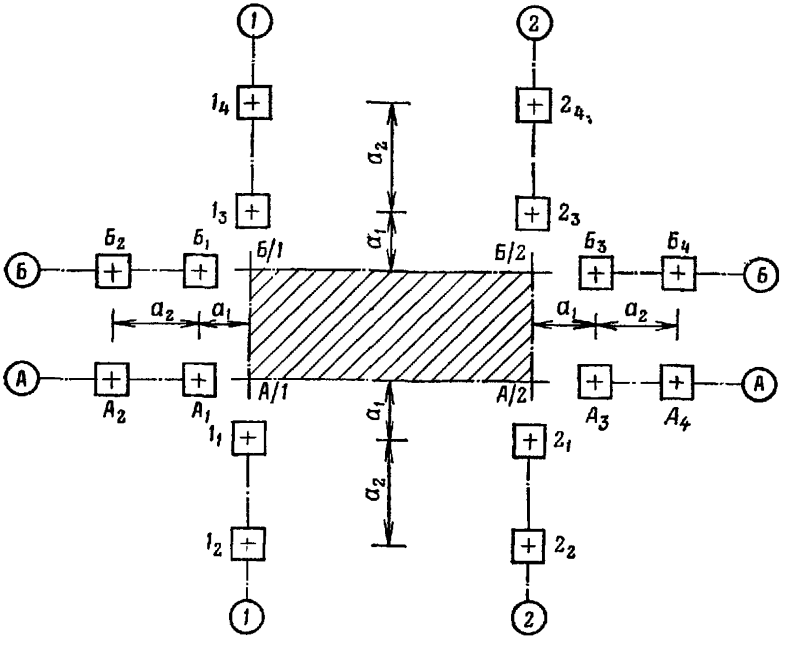


Рис. 1. Схема закрепления осей

правильность устройства и размещения знаков;

точность геодезической разбивочной основы;

точность разбивки главных, основных, базовых осей и красных линий застройки;

надежность закрепления разбивочной основы и осей сооружений знаками.

3.2.9. Правильность устройства и размещения знаков геодезической *разбивочной основы и створов осей проверяется внешним* осмотром. При этом выявляется соответствие проекту конструкции знаков и мест их размещения.

3.2.10. Точность геодезической разбивочной основы характеризуется точностью ее построения и привязки к пунктам государственной или местного значения геодезическим сетям.

3.2.11. Точность привязки геодезической разбивочной основы к государственной или местного значения геодезическим сетям контролируется повторным выносом пунктов геодезической разбивочной основы (не менее двух) от пунктов государственной геодезической сети (ГГС), которые не использовались при привязке. Контрольные измерения выполняются с такой же точностью, как

привязка геодезической разбивочной основы к пунктам ГГС. Допустимые отклонения в положении пунктов геодезической разбивочной основы не должны превышать двойных величин средних квадратических отклонений при привязке.

3.2.12. Точность построения геодезической разбивочной основы в плановом положении контролируется измерением одного-двух углов и длины линии между направлениями сторон. Высотное положение пунктов геодезической разбивочной основы контролируется прокладкой нивелирного хода между двумя-тремя ее пунктами. Полученные значения измеренных углов, линий и высот при контроле не должны отличаться от их значений при разбивке на величину больше двойных средних квадратических отклонений, приведенных в табл. 75.

3.2.13. Контроль точности разбивки осей сооружения выполняют путем повторной их разбивки относительно пунктов геодезической разбивочной основы. Для повышения надежности контроля повторную разбивку желательно проводить относительно пунктов геодезической разбивочной основы, которые не использовались при первоначальной разбивке. Разбивка принимается, если по результатам контрольных измерений отклонения осей сооружения не превышают допустимых норм, установленных проектом.

3.2.14. Надежность закрепления разбивочной основы и осей сооружения проверяется внешним осмотром знаков (реперов). Во время осмотра должно обращаться внимание на правильность закладки и окопки реперов, на их маскировку, на наличие марок в реперах и четкость фиксации их пунктов.

3.2.15. После создания геодезической разбивочной основы и разбивки осей сооружения специализированная подрядная организация, выполняющая работы по ее созданию, представляет заказчику технический отчет, в котором должны быть отражены конкретные условия и характерные особенности работ по измерениям и их обработке, соответствие полученных результатов требованиям, поставленным заказчиком. В приложениях к отчету должны быть: схема геодезической разбивочной основы с нумерацией пунктов; каталоги координат и отметок пунктов; чертежи заложенных знаков.

3.2.16. Качество выполнения работ по созданию геодезической разбивочной основы и выносу осей сооружений оценивается по следующим показателям:

«отлично» — если отклонения по результатам контрольных измерений не превышают 3/4 допустимых значений, а закрепление пунктов выполнено в соответствии с указаниями, изложенными в п. 3.2.4;

«хорошо» — если отклонения по результатам контрольных измерений достигают предельных значений, а закрепление пунктов выполнено в соответствии с указаниями, изложенными в п. 3.2.4;

«удовлетворительно» — то же, но имеется небрежность в оформлении знаков.

3.2.17. Результаты контроля качества геодезической разбивочной основы и выноса осей сооружений должны оформляться актом, в котором указываются элементы, подвергшиеся контролю, величины выявленных отклонений, а также качественная оценка выполненных работ в соответствии с указаниями, изложенными в п. 3.2.16.

3.2.18. Заказчик обязан не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать подрядчику геодезическую разбивочную основу и техническую документацию на нее, в том числе:

1) пункты строительной сетки, красных линий, триангуляции (трилатерации), полигонометрии, теодолитных и нивелирных ходов;

2) оси, определяющие положение и габариты сооружений в плане, закрепленные створными знаками в количестве не менее четырех на каждую ось, а также оси транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций, закрепленных знаками на прямых участках не менее чем через 0,5 км и на углах поворота;

3) реперы по границам и внутри застраиваемой территории, реперы в количестве не менее двух у каждого отдельно размещаемого сооружения, а также реперы вдоль осей транспортных и инженерных коммуникаций не реже чем через 0,5 км.

3.3. Разбивочные работы

3.3.1. Геодезические разбивочные работы в процессе строительства должны обеспечить вынос в натуру путем геодезических вычислений и измерений осей и отметок, определяющих в соответствии с проектом положение в плане и по высоте всех конструкций, частей и элементов сооружений.

3.3.2. Детальная разбивка сооружений и отдельных их элементов ведется относительно главных, базовых и основных осей. Все работы по детальной разбивке выполняются и контролируются в процессе строительства силами подрядчика. Со стороны заказчика должен проводиться выборочный контроль. Виды сооружений и узлов, подлежащих контролю, объем контрольных измерений устанавливаются самим заказчиком в зависимости от практической необходимости. Выявленные в процессе контроля недостатки заносятся в журнал работ.

3.3.3. Точность геодезических разбивочных работ в процессе строительства принимается в зависимости от высоты сооружений и их конструктивных решений, способов выполнения соединений, сопряжений и узлов, руководствуясь величинами допустимых средних квадратических отклонений, приведенных в табл. 76. В случаях строительства по проектам, содержащим допуски на изготовление и возведение конструкций, не предусмотренных в табл. 76, придерживаются проектных требований.

3.3.4. Детальная разбивка сооружений должна проводиться на всех монтажных горизонтах и сочетаться с геодезическим контро-

лем точности строительно-монтажных работ. Детальная разбивка производится после производства земляных работ по отрывке котлована. Промежуточные оси должны быть разбиты одна относительно другой с погрешностями 1—2 мм. Допуски на осевые разбивочные размеры приведены в табл. 77.

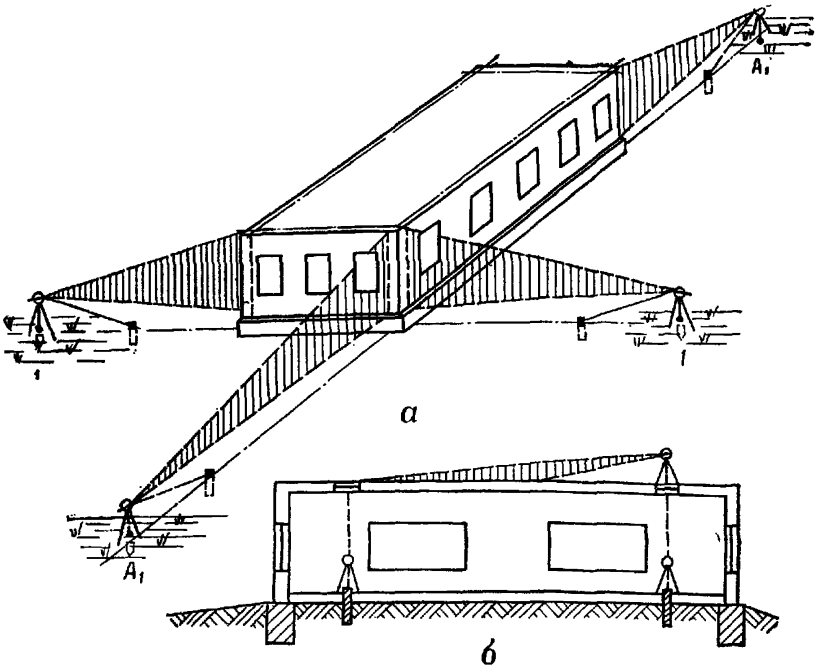


Рис. 2. Перенос осей на монтажные горизонты:
а — створный способ; *б* — вертикальное проектирование

3.3.5. Разбивку промежуточных осей сооружений на исходном и монтажном горизонтах следует производить, как правило, путем непосредственного измерения расстояний от основных осей. При этом могут быть вынесены линии, параллельно смещенные относительно осей конструкций.

3.3.6. Оси на монтажный горизонт передаются методом вертикальной плоскости с помощью теодолита (рис. 2) и методом вертикального проектирования с помощью зенит-прибора. При использовании метода вертикального проектирования на исходном горизонте должны быть закреплены необходимые главные, основные и промежуточные оси или параллельные им линии. Положение осей на каждом монтажном горизонте должно соответствующим образом закрепляться (прочерчиванием рисок на металлических пластинках, замоноличенных в бетоне, закрепляться дюбелями или окраской).

3.3.7. Высотная разбивка положения конструкций сооружений, а также перенесение отметок с исходного горизонта, как правило, должны выполняться методом геометрического нивелирования от реперов геодезической разбивочной основы. Количество реперов, от которых переносятся отметки, должно быть не менее двух.

3.3.8. При выполнении разбивочных работ по перенесению отметок с исходного на монтажный горизонт отметки на исходном горизонте принимаются стабильными независимо от осадок основания. Отступления от этого требования допустимы только при наличии специальных обоснований в проекте.

3.3.9. Правильность детальной разбивки контролируется путем повторной разбивки основных и промежуточных осей и плоскостей относительно главных осей на различных монтажных горизонтах, а также контрольными измерениями толщины стен, величины и относительного смещения в плане и по высоте проемов, выступов и других конструктивных элементов.

3.3.10. Результаты геодезических разбивочных работ должны фиксироваться по каждому участку работ и монтажному горизонту непосредственно на рабочих чертежах, используемых при разбивке, или путем составления схем закрепления осей и отметок. Выявленные в процессе контроля подрядчиком недостатки заносятся в журнал работ.

3.3.11. При передаче отдельных частей (секций, ярусов) сооружения от одной строительно-монтажной организации другой необходимые для выполнения последующих работ оси и отметки должны быть переданы по акту.

3.4. Геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ

3.4.1. Геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ должен вестись непрерывно, на всех этапах строительства. Он производится в целях проверки правильности установки монтируемых элементов и соблюдения строительно-монтажных допусков. В состав работ по геодезическому контролю входят:

проверка размеров монтируемых элементов и правильности разбивки на них установочных осей;

проверка фактического положения в плане и по высоте конструкций сооружений и инженерных коммуникаций в процессе монтажа и временного закрепления;

исполнительная геодезическая съемка фактического положения в плане и по высоте частей сооружений и инженерных коммуникаций, постоянно закрепленных по окончании монтажа.

Геодезическую основу контрольных измерений при установке конструкций в проектное положение должны составлять разбивочные оси и линии, им параллельные, установочные риски, реперы, марки и т. д.

3.4.2. Плановый геодезический контроль должен включать определение фактического положения продольных и поперечных осей или граней конструкций относительно разбивочных осей или линий, им параллельных. Высотный геодезический контроль должен обеспечить положение опорных плоскостей конструкций сооружений по высоте в соответствии с проектом в пределах заданных допусков.

3.4.3. Контроль разбивки установочных осей, переноса отметок должен вестись в соответствии с классом точности, заданным проектом. Допуски осевых разбивочных размеров в плане и по высоте для различных классов точности приведены в табл. 77—79.

Таблица 77

Допуски разбивки осей в плане

Интервалы номинальных размеров L между разбивочными осями	Величины допуска, мм, по классам точности					
	1	2	3	4	5	6
До 16000	2	4	6	10	16	26
Свыше 16000 до 25000	4	6	10	16	26	40
Свыше 25000 до 40000	6	10	16	26	40	64
Свыше 40000 до 63000	10	16	26	40	64	100
Свыше 63000 до 100000	16	26	40	64	100	160
Свыше 100000 до 160000	26	40	64	100	160	260
Значение K	0,25	0,40	0,63	1,0	1,6	2,5

Примечание. Для интервалов номинальных размеров, не предусмотренных в таблице, величины допусков Δ в мм вычисляются по формуле $\Delta = Ki$, где i — единица допуска, характеризующая зависимость допуска от величины нормируемого размера. Единица допуска вычисляется для каждого интервала номинальных размеров в зависимости от величины L, равной середине интервала, по формуле $i = 0{,}8L$; K — коэффициент точности, равный количеству единиц допуска, установленному для каждого класса точности.

Таблица 78

Допуски передачи осей по вертикали

Интервалы номинальных расстояний l между горизонтами	Величина допуска, мм, по классам точности			
	1	2	3	4
До 16000	1	2	4	6
Свыше 16000 до 25000	2	4	6	10
Свыше 25000 до 40000	4	6	10	16
Свыше 40000 до 63000	6	10	16	26
Свыше 63000 до 100000	10	16	26	40
Свыше 100000 до 160000	16	26	40	64
Значение K	0,25	0,40	0,63	1,0

Таблица 79

Допуски передачи высотных отметок

Интервалы номинальных расстояний L между горизонтами	Величина допуска, мм, по классам точности			
	1	2	3	4
До 16000	1	2	3	4
Свыше 16000 до 25000	2	3	4	6
Свыше 25000 до 40000	3	4	6	10
Свыше 40000 до 63000	4	6	10	16
Свыше 63000 до 100000	6	10	16	26
Свыше 100000 до 160000	10	16	26	40
Значение K	0,25	0,40	0,63	1,0

3.4.4. Контроль положения конструкций сооружений в плане следует выполнять преимущественно непосредственным измерением расстояний между их осями (или установочными и ориентирными рисками), а после выверки и окончательного закрепления — дополнительно между смежными гранями, применяя компарированные стальные рулетки или специальные шаблоны.

3.4.5. Контроль положения строительных конструкций сооружений по высоте следует выполнять, как правило, геометрическим нивелированием. Гидростатическое нивелирование следует применять преимущественно для контроля высотного положения элементов инженерного и технологического оборудования.

3.4.6. В процессе строительства должен проводиться пооперационный и выборочный геодезический контроль. Пооперационный контроль выполняется подрядной или субподрядной организацией, а выборочный — представителями заказчика при приемке законченных видов или этапов работ. Результаты пооперационного контроля должны отражаться на исполнительных чертежах с указанием величин отклонений монтируемых элементов от проектных размеров. Данные промежуточного геодезического контроля должны отражаться в актах приемки и учитываться при общей оценке качества строительно-монтажных работ в совокупности с другими показателями, изложенными в соответствующих разделах настоящих Технических правил. Ниже изложены особенности проведения геодезического контроля точности наиболее распространенных видов строительно-монтажных работ.

3.4.7. Геодезический контроль точности выполнения земляных работ включает проверку правильности планового и высотного положения земляных сооружений, соблюдения их размеров, форм, проектных уклонов и качества планировки поверхности.

Положение земляных сооружений контролируется по главным и основным осям относительно геодезической разбивочной

основы с одновременной проверкой линейных размеров сооружений.

Разбивку осей на дне котлована контролируют теодолитом методом вертикального проектирования в такой последовательности: устанавливают теодолит на створном знаке $А_2$ (рис. 1) и, выполнив визирование на $А_3$ или $А_4$, проверяют положение оси А/1—А/2, закрепленное кольями через 5—10 м на дне котлована. Аналогично проверяется положение осей А/1—Б/1, Б/1—Б/2, Б/2—А/2.

Высотное положение сооружений контролируется с помощью нивелирования по характерным точкам профилей сооружений относительно ближайших реперов геодезической разбивочной основы. По разностям отметок смежных точек профиля $\Delta h = H_2 - H_1$ и заложению между ними D_{1-2} вычисляют действительные значения уклонов по формуле

$$i = \frac{\Delta h}{D_{1-2}}$$

и сравнивают их с проектными. Отклонения не должны превышать допусков, приведенных в табл. 80.

Таблица 80

Точность выполнения земляных работ

Отклонения	Величина допускаемого отклонения	Способ проверки
1. Отклонение отметок бровки или оси земляного сооружения	0,05 м	Нивелировка
2. Отклонение от проектного продольного уклона траншеи, дренажа и т. п.	0,0005	То же
3. Уменьшение минимально допустимых уклонов дна канав и дренажа	Не допускается	»
4. Сужение земляного полотна (уменьшение расстояния от оси пути до бровки)	То же	Промеры через 50 м
5. Отклонение по ширине верха сливной призмы	0,1 м	То же
6. Увеличение крутизны откосов земляных сооружений	Не допускается	Промеры не менее чем в двух поперечниках на каждом пикете
7. Уменьшение крутизны откосов дренажных призм из каменной наброски плотин	5—10%	То же
8. Отклонение по ширине насыпных берм	0,15 м	Промеры через 50 м
9. Отклонение в поперечных размерах дренажных траншей	0,05 м	Промеры через 50 м, а также в местах выпусков
10. Отклонение в поперечных размерах канав	0,1 м	Промеры через 50 м

Продолжение

Отклонения	Величина допускаемого отклонения	Способ проверки
11. Уменьшение поперечных размеров кювета	Не допускается	Промеры через 50 м, а также в местах выпусков
12. Отклонение от проекта вертикальной планировки:		
по уклонам спланированной территории	0,001	Нивелировка через 50 м
по уклонам водоотводных канав	0,0005	То же
по толщине растительного слоя	10%	Промеры на 1000 м

3.4.8. Контроль точности фундаментов из монолитного бетона осуществляется на стадии установки и раскладки арматуры. Для этого перед бетонированием должно быть проверено положение всех элементов опалубки, арматуры и закладных деталей в плане и по высоте. Плановое положение опалубки проверяется путем промера расстояний стальной рулеткой от основных осей до внутренней поверхности щитов. Высотное положение опалубки проверяется нивелированием. Вертикальность опалубки проверяется отвесом. Плановое и высотное положение арматуры и закладных деталей контролируется промером рулеткой или рейкой относительно щитов опалубки, нижних и верхних монтажных плоскостей. Допустимые отклонения при установке опалубки приведены в табл. 81.

3.4.9. При возведении ленточных фундаментов из сборных блоков вначале производится разметка положения маячных блоков (угловых и рядовых) через 15—20 м по периметру сооружения. Разметка производится с помощью шаблонов и проволоки, натягиваемой на осевые колья. По разметке маячные блоки монтируют и тщательно выверяют их вертикальность (по отвесу) и горизонтальность (под нивелир).

Монтаж промежуточных блоков производится по шнуру, закрепленному на рейках по внешней плоскости маячных блоков на высоте 6—7 см от их верха.

В процессе монтажа блоков производится разбивка в плане (рулеткой) и по высоте (нивелиром или визиркой) отверстий для ввода коммуникаций, образуемых раздвижкой блоков. Каждый угловой ряд блоков нивелируется. Отклонение от горизонта устраняют за счет толщины шва из раствора для следующего ряда. По завершении возведения фундамента на верхней его плоскости аналогичным путем разбивают места укладки стен, цоколя и др.

3.4.10. После возведения цоколя производится контрольная выверка его планового (створным способом) и высотного (нивелированием) положений. Снаружи на цоколе должна быть нанесена отметка строительного нуля, а также рисками обозначены

Таблица 81

Точность изготовления и установки опалубки

Отклонения	Величина отклонения, мм							
	на 1 м длины	на весь пролет, не более	на 1 м высоты	на всю высоту конструкций фундаментов	в стенах и колоннах, поддерживающих монолитные перекрытия, высотой		в колоннах каркаса, связанных балками	в балках и арках
					до 5 м	более 5 м		
1. Отклонения в расстояниях между опорами изгибаемых элементов опалубки (стойками, схватками, ригелями, прогонами, тяжами и т. д.) и в расстояниях между раскосами и другими связями вертикальных поддерживающих элементов и лесов от проектных расстояний	±25	±75	—	—	—	—	—	—
2. Отклонения от вертикали или проектного наклона плоскостей опалубки и линий их пересечения	—	—	5	20	10	15	10	5

Примечания: 1. Смещение осей опалубки от проектного положения не должно превышать: в стенах и колоннах — ±8 мм, в балках, прогонах и арках — ±10 мм, в фундаментах под стальные конструкции $\pm 1{,}1\sqrt{L}$ (где L — длина пролета или шага конструкции, м), в остальных фундаментах ±15 мм.

2. Смещение осей горизонтально перемещаемой опалубки относительно осей сооружения должно быть не более ±10 мм.

3. Отклонения во внутренних размерах коробов опалубки балок, колонн и в расстояниях между внутренними поверхностями опалубки стен от проектных размеров не должны превышать ±5 мм.

4. Местные неровности опалубки при проверке двухметровой рейкой допускаются не более ±3 мм.

основные и внутренние оси сооружений. Перпендикулярность продольных и поперечных осей проверяется теодолитом. Кроме того, с помощью рулетки проводятся контрольные измерения расстояний между продольными и поперечными осями, а также от осей до закладных деталей, выступов и отверстий. Допустимые отклонения монолитных фундаментов приведены в табл. 82.

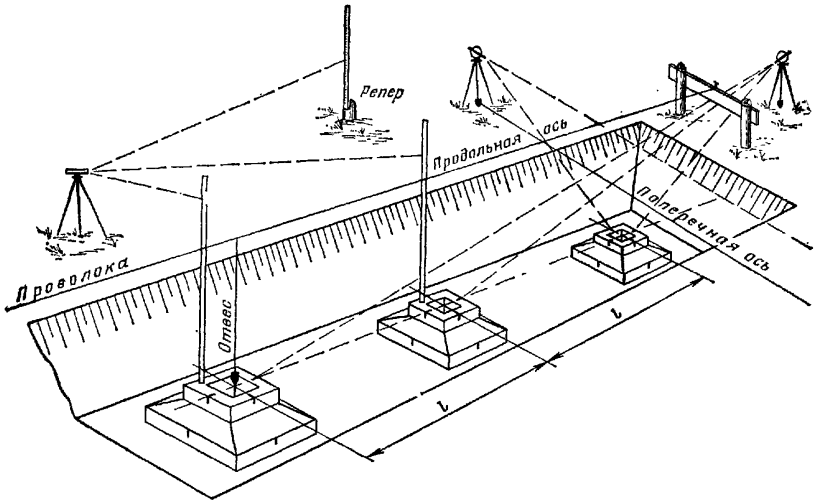


Рис. 3. Разбивка и выверка фундаментов стаканного типа

3.4.11. Контроль правильности монтажа фундаментов стаканного типа осуществляется по осевым линиям, закрепленным на местности обносками или кольями. Для этого на цоколе или поверхности стакана предварительно размечаются осевые риски установочных осей (осей симметрии стакана). Плановое положение фундаментов контролируется по совмещению осевых рисок с разбивочной осью, положение которой определяется с помощью отвесов и проволоки, натянутой между обносками (рис. 3) или с помощью теодолитов. Расстояние между осями фундаментов контролируется рулеткой. Высотное положение фундамента контролируется нивелированием дна стакана с таким расчетом, чтобы оно было ниже торца колонны на 3—5 см (для обеспечения возможности подливки выравнивающего раствора). Допустимые отклонения при монтаже сборных фундаментов приведены в табл. 83.

3.4.12. На фундаментах, опорах, конструкциях зданий и сооружений, сдаваемых под монтаж технологического оборудования, строительной организацией должны быть вынесены их главные

Таблица 82

Точность возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций

Элементы конструкций	Величина допускаемого отклонения, мм							
	плоскостей и линий их пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкции	горизонтальных плоскостей от горизонтали		в длине или пролете	в размерах поперечного сечения	в расположении анкерных болтов		
		на 1 м плоскости в любом направлении	на всю плоскость выверяемого участка			в плане внутри контура опоры	в плане вне контура опоры	по высоте
Фундаменты	±20	—	—	—	—	—	—	—
Стены, возведенные в неподвижной опалубке; колонны, поддерживающие монолитные перекрытия	±15	—	—	—	—	—	—	—
Колонны каркаса, связанные подкрановыми и обвязочными балками	±10	—	—	—	—	—	—	—
Все элементы	—	±5	±20	±20	±8	5	10	+20

Примечания: 1. Отклонения плоскостей и линий их пересечения от вертикали или проектного наклона для сооружений, возводимых в скользящей опалубке, должны быть в пределах 1/500 высоты сооружения, но не более 100 мм, а для зданий, возводимых в скользящей опалубке, — в пределах 1/1000 высоты здания, но не более 50 мм.

2. Местные отклонения верхних поверхностей бетона (кроме опорных) от проектной при проверке конструкций двухметровой рейкой должны быть не более ±8 мм.

3. Отклонения в отметках поверхностей и закладных частей, служащих опорами для металлических или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов, не должны превышать ±5 мм.

4. При устройстве дорожных покрытий отклонения от проектных размеров должны быть не более: отметок верха покрытий на пикет ±50 мм; поперечных уклонов +0,25—0,5%; ширины покрытий ±50 мм; толщины плит ±5%.

5. Отклонения от проектных размеров пазов шахт и других аналогичных устройств в гидротехническом строительстве не должны превышать: по местоположению ±10 мм; по расстоянию между осями ±15 мм; по поперечным размерам ±10 мм.

6. Отклонения при разбивке осей оснований, фундаментов и других опор под металлические конструкции с нефрезерованными торцами должны быть не более $1{,}1\sqrt{L}$ (где L — величина предмета или шага конструкции, мм).

Таблица 83

Точность монтажа сборных железобетонных конструкций

Элементы конструкций	Величина допускаемого отклонения (смещения), мм						
	осей фундаментов относительно разбивочных осей	отметок верхних опорных поверхностей	отметок дна стакана	осей или граней в нижнем сечении относительно разбивочных осей или геометрических осей, установленных ниже конструкций	осей по нижнему поясу относительно геометрических осей опорных конструкций	осей в верхнем сечении от вертикали	осей в верхнем сечении относительно разбивочных осей
Фундаментные блоки и стаканы фундаментов	±10	—	—20	—	—	—	—
Все элементы фундамента	—	—10	—	—	—	—	—
Панели стен, колонн и объемных блоков	—	—	—	±5	—	—	—
Ригеля, прогоны, фермы, балки	—	—	—	—	±5	—	—
Колонны одноэтажных зданий и сооружений при высоте колонн до 10 м	—	—	—	—	—	±10	—
Колонны многоэтажных зданий и сооружений при высоте колонн, м:							
до 4,5	—	—	—	—	—	—	±10
свыше 4,5	—	—	—	—	—	—	±15

Примечания: 1. В одноэтажных сооружениях отклонения осей колонн высотой свыше 10 м в верхнем сечении от вертикали должны быть в пределах 0,001 высоты колонн, но не более 35 мм.

2. Отклонения расстояний между осями ферм (балок) покрытий и перекрытий в уровне верхних поясов не должны превышать ±20 мм.

3. Отклонения стеновых панелей в верхнем сечении от вертикали (на высоту этажа или яруса) должны быть не более ±5 мм.

4. Разность отметок верха смежных колонн или опорных площадок (кронштейнов, консолей), а также верха панелей стен не должна превышать 10 мм.

5. Разность отметок верха колонн или опорных площадок, а также верха стеновых панелей каждого этажа или яруса в пределах выверяемого участка должна составлять не более: при установке по маякам — 10 мм, при контактной установке — 12 мм+2 n (где n — порядковый номер яруса).

6. Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит покрытий или перекрытий в стыке должна быть не более 5 мм.

7. Смещение в плане плит покрытий или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях, а также на узлах ферм и других несущих конструкций (вдоль опорных сторон плит) должно быть в пределах ±20 мм.

оси, заложены реперы, анкерные болты и закладные детали. Оси наносятся на металлические пластинки или скобы, а высотные отметки передаются на рельефы, забетонированные в тело фундамента или в стенах. После установки анкерных болтов и закладных деталей производят исполнительную съемку. Приемка готовых фундаментов для монтажа оборудования производится при условии соответствия фактических размеров и высотных отметок проектным, а также после проверки правильности расположения закладных деталей и колодцев для анкерных болтов. Отклонения не должны превышать допусков, указанных в табл. 84.

Таблица 84

Точность возведения фундаментов под оборудование

Элементы фундаментов	Величина допускаемого отклонения (смещения)			
	по высоте	по уклону	внутри контура конструкции	вне контура конструкции
Верхняя плоскость опорной плиты	±1,5 мм	1/1500	—	—
Поверхность фундамента и отметки опорных деталей	±5 мм	1/1000	—	—
Анкерные болты (в плане)	—	—	5 мм	10 мм

Примечание. Отклонения отметки верхнего торца анкерного болта от проектной должны быть в пределах +20—0 мм, а отклонения длины его нарезки +30—0 мм.

3.4.13. Качество подготовки фундамента и опор оформляется актом, подписанным представителями строительной и монтажной организаций и технического надзора заказчика.

К акту прилагаются составленные строительной организацией исполнительные схемы:

основных и привязочных размеров и отметок фундамента, анкерных болтов;

расположения металлических пластин и реперов, заложенных в тело фундамента, фиксирующих оси фундамента и высотные отметки, или скоб, закрепленных на конструкции здания, а также данные о качестве фундамента.

3.4.14. Монтаж колонн производится только после инструментальной проверки соответствия проекту планового и высотного положения фундаментов (оснований, опорных поверхностей) конструкций.

Перед монтажом колонн производится их промер и разметка установочных осей. Для этого на верхнем и нижнем (на уровне верха стакана) концах колонны на всех четырех гранях, а также на боковых гранях подкрановых консолей намечаются краской риски по оси колонн (рис. 4). Кроме того, на гранях колонн наносятся горизонтальные штрихи, соответствующие положению ну-

левого горизонта (0,00). Вертикальность колонн проверяется по отвесу (при высоте колонн до 4,5 м) или с помощью двух теодолитов, устанавливаемых со стороны двух взаимно перпендикулярных граней на расстоянии не менее высоты колонны (рис. 4). При этом зрительная труба должна вначале наводиться на нижнюю осевую риску колонны, затем переводиться на верхнюю, изменяя наклон колонны до совмещения верхней осевой риски с вертикальной нитью сетки.

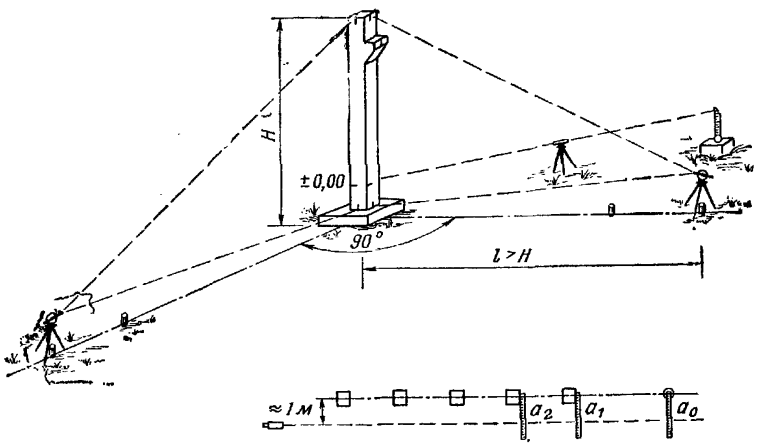


Рис. 4. Разбивка и выверка колонн

Окончательную выверку планового положения и вертикальности колонн, расположенных в ряду, целесообразно проводить способом бокового нивелирования. При этом теодолиты устанавливаются со смещением от створа колонн на 1—1,5 м, а визирование производится по горизонтальным рейкам, пятки которых совмещаются с установочными рисками. Высотное положение колонн проверяется с помощью нивелира по горизонтальным установочным рискам.

По окончании плановой и высотной выверки колонн и контрольной проверки их пространственного положения производится замоноличивание колонн цементным раствором. Контрольная проверка пространственного размещения колонн проводится путем выборочных промеров расстояний между продольными и поперечными осями колонн на нижнем и верхнем горизонтах.

3.4.15. Фермы и балки перед монтажом должны быть промерены и на них разбиты установочные оси. Установочные оси (оси симметрии) разбиваются на торцах балок и ферм. Кроме того, на боковых гранях (внизу) отмечается проектная и минимальная длина площадки опирания.

Во время монтажа совмещают установочные оси балок (ферм) и контролируют длину площадки опирания. Вертикальность балок и ферм проверяют отвесом. Прямолинейность поясов проверяют по натянутой проволоке. Расстояние между соседними балками и

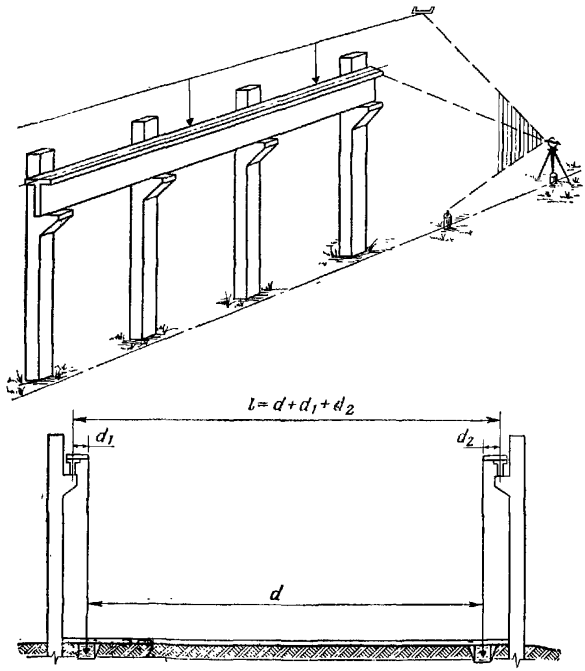


Рис. 5. Разбивка и выверка подкрановых балок

фермами проверяется рулеткой. Высотное их положение контролируется нивелированием по рулетке, подвешиваемой к контрольным точкам.

3.4.16. При монтаже подкрановых балок (рис. 5) оси предварительно разбивают на нулевом горизонте, а затем переносят их на подкрановые консоли, закрепляя рисками. На колоннах с помощью нивелира (или путем отложения расстояний рулеткой от нижней риски $\pm 0{,}00$) наносят риски, соответствующие высотному положению верха подкрановой балки. По этим осевым и высотным рискам ставят балку, контролируя ее горизонтальность накладным уровнем.

Перенос оси подкранового пути с нулевого горизонта на консоли выполняется створным способом с помощью теодолита, установленного на земле. При этом ось выносится только на две крайние консоли или скобы, укрепленные на 0,5—1 м выше проект-

ного положения подкрановых балок. На всех промежуточных консолях оси подкрановых балок разбиваются с помощью отвеса и проволоки, натянутой между осевыми рисками скоб, или с помощью теодолита, установленного непосредственно над осевой риской, нанесенной на крайней консоли. При этом теодолит может быть установлен со штативом (на жестких помостах, отделенных от помоста для наблюдателя) или без штатива, непосредственно на консоли.

После предварительной установки балки проводят выверку ее пространственного положения. Вертикальность балки проверяется отвесом или накладным уровнем. Положение верхней плоскости балки проверяется нивелиром, установленным в средней части балки на некотором удалении от ее оси. Прямолинейность и правильность расположения оси балки контролируется с помощью отвесов и проволоки, натянутой между осевыми рисками, или с помощью теодолита, установленного по оси балки. Параллельность осей и соблюдение проектного расстояния между осями подкрановых балок контролируется стальной компарированной рулеткой.

На основе данных контроля составляют окончательные исполнительные профили и схему планового положения осей балок.

3.4.17. Перед монтажом стен должны производиться обмер блоков (панелей) и разметка установочных осей у основания их торцовых поверхностей. На все монтажные горизонты должны передаваться отметки, основные и монтажные оси (рис. 6). Основные и монтажные оси закрепляются краской на плитах перекрытия в углах здания, а при большой протяженности стен и в промежутках — через 40—50 м. Передача отметок производится с помощью нивелира по подвесной ленте. Передача основных и монтажных осей производится теодолитом от створных знаков, закрепленных на местности.

3.4.18. В процессе монтажа крупных блоков (панелей) производятся выверка их планового положения и вертикализация. Плановое положение блоков (панелей) контролируется по совмещению установочных осей монтируемых элементов с основными осями стен. Вертикальность блоков (панелей) контролируется с помощью монтажной рейки (рис. 7), снабженной отвесом или сферическим уровнем. На монтажной рейке должны быть нанесены разбивочный, осевой и монтажные штрихи. По совмещению верхних и нижних монтажных штрихов с отвесной линией можно судить о плановом положении и вертикальности блоков (панелей). Положение отвесной линии может задаваться теодолитом и контролироваться отвесом или сферическим уровнем.

3.4.19. Перед монтажом плит производятся их обмер и разметка проектной и минимальной длин площадок опирания. Кроме того, производятся контрольные измерения пролетов между опорами. Затем проводится подготовка монтажного горизонта (рис. 8), включающая разметку расположения плит (краской наносятся монтажные риски, соответствующие проектному положению

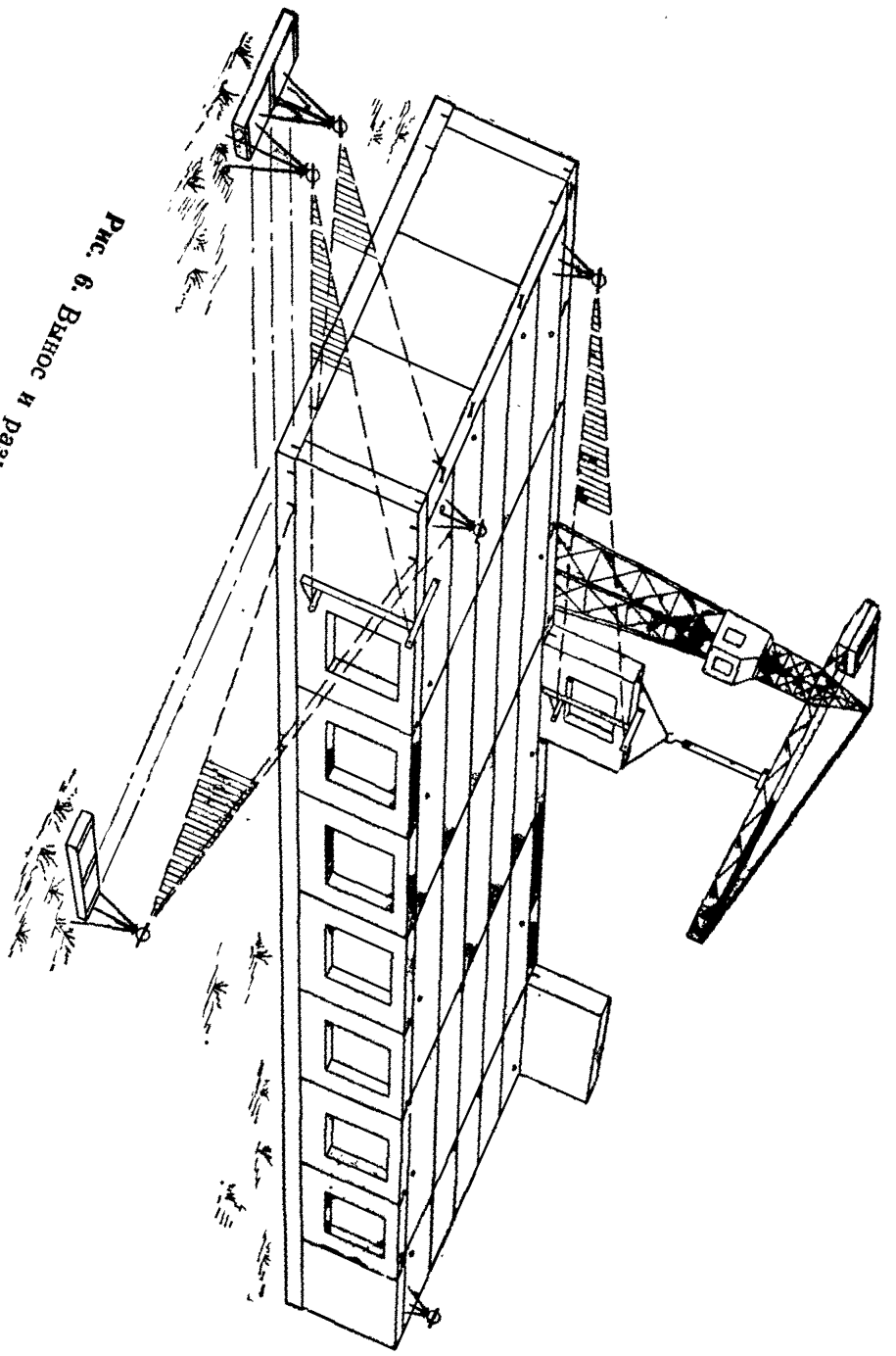


Рис. 9. Вынос и разметка осей. Выверка панелей

осей вертикальных швов между соседними плитами и соседними рядами плит) и нивелирование опор (установку под нивелир маячных прокладок). Нивелирование опор и маячных прокладок целесообразно вести с помощью монтажных реек. В процессе мон-

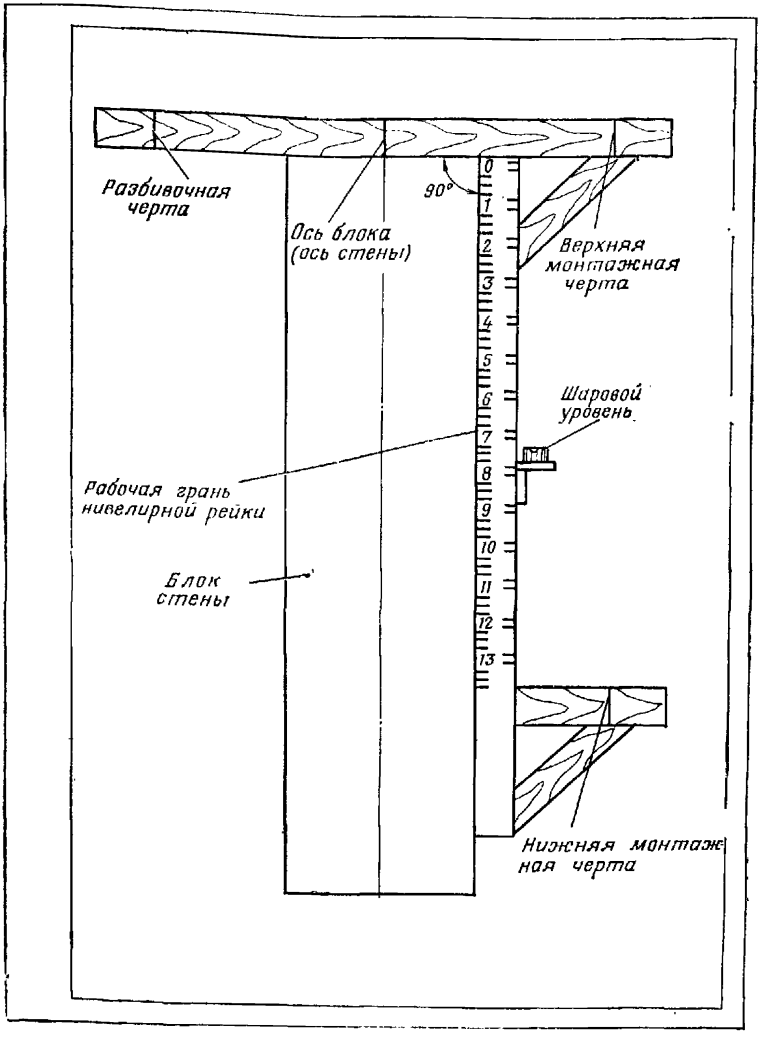


Рис. 7. Монтажная рейка

тажа плановое положение плит выверяется по монтажным (осевым) рискам швов и рискам, обозначающим длину площадки опирания на плитах. Одновременно проверяется совпадение нижних кромок соседних плит. Высотное положение плит обеспечивается нивелированием маячных прокладок.

3.4.20. Перед монтажом арочных покрытий должны быть проведены обмер полуарок и разметка установочных осей (осей симметрии) с пометкой их краской у пяты каждой арки (на боковой и нижней поверхности) и у замка (на торцовой и нижней поверхностях).

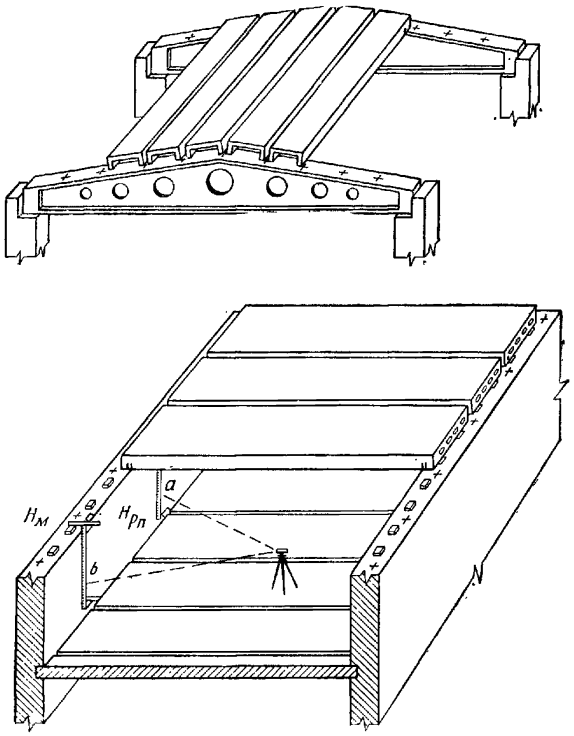


Рис. 8. Разбивка и выверка плит покрытия и перекрытия

Подготовка к монтажу включает также (рис. 9):

разбивку и закрепление главной продольной оси сооружения;

разбивку и установку направляющих швеллеров или досок для передвижения монтажной вышки;

подготовку монтажного горизонта.

Главные оси разбиваются с помощью теодолита (способом створов) от знаков, закрепляющих эти оси на местности за пределами сооружения. В пределах сооружения ось закрепляется кольями в начальной и конечной точках сооружения, а также через 10—15 м по его длине. Положение направляющих швеллеров разбивается рулеткой от главной оси сооружения.

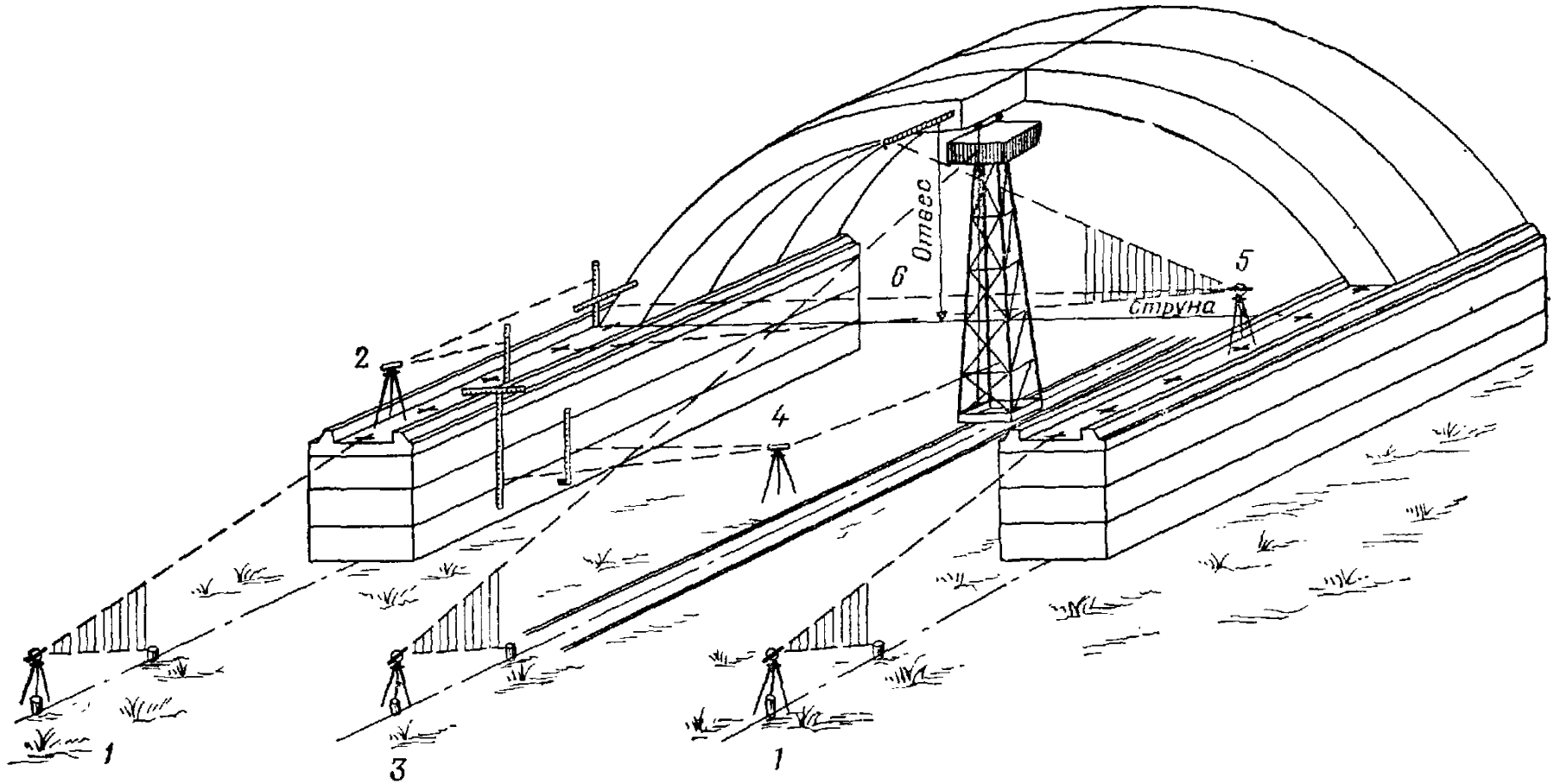


Рис. 9. Детальная разбивка и выверка арочного покрытия:

1 — вынос осей на верх фундамента и разметка крестообразных рисок; *2* — установка под нивелир маячных прокладок; *3* — выверка соосности монтажной вышки и сооружения; *4* — выверка высотного положения катковых опор и передача отметки на монтажный горизонт; *5* — выверка вертикальности полуарки теодолитом способом бокового нивелирования; *6* — выверка вертикальности полуарки с помощью струны и отвеса

При подготовке монтажного горизонта на верхнюю плоскость смонтированного фундамента под арки с помощью теодолита (способом створов) выносят основные продольные оси сооружения и закрепляют их краской. Затем с помощью рулетки размечают положение каждой арки и крестообразными штрихами помечают оси вертикальных швов. С помощью нивелира под каждую полуарку (у наружной стороны пяты) устанавливают (на растворе) по две маячные прокладки на проектную отметку.

Перед началом монтажа каждой пары полуарок выверяют положение монтажной вышки в плане и катковых опор по высоте. Вышка должна быть в створе двух монтируемых полуарок. Это определяется на глаз по одноименным рискам противоположных фундаментных опор. Продольная ось вышки должна совпадать с главной продольной осью сооружения. Контроль ведется с помощью теодолита, установленного на одном из створных знаков по оси сооружения.

Положение катковых опор (соответствующее проектной отметке низа замкового соединения полуарок) устанавливается с помощью нивелира и подвесной ленты.

В процессе монтажа плановое положение пяты каждой полуарки контролируется по совмещению установочных рисок каждой полуарки с крестообразными рисками фундамента. Вертикальность каждой полуарки проверяют теодолитом (способом бокового нивелирования). Визирная плоскость теодолита должна быть параллельна проектной вертикальной плоскости положения арки. Для этого теодолит устанавливают и центрируют над соседними с аркой крестообразными штрихами, а его зрительная труба наводится на одноименный штрих с противоположной стороны фундамента. При выверке вертикальности арки необходимо добиваться равенства отсчетов по горизонтальной рейке, приставленной к боковому ребру арки (вблизи пяты и замка).

Вертикальность полуарок может контролироваться также с помощью струны, натянутой между одноименными крестообразными рисками, расположенными с противоположной стороны фундамента, и отвеса, подвешенного у замка в плоскости ребра.

3.4.21. Перед проходкой шахтного ствола производится разбивка и закрепление его центра и осей полярным способом или способом прямой угловой засечки.

В целях контроля разбивка центра ствола полярным способом производится не менее чем с двух пунктов геодезической разбивочной основы, а способом прямой угловой засечки — не менее чем от трех направлений. Расхождение в положении центра ствола не должно превышать ± 30 мм.

При групповом расположении шахтных стволов и при недостаточно развитой разбивочной основе допускается последовательная разбивка центров стволов геодезическим ходом, примыкающим к пунктам ГГС или съемочной геодезической сети.

Положение осей ствола задается дирекционным углом в проекте. Отклонение $\Delta\alpha$ разбивки первой оси ствола, принятой за

продольную ось строительной площадки, не должно превышать величины

$$\Delta\alpha = \frac{0{,}2\,\rho''}{S},$$

где S — расстояние от центра ствола до наиболее удаленного разбивочного контура (в м).

Каждая из двух взаимно перпендикулярных осей закрепляется не менее чем двумя створными осевыми пунктами с каждой стороны от центра ствола. Удаление двух соседних пунктов друг от друга должно быть не менее 50 м, а удаление ближайшего осевого пункта от центра не менее 100 м.

Вторая ось ствола разбивается перпендикулярно первой оси с погрешностью, не превышающей $\pm 45''$. Эти погрешности задаются относительно пунктов геодезической разбивочной основы, с которых производится определение координат центра и дирекционного угла оси ствола.

3.4.22. Работы по сооружению устья ствола производятся только после установки и проверки рамы-шаблона, которая служит для обозначения в натуре контура поперечного сечения ствола.

Центр ствола закрепляется нанесением осевых рисок *A*, *B*, *C* и *D* на обноске и осевых рисок *a*, *b*, *c* и *d* на раме-шаблоне (рис. 10). Между уголками обноски натягиваются проволоки *AB* и *CD* с укрепленными на них осевыми отвесами. Под этими отвесами центрируются точки *a*, *b*, *c* и *d* рамы-шаблона, после чего на местности прочерчивается контур ствола. Горизонтальность рамы-шаблона контролируется с помощью нивелира. Смещение рамы-шаблона в горизонтальной и вертикальной плоскостях не должно превышать ±5 мм относительно проектного положения. Кроме осевых отвесов на раме-шаблоне устанавливается временный центральный отвес, положение которого контролируется от осевых пунктов ствола с помощью теодолита и рулетки.

Относительно рамы-шаблона с установленными на ней отвесами производится контроль точности возведения крепи опорного воротника. Положение первого кольца блоков, тюбингов или опалубки под опорный воротник проверяется в горизонтальной и вертикальной плоскостях замерами радиусов от центрального отвеса до поверхностей блоков, тюбингов или опалубки, замерами расстояний от рамы-шаблона до кружальных ребер и нивелированием.

3.4.23. После возведения постоянной крепи первого кольца вместо рамы-шаблона на воротнике устанавливается в горизонтальное положение и центрируется относительно осей ствола основная проходческая (нулевая) рама. Центрирование нулевой рамы относительно осевых пунктов производится с точностью ±3 мм. Горизонтальность установки рамы проверяется с помощью нивелира. Отклонение рамы от горизонтальной плоскости не

должно превышать ±3 мм. Положение нулевой рамы систематически контролируется в процессе строительства.

После установки первого кольца крепи к ребрам тюбингов крепятся четыре осевые скобы, на которые переносятся направления осей ствола с помощью теодолита, установленного на бли-

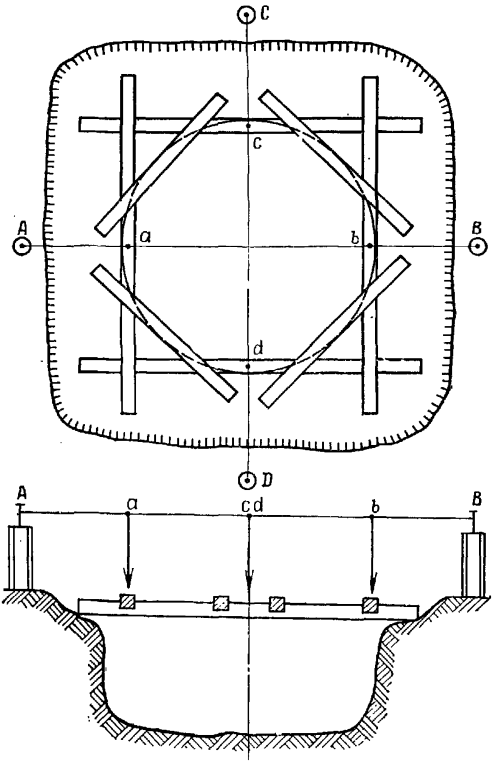


Рис. 10. Установка рамы-шаблона

жайшем к стволу осевом пункте, или с помощью отвесов, опущенных с натянутых проволок между осевыми пунктами осей ствола. Положение осей ствола на скобах фиксируется напилом глубиной 2—3 мм по направлению оси ствола. Точки закрепления осей ствола на скобах используются одновременно как точки подвеса проходческих отвесов, по которым контролируется правильность проходки и крепления (рис. 11). С помощью нивелира на скобы передаются высотные отметки.

На нулевой раме направление осей ствола закрепляется специальными планками и отверстиями диаметром 3—4 мм на расстоянии 150—200 мм от постоянной крепи устья ствола. Кроме осевых отвесов к нулевой раме подвешивается центральный отвес. По ходу углубления шахтного ствола точки закрепления осевых отвесов переносятся вниз. Центральный отвес закрепляется в ос-

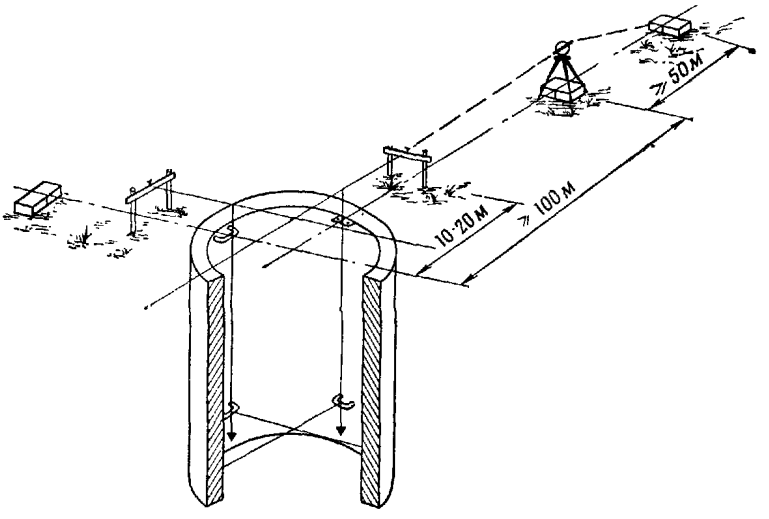


Рис. 11. Передача осей и центра шахтного ствола на монтажные горизонты

новной проходческой раме с расчетом спуска его на всю глубину выработки и точка его закрепления не переносится. В процессе проходки ствола положение отвесов систематически, не реже одного раза в месяц, контролируют путем замеров расстояний (возможных отклонений) от осей ствола до отвесов.

3.4.24. При устройстве опорного воротника с использованием в качестве внутренней опалубки блоков, тюбингов или щитов производится геодезический контроль точности его возведения: контролируются положение центра воротника в плане, его высотное положение и размеры воротника.

Геометрический центр опорного воротника в плане определяется из нескольких диаметральных промеров рулеткой. Контроль точности положения геометрического центра в плане производится с помощью теодолита по осевым линиям от створных пунктов. Отклонения геометрического центра в плане не должны превышать ±20 мм.

Высотное положение воротника проверяется нивелированием его верхней плоскости в нескольких диаметрально противоположных точках. Допустимые отклонения их отметок от проектных ±10 мм.

Высота по внутреннему и наружному контуру воротника проверяется рулеткой. Допускаемые отклонения от проектных размеров по высоте +30 мм, —10 мм.

Наружный и внутренний радиусы воротника контролируются рулеткой от его геометрического центра. Отклонения размеров радиусов по наружному очертанию не должны превышать ±50 мм, по внутреннему очертанию ±5 мм.

Высотное положение нижнего кольца блоков или тюбингов, используемых в качестве опалубки воротника, контролируется выборочно по пяти замерам с помощью нивелира. Допускаемые отклонения нижних кромок нижнего кольца блоков или тюбингов от горизонтальной плоскости ±5 мм.

Отклонения внутренних радиусов от проектных проверяются по шести замерам рулеткой от центра ствола. Эти отклонения должны быть не более ±15 мм.

Вертикальность блоков или тюбингов проверяется выборочно для трех-четырех деталей с помощью отвесов и металлической линейки. Допускаемые отклонения положения отдельных тюбингов или блоков нижнего кольца от вертикали ±5 мм.

3.4.25. В процессе проходки ствола с применением чугунной или железобетонной тюбинговой крепи с помощью нивелира и подвесной рулетки или гидростатического высотомера проверяется горизонтальность крепи выборочно по трем деталям. Допускаемые отклонения нижних и верхних граней отдельных тюбингов от горизонтальной плоскости ±10 мм.

Размеры радиусов колец контролируются через 45° по восьми замерам с помощью рулетки от центрального отвеса. Отклонение внутренних радиусов тюбинговой крепи не должно превышать ±15 мм.

Вертикальность установки тюбингов контролируется выборочно по трем деталям с помощью металлической линейки и отвесов. Допускаемые отклонения положения внутренних граней тюбингов от вертикали ±5 мм. Допускаемое отклонение оси крепи от проектной ±15 мм.

3.4.26. При армировании шахтного ствола для монолитной железобетонной обделки проверяется установка арматурных каркасов путем замеров калиброванной рейкой или рулеткой от центрального отвеса по нескольким радиусам. Допускаемые отклонения радиусов ±10 мм. Положение оси ствола контролируется теодолитом от осевых пунктов. Ось ствола не должна отклоняться более чем на ±5 мм.

3.4.27. В процессе монтажа (снизу вверх) сборной обделки вертикальных шахтных стволов из железобетонных блоков заводского изготовления производится проверка соответствия геометрических размеров смонтированных элементов проектному положению.

Вертикальность установки блоков проверяется с помощью отвесов и линеек по металлической изоляции. Допускаемые отклонения от вертикали ±3 мм.

Горизонтальность верхних граней каждого блока контролируется гидростатическим высотомером. Допускаемые отклонения от горизонтальной плоскости ±4 мм.

Величина радиуса обделки проверяется с помощью калиброванной рейки или рулетки по центральному отвесу. Допускаемые отклонения от проектного размера ±15 мм.

При монтаже второго и последующего колец сборной обделки контролируются:

вертикальность установки блоков (допускаемые отклонения от вертикали кромок блоков ±5 мм);

величины радиусов обделки колец (допускаемые отклонения радиусов от проектных размеров ±15 мм).

3.4.28. Геодезический контроль точности монтажа металлоконструкций царг, обделки и закладных деталей в вертикальном шахтном стволе осуществляется монтажной организацией на всех стадиях работ в соответствии с технологией монтажа. Выборочный контроль производится инспектирующими лицами заказчика при поэтапной промежуточной приемке строительно-монтажных работ.

Поэтапная промежуточная приемка предусматривается проектом и включается в состав маршрутного паспорта. Основными этапами контроля сборки и монтажа металлоконструкций являются:

подготовка к монтажу днища;

укрупнительная сборка днища;

подготовка к монтажу царг;

укрупнительная сборка царг;

монтаж обделки в шахтном стволе;

монтаж закладных деталей.

3.4.29. Отклонения в размерах и положении деталей, подлежащих контролю, не должны превышать величин, приведенных в табл. 85. При подготовке к монтажу днища предварительно проверяются компарированной рулеткой линейные размеры деталей для нижней части сооружения (пп. 1—3 табл. 85). Сборка и сварка армированных блоков днища контролируются на монтажной площадке. Армоблоки выставляются с помощью металлических прокладок под нивелир. Затем устанавливаются и привариваются монтажные детали с точностью ±3 мм. Расстояние от центра блока до внешней грани детали и высота проверяются с помощью компарированной рулетки по монтажной детали (пп. 4 и 5 табл. 85).

3.4.30. При установке днища в стволе проверяется с помощью отвеса и рулетки совмещение центра днища со сдаточной осью (п. 6 табл. 85). В качестве сдаточной оси ствола принимается вертикальная ось, обозначенная отвесом и передаваемая монтажной организацией для дальнейшего монтажа оборудования. Допускается определение и перенос этой оси путем осреднения отклонений по результатам фактических замеров радиусов шахтного ствола. Отклонение сдаточной оси от проходческой оси ствола,

обозначенной центральным отвесом, не должно превышать ±10 мм. Передача проектной отметки металлоконструкции днища в ствол шахты производится с помощью нивелира, нивелирной рейки и подвесной стальной ленты или рулетки. Одновременно контролируется горизонтальность блока и неплоскостность детали (пп. 7—9 табл. 85). Диаметр днища по наружному краю детали проверяется рулеткой (п. 10 табл. 85).

3.4.31. Перед сваркой арматурных блоков царг контролируются рулеткой их размеры и геометрическая форма (пп. 11—13 и 16 табл. 85). После сварки геометрическая форма проверяется повторно.

Контроль цилиндричности царг осуществляется замерами их радиусов от оси симметрии у верхней и нижней кромок и в средней части царг. Ось симметрии находят с помощью верхнего и нижнего шаблонов-кондукторов, между геометрическими центрами которых натягивается струна. У шаблонов-кондукторов проверяются внутренние диаметры и несоосность центров (пп. 14 и 17 табл. 85). На каждом ярусе замеры радиусов проводятся через 15° (по 24 направлениям), а данные замеров заносятся в таблицу, подписываемую генеральным подрядчиком и заказчиком.

После сварки царги опускаются в ствол шахты на выверенную нивелиром поверхность нижней части ствола и центрируются, после чего заваривается горизонтальный шов. Центрирование царг осуществляется относительно сдаточной оси. Контроль центрирования после сварки производится относительно отвеса с помощью линейки (п. 18 табл. 85). Одновременно нивелиром контролируется горизонтальность верхней кромки блоков очередной приваренной царги (п. 19 табл. 85).

3.4.32. Геодезический контроль точности монтажа обделки шахтных сооружений включает:

проверку горизонтальности и отметки плоскости днища относительно первой царги, а также совмещения центра днища с центром сооружения (пп. 20—22 табл. 85);

проверку цилиндричности, вертикальности и соосности относительно сдаточной оси (пп. 24—25 табл. 85).

Контроль горизонтальности плоскости днища осуществляется с помощью нивелира по рейке, устанавливаемой на деталь Д-5 против каждого внешнего вертикального ребра.

Проверка отметки днища выполняется по посадочной плоскости первой царги с помощью нивелира и рулетки РК-50.

Совмещение центра днища с осью сооружения контролируется с помощью осевого отвеса и осевой проволоки, натянутой через центр сооружения.

Цилиндричность и вертикальность обделки контролируются путем измерения радиусов металлоизоляции от сдаточной оси с помощью рулетки. Измерения радиусов производятся по нижней, верхней и средней частям царг через 15° (по 24 направлениям) в каждом ярусе. Соосность обделки проверяется путем измерения ее радиусов и верхнего среза монтажного кольца от-

Таблица 85

Допуски на размеры и положение деталей металлоконструкций при монтаже

Отклонения	Допуски, мм			Приборы, используемые при контроле
	в размерах	в положении в плане	в положении по высоте	
Подготовка к монтажу и укрупнительная сборка днища				
1. Отклонение общих размеров деталей	±3	—	—	Рулетки РГ-30, РК-50
2. Отклонение длины грани детали	±2	—	—	То же
3. Отклонение ширины блока	±2	—	—	»
4. Отклонение расстояния от центра блока до внешней грани детали	±2	—	—	»
5. Отклонение высоты блока по наружному и внутреннему радиусам	±3	—	—	»
6. Несовмещение центра нижней части детали со сдаточной осью	—	±3	—	Рулетки РГ-30, РК-50, отвес
7. Отклонение днища от горизонтальной плоскости по верхнему торцу	—	—	±3	Нивелир Н-3, рулетка металлическая, рейка РН-3
8. Горизонтальность блока	—	—	±3	То же
9. Неплоскостность детали	—	—	±3	»
10. Отклонение диаметра днища по наружному краю детали	±4	—	—	Рулетки РГ-30, РК-50
Подготовка к монтажу и укрупнительная сборка царг				
11. Отклонение высоты блока	+5 −0	—	—	Рулетки РГ-30, РК-50
12. Отклонение ширины блока	±5	—	—	То же
13. Отклонение расстояния от базовой плоскости до каждого блока по наружному и внутреннему радиусам	±5	—	—	»
14. Отклонение внутреннего диаметра шаблона	+6	—	—	»
15. Перепад кромок металлоизоляции двух смежных блоков	±2	—	—	Нивелир Н-3, рейка РН-3
16. Отклонение образующей металлоизоляции по радиусу царги:				
в верхней и нижней частях царги	±3	—	—	Рулетки РГ-30, РК-50
в средней части царги	±6	—	—	То же
17. Несоосность центров верхнего и нижнего шаблонов	—	±1	—	Отвес, линейка 1—500
18. Отклонение оси царги от вертикали после сварки	—	±8	—	То же
19. Негоризонтальность верхней кромки блоков металлоконструкций	—	—	±8	Нивелир Н-3, рейка РН-3

Продолжение

Отклонения	Допуски, мм			Приборы, используемые при контроле
	в размерах	в положении в плане	в положении по высоте	
Монтаж обделки в сооружении				
20. Отклонение днища от горизонтальной плоскости	—	—	±3	Нивелир Н-3, рейка РН-3
21. Отклонение днища от посадочной плоскости царги 1	—	—	+0 —50	То же
22. Отклонение центра днища от центра сооружения	—	±10	—	Отвес, осевая проволока, линейка 1—500
23. Отклонение образующей металлоизоляции от сдаточной оси (нижняя, средняя, верхняя части царги — последовательно):				
царга 1 (нижняя, средняя, верхняя части)	—	±3 ±10 ±11	—	Отвес, струна из проволоки 05—08 мм, рулетка РГ-30
царга 2	—	±17 ±17 ±17	—	То же
царга 3	—	±17 ±21 ±19	—	»
царга 4	—	±19 ±23 ±21	—	»
царга 5	—	±21 ±24 ±21	—	»
24. Отклонение радиуса обделки относительно сдаточной оси	—	+25 —15	—	»
25. Отклонение внутреннего радиуса верхнего среза монтажного кольца относительно сдаточной оси	—	±10	—	»
Монтаж закладных деталей				
26. Отклонение линейных размеров установки деталей	±5	—	—	Линейка 1—500
27. Отклонение радиуса окружности расположения осей деталей	—	±10	—	Рулетка РГ-30
28. Отклонение отметки опорных поверхностей деталей	—	—	±10	Нивелир Н-3, рейка РН-3, рулетка РГ-30
29. Отклонение опорных поверхностей от горизонтальной плоскости	—	—	±10	Нивелир Н-3, рейка РН-3

носительно сдаточной оси с помощью рулетки. Замеры радиусов производятся до и после сварки царг и записываются на схеме, представляющей собой развертку шахтного ствола.

3.4.33. Линейные размеры закладных деталей перед монтажом проверяются линейкой (п. 26 табл. 85). В процессе монтажа контролируется плановое положение деталей по радиусу окружности относительно сдаточной оси с помощью рулетки (п. 27 табл. 85), а высотное положение контролируется нивелиром, нивелирной рейкой и рулеткой (пп. 28 и 29 табл. 85) относительно строительных реперов.

3.5. Инструментальные съемки для исполнительных чертежей

3.5.1. Выполнение каждого вида строительных и монтажных работ должно завершаться текущей исполнительной геодезической съемкой. Для скрытых работ съемка должна быть закончена до начала следующего вида работ. Для нескрытых работ и для работ, точность выполнения которых не влияет на выполнение последующих работ, текущая съемка может быть совмещена по времени с исполнительной съемкой перед сдачей объекта в эксплуатацию. При ведении маршрутного паспорта поэтапной приемки строительных работ и конструкций сооружений дополнительные контрольные измерения для составления исполнительной документации могут не производиться.

3.5.2. В процессе исполнительной съемки определяется плановое и высотное положение выверенных и окончательно закрепленных (смонтированных) конструктивных элементов зданий и сооружений и закладных деталей.

3.5.3. Плановая исполнительная съемка должна производиться от ближайших опорных точек: плановой разбивочной основы, разбивочных или монтажных осей методами створов, створных засечек, бокового нивелирования и др.

3.5.4. Высотная исполнительная съемка должна производиться от знаков высотной разбивочной основы методом геометрического нивелирования.

3.5.5. Геодезическая исполнительная съемка подземных коммуникаций должна выполняться до засыпки траншей грунтом. При этом должно определяться плановое и высотное положение смотровых колодцев, точек поворота и изменения уклонов трассы. Отметки трубопроводов должны контролироваться не реже чем через 20 м.

3.5.6. Наименование и количество снимаемых конструкций, выбор методов и средств измерений, расчет необходимой точности исполнительной съемки для каждого сооружения должны определяться проектом производства геодезических работ.

3.5.7. Определение координат характерных точек зданий и объемных сооружений (центров, углов и др.) должно выполняться

с точностью: в плане ±10 мм, по высоте ±5 мм; подземных трубопроводов соответственно ±30 мм и ±10 мм.

3.5.8. Результаты исполнительной съемки отражаются в геодезической исполнительной документации — копиях рабочих чертежей сооружений или специально составляемых схемах исполнительной съемки, на которые наносятся проектные и фактические размеры. На схемы исполнительной съемки наносятся также результаты выборочных контрольных измерений, выполненных представителями заказчика при приемке отдельных видов (этапов) работ или всего сооружения (объекта).

3.5.9. При возведении зданий и сооружений должна составляться следующая геодезическая исполнительная документация:

по нулевому циклу:

1) схема исполнительной съемки котлована как приложение к акту его приемки;

2) акт на разбивку основных осей здания или сооружения с приложением исполнительной схемы;

3) схемы исполнительной съемки конструкций подземной части как приложение к акту готовности подземной части здания или сооружения;

по несущим конструкциям здания или сооружения:

1) акт приемки-сдачи исполнительной съемки подземной части с результатами контрольных измерений;

2) поэтажные схемы исполнительной съемки.

3.5.10. К исполнительной документации относятся также:

исполнительный генеральный план объекта и план в масштабе 1 : 2000 расположения знаков разбивочной геодезической основы с нанесением на нем контуров наземных и подземных сооружений, а также геодезических знаков, закрепляющих оси этих зданий и сооружений;

планы и профили наземных и подземных коммуникаций, проходных каналов и соединительных галерей с указанием величин отступлений от проекта;

профили вертикальных выработок с нанесенными геологическими разрезами и конструкциями крепей, с указанием величин отступлений от проекта.

3.5.11. При сдаче зданий и сооружений в эксплуатацию геодезическая исполнительная документация должна передаваться службе эксплуатации вместе с маршрутными паспортами поэтапной приемки строительных работ и конструкций сооружений и другой документацией, используемой при эксплуатации объектов.

4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

4.1. Общие положения

4.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

4.1.2. До начала производства подготовительных работ должен быть оформлен землеотвод и передан подрядчику земельный участок под строительство, разработан проект производства работ на подготовительный период строительства, а также получены разрешения от соответствующих организаций на вырубку леса, снос и перенос строений и сооружений, препятствующих строительству.

4.1.3. Подготовительные работы на объектах должны выполняться с учетом всех имеющихся возможностей по использованию в интересах строительства существующих и возведенных постоянных сооружений. При этом постоянные сооружения, временно используемые строительной организацией, должны передаваться заказчику в полной исправности и в установленные договором сроки.

4.1.4. В ходе выполнения подготовительных работ контролируется производство работ по расчистке территории строительной площадки, устройству временного водоотвода и строительству временных дорог, инженерных сетей и сооружений.

4.1.5. При выполнении работ подготовительного периода должны осуществляться общие мероприятия по технике безопасности на строительной площадке и соблюдаться требования техники безопасности, установленные для соответствующих видов подготовительных работ.

К общим мероприятиям по технике безопасности относятся: ограждение и освещение строительной площадки, отвод поверхностных вод, обозначение опасных зон предупредительными знаками, устройство дорог, переездов и переходов и правильная организация движения транспортных средств на строительной площадке.

К производству подготовительных работ предъявляются следующие основные требования по технике безопасности. При расчистке территории все сухостойные и зависшие деревья, а также лесные завалы должны быть удалены до начала работ по валке деревьев. Территория, где намечается валка леса, должна быть

ограждена предупредительными знаками со стороны дорог, троп и всех направлений, откуда возможен вход людей в опасную зону. Звено вальщиков должно находиться на расстоянии не менее 50 м от остальных звеньев. Электрифицированный инструмент вальщиков и обрезчиков сучьев должен заземляться. Рабочим не разрешается находиться вблизи сваливаемого дерева и натянутых тросов при валке и трелевке леса и корчевке пней. Снос или разборка строений высотой в два этажа и более должны производиться при наличии специально разработанного проекта производства работ, включающего мероприятия по технике безопасности. При производстве планировочных работ, устройстве временного водоотвода, строительстве временных дорог, инженерных сетей и сооружений надлежит выполнять требования техники безопасности, изложенные в разд. 5, 15, 25—29 и 31 настоящих Технических правил.

4.1.6. Расположение временных сооружений должно соответствовать утвержденному стройгенплану, разработанному с учетом требований пожарной безопасности. Все строения и сооружения, находящиеся в противопожарных разрывах между возводимыми и временными зданиями и сооружениями, должны быть снесены до начала строительства. Ко всем строящимся зданиям, в том числе и временным, должен быть обеспечен свободный подъезд. Складировать сгораемые материалы в противопожарных разрывах между зданиями запрещается. При открытом хранении сгораемые материалы (толь, рубероид и др.) должны размещаться в штабелях площадью не более 100 м^2 с разрывами между ними 1,5 м, а от штабелей до строящихся и временных зданий — не менее 24 м. Места свалки сгораемых отходов (щепы, стружки, обрезков, упаковки и т. п.) должны быть расположены на расстоянии не менее 50 м от ближайших зданий и границ складов лесных материалов. Запрещается разводить костры на территории строительства и курить в не отведенных для этого местах.

4.2. Расчистка территории

4.2.1. При расчистке территории строительной площадки контролируется вынос проекта в натуру, производство работ по вырубке деревьев и кустарника, корчевке пней и уборке камней, сохранению плодородного слоя почвы, сносу строений, инженерных сетей и коммуникаций, засыпке ям, котлованов и траншей, уборке и планировке территории.

4.2.2. Вынос в натуру участков, подлежащих расчистке, должен производиться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 3 настоящих Технических правил. Границы участков должны быть закреплены хорошо видимыми вехами и указателями.

4.2.3. Вырубка леса и кустарника на территории расположения зданий и сооружений должна производиться строго в границах, установленных проектом. При этом должны выполняться требования лесничества к производству работ по вырубке насаж-

дений и ликвидации порубочных остатков. Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке, должны быть обозначены указателями или ограждены и переданы на сохранность строительной организации по акту с приложением схемы их расположения на местности.

4.2.4. Корчевка пней должна осуществляться на участках мелких выемок глубиной до 0,5 м, под дорожными насыпями при высоте их до 1 м для железных дорог и до 1,5 м для автомобильных дорог, в пределах планировочных насыпей высотой до 0,5 м, по трассе подземных трубопроводов, а также в пределах территории резервов, грунтовых карьеров и выемок, грунт из которых используется для возведения насыпей. При глубине выемок более 0,5 м при наличии соответствующих средств механизации удаление пней может производиться одновременно с выполнением земляных работ.

4.2.5. Пни разрешается оставлять в основании насыпей автомобильных дорог высотой более 1,5 м при высоте пня над естественной поверхностью земли не более 10 см, а также в основании насыпей железных дорог высотой более 1 м и планировочных насыпей высотой более 0,5 м при высоте пня не более 20 см.

4.2.6. Камни, находящиеся на поверхности земли в местах устройства выемок в нескальных грунтах, должны удаляться до начала земляных работ только в том случае, если они являются негабаритными для применяемых землеройных и транспортных машин. При устройстве выемок в скальных грунтах камни, находящиеся на поверхности земли, должны удаляться до начала буровзрывных работ. Допускается закапывать камни на глубину 0,3 м от проектной отметки дна выемки или планировочной отметки насыпи, за исключением мест устройства оснований под покрытия дорог и аэродромов и траншей для подземных коммуникаций.

4.2.7. Плодородный слой почвы в основании всех насыпей и на площади всех выемок и карьеров должен быть снят до начала основных земляных работ и уложен в отвалы для дальнейшего использования при рекультивации нарушенных земель или на другие нужды в соответствии с проектом.

4.2.8. Снос строений, инженерных сетей и коммуникаций может производиться только после освобождения строений и отключения сетей по согласованию с организациями, эксплуатирующими сети и коммуникации. В случае переноса строений и сетей их разборка должна производиться с составлением новой монтажной схемы и с маркировкой конструктивных элементов.

4.2.9. Ямы от пней и валунов, котлованы от разобранных сооружений и траншеи от инженерных сетей должны быть засыпаны грунтом с запасом на осадку. На участках, используемых в качестве оснований сооружений, засыпка должна производиться с послойным уплотнением до требуемой плотности в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5 настоящих Технических правил, предъявляемыми к обратным засыпкам. На участках вы-

емок, глубина которых превышает глубину ям, образовавшихся при расчистке территории, засыпка ям грунтом не производится. На участках выемок, глубина которых меньше глубины ям, засыпка ям грунтом производится до проектных отметок выемок в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5, предъявляемыми к заделке переборов.

4.2.10. Все порубочные остатки, камни и обломки от разрушенных сооружений должны уничтожаться на месте или вывозиться за пределы объекта на выделенные для этого участки.

4.2.11. На расчищенной территории должна быть произведена грубая планировка, обеспечивающая сток атмосферных вод к водоотводным устройствам.

4.3. Временный водоотвод

4.3.1. При устройстве временного водоотвода контролируются трассировка водоотводных канав, их сечения и продольные уклоны, расстояния от нагорных канав до ограждаемых ими выемок или насыпей и организация сброса воды из водоотводной сети.

4.3.2. Сеть временного водоотвода должна возводиться на тех участках, где отсутствует возможность использования постоянной водоотводной сети. Трассы сети временного водоотвода должны прокладываться по кратчайшим направлениям с учетом мест посадки постоянных и временных сооружений, трасс инженерных сетей, дорог и характера планируемых на строительной площадке работ.

4.3.3. Поперечное сечение и уклоны всех временных водоотводных устройств должны быть рассчитаны на пропуск ливневого расхода воды от таяния снега или на смешанный поток с повторяемостью в три раза более срока строительства ограждаемого сооружения. Бровка временных водоотводных канав должна возвышаться над расчетным уровнем воды не менее чем на 0,1 м.

4.3.4. Грунт из нагорных и водоотводных канав, устраиваемых на косогорах, должен укладываться в виде призмы вдоль канав с низовой стороны.

4.3.5. Продольный уклон водоотводных канав должен быть не менее 0,003 в обычных условиях и 0,001 на заболоченных участках и в поймах рек. Максимальный продольный уклон водоотводных канав должен обеспечивать сток со скоростью, не превышающей предельных значений неразмывающей скорости течения воды, предусмотренных СНиП по проектированию сооружений мелиоративных систем, увеличенных на 20%.

4.3.6. Расстояние от бровки откоса выемки до бровки ближайшей нагорной канавы должно быть не менее 5 м для постоянной выемки и не менее 3 м для временной. Ширина бермы между подошвой откоса насыпи и ближайшей бровкой водоотводной канавы должна быть не менее 3 м.

4.3.7. Устройство канав следует начинать с низовой стороны, удаляя стекающую воду в места с пониженными отметками.

4.3.8. Сброс воды из сети временного водоотвода должен производиться в открытые водоемы или существующие искусственные водостоки при согласовании с организациями, эксплуатирующими эти водостоки. В случае отсутствия водоемов или водостоков вода должна отводиться на расстояние не менее 100 м от осушаемого участка. При этом запрещается затопление и заболачивание сельскохозяйственных угодий, леса и других используемых участков местности.

4.3.9. По миновании надобности во временном водоотводе водоотводные и нагорные канавы засыпаются.

4.4. Строительство временных дорог, инженерных сетей и сооружений

4.4.1. При осуществлении контроля строительства временных дорог следует руководствоваться указаниями, изложенными в разд. 25—29 и 31 настоящих Технических правил применительно к типу возводимых дорог. При этом должны соблюдаться следующие общие требования:

1) строительство временных дорог должно производиться с опережением сроков начала строительно-монтажных работ;

2) трассы дорог должны прокладываться с учетом мест посадки сооружений, характера планируемых работ и местных геологических, топографических и климатических условий;

3) геометрические размеры, уклоны и конструкции дорог должны соответствовать эксплуатационно-техническим особенностям используемых транспортных средств и характеру планируемых перевозок.

4.4.2. При осуществлении контроля строительства временных инженерных сетей следует руководствоваться Техническими правилами контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны применительно к типу возводимых инженерных сетей и разд. 5 настоящих Технических правил. При этом должны соблюдаться следующие общие требования:

1) трассы временных инженерных сетей должны прокладываться с учетом мест посадки сооружений, дорог и характера выполняемых на объекте работ. В местах пересечений с транспортными путями инженерные сети должны быть защищены от повреждений;

2) выходные характеристики временных инженерных сетей (сила тока и напряжение в электросети, расход и давление воды в водопроводе, температура теплоносителей, давление в пневмосистемах и др.) должны отвечать требованиям проектов и находиться в пределах нормативных допусков;

3) при обеспечении работ, не допускающих перерывов во времени, должны предусматриваться резервные источники питания энергией;

4) для питания передвижных потребителей инженерные сети должны быть оборудованы необходимым количеством пунктов

подключения (распределительными шкафами, разборными колонками и др.).

4.4.3. При строительстве временных сооружений должны соблюдаться следующие общие требования:

1) размещение временных сооружений должно соответствовать строительному генеральному плану и не препятствовать возведению постоянных объектов;

2) для временных сооружений должны использоваться, как правило, передвижные, контейнерные и сборно-разборные здания и инвентарные производственные установки;

3) технико-эксплуатационные характеристики временных сооружений должны соответствовать требованиям проектов.

4.4.4. При осуществлении контроля за выполнением отдельных видов работ по строительству временных сооружений следует руководствоваться указаниями, изложенными в соответствующих разделах настоящих Технических правил, в зависимости от вида выполняемых работ.

4.4.5. При приемке подготовительных работ, помимо общего перечня документов, предъявляемых при приемке строительно-монтажных работ (см. разд. 1), дополнительно предъявляются:

заключения о соответствии технико-эксплуатационных параметров временных инженерных сетей и сооружений техническим требованиям и условиям строительства;

акты передачи зеленых насаждений на сохранность строительной организации с приложением схем расположения сохраняемых насаждений.

5. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Общие положения

5.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки земляных работ, выполняемых при отрывке траншей и котлованов, возведении насыпей, вертикальной планировке территорий, обратной засыпке выемок и обсыпке сооружений.

Производство, контроль качества и приемку земляных работ, выполняемых при строительстве грунтовых дорог и возведении земляного полотна подъездных путей, следует осуществлять в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 25 и 32, а гидромеханизированных и дноуглубительных работ — в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 34.

5.1.2. До начала земляных работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

произведены подготовительные работы в объемах, предусмотренных проектом, и в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 4;

произведена планировка строительной площадки или трассы инженерных сетей;

выполнены разбивочные работы и закреплены на местности оси сооружений, трассы инженерных сетей и границы выемок и насыпей с составлением акта со схемой разбивки и привязки к опорной геодезической сети;

выявлены и обозначены на местности подземные коммуникации; земляные работы на участках действующих подземных коммуникаций могут производиться только по согласованию с организациями, их эксплуатирующими;

определены и обозначены на местности карьеры, временные и постоянные отвалы грунта и временные землевозные дороги, размещение которых на территории объектов Министерства обороны должно быть согласовано с заказчиком, а за пределами этих территорий — с местными исполнительными комитетами Советов народных депутатов.

5.1.3. Контроль качества земляных работ на объектах, сооружениях и отдельных участках, передаваемых под производство других видов работ, осуществляется на следующих этапах:

после завершения работ по отрывке траншей и котлованов;

после подготовки оснований под насыпи, конструкции и сооружения;

после возведения насыпей;

после обратной засыпки выемок грунтом;

после обсыпки сооружений грунтом.

5.1.4. При приемке земляных работ контролируются:

наличие технической документации;

форма и расположение земляных сооружений, их геометрические размеры, отметки и уклоны;

вид и состояние грунтовых оснований;

качество подготовки оснований;

качество грунтов, применяемых при отсыпке насыпей, обратной засыпке выемок и обсыпке сооружений;

качество уплотнителя насыпных грунтов и уплотняемых оснований;

толщина слоев минерального и растительного грунта при обсыпке сооружений;

правильность отметок и уклонов спланированной поверхности и степени уплотнения грунта в насыпях, обратных засыпках и обсыпках сооружений.

5.1.5. Предъявляемая при сдаче работ документация должна содержать:

ведомости постоянных реперов и акты геодезической разбивки сооружений;

рабочие чертежи с нанесенными на них изменениями и документы, обосновывающие эти изменения;

журналы работ;

акты освидетельствования скрытых работ или журналы поэтапной приемки скрытых работ и промежуточной приемки конструктивных элементов;

ведомости выполненных работ по противопучинным мероприятиям;

акты лабораторных испытаний грунтов;

акты лабораторных испытаний материалов, примененных при сооружении насыпей, в том числе камня, материалов для крепления откосов и др.

Сдача-приемка законченных частей земляных сооружений оформляется актом, содержащим:

перечень технической документации, на основании которой были выполнены работы;

данные о проверке правильности выполнения земляных работ и о проверке несущей способности оснований (результаты контрольных наблюдений, нивелировок и т. п.);

данные о топографических, гидрогеологических и грунтовых условиях, при которых были выполнены земляные работы, в том числе данные об уровне грунтовых вод, о наличии карстовых и оползневых явлений и др.;

перечень недоделок, не препятствующих эксплуатации земляного сооружения, с указанием срока их устранения;

указания по эксплуатации сооружений, возведенных в районах вечномерзлых грунтов.

5.1.6. Основные требования по технике безопасности при производстве земляных работ заключаются в следующем.

Земляные работы вблизи подземных коммуникаций должны производиться под наблюдением прораба или мастера, а в непосредственной близости от газопроводов и кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением работников газового и энергетического хозяйств.

При обнаружении не указанных в рабочих чертежах подземных сооружений, взрывоопасных материалов и боеприпасов земляные работы следует немедленно прекратить до выявления характера обнаруженных сооружений или предметов и получения разрешения на дальнейшее производство работ.

Глубина траншей и котлованов с вертикальными стенками без креплений в грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод и расположенных поблизости сооружений не должна превышать: в песчаных и гравелистых грунтах 1 м; в супесях 1,25 м; в суглинках и глинах 1,5 м; в особо плотных нескальных грунтах 2 м.

Наибольшая крутизна откосов траншей и котлованов, устраиваемых без креплений в однородных материковых связных грунтах естественной влажности, должна приниматься в соответствии с требованиями, указанными в табл. 86. Крутизна откосов траншей и котлованов глубиной более 5 м и при неблагоприятных гидрогеологических условиях, а также в грунтах, не указанных в табл. 86, должна устанавливаться в проекте по расчету.

Таблица 86

Наибольшая допустимая крутизна откосов траншей и котлованов в грунтах естественной влажности

Грунты	Отношение высоты откоса к заложению при глубине выемок		
	до 1,5 м	до 3 м	до 5 м
Насыпные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные влажные	1:0,50	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,50	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,50
Лессы и лессовидные сухие	1:0	1:0,50	1:0,50

Примечания: 1. К насыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 месяцев без искусственного уплотнения (проездом транспорта, укаткой и т.п.).

2. Крутизну откосов, устраиваемых в напластовании из различных грунтов, необходимо назначать по наиболее слабому виду грунта.

Конструкции креплений вертикальных стенок траншей и котлованов глубиной до 3 м должны выполняться по типовым проек-

там, а глубиной более 3 м — по индивидуальным; крепление стенок траншей и котлованов, разрабатываемых землеройными машинами, должно производиться непосредственно вслед за разработкой грунта готовыми щитами, опускаемыми сверху; спуск рабочих в выемку без креплений не допускается.

При разработке грунта экскаваторами не разрешается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия экскаватора плюс 5 м; погрузка грунта экскаватором должна производиться со стороны заднего или бокового борта автомобиля, исключая перемещение стрелы и ковша экскаватора над кабиной автомобиля; при погрузке грунта на транспорт запрещается находиться людям между землеройной машиной и транспортными средствами.

При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами (бульдозерами, скреперами, грейдерами, катками и др.), идущими друг за другом, необходимо соблюдать расстояние между ними не менее 5 м; расстояние прохода грунтоуплотняющих машин от бровки насыпи должно быть не менее 0,5 м.

5.1.7. При производстве земляных работ не допускается загрязнение сельскохозяйственных и других земель производственными отходами, а также сточными водами.

5.2. Отрывка траншей и котлованов

5.2.1. Способ разработки грунта в траншеях и котлованах, а также необходимость крепления вертикальных стенок траншей и котлованов или разработка их с откосами должны быть обоснованы проектом производства работ в зависимости от глубины выемок, вида и состояния грунта, величины притока грунтовых вод и других местных условий; конструкции креплений и порядок их установки, а также способ и порядок искусственного водопонижения или закрепления грунта должны быть увязаны со способом разработки грунта. При обратной засыпке траншей и котлованов крепления подлежат разборке, за исключением особых случаев, в которых разборка креплений может привести к деформации существующих зданий и сооружений, что должно быть обосновано проектом.

5.2.2. Выемки должны разрабатываться в минимальных объемах, обеспечивающих условия для беспрепятственного и безопасного выполнения планируемых работ. Ширина выемок по дну должна назначаться по размерам устанавливаемых конструкций с минимальным припуском, величина которого определяется в зависимости от характера и условий выполнения работ. При этом:

наименьшая ширина траншей по дну для укладки трубопроводов должна назначаться в соответствии с требованиями табл. 87;

наименьшая ширина траншей при устройстве искусственных оснований под трубопроводы, коллекторы и др., а также траншей и котлованов для ленточных и отдельно стоящих фундаментов должна устанавливаться равной ширине основания или конструкции (с учетом толщины гидроизоляции, опалубки и крепления откосов) с припуском на 0,2 м;

при необходимости работы людей в траншеях и котлованах с вертикальными стенками наименьшее расстояние в свету между боковой поверхностью сооружения и креплением должно составлять не менее 0,7 м, а в котлованах с откосами расстояние между сооружением и подошвой откоса должно быть не менее 0,3 м;

размеры котлованов под массивные фундаменты и отдельные фортификационные сооружения должны назначаться по проекту;

при разработке грунта землеройными машинами цикличного действия наименьшая ширина траншей по дну должна приниматься равной ширине режущей кромки рабочего органа машины с припуском в песчаных и супесчаных грунтах на 0,15 м, а в глинистых и суглинистых — на 0,1 м.

Таблица 87

Наименьшая ширина траншей по дну для укладки трубопроводов

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей по дну без учета креплений, м		
	стальных и пластмассовых	раструбных чугунных, бетонных, железобетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных на муфтах и фальцах и керамических
А. Для траншей с вертикальными стенками			
1. Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре труб $Д$, м:			
до 0,7	$Д+0,3$, но $\geqslant 0,7$		
более 0,7	$1,5\ Д$		
2. Отдельными трубами при наружном диаметре $Д$, м:			
до 0,5	$Д+0,5$	$Д+0,6$	$Д+0,8$
от 0,5 до 1,6	$Д+0,8$	$Д+1,0$	$Д+1,2$
от 1,6 до 3,5	$Д+1,4$	$Д+1,4$	$Д+1,4$
более 3,5	По проекту		
Б. Для траншей с откосом			
1. Плетями или секциями	$Д+0,3$	—	—
2. Отдельными трубами	$Д+0,5$	$Д+0,5$	$Д+0,5$

5.2.3. При разработке траншей под трубопроводы в местах стыковки труб необходимо устраивать приямки размерами не менее указанных в табл. 88.

Таблица 88

Размеры приямков

Трубы	Тип стыкового соединения	Наружный диаметр трубопровода, мм	Размеры приямков, м		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	Любой	1,0	$Д_0+1,2$	0,7
Чугунные	Раструбное	До 325	0,55	$Д_0+0,5$	0,3
		Более 325	1,0	$Д_0+0,7$	0,4
Асбестоцементные	Муфтовое	До 325	0,7	$Д_0+0,5$	0,2
		Более 325	0,9	$Д_0+0,7$	0,3
Бетонные и железобетонные	Раструбное и муфтовое	До 640	1,0	$Д_0+0,5$	0,3
		Более 640	1,0	$Д_0+1,0$	0,4
Пластмассовые	Все виды стыков	Любой	0,6	$Д_0+0,5$	0,2
Керамические	Раструбное	Любой	0,5	$Д_0+0,6$	0,3

Примечание. $Д_0$ — наружный диаметр раструба, муфты или бетонного пояска.

5.2.4. Отрывка траншей и котлованов в мягких грунтах под фундаменты и сооружения должна производиться с недобором грунта до проектных отметок без нарушения его естественной структуры в основании. Допускаемые недоборы грунта при работе одноковшовыми экскаваторами не должны превышать величин, приведенных в табл. 89. Недоборы грунта при производстве земляных работ в выемках многоковшовыми экскаваторами и скреперами не должны превышать 5 см, а бульдозерами — 10 см.

Таблица 89

Допустимые недоборы грунта в основаниях траншей и котлованов при разработке одноковшовыми экскаваторами

Рабочее оборудование экскаватора	Величина недобора в см при объеме ковша экскаватора, м³				
	0,25—0,4	0,5—0,65	0,8—1,25	1,5—2,5	3—5
Прямая лопата	5	10	10	15	20
Обратная лопата	10	15	20	—	—
Драглайн	15	20	25	30	30

5.2.5. Переборы грунта в траншеях и котлованах под фундаменты и сооружения, как правило, не допускаются. Случайные переборы грунта в местах установки фундаментов должны заполняться грунтом, однородным с грунтом основания, или песком, щебнем и другими несвязными материалами, при этом материал заполнения и степень его уплотнения должны быть согласованы

с проектной организацией. В котлованах под особо ответственные сооружения места переборов должны заполняться бетоном.

5.2.6. Вынимаемый из траншей и котлованов грунт, пригодный для обратной засыпки выемок и обсыпки сооружений, укладывают во временные отвалы, которые должны размещаться преимущественно с нагорной стороны выемки или на специальных резервных площадках. Временные отвалы грунта не должны создавать затруднений при производстве последующих работ. Для предохранения грунта от переувлажнения поверхность отвалов должна быть спланирована. Излишний и непригодный для использования грунт следует перемещать на место его постоянной укладки без образования временных отвалов.

5.2.7. Контроль качества земляных работ при отрывке траншей и котлованов следует выполнять в соответствии со схемой операционного контроля качества (приложение 63, СОКК 5.2—1).

5.3. Возведение насыпей

5.3.1. Требования настоящего подраздела распространяются на возведение отдельных насыпей и насыпей при вертикальной планировке территорий. Отсыпка насыпей грунтовых дорог и земляного полотна автомобильных дорог осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 25.

5.3.2. Подготовка основания под насыпи должна быть выполнена по проекту и с соблюдением требований, изложенных в разд. 4. Подготовленные основания насыпей подлежат приемке с оформлением актов освидетельствования скрытых работ.

5.3.3. Виды грунтов, отсыпаемых в насыпи, должны соответствовать проекту. Насыпи должны возводиться, как правило, из однородных грунтов и отсыпаться горизонтальными или слабонаклонными слоями, толщина которых должна назначаться в зависимости от вида грунта, используемых уплотняющих средств и требуемой (проектной) плотности грунта.

5.3.4. Уплотнение грунтов должно производиться проходками уплотняющих машин со смещением от бровок насыпи к ее середине и перекрытием следа предыдущего прохода (удара) на 0,1—0,2 м.

5.3.5. Уплотнение грунтов должно производиться при их оптимальной влажности, устанавливаемой строительной лабораторией на основании исследования грунтов методом стандартного уплотнения. Допускаемые отклонения от оптимальной влажности не должны превышать: для связных грунтов $\pm 10\%$ и для несвязных грунтов $\pm 20\%$.

5.3.6. Требуемое уплотнение грунта в насыпях выражается плотностью или коэффициентом уплотнения и принимается по проекту.

Фактическая плотность грунта, уложенного в насыпи, определяется следующими методами:

для глинистых и песчаных грунтов — отбором проб грунта с ненарушенной структурой с помощью металлических цилиндров (приложение 30);

для гравийно-галечниковых, песчаных и глинистых грунтов с включением крупных фракций — отбором проб грунта с нарушенной структурой из шурфика с последующим определением его объема (приложение 31).

Количество отбираемых проб грунта и места их расположения в плане и по высоте насыпей должны соответствовать указаниям проекта и обеспечивать контроль плотности каждого отсыпаемого слоя.

Все данные, характеризующие толщину отсыпаемых слоев и плотность грунта, должны заноситься в журнал работ.

5.3.7. При отсыпке грунта в насыпи без искусственного уплотнения на основания, не дающие осадки, должен быть предусмотрен запас на последующую его осадку, величина которого устанавливается проектом в зависимости от высоты насыпи и способа производства работ. При отсутствии таких указаний в проекте величина запаса на осадку принимается до 9% для нескальных грунтов и до 6% для скальных грунтов. Поверхности насыпей из скальных грунтов должны быть выровнены мелким скальным грунтом.

5.3.8. При планировке поверхностей насыпей должны соблюдаться проектные отметки и уклоны, при этом не допускается образование замкнутых понижений, не предусмотренных проектом.

5.3.9. Контроль качества земляных работ при возведении насыпей следует выполнять в соответствии со схемой операционного контроля качества (приложение 63, СОКК 5.3—1).

5.4. Обратная засыпка выемок

5.4.1. Траншеи с уложенными в них трубопроводами должны засыпаться в два приема:

в нижней части — мягким грунтом с подбивкой приямков и пазух одновременно с обеих сторон до верха труб и с последующим разравниванием и уплотнением грунта слоями на 0,2 м выше верха керамических, асбестоцементных и полиэтиленовых труб;

в остальной части — после испытания трубопроводов, любым местным грунтом без крупных включений (размером до 200 мм) с принятием мер по обеспечению сохранности труб.

5.4.2. Обратная засыпка траншей и котлованов должна производиться непосредственно после возведения и приемки установленных в них конструкций (фундаментов и т. п.) или сооружений с принятием необходимых мер предосторожности по сохранению конструкций и их изоляционных покрытий от повреждений и смещений, не допуская при этом применения грунтов с крупными включениями и инородными предметами (обрезки арматуры, острые камни и др.) и их сброса на незащищенные конструкции.

5.4.3. Траншеи на участках пересечения с дорогами, улицами, площадками и т. п., имеющими усовершенствованные покрытия, должны засыпаться на всю высоту песчаным, галечниковым, гравийным грунтом или отсевом щебня, а в местах пересечения с действующими подземными коммуникациями (трубопроводами, кабелями и др.), проходящими через траншеи, если проектом не предусмотрены устройства, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность этих коммуникаций на период производства работ и эксплуатации, подсыпаться песчаным грунтом на высоту не менее половины диаметра трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки. Вдоль траншеи размер подсыпки по верху должен быть больше ширины коммуникации на 0,5 м с каждой стороны, а крутизна откосов 1 : 1.

5.4.4. Обратная засыпка выемок по п. 5.4.3 и в других случаях, когда осадка насыпной толщи не допускается, должна производиться на всю глубину послойно с тщательным уплотнением грунта и доведением всего объема насыпного грунта до требуемой плотности. Толщина слоев грунта при уплотнении должна назначаться в зависимости от вида грунта, применяемых средств уплотнения и условий производства работ.

5.4.5. Засыпка выемок, на которые не передаются дополнительные нагрузки, кроме собственного веса грунта, может производиться без уплотнения грунта, но с устройством валика, размеры которого должны учитывать последующую естественную осадку грунта.

5.4.6. Плотность грунта при обратной засыпке пазух котлованных сооружений должна соответствовать проектной, а при отсутствии таких указаний должна быть равна 0,95—0,98 от максимальной при стандартном уплотнении грунта. Пробы грунта из обратных засыпок пазух фундаментов и сооружений отбираются в соответствии с указаниями, изложенными в п. 5.3.6.

5.4.7. При технико-экономическом обосновании для обеспечения механизированной засыпки, разравнивания и уплотнения грунта в пазухах фундаментов допускается увеличение размеров котлованов и траншей в пределах, обеспечивающих беспрепятственную работу разравнивающих и уплотняющих машин.

5.4.8. Контроль качества земляных работ при обратной засыпке выемок следует выполнять в соответствии со схемой операционного контроля качества (приложение 63, СОКК 5.4—1).

5.5. Обсыпка сооружений грунтом

5.5.1. Для обсыпки сооружений должны применяться однородные рыхлые непереувлажненные местные грунты без крупных включений (размером до 200 мм).

5.5.2. Обсыпка боковых поверхностей сооружений грунтом должна производиться в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 5.4.1—5.4.8; она должна выполняться симметрично по отношению к продольной оси сооружения с укладкой на всю высоту

стен из дренирующего грунта толщиной не менее 40 см с коэффициентом фильтрации $K_ф$ 5 м/сут. При использовании местного грунта с коэффициентом фильтрации $K_ф$ 5 м/сут слой из дренирующего грунта можно не делать.

5.5.3. Обсыпка верхних поверхностей сооружения грунтом должна производиться по предварительно уложенному на гидроизоляционное покрытие пластовому дренажу из слоя гравия (щебня) и слоя крупнозернистого песка общей толщиной не менее 30—40 см; при этом общая толщина обсыпки из неуплотненных песчаных и глинистых грунтов должна превышать проектную соответственно на 20% и 30%.

5.5.4. Контроль плотности грунта в обсыпках сооружений производится при наличии соответствующих указаний в проекте и осуществляется в порядке, изложенном в п. 5.3.6.

5.5.5. При засеве обсыпок травосмесями поверхность обсыпки должна быть покрыта слоем растительного грунта толщиной не менее 10 см; если проектом предусмотрена одерновка, то ее следует производить свежим луговым дерном с закреплением дернин от смещений и регулярной поливкой свежеуложенного дернового покрова.

5.6. Земляные работы в особых условиях

5.6.1. Возведение сооружений и производство земляных работ на болотах, в условиях засоленных и просадочных грунтов, барханных песков, в зимних условиях и в районах распространения вечномерзлых грунтов должны осуществляться в соответствии со специальными указаниями проектов.

5.6.2. Земляные работы на просадочных грунтах должны выполняться с учетом предусмотренных проектом мероприятий по предохранению грунтовых оснований от замачивания атмосферными, грунтовыми, паводковыми или производственными водами.

Кроме того, должны соблюдаться следующие требования:

разработка котлованов и подготовка оснований должны выполняться только после завершения и приемки вертикальной планировки участка в пределах не менее 20 м от возводимого сооружения и приемки водоотводной сети;

при уплотнении просадочных грунтов в основаниях под сооружения отрывка выемок должна производиться с недобором, величина которого назначается с учетом общей осадки уплотняемой толщи основания. Контроль плотности грунтов осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в п. 5.3.6, путем взятия не менее одной пробы на 10 м^2 поверхности каждого уплотняемого слоя;

при замене просадочных грунтов должны соблюдаться проектные требования в отношении размеров выемок с заменяемым грунтом, сохранения ненарушенной структуры незаменяемого грунта, качества грунтов, идущих на замену, и плотности вновь отсыпанного грунта;

при упрочнении просадочных грунтов грунтовыми сваями контролируются: количество, глубина, диаметр и расположение скважин для свай, качество грунта для свай и плотность грунта в сваях в соответствии с требованиями проекта и указаниями, изложенными в разд. 7;

при искусственном закреплении просадочных грунтов контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с проектом, специальными инструкциями и указаниями, изложенными в разд. 20.

5.6.3. Земляные работы в зимнее время должны выполняться в соответствии со специальными указаниями проектов, определяющими состав подготовительных мероприятий по предохранению участков от промерзания, рыхлению или оттаиванию грунтов, а также по технологии производства работ и контролю качества.

Разработку выемок следует производить непосредственно перед возведением сооружений или укладкой трубопроводов, а в случаях заблаговременной отрывки необходимо предохранять основания от промерзания путем оставления недобора грунта или укрытия утеплителями.

Отсыпка насыпей должна производиться на предварительно подготовленные в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 4, основания, очищенные от снега и льда.

Наличие снега и льда в насыпях не допускается. Укладка в насыпи грунта во время сильных снегопадов и метелей должна быть прекращена. Перед возобновлением работ по отсыпке грунта в насыпь выпавший снег должен быть удален.

Для возведения насыпей в зимнее время без ограничений могут применяться предварительно разрыхленные скальные грунты, щебень, гравий, крупнозернистый и среднезернистый песок. Допускается применение мелких и пылеватых песков, а также глинистых грунтов при влажности, не превышающей границы раскатывания. Отсыпка насыпей из жирных глин, меловых, талковых и трепельных грунтов запрещается.

Грунты, применяемые для отсыпки насыпей, должны укладываться и уплотняться в талом состоянии. Допустимое количество мерзлого грунта в насыпях должно быть указано в проекте. При отсутствии таких указаний в проекте общее количество мерзлого грунта для насыпей при планировке площадок не должно превышать 60%.

Обратная засыпка нижней части траншей с инженерными сетями, внутренних пазух фундаментов сооружений и выемок, на которых предусматривается установка конструкций (покрытий, опорных элементов и др.), должна производиться только талым грунтом с послойным его уплотнением до требуемой плотности. В остальных случаях при засыпке выемок и обсыпке сооружений содержание мерзлого грунта не должно превышать 15% общего объема засыпки при отсутствии снега и льда и равномерном распределении мерзлого грунта в отсыпаемом массиве.

5.6.4. Земляные работы в районах распространения вечной мерзлоты должны выполняться в соответствии с указаниями проектов, определяющих принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве основания сооружения или среды, в которой оно возводится.

Допускаются следующие принципы использования вечномерзлых грунтов:

принцип I — грунты используются в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации сооружения;

принцип II — грунты при эксплуатации сооружения используются в оттаивающем или оттаявшем состоянии.

При строительстве по принципу I траншеи и котлованы должны отрываться в холодное время года и до наступления теплого периода должны быть засыпаны на всю глубину, а весной засеяны травой, засажены кустарником и деревьями или закрыты для предохранения вечной мерзлоты от оттаивания слоем мха или дерна.

При строительстве по принципу II крутизна откосов и крепления траншей и котлованов должны соответствовать состоянию и свойствам грунтов деятельного слоя и слоя вскрытой вечной мерзлоты. Обратная засыпка должна производиться по возможности вслед за укладкой трубопроводов или устройством фундаментов.

Работы в обоих случаях должны вестись захватками, а в летний период — в три смены; при этом при производстве работ летом по принципу I должны предусматриваться мероприятия по предохранению вечной мерзлоты от оттаивания.

5.6.5. В летний период разрешается разрабатывать выемки только в таких вечномерзлых грунтах, которые после оттаивания допускают передвижение по ним или по специально уложенным настилам землеройных и транспортных машин. Во всех остальных случаях выемки должны разрабатываться при отрицательных температурах воздуха. Разработка вечномерзлых грунтов в летний период должна производиться послойно с естественным оттаиванием грунтов за счет использования солнечной радиации. Искусственные способы оттаивания вечномерзлых грунтов допускаются при небольших объемах работ и только при наличии технико-экономического обоснования. Подготовка вечномерзлых грунтов к разработке в зимний период должна производиться рыхлением механическим или буровзрывным способом.

5.6.6. Вид грунтов для возведения насыпей в районах вечной мерзлоты следует принимать по проекту или назначать в соответствии с указаниями по проектированию населенных пунктов, предприятий, зданий и сооружений в северной строительно-климатической зоне. Отсыпка насыпей при необходимости сохранения торфяно-мохового покрова должна производиться на хворостяную выстилку. Грунт в насыпи должен укладываться послойно с перемещением транспортных средств по ранее уложенному грунту. При невозможности применения этого способа нижние слои насыпи следует отсыпать с «головы» до высоты, обеспечивающей

перемещение транспорта. Отсыпка насыпей мерзлыми и талыми грунтами должна производиться с учетом указаний, изложенных в п. 5.6.3.

5.6.7. Вертикальная планировка территорий при строительстве по принципу I должна производиться только подсыпкой грунта в зимний период без нарушения торфяно-мохового покрова. При строительстве по принципу II допускаются срезка и подсыпка грунта, при этом работы должны выполняться летом, преимущественно в июне—августе.

5.6.8. Обратная засыпка траншей и пазух фундаментов, а также обсыпка сооружений должны производиться в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 5.4.1—5.4.8, 5.5.1—5.5.5 и 5.6.3.

5.6.9. Льдонасыщенные основания насыпей необходимо предохранять от оттаивания и термокарстовых явлений путем устройства в основании насыпей слоев из искусственных теплоизоляторов.

На участках действующих наледей и в местах их возможного возникновения земляное полотно необходимо возводить, как правило, из дренирующих (песчаных или крупнообломочных) грунтов.

5.6.10. При возведении насыпей на болотах I типа следует осуществлять выторфовывание, а на болотах II и III типов — посадку насыпей на минеральное дно методом выдавливания торфа собственной массой насыпи.

5.6.11. Насыпи в песчаных пустынях следует возводить непрерывно, с немедленным закреплением песка на законченных участках и прилегающих территориях. В песках, покрытых растительностью, необходимо принимать меры против повреждения растительности, нарушения рельефа и разрыхления поверхности песков.

5.6.12. Насыпи на засоленных грунтах следует возводить после удаления с поверхности основания солевых корок толщиной более 3 см и верхнего рыхлого слоя грунта, перенасыщенного солями.

6. БУРОВЫЕ РАБОТЫ

6.1. Общие положения

6.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ при бурении:

скважин для водоснабжения;

водопонижающих скважин;

скважин для искусственного закрепления грунтов при специальных способах проходки вертикальных выработок;

шпуров для производства буровзрывных работ;

скважин для других целей (устройства набивных свай и т. п.).

6.1.2. Организационно-техническую подготовку к производству буровых работ надлежит выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-11—77.

6.1.3. Все работы по бурению скважин и шпуров должны выполняться, как правило, механизированным способом. Способ бурения должен быть указан в проекте.

6.1.4. В качестве основных средств бурения следует применять станки шарошечного, ударно-вращательного и вращательно-шнекового бурения. В отдельных случаях разрешается применять станки ударно-канатного бурения.

6.1.5. Для проходки вертикальных скважин глубиной до 400 м необходимо применять передвижное проходческое оборудование.

6.1.6. При выполнении буровых работ проверяются:

правильность выноса в натуру и соответствие расположения скважин (шпуров) на местности проекту (схеме);

соблюдение технологических правил бурения скважин (шпуров) и установки оборудования скважин;

соблюдение проектных размеров (диаметра, глубины) и вертикальности (заданного угла наклона) скважин (шпуров);

своевременность и правильность отбора образцов породы и проб воды при бурении, а также определения физико-механических свойств породы и физико-химических и бактериологических (в скважинах на воду) свойств воды;

обеспечение мер по предотвращению засорения и обрушения скважин (шпуров);

ведение производственно-технической документации.

6.1.7. Запрещается нахождение посторонних лиц в зоне буровых работ. При бурении сухим способом бурильщики должны работать в респираторах и защитных очках. Особые меры безо-

пасности должны быть приняты при работе бурильщиков на уступах и косогорах.

6.1.8. Приемка-сдача скважины (шпура) в эксплуатацию оформляется актом в порядке, изложенном в СНиП III-11—77.

6.2. Бурение скважин

6.2.1. Работы по бурению скважин следует производить по геологическому наряду, в котором должны быть указаны:

осевая нагрузка на забой;

скорость вращения бурового инструмента;

вид и производительность промывки;

параметры промывочного раствора;

мероприятия по обеспечению вертикальности бурения.

6.2.2. Диаметр устья скважины в свету должен быть на 250—300 мм больше диаметра конечной фазы бурения.

6.2.3. В процессе бурения водопонижающих скважин и скважин для водоснабжения проверяется соответствие проекту применяемого способа бурения. При отсутствии указаний в проекте ударно-канатный способ должен применяться в следующих случаях:

в районах, недостаточно изученных в геологическом и гидрогеологическом отношении;

при бурении скважин глубиной до 100 м и с эксплуатационным диаметром более 350 мм;

при бурении в мелкозернистых песках и других породах со слабой фильтрацией, а также в грунтах с низким статическим уровнем и слабым напором водоносного горизонта;

в районах, в которых трудно или невозможно обеспечить наличие воды для промывки скважин.

6.2.4. Роторный способ бурения должен применяться в хорошо изученных районах с разведанными водоносными горизонтами, имеющими большой напор, а также при бурении скважин глубиной свыше 150 м и с начальным диаметром не более 300—400 мм.

При этом должны выполняться следующие требования:

промывка скважин в устойчивых и неразмокающих породах должна осуществляться чистой водой, а в устойчивых водонасыщенных, трещиноватых и кавернозных породах — химически обработанными растворами с минимальной водоотдачей;

вода, применяемая для промывки скважин и приготовления глинистого раствора, должна соответствовать ГОСТ 23732—79;

глинистый раствор, применяемый для промывки скважин, должен соответствовать литологическому составу проходимых пород и учитывать образование естественного раствора, получаемого в результате разбуривания глинистых пород;

в процессе бурения надлежит определять и контролировать следующие параметры промывочного раствора: удельный вес, условную вязкость, статическое напряжение сдвига, статическую

водоотдачу, толщину корки, содержание песка, стабильность и суточный отстой.

6.2.5. При бурении скважин в водонасыщенных грунтах плывунного типа в скважине должен поддерживаться уровень воды, уравновешивающий гидростатическое давление грунтовых вод и превышающий их статический уровень. Измерение уровня воды в скважине должно производиться не менее трех раз за смену.

6.2.6. Отбор образцов для установления категории проходимых пород и условий залегания водоносных горизонтов следует проводить не реже чем через 1 м — при бурении в водоносных рыхлых породах и не реже чем через 3 м — при бурении в однородных плотных породах, а также при каждой смене пород.

6.2.7. Количество скважин, в которых должен производиться отбор образцов в целях определения фактического геологического разреза площадки и уточнения границ водоносных и водоупорных слоев, устанавливается в зависимости от сложности геологического строения и должно быть не меньше 10% общего числа скважин.

6.2.8. Прямолинейность и вертикальность скважины должны контролироваться через каждые 30 м бурения, а также на конечной глубине. Зенитное отклонение тампонажных скважин при предварительном тампонаже с земной поверхности допускается в пределах 2% их глубины.

Допускаемое отклонение замораживающих скважин от вертикали устанавливается по формуле

$$\Delta l = 0{,}5 + 0{,}002H,$$

где Δl — допускаемое отклонение скважин на конечной глубине, м; H — глубина скважины, м.

По данным замеров должны составляться погоризонтные планы расположения скважин. Независимо от глубины скважин отклонения их от вертикальной оси в направлении к стволу более 0,6 м не допускается.

6.2.9. По окончании бурения скважин для водоснабжения контролируется качество работ по затрубной и межтрубной цементации (тампонажу), выполненных с целью изолировать скважины от неиспользуемых загрязненных горизонтов и не допустить попадания в них поверхностных вод. Контроль осуществляется в соответствии с разд. 6 Технических правил контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны.

6.2.10. Контроль наличия водоносных горизонтов и определение статического и динамического уровней воды в скважине и ее дебита осуществляется также в соответствии с разд. 6 Технических правил контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны.

6.2.11. При бурении водопонижающих скважин должны составляться контрольные геологические разрезы не менее чем по трем скважинам.

6.2.12. При бурении скважин для цементации, битумизации и химического закрепления грунтов их расположение на местности, расстояния между скважинами и допускаемые отклонения в расстояниях (на уровнях устья и забоя) должны соответствовать требованиям проекта. При отсутствии в проекте надлежащих указаний отклонения расстояний между скважинами должно быть не более 10%.

Расстояние между соседними замораживающими скважинами (на конечной глубине), отклонившимися в противоположных тангенциальных направлениях, не должно превышать величины a:

$$a = l + \Delta l,$$

где l — расстояние между устьями скважин, м; Δl — допускаемое проектом отклонение скважин на конечной глубине, м.

6.2.13. Бурение скважин в соответствии с п. 6.2.12 в устойчивых породах должно осуществляться без применения обсадных труб с промывкой водой. Бурение тампонажных скважин в пределах залегания неустойчивых пород надлежит производить с обсадкой трубами. Бурение замораживающих скважин в пределах залегания водопоглощающих пород следует производить с обсадкой трубами или тампонажем водопоглощающих пород. Возможность извлечения обсадных труб должна быть предусмотрена проектом.

6.2.14. Бурение скважины должно быть выполнено не менее чем на 0,2—0,3 м ниже проектной глубины установки замораживающей колонки. По окончании бурения должна быть произведена очистка скважин от остатков грунта и немедленно установлены замораживающие колонки.

6.2.15. Контроль качества бурения скважин для водоснабжения и водопонижающих скважин должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в п. 6.1.6.

При этом особое внимание должно быть обращено:

на организацию зоны санитарной охраны (для скважины на воду);

на выявление водоносных горизонтов и определение статического и динамического уровней воды в скважине и ее дебита;

на качество воды (для скважины на воду).

При осуществлении контроля качества перечисленных работ помимо данного раздела следует руководствоваться требованиями, изложенными в разд. 6 Технических правил контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны.

6.2.16. При контроле выноса в натуру места посадки скважины на воду проверяется, согласовано ли это с медицинской службой (санитарно-эпидемиологической станцией). Допускается отклонение оси скважины в натуре от проектного положения не более ± 2 м, а при расположении внутри сооружения — не более $\pm 0{,}15$ м. Отклонение осей водопонижающих скважин в натуре от проектного положения допускается не более $\pm 0{,}1$ м. Разбивка

скважин под замораживающие колонки должна производиться от главных осей сооружений с точностью ±2 см.

6.2.17. На каждую пробуренную скважину и установленную в ней замораживающую колонку должен быть составлен паспорт с указанием сроков бурения, проектной и фактической глубины скважины, зенитного и азимутального отклонения и т. п.

6.2.18. В процессе освидетельствования скважины проверяются:

глубина и диаметр скважины;

отклонения скважины от вертикали;

образцы пройденных пород.

По результатам проверки составляется акт, который прилагается к паспорту, являющемуся основным геолого-техническим документом на скважину.

6.2.19. Приемка скважин осуществляется на основании проектной и геолого-технической документации и результатов освидетельствования скважин в натуре.

При приемке скважины проверяется следующая техническая документация:

акт на заложение скважины (группы скважин);

буровой журнал;

исполнительный геологический разрез и конструкция скважины.

Кроме перечисленных документов в зависимости от целевого назначения скважины должна быть представлена и проверена документация, указанная в пп. 6.2.9 и 6.2.17.

6.3. Бурение шпуров

6.3.1. Бурение шпуров должно производиться в основном механическим способом с применением пневматических бурильных молотков или электрических сверл.

Выбор бурильных машин и установочных приспособлений для бурения шпуров следует производить в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 90.

В мерзлых грунтах бурение шпуров может производиться термическим способом с помощью термобуров.

6.3.2. Количество бурильных машин, находящихся в работе, следует принимать:

в забоях вертикальных стволов — один перфоратор на 4—5 м² площади забоя;

в забоях горизонтальных и наклонных выработок — один перфоратор на 1,5—2 м² площади забоя.

6.3.3. Тип бура необходимо выбирать с учетом крепости разбуриваемой породы:

для мягких и нетрещиноватых пород — буры с однодолотчатой формой режущей коронки;

для трещиноватых и вязких пород — двухдолотчатые;

для крепких пород — крестообразные и звездообразные;

для особо крепких пород — *X*-образные и *Z*-образные.

Таблица 90

Область применения бурильных машин

Вид выработок	Тип бурильных машин	Характеристика пород	
		коэффициент крепости по Протодьяконову	категория крепости
Вертикальные стволы шахт	Стволовые механизированные бурильные установки, ручные перфораторы	До 12—14	До IX
	Ручные перфораторы	Выше 12—14	Выше IX
Горизонтальные и наклонные выработки	Бурильные установки (каретки), навесное бурильное оборудование на погрузочных машинах:		
	вращательного действия	2—6	V—VII
	вращательно-ударного действия	7—11	VIII—IX
	ударного действия	12 и выше	IX и выше
	Ручные электро- и пневмосверла	До 5—4	До V—VI
	Колонковые электросверла, ручные перфораторы	Выше 5—4	VI—VIII
Восстающие выработки с углом наклона 50—90°	Телескопические перфораторы или специальные проходческие комплексы	Выше 5—4	Выше VII—VIII

Угол приострения бура должен приниматься от 70 до 90° и быть тем больше, чем крепче разбуриваемая порода.

6.3.4. Для получения требуемого диаметра шпура в забое диаметр забурника должен определяться по формуле

$$d_б = d_ш + \Delta d\,(n-1),$$

где $d_б$ — диаметр забурника, мм; $d_ш$ — диаметр шпура, мм; Δd — величина уменьшения диаметра сменных буров (обычно $\Delta d = 1$—3 мм); n — количество буров, необходимых для бурения шпура на требуемую глубину.

6.3.5. При производстве буровзрывных работ в затампонированных или искусственно замороженных породах следует применять меры предосторожности, исключающие вероятность раскрытия водоносных трещин, повреждения замораживающих колонок или ледопородного ограждения.

6.3.6. Контроль за бурением шпуров должен осуществляться в процессе бурения лицами, непосредственно руководящими буро-

взрывными работами, и лицами, выполняющими в дальнейшем разработку взорванного грунта, с привлечением представителей геодезической службы. При этом необходимо контролировать показатели качества работ и их соответствие проектным данным или паспорту на буровзрывные работы. Результаты контроля должны быть занесены в буровой журнал.

6.3.7. Приемку выполненных работ по бурению шпуров осуществляет рабочая комиссия с участием заказчика, представителя организации, производящей буровзрывные работы, и организации, выполняющей разработку взорванного грунта.

6.3.8. При приемке пробуренных шпуров производится их освидетельствование и контролируются:

правильность выноса шпуров в натуру (на местности);

глубина и диаметр шпура;

правильность формы и объем;

заданный угол наклона (вертикальность, горизонтальность);

отсутствие засорения и обрушения шпура.

6.3.9. Приемка пробуренных шпуров производится на основе их освидетельствования в натуре, а также проверки следующей производственно-технической документации:

акта на заложение шпура;

бурового журнала;

исполнительного геологического разреза.

7. СВАЙНЫЕ РАБОТЫ

7.1. Общие положения

7.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по устройству свайных фундаментов, свайных опор и шпунтовых ограждений.

7.1.2. Устройство свайных фундаментов, свайных опор и шпунтовых ограждений должно осуществляться по проекту производства работ, включающему: данные о расположении в зоне производства работ существующих подземных и наземных сооружений, электрокабелей с указанием глубины их прокладки, линии электропередачи и мероприятия по их защите; перечень оборудования; последовательность и график выполнения работ; мероприятия по обеспечению техники безопасности.

До начала производства свайных работ должны быть выполнены следующие подготовительные мероприятия:

завоз и складирование свай, свай-оболочек и шпунта;

проверка заводских паспортов на сваи, сваи-оболочки и шпунт;

проверка соответствия маркировки на сваях, сваях-оболочках и шпунтах их действительным размерам, а также проверка замков шпунтин путем протаскивания по ним шаблона длиной не менее 2 м;

разметка свай, свай-оболочек и шпунта по длине;

полная или частичная сборка свай и свай-оболочек;

разбивка осей свайного поля и мест погружения шпунта.

7.1.3. В состав основных контролируемых процессов входят: погружение свай, свай-оболочек и шпунта; устройство набивных свай; устройство свайных ростверков.

7.1.4. При производстве свайных работ должны соблюдаться следующие требования по технике безопасности:

монтаж и демонтаж копра должны производиться по имеющейся в паспорте схеме или проекту производства работ;

предельная масса молота и масса сваи для данного копра должны быть указаны на его ферме или раме с установкой ограничителя подъема;

рабочие площадки копра должны быть ограничены перилами высотой не менее 1 м;

стальные канаты и такелажные приспособления должны соответствовать требованиям Госгортехнадзора СССР;

установка свай и свайного оборудования должна произво-

диться без перерыва до полного их закрепления на месте. Запрещается оставлять сваи и оборудование на весу;

для подачи пара (воздуха) следует применять жесткие паровоздушные трубопроводы с шарнирным соединением. Гибкие паропроводные шланги высокого давления могут применяться только в пределах копра и должны иметь минимально необходимую длину;

шланги, подводящие пар или сжатый воздух к копру, должны быть испытаны давлением, превышающим рабочее в два раза;

соединение паровых (воздушных) шлангов между собой и со свайным молотом следует выполнять не менее чем двумя хомутами; применение проволочных скруток запрещается;

пробуренные скважины для забивных свай должны быть перекрыты щитами. При образовании скважин для свай, сооружаемых взрывным способом, надлежит соблюдать требования «Единых правил безопасности при взрывных работах» Госгортехнадзора СССР.

7.2. Погружение свай, свай-оболочек и шпунта

7.2.1. Транспортировку, хранение, подъем и установку на место погружения свай, свай-оболочек и шпунта надлежит производить с принятием мер против их повреждения. Замки и гребни шпунтин при подъеме тросом должны защищаться деревянными прокладками.

7.2.2. Выбор молота для забивки свай и свай-оболочек следует производить исходя из предусмотренной проектом несущей способности сваи и сваи-оболочки и их веса. Необходимая минимальная энергия удара молота Э определяется по формуле

$$Э = 1{,}75\,aP,$$

где Э — энергия удара молота, Н · м; a — коэффициент, равный 25 Н · м/кН; Р — несущая способность сваи, указанная в проекте, кН.

7.2.3. Забивка свай молотами должна производиться с применением наголовников, оснащенных деревянными прокладками, соответствующими поперечному сечению сваи. Зазоры между боковой гранью сваи и стенкой наголовника не должны превышать 1 см с каждой стороны.

7.2.4. В процессе погружения свай, свай-оболочек и шпунта следует вести журналы забивки свай (погружения шпунта). Забивка первых 5—20 свай, расположенных в различных точках строительной площадки, должна производиться залогами, с подсчетом и регистрацией количества ударов на каждый метр погружения свай.

7.2.5. В конце забивки, когда отказ сваи по своей величине близок к расчетному, забивка молотами одиночного действия производится одиночными ударами, причем величина отказа сваи

измеряется после каждого удара. При забивке свай молотами двойного действия для определения отказа сваи и энергии удара молота через каждую минуту измеряются величина погружения сваи, частота удара молота и давление пара у ввода в молот. При забивке свай дизель-молотами отказ определяется как средняя величина при последних 10 ударах молота. Фактический отказ не должен быть более расчетного. Свая, не давшая расчетного отказа, должна подвергаться контрольной добивке после «отдыха» ее в грунте в соответствии с действующим государственным стандартом на испытание свай. Если отказ при контрольной добивке превышает расчетный, проектная организация должна решить вопрос о необходимости контрольных испытаний свай статической нагрузкой и корректировки проекта свайного фундамента или его части.

7.2.6. Крепление вибропогружателя со сваей или шпунтом должно быть жестким. При стыковании звеньев полых круглых свай и свай-оболочек должна быть обеспечена их соосность. Для обеспечения установленных допусков на отклонения свай, свай-оболочек и шпунта от проектного положения надлежит применять кондукторы и направляющие.

7.2.7. Грузоподъемность и высота подъема крюка крана должны обеспечивать возможность подъема и установки сваи на месте погружения вместе с закрепленным вибропогружателем. В процессе погружения трос подвески вибропогружателя не должен быть натянут, и крюк крана, на котором подвешен вибропогружатель, по мере погружения свай должен опускаться плавно и с той же скоростью, с которой погружается свая.

7.2.8. Применение подмыва при погружении свай допускается на участках, удаленных не менее чем на 20 м от существующих зданий и сооружений. Для уменьшения напора, расхода воды и мощности насосных средств необходимо сочетать подмыв с забивкой или пригрузкой сваи молотом. При погружении с подмывом свай и свай-оболочек на глубину более 20 м в песчаных грунтах и супесях подмыв следует сопровождать нагнетанием в зону подмыва сжатого воздуха. Для свай и свай-оболочек диаметром до 1 м, погружаемых с использованием подмыва, допускается применять одну подмывную трубу, расположенную по центру сечения. Для свай-оболочек диаметром свыше 1 м подмывные трубы следует располагать по периметру сваи-оболочки через 1—1,5 м. На последнем метре погружения подмыв следует прекратить, после чего свая должна быть погружена молотом или вибропогружателем до проектного отказа без применения подмыва.

7.2.9. При устройстве свайных фундаментов в вечномерзлых грунтах применять следующие способы, устанавливаемые проектом:

установка свай в заранее пробуренные скважины, диаметр которых должен не менее чем на 5 см превышать наибольший размер поперечного сечения свай, с заполнением свободного пространства грунтовым песчано-глинистым или песчано-известковым раствором;

погружение свай после предварительного местного оттаивания грунта;

забивка свай в заранее пробуренные скважины, диаметр которых меньше диаметра круглых свай или наименьшего размера поперечного сечения сваи;

забивка свай в пластично-мерзлый грунт без его подготовки.

Пробуренные скважины должны быть ограждены или закрыты. Глубина скважин не должна превышать проектную глубину погружения свай более чем на 20 см.

Сваи должны устанавливаться в скважину в сроки, исключающие оплывание стенок скважины. Перед установкой свай в скважину необходимо очистить скважину от обвалившегося грунта, а также очистить сваи. Заливка в скважину грунтового раствора должна выполняться непосредственно перед установкой свай.

7.2.10. При приемке свайных фундаментов, устраиваемых в вечномерзлых грунтах, составляется акт приемки с отражением мерзлотно-грунтовых условий в период устройства фундамента, с характеристиками температурного режима грунтов около свай и способа погружения свай. Разрешение на загрузку свайных фундаментов дается на основании оценки несущей способности свай при температурном режиме на день приемки. Полная расчетная загрузка свайных фундаментов разрешается только после достижения расчетного температурного режима грунтов, который измеряется с помощью температурных трубок, устанавливаемых одновременно со сваями на всю глубину в количестве не менее 2% общего количества свай.

7.2.11. При погружении свай необходимо соблюдать следующие требования:

устанавливать центр острия сваи на заданную точку только при сохранении строгой вертикальности свай; запрещается погружать сваи с трещинами более 0,3 мм;

поднимать молот при забивке первых 1,5—2 м свай на высоту не более 0,4 м;

отклонение сваи от проектного положения не должно превышать величин, указанных в табл. 91.

7.2.12. Приемка работ по устройству свайного поля производится на основании: проектов сооружений; рабочих чертежей свай; актов приемки и освидетельствования свай до их погружения в грунт; актов лабораторных испытаний контрольных образцов бетона; журналов изготовления и хранения свай; исполнительных планов расположения свай; актов геодезической разбивки свайных фундаментов; материалов динамических испытаний; журнала забивки свай.

На плане расположения свай возле каждого номера сваи должны быть указаны: отказ; абсолютная отметка нижнего конца сваи; количество ударов; отклонение сваи в плане. Абсолютные отметки нижних концов свай должны быть нанесены на геологический профиль, совмещенный с продольным или поперечным разрезом фундаментов.

Таблица 91

Допускаемые отклонения от проектного положения в плане свай, оболочек и шпунта

Тип свай и оболочек	Величина отклонения					
	при однорядном расположении	при кустовом и ленточном расположении		в свайных полях	при длине оболочки	
		в 2—3 ряда	более чем в 3 ряда		до 10 м	более 10 м
Сваи и сваи-оболочки диаметром до 60 см	0,2 *Д*	0,3 *Д*	0,4 *Д*	0,4 *Д*	—	—
Буронабивные сваи	±5 см	±10 см	—	±15 см	—	—
Оболочки диаметром:						
до 200 см	—	—	—	—	0,4 *Д*, но не более 40 см	0,4 *Д*, но не более 50 см
более 200 см	—	—	—	—	Не более 60 см	Не более 60 см

Примечания: 1. Отклонения от проектного положения свай, погружаемых в вечномерзлые грунты, не должны превышать ±5 см поперек оси свайного ряда, ±10 см вдоль оси свайного ряда и ±15 см в кустах свай.

2. Отклонения от проектного положения частотрамбованных набивных свай Страуса должны быть не более 0,5 *Д*.

3. В шпунтовых ограждениях отклонения от проектного положения допускаются в следующих размерах:

Вид ограждения	Величина отклонения, см
Деревянные шпунтовые ряды однорядных перемычек с подкосами и двухрядных перемычек	На толщину шпунта
Деревянные шпунтовые ряды перемычек без подкосов . . .	±30
Железобетонный шпунт на отметке поверхности грунта . .	±10
Металлический шпунт:	
на отметке поверхности грунта	±10
на отметке верха шпунта	±15

На основе указанных документов комиссия устанавливает:

пригодность погруженных свай и соответствие их несущей способности проектным нагрузкам;

необходимость погружения дублирующих свай или дополнительного погружения недобитых свай;

необходимость срубки голов свай до заданных проектом отметок и укладки ростверка.

Приемка работ оформляется актом.

7.3. Устройство набивных свай

7.3.1. Устройство набивных свай должно производиться после выполнения срезки или подсыпки грунта до проектной отметки ростверка. На местности, покрытой водой, бурение скважин производится с поверхности искусственных островков или с подмостей.

7.3.2. Бурение скважин в грунтах, насыщенных водой, при расстоянии между ними в свету менее 1,5 м следует производить через одну; бурение скважин, расположенных смежно с забетонированными, должно производиться после окончания схватывания бетонной смеси в последних, но не ранее 8 ч после бетонирования. В глинистых грунтах при отсутствии грунтовых вод допускается разрабатывать скважины без крепления стенок. В песчаных, а также глинистых грунтах, расположенных ниже уровня грунтовых вод, бурение скважин следует выполнять с применением буровых станков с инвентарными обсадными трубами. При отсутствии станков допускается крепление стенок скважин с оставляемыми в грунте обсадными трубами избыточным давлением воды или глинистым раствором. Крепление стенок скважины избыточным давлением (напором) воды разрешается применять с обеспечением мер по устойчивости сооружений, имеющихся на участке застройки. Оптимальную величину избыточного напора следует уточнять при устройстве первых скважин. При этом она должна быть не менее 4 м.

7.3.3. Глинистый раствор рекомендуется применять в тех случаях, когда невозможно использование избыточного давления воды. Состав глинистого раствора задается проектом и подбирается в строительной лаборатории в зависимости от характеристик прорезаемых грунтов и применяемой глины. Для укрепления устья скважины должен быть установлен патрубок длиной не менее 2 м. В зимнее время глинистый раствор надлежит содержать в подвижном состоянии, не допуская его замораживания. Уровень глинистого раствора в скважине в процессе ее бурения, очистки и бетонирования должен быть выше уровня грунтовых вод не менее чем на 0,5 м, а при отсутствии обсадки должен быть не ниже устья скважины.

7.3.4. По окончании бурения должен производиться осмотр скважины. При этом проверяются фактические размеры и отметки устья, забоя, расположение скважины в плане и соответствие грунта основания данным инженерно-геологических изысканий. Глубина скважины замеряется с помощью бурового става, рейки или лота. Вертикальность скважины проверяется отвесом. Проверка состояния стенок скважины, сохранности свода уширения, качества зачистки основания производится с помощью переносной осветительной лампы. Результаты освидетельствования заносятся в рабочий журнал.

7.3.5. Армирование свай производится заранее изготовленными каркасами, устанавливаемыми перед бетонированием. Перед установкой арматурного каркаса проверяется его соответствие проек-

ту, затем производится очистка забоя скважины. В целях предотвращения подъема и смещения в плане арматурного каркаса укладываемой бетонной смесью и в процессе извлечения бетонолитной или обсадной трубы, а также во всех случаях армирования не на полную глубину скважины его необходимо закрепить в проектном положении.

7.3.6. Бетонирование свай в неустойчивых или заполненных водой (глинистым раствором) скважинах должно производиться не позднее 8 ч после окончания бурения. Доставка бетонной смеси должна осуществляться преимущественно автобетоновозами или автобетономешалками. Укладываемая в набивные сваи бетонная смесь должна иметь осадку конуса 18—20 см.

7.3.7. Бетонную смесь следует укладывать в скважину через бетонолитную трубу (диаметром не менее 250 мм), имеющую приемный вибробункер. Сухие скважины глубиной до 5 м допускается бетонировать без применения бетонолитных труб. Бетонолитные трубы, предназначенные для бетонирования под водой или под глинистым раствором, должны иметь приемный бункер вместимостью не менее объема бетонолитной трубы и клапан, закрывающий доступ бетона в бетонолитную трубу в период загрузки бункера бетоном. Загрузка бункера должна производиться непосредственно с транспортных средств без перегрузки. При подъеме бетонолитной трубы в процессе бетонирования нижний конец ее должен быть всегда заглублен в бетонную смесь не менее чем на 1 м.

7.3.8. Укладка бетонной смеси в скважину должна производиться без перерывов, превышающих период начала схватывания смеси. При бетонировании необходимо обеспечить укладку качественного бетона по всей глубине скважины, в том числе и голове сваи.

7.3.9. При изготовлении свай-оболочек в зимнее время необходимо осуществлять мероприятия по предохранению бетона от промораживания.

7.3.10. В процессе бетонирования буронабивных свай должен вестись журнал бетонных работ. Контрольные бетонные образцы должны отбираться в количестве 3 шт. на каждые 50 м^3 уложенной бетонной смеси или при изменении ее состава. Изготовление и хранение контрольных бетонных образцов должны производиться в условиях, аналогичных условиям, в которых происходит бетонирование и твердение свай. Для контроля сплошности бетонного ствола набивных свай, выполняемых методом подводного бетонирования (в том числе под глинистым раствором), необходимо из каждых ста свай в одной свае (но не менее двух для объекта) после достижения бетоном не менее 50% проектной прочности выбурить керн диаметром 75—100 мм на полную длину ствола сваи.

7.3.11. В процессе бетонирования свай надлежит контролировать:

качество и температуру (зимой) бетонной смеси;

интенсивность укладки бетонной смеси;
уровень бетонной смеси в трубе;
величину заглубления трубы в бетонную смесь;
объем бетона, уложенного в скважину;
время начала и окончания бетонирования, а также время вынужденных перерывов.

7.3.12. Приемка фундаментов из набивных свай осуществляется на основании следующей документации:
проекта свайных фундаментов;
актов геодезической разбивки свайных фундаментов;
исполнительного плана расположения свай;
актов приемки материалов, применяемых для изготовления свай;
журналов изготовления свай;
актов контрольных испытаний.
При приемке необходимо:
изучить предъявленную документацию и проверить соответствие применявшейся технологии производства работ, размеров и качества изготовления свай требованиям проекта и нормативным документам;
освидетельствовать свайные фундаменты и проверить соответствие выполненных работ проекту;
произвести контрольное испытание свай;
выборочно произвести инструментальную проверку правильности положения свай;
выявить соответствие несущей способности свай по данным статических испытаний расчетной нагрузке по проекту, отклонение свай в плане от проектного положения, а также соответствие размеров свай (ствола и уширенных пят), отметок голов свай и глубины опирания пят в грунте, указанных в журнале и измеренных в натуре, проектным размерам;
проверить соответствие марки бетонной смеси, прочности бетона в голове сваи, а также армирование свай проектным данным.

7.3.13. Отклонения свай от проектного положения не должны превышать величин, указанных в табл. 91 или в проекте.

7.3.14. Приемка работ оформляется актом за подписями представителей заказчика, генподрядчика и исполнителей работ с указанием всех выявленных дефектов, сроков их устранения и общей оценки качества работ.

7.4. Устройство свайных ростверков

7.4.1. Работы по устройству свайных ростверков разрешается производить только после освидетельствования и приемки работ по погружению забивных свай или свай-оболочек и изготовлению набивных свай.

В районах вечной мерзлоты выполнение бетонных работ по устройству свайных ростверков разрешается после вмерзания

свай в пределах полной глубины их заделки в вечномерзлый грунт. При этом отклонения в отметке головы свай не должны превышать ±5 см при монолитном ростверке и ±3 см при сборном ростверке.

7.4.2. Перед устройством ростверков на набивных сваях верхний слой бетона головы свай толщиной не менее 5 см должен скалываться до бетона, свободного от примесей глинистого раствора.

7.4.3. Железобетонные ростверки свайных фундаментов должны изготовляться из бетона проектной марки по прочности на сжатие, но не ниже 200 для сборных ростверков и не ниже 150 для монолитных. Марка по морозостойкости должна соответствовать проектной и быть не ниже Мрз 50. При наличии агрессивных грунтовых вод или при возможности попадания в грунт агрессивных производственных вод должны быть предусмотрены и осуществлены мероприятия по противокоррозионной защите ростверков.

7.4.4. Производство, приемка и контроль качества выполненных работ по устройству сборных ростверков (соблюдение проектных размеров, точности монтажа и др.) должны осуществляться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к монтажу сборных фундаментов (см. разд. 10).

7.4.5. Производство, приемка и контроль качества выполненных работ по возведению монолитных ростверков должны осуществляться в соответствии с указаниями по бетонированию фундаментов, изложенными в разд. 9. При этом дополнительно должны быть выполнены следующие требования:

укладка бетонной смеси должна производиться горизонтальными слоями по всей площади ростверка с обеспечением монолитности всего бетонируемого объема;

при значительных площадях ростверка и невозможности обеспечения монолитности всего объема бетонирования при укладке бетона горизонтальными слоями разрешается производить укладку бетонной смеси наклонными слоями или осуществлять по согласованию с проектной организацией бетонирование по блокам. При этом площадь блока в плане должна быть не менее 50 м^2, а высота не менее 2 м. Разрезка на блоки должна выполняться с обязательной перевязкой швов.

7.4.6. При возведении сборных и монолитных ростверков их затопление водой допускается не ранее приобретения бетоном прочности 2,5 МПа. Контроль прочности бетона при возведении монолитных и сборных ростверков осуществляется в соответствии с правилами, изложенными в разд. 2, 9 и 10.

8. КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

8.1. Общие положения

8.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по возведению каменных конструкций из бутового камня, глиняного и силикатного кирпича, а также мелких блоков при строительстве зданий и сооружений в обычных условиях и в зимнее время.

Контроль качества каменных работ включает проверку:

качества материалов, используемых для каменной кладки;

соблюдения технологии выполнения основных производственных процессов каменных работ;

соответствия возведенных каменных конструкций требованиям проекта и технических условий по конструкции, геометрическим размерам и положению.

8.1.2. Каменные работы должны производиться в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ, в которых должны быть указаны:

вид, проектные марки по прочности и другие характеристики растворов, каменных, теплоизоляционных и иных материалов, используемых при производстве каменных работ;

вид кладки конструкций, система перевязки швов, внешний (фасадный) рисунок облицовки и ее цвет, форма и цвет расшивки наружных швов облицовки и декоративной кладки;

расположение арматуры, классы и марки арматуры в армированной кладке;

способ кладки и дополнительные мероприятия (в случае необходимости), обеспечивающие прочность и устойчивость зимней кладки в стадии оттаивания;

требования по систематическому контролю прочности кирпича (камня) и раствора для конструкций, расчетная несущая способность которых используется более чем на 80%.

8.1.3. К производству каменных работ разрешается приступать после выполнения разбивочных работ в соответствии с проектами и указаниями, изложенными в разд. 3, и после приемки оснований или опорных конструкций.

При этом должны соблюдаться следующие требования:

оси и контуры фундаментов и стен должны быть вынесены и надежно закреплены на обноске. Отклонения по длине и ширине зданий не должны превышать 10 мм при размере до 10 м и 30 мм

при размере более 100 м. Для промежуточных размеров допускаемые отклонения устанавливаются по интерполяции;

приемка опорных конструкций должна производиться с инструментальной проверкой их положения и отметок;

окончательная зачистка, подготовка и приемка грунтовых оснований под каменные фундаменты должны производиться непосредственно перед началом работ по возведению фундаментов;

при наличии расхождений между проектными и фактическими гидрогеологическими условиями возведение каменных фундаментов может осуществляться только по согласованию с проектной организацией.

8.1.4. При выполнении каменных работ в жаркую и сухую погоду (при температуре воздуха 303 К и выше и относительной влажности воздуха менее 50%) необходимо соблюдение следующих дополнительных условий:

водоцементное отношение растворов, приготовленных на шлаковых и пуццолановых портландцементах должно быть повышено;

кладка должна поддерживаться в увлажненном состоянии в течение всего жаркого времени суток;

водоудерживающая способность каждого из составов растворов должна устанавливаться непосредственно на объекте не реже одного раза в смену, при этом величина показателя водоудерживающей способности должна быть не менее 75% от установленной в лабораторных условиях;

расслаиваемость раствора, перевозимого неспециализированным транспортом на расстояние более 5 км, должна проверяться не реже двух раз в смену непосредственно на строительной площадке. Величина расслаиваемости должна быть не более 25 $см^3$ для растворов с подвижностью 10—12 см и не более 40 $см^3$ для растворов с подвижностью 12—14 см;

глиняный кирпич до укладки в конструкцию должен обильно смачиваться водой;

при перерывах в работе верхний ряд кладки не должен прикрываться раствором, а перед возобновлением работ должен поливаться водой;

за готовой кладкой по рекомендации строительной лаборатории необходимо осуществлять уход в целях исключения ее высыхания до набора раствором требуемой прочности.

8.1.5. Приемка выполненных работ должна производиться до облицовки каменных конструкций, за исключением случаев, когда облицовочные работы выполняются одновременно с возведением каменных конструкций.

8.1.6. Контроль качества материалов и изделий должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2, применительно к конкретным условиям строительства. При этом:

к применению могут допускаться только те материалы, которые соответствуют требованиям проекта;

оценка качества поставляемых материалов должна производиться по документам предприятий-поставщиков, за исключением

материалов, применяемых в конструкциях, расчетная несущая способность которых используется не менее чем на 80%. В этом случае оценка качества производится по результатам предварительных испытаний в строительной лаборатории;

кладочные растворы должны применяться в дело до начала их схватывания и периодически перемешиваться при использовании;

каменные материалы перед укладкой в дело должны быть очищены от грязи, пыли и наледи.

8.1.7. Качество кладочных растворов оценивается по результатам контроля прочности, подвижности и однородности. Испытания должны производиться строительной лабораторией ежедневно, а также при каждом изменении состава растворной смеси. Раствор признается соответствующим заданной марке по прочности, если ни в одной из испытанных серий контрольных образцов средняя прочность раствора в серии не будет ниже 85% марочной. Растворная смесь должна доставляться на рабочее место с сохранением заданных показателей.

8.1.8. Каждая порция раствора, доставленного на объект с центрального растворного узла, должна сопровождаться документом с указанием вида, марки и подвижности раствора, даты и часа его приготовления, вида и марки цемента. В случае поставки на объект готовой сухой смеси должны указываться фактическая влажность, вид и марка примененного цемента. При этом влажность сухой смеси не должна превышать 1%. Способы доставки растворов на объект должны обеспечивать сохранение заданных показателей. На месте работ дополнительно контролируется подвижность раствора с помощью стандартного конуса и однородность — визуально.

8.1.9. Доставка кирпича на объект должна производиться с применением транспортных средств, оборудования и приспособлений, обеспечивающих бесперегрузочную доставку их на рабочие места.

8.2. Бутовая и бутобетонная кладки

8.2.1. Контроль качества бутовой кладки под лопатку предусматривает выполнение следующих требований:

кладка должна выполняться из постелистых камней, укладываемых на раствор горизонтальными рядами высотой до 25 см, с подборкой камней по высоте, приколкой «лица», расщебенкой пустот и перевязкой швов. С внутренней стороны кладки допускается применение рваных камней;

кладка первого ряда камней на грунтовое основание должна производиться насухо, без раствора с тщательной расщебенкой пустот, уплотнением кладки трамбованием и заливкой жидким раствором до заполнения всех пустот кладки;

применение загрязненных камней, а также примыкание камней друг к другу без растворных швов не допускается;

облицовка бутовой кладки штучными материалами должна выполняться одновременно с кладкой основной конструкции с креплением облицовки анкерами, заделанными в кладку не реже чем через 40 см по высоте.

Перевязка кирпичной облицовки с бутовой кладкой стен должна обеспечиваться тычковыми рядами, укладываемыми через четыре — шесть ложковых рядов, но не более 0,6 м.

8.2.2. Бутовая кладка «под залив» допускается только для конструкций в зданиях высотой не более 10 м, возводимых на непросадочных грунтах.

Контроль качества бутовой кладки «под залив» предусматривает выполнение следующих требований:

кладка должна выполняться из рваных камней, укладываемых насухо горизонтальными рядами враспор со стенками траншеи или опалубки без укладки верстовых рядов и перевязки швов, но с расщебенкой пустот и заливкой каждого ряда раствором;

перерывы в кладке могут быть допущены только после заполнения раствором пустот верхнего ряда кладки и принятия мер по предохранению обрезов кладки от интенсивного высыхания и загрязнения. Возобновление кладки должно производиться после очистки опорной поверхности от загрязнения, увлажнения засохших поверхностей и укладки слоя раствора на поверхности обреза.

8.2.3. Контроль качества бутобетонной кладки предусматривает выполнение следующих требований:

бетонная смесь для бутобетонной кладки должна удовлетворять требованиям соответствующей главы СНиП и настоящих Технических правил на производство и приемку бетонных работ;

кладка должна выполняться путем укладки бетонной смеси горизонтальными слоями высотой до 25 см с последующим втапливанием в каждый слой бутового камня;

втапливаемые камни должны отвечать общим требованиям, предъявляемым к камням для бутовой кладки, а их размер не должен превышать 1/3 толщины возводимых конструкций;

втапливание камней в слой бетонной смеси должно производиться непосредственно за укладкой смеси (до ее схватывания) с погружением камней вибрированием или трамбованием не менее чем на половину их высоты и с оставлением между камнями зазоров не менее 4—6 см;

производство бутобетонной кладки и уплотнение бетонной смеси без вибрирования не допускаются;

перерывы в работе допускаются лишь после укладки ряда камней в последний (верхний) слой бетонной смеси; возобновление работы после перерыва должно начинаться с укладки бетонной смеси.

8.3. Кирпичная и мелкоблочная кладки

8.3.1. Контроль качества работ при возведении кирпичной и мелкоблочной кладок предусматривает выполнение следующих требований:

кладка должна выполняться горизонтальными рядами на растворах с соблюдением проектной перевязки швов;

кладка наружных верст стен, столбов, пилястр, карнизов, перемычек и простенков толщиной менее 2,5 кирпича должна выполняться только из отборных целых камней. Применение половняка и боя допускается только для забутки стен, кирпичных столбов и простенков шириной более 2,5 кирпича и кладки малонагруженных конструкций;

при кладке стен из дырчатого и пустотелого кирпича толщиной более 65 мм тычковая перевязка должна осуществляться не реже чем через 0,4 м по высоте. Кладка стен из пустотелых керамических камней с вертикальными пустотами должна выполняться с перевязкой ложковых рядов тычковыми не реже чем через три ряда кладки по высоте. Поперечная перевязка кладки стен тычковыми рядами должна выполняться в каждом третьем ряду при кладках из силикатных и бетонных камней и в каждом втором ряду при кладке из естественных камней правильной формы;

независимо от системы перевязки тычковые ряды должны выполняться из целых камней и обязательно предусматриваться: в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах кладки; на уровне горизонтальных обрезов стен и столбов; в выступающих рядах кладки (пояски, карнизы и пр.); в рядах, служащих опорой для балок, прогонов, настилов и других конструкций.

При однородной перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

8.3.2. Смещение опорных подушек под ригели, фермы, подкрановые балки и другие несущие конструкции от проектного положения в плане в любом направлении не должно превышать 10 мм, если отсутствуют специальные указания в проекте.

8.3.3. Обрез кирпичного цоколя и другие выступающие части кладки после их возведения должны быть защищены от атмосферных осадков путем устройства сливов из раствора.

8.3.4. Кладку стен в местах взаимных пересечений или примыкания необходимо производить, как правило, одновременно. При вынужденных разрывах кладка должна выполняться в виде наклонной или вертикальной штрабы. Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен не должна превышать высоты этажа.

8.3.5. При устройстве вертикальной штрабы в кладке должны закладываться арматурные стержни диаметром не более 8 мм на расстоянии не более 2 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия. Количество стержней в ряду определяется в зависимости от толщины стены, но должно быть не менее трех.

8.3.6. В местах примыкания железобетонных конструкций в кладку должна устанавливаться прутковая арматура и привариваться к закладным деталям железобетонных конструкций.

8.3.7. Предельная высота возведения свободно стоящих каменных стен (без укладки перекрытий или покрытий) не должна превышать значений, указанных в табл. 92. При необходимости воз-

ведения стен большей высоты должны применяться временные крепления, обеспечивающие устойчивость стен во время производства работ.

8.3.8. Если возводимая стена связана с поперечными стенами или другими жесткими конструкциями, то при расстоянии между этими конструкциями, не превышающем 3,5 H (H — высота стен, указанная в табл. 92), допускаемая высота возводимой стены может быть увеличена на 15%, при расстояниях не более 2,5 H — на 25% и при расстояниях не более 1,5 H — на 40%.

Таблица 92

Допустимые высоты каменных стен

Толщина стен, см	Средняя плотность кладки, кг/м³	*Допустимые высоты стен, м, при* скоростном напоре ветра, Н/м² (скорости ветра, м/с)			
		до 150(15)	270(21)	450(27)	1000(40)
25	Более 1600	3,8	2,6	1,6	—
	От 1300 до 1600	3,0	2,1	1,4	—
	От 1000 до 1300	2,3	1,6	1,3	—
38—40	Более 1600	5,2	4,7	4,0	1,7
	От 1300 до 1600	4,8	4,3	3,1	1,5
	От 1000 до 1300	4,5	4,0	2,4	1,3
50—52	Более 1600	6,5	6,3	6,0	3,1
	От 1300 до 1600	6,3	6,0	5,6	2,5
	От 1000 до 1300	6,0	5,7	4,3	2,0
60—64	Более 1600	7,7	7,4	7,0	4,3
	От 1300 до 1600	7,4	7,0	6,5	3,5
	От 1000 до 1300	7,0	6,6	6,0	2,7

Примечание. При промежуточных значениях скоростного напора допускаемые высоты свободно стоящих стен определяются интерполяцией.

8.3.9. Средняя толщина горизонтальных швов кладок в пределах высоты этажа должна составлять: 12 мм — для кладки из кирпича, керамических, силикатных и обыкновенных бетонных камней (допускаются отдельные швы толщиной не менее 10 мм и не более 15 мм); 15 мм — для кладки из природных камней правильной формы (допускаются отдельные швы толщиной не более 20 мм). Средняя толщина вертикальных швов должна составлять: 10 мм — для кладки из кирпича и искусственных мелких блоков; 15 мм — для кладки из природных камней правильной формы. Толщина отдельных вертикальных швов допускается не менее 8 мм и не более 15 мм.

8.3.10. Горизонтальные и поперечные вертикальные швы кладки должны быть целиком заполнены раствором. При выполнении кладки впустошовку глубина не заполненных растворов швов с лицевой стороны не должна превышать: 15 мм — в кирпичных стенах, 10 мм — в кирпичных столбах (только для вертикальных

швов), 5—10 мм — в кладках стен из керамических пустотелых и других камней правильной формы (только для поперечных вертикальных швов).

8.3.11. Деформационные швы кладки должны выполняться толщиной от 10 до 20 мм. Меньший размер принимается при температуре наружного воздуха 283 К и выше. Карнизы и свесы из неармированной кладки должны иметь вынос не более половины толщины стены при свесе каждого ряда камней не более 1/3 длины камня.

8.3.12. При контроле армокаменных конструкций должны соблюдаться следующие дополнительные требования:

толщина швов должна превышать диаметр арматуры не менее чем на 4 мм при соблюдении средней нормативной толщины швов;

при поперечном армировании столбов и простенков арматурные сетки должны укладываться с выпуском концов стержней на 2—3 мм на одну из внутренних поверхностей конструкции. При кладке столбов замена сеток отдельными стержнями не допускается;

сетки прямоугольные и сетки «зигзаг» укладываются согласно проекту, но не реже чем через пять рядов кладки; сетки «зигзаг» должны располагаться в двух смежных рядах кладки так, чтобы направление прутков в них было взаимно перпендикулярным;

диаметр проволоки сеток для поперечного армирования кладки должен быть не менее 3 мм и не более 8 мм исходя из требуемой толщины швов кладки. При диаметре проволоки более 5 мм применяется сетка «зигзаг»;

при продольном армировании стержни арматуры следует соединять сваркой или внахлестку вязальной проволокой. В последнем случае концы гладких стержней должны заканчиваться крюками.

8.3.13. При возведении кирпичных стен облегченной конструкции должны быть обеспечены:

качественная расшивка швов с фасадной стороны кладки;

надежная защита от коррозии металлических поперечных связей;

плотное взаимное примыкание теплоизоляционных плит;

защита от увлажнения подоконных участков стен путем выполнения верхних двух-трех рядов сплошной кладкой и устройства водосточных отливов.

8.4. Особенности каменных работ в зимних условиях

8.4.1. Возведение каменных конструкций в зимних условиях должно осуществляться со строгим соблюдением требований проекта производства работ и указанного в нем способа. При этом допускается применение способа замораживания на растворах без противоморозных добавок при возведении:

зданий высотой до пяти этажей (15 м);

верхних пяти этажей в зданиях повышенной этажности;

зданий повышенной этажности при условии обеспечения необходимой прочности кладки нижележащих этажей путем искусственного обогревания или применением растворов с противоморозными добавками.

8.4.2. В проектах зданий и сооружений, каменные конструкции которых будут возводиться в зимних условиях способом замораживания, должны указываться:

предельная высота стен, допускаемая в период оттаивания раствора;

способы и средства временного крепления кладки;

минимальная прочность растворов с противопучинистыми добавками для различной стадии готовности зданий.

8.4.3. При кладке способом замораживания должны применяться растворы с маркой не ниже 10 без химических добавок. При этом растворы должны обладать высокой водоудерживающей способностью, быть пластичными и иметь к моменту укладки температуру не ниже указанной в табл. 93.

Таблица 93

Температура кладочных растворов

Температура наружного воздуха	Температура раствора на рабочем месте для кладки, К			
	из кирпича и камней правильной формы при скорости ветра, м/с		из крупных блоков при скорости ветра, м/с	
	до 6	более 6	до 6	более 6
До 263 К	278	283	283	288
От 263 до 253 К	283	288	288	293
Ниже 253 К	288	293	293	298

Примечание. Приготовление растворов с указанной температурой обеспечивается путем подогрева песка и воды затворения.

8.4.4. При способе кладки на растворах с противоморозными химическими добавками следует применять растворы марки не ниже 5 МПа. Состав добавок принимается согласно табл. 94.

8.4.5. При кладке способом прогрева должны применяться растворы марки не ниже 1 МПа без химических добавок. Обогрев должен производиться в течение времени, за которое кладка достигает несущую способность, необходимую для восприятия давления от вышележащих конструкций. При этом температура внутри прогреваемой части здания в наиболее охлажденных местах у наружных стен на высоте 0,5 м от пола должна быть не ниже 283 К.

Таблица 94

Химические добавки

Добавки	Среднесуточная температура воздуха, К	Количество, % от массы цемента
Нитрит натрия (НН)	273—271	2—3
	270—268	4—5
	267—258	8—10
Поташ (П)	273—268	5
	267—258	10
	257—243	15
Нитрит натрия+поташ (НН+П)	273—271	1,5+1,5
	271—268	2,5+2,5
	268—258	5+5
	257—243	6+6
Нитрит кальция с мочевиной (НКМ — готовый продукт)	273—271	2—3
	270—268	4—5
	267—253	8—10
Хлористый кальций+хлористый натрий (ХК+ХН)	273—271	1,5+0
	270—268	3+0
	267—263	3,5+1,5
	262—258	3+4,5
Нитрит натрия+хлористый кальций+мочевина (ННХКМ — готовый продукт)	273—268	5
	267—258	10
	257—243	12

8.4.6. Глубина оттаивания конструкций при обогреве их теплым воздухом с одной стороны принимается по табл. 95, при обогреве с двух сторон — по табл. 96, при обогреве с четырех сторон также по табл. 96, но с уменьшением табличных данных в 1,5 раза.

8.4.7. Кладка способом замораживания растворов должна выполняться с соблюдением следующих требований:

каменные материалы должны быть очищены от наледи и снега, а песок не должен содержать льда и смерзшихся комьев диаметром более 1 см;

под оконными и дверными коробками должны оставляться зазоры не менее 5 мм при кладке из кирпича и 3 мм при кладке из бетонных и естественных камней правильной формы;

немедленно после возведения стен и столбов каждого этажа должны укладываться и анкероваться перекрытия, стальные связи в углах и местах примыкания поперечных стен к продольным.

8.4.8. В период оттаивания кладки должны вестись систематические визуальные и инструментальные наблюдения с записью результатов в журнале работ, где указываются:

величина, равномерность и направление осадки кладки;

развитие повреждений и деформаций (если они появляются) на наиболее напряженных участках кладки;

Таблица 95

Расчетная глубина оттаивания стен в процентах от их толщины

Расчетная температура воздуха, К		Глубина оттаивания стен при их толщине								
		в 2 кирпича			в 2,5 кирпича			в 3 кирпича		
наружного	внутреннего	за 5 сут	за 10 сут	за 15 сут	за 5 сут	за 10 сут	за 15 сут	за 5 сут	за 10 сут	за 15 сут
268	288	50/40	60/60	70/60	45/45	60/55	60/70	40/30	50/45	55/50
268	298	70/50	80/70	55/45	80/80	70/60	75/70	50/40	65/55	75/65
258	298	50/40	50/50	40/30	50/50	45/40	55/45	40/30	45/45	50/45
258	308	60/60	60/60	55/45	60/60	60/55	60/55	45/30	60/45	60/45
248	308	45/40	50/40	45/40	50/40	50/40	50/45	40/30	45/40	45/45
248	328	55/50	60/50	55/45	60/50	60/55	60/55	50/45	50/50	50/50
238	308	40/30	40/30	40/30	40/30	40/30	40/30	40/25	40/30	40/30
238	328	50/40	50/40	45/40	50/40	45/45	45/45	40/40	45/45	45/45

Примечание. В числителе указана глубина оттаивания стен из сухого глиняного или силикатного кирпича, в знаменателе — стен из влажного глиняного кирпича.

результаты контроля процесса твердения раствора в швах кладки;

меры по обеспечению прочности и устойчивости конструкций.

Таблица 96

Продолжительность оттаивания стен

Характеристика кладки	Температура обогревающего воздуха, К	Продолжительность оттаивания кладки, сут, при толщине в кирпичах		
		1,5	2	2,5
Из красного кирпича на растворе:				
тяжелом	288	1,5	2,5	4
	298	1	1,5	2,5
легком	288	2,5	4	6
	298	2	3	4
Из силикатного кирпича на растворе:				
тяжелом	288	2	3,5	5
	298	1,5	2	3
легком	288	4,5	4,5	6,5
	298	3	3	4

8.4.9. При возведении кладки на растворах с противоморозными добавками должны соблюдаться следующие требования:

азотистокислый натрий (нитрит натрия) или углекислый калий (поташ) следует применять при возведении надземной части конструкций, а хлористые соли (хлористый кальций и хлористый натрий) — для неармированной подземной кладки наружных стен и внутренних столбов с нормальной эксплуатационной влажностью и при отсутствии повышенных требований к внешнему виду поверхностей (отсутствие высолов и т. п.);

поташ не следует применять при возведении кладки из силикатных материалов, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности (свыше 60%) и приготовленных на заполнителях, содержащих реакционно способный кремнезем (опал, халцедон и др.); допускается применение поташа при возведении стен сухих зданий из силикатного кирпича марки не ниже 100 (при условии защиты стен от периодического намокания);

не допускается применение противоморозных добавок при возведении каменных конструкций, эксплуатируемых в условиях: повышенной влажности (свыше 60%), при температурах свыше 313 К, в непосредственной близости (ближе 100 м) от источников постоянного электрического тока высокого напряжения.

8.4.10. В процессе производства работ по возведению кладки в зимних условиях должен осуществляться систематический контроль:

условий возведения и выдерживания конструкций с ежедневной записью в журнале работ температуры наружного воздуха;

вида атмосферных осадков, температуры растворов в момент укладки, температуры искусственно отогреваемой кладки (замеряемой в швах), видов применяемых растворов, вида и количества вводимых в растворы противоморозных добавок;

прочности возводимых конструкций по результатам лабораторных испытаний контрольных образцов-кубиков с размером стороны 7,07 см, изготовленных из раствора. Количество контрольных образцов должно быть не менее 12 на объем кладки, выполненной в течение не более трех суток. При этом 9 образцов предназначаются для контроля прочности, в том числе 3 образца должны испытываться через 28 дней пребывания их на морозе, а 6 — двумя партиями по три образца после 3—4-часового оттаивания в сроки, необходимые для определения возможности возведения вышележащей кладки. Оставшиеся 3 образца предназначены для оценки окончательной прочности раствора кладки, выдержанного в естественных условиях весь зимний период и не менее одного месяца при положительной температуре. Образцы, хранящиеся на открытом воздухе в тех же условиях, что и возводимые конструкции, должны быть защищены от попадания на них воды и снега.

8.4.11. В случаях когда фактическая прочность раствора возведенных конструкций окажется ниже минимальной проектной, дальнейшее возведение кладки должно быть прекращено. При недостаточной несущей способности простенков на период оттаивания конструкций возведенной части здания должны быть приняты срочные меры по временному усилению простенков, которые возводятся до наступления процесса оттаивания кладки.

8.4.12. Промежуточной приемке с оформлением актов на скрытые работы подлежат:

геометрические размеры и положение фундаментов (до засыпки пазух грунтом);

соответствие кладки фундаментов требованиям проекта и технических условий (до засыпки пазух грунтом);

состояние и положение верхнего обреза фундаментов (до устройства гидроизоляции);

правильность устройства деформационных швов (до их закрытия);

наличие и правильность укладки гидроизоляции (послойно до закрытия гидроизоляции);

наличие, правильность укладки и противокоррозионная защита арматуры и закладных деталей (до их закрытия);

правильность опирания, заделки и крепления плит перекрытий, балок, прогонов, ферм, балконных плит, плит карнизов и других конструктивных элементов, закрываемых при возведении последующих конструкций.

8.4.13. Приемка законченных работ должна производиться в соответствии с общими правилами приемки строительных работ

(разд. 1). При освидетельствовании возведенных конструкций проверке подлежат:

точность геометрических размеров конструкций;

точность планового и высотного положений конструкций;

правильность перевязки швов кладки, толщина швов, заполнение швов раствором и горизонтальность слоев кладки;

Таблица 97

Допускаемые отклонения при каменной кладке

Отклонения	Величина отклонения, мм					
	для конструкций из бута и бутобетона			для конструкций из кирпича, бетона, керамических и других камней правильной формы		
	фундаменты	стены	столбы	фундаменты	стены	столбы
Отклонения от проектных размеров:						
по толщине	+30	+20	+20	+15	+15(+10)	10
по отметке обрезов и этажей	25	15	15	15	15	15
по ширине простенков	—	—20	—	—	—20(—15)	—
по ширине проемов	—	+20	—	—	+20(+15)	—
по смещению осей смежных оконных проемов	—	20	—	—	20	—
по смещению осей конструкции	20	15	10	10	10	10
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали:						
на один этаж	—	20	15	—	10	10
на все здание	10	30	10	30	30	30
Отклонение рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	30	20	—	20	20(15)	—
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруживаемые при накладывании рейки длиной 2 м:						
оштукатуриваемой	—	15	15	—	10	5
неоштукатуриваемой	20	15	15	5	5	5

Примечания: 1. Вертикальность поверхностей и углов кладки, а также горизонтальность рядов кладки проверяются не реже двух раз на 1 м высоты кладки с выравниванием обнаруженных отклонений. Обнаруженные отклонения осей конструкций, если они не превышают указанных в табл. 97 допусков, должны устраняться в уровнях междуэтажных перекрытий.

2. Отклонения опорных подушек под фермы и подкрановые балки от проектного положения их в плане не должны превышать 10 мм.

3. Отклонения в отметках по высоте этажа (в пределах допусков) должны исправляться в последующих этажах.

4. В скобках показаны размеры допусков для кирпичных конструкций.

5. Если обнаруженные фактические отклонения превышают установленные в табл. 97, то вопрос о продолжении работ должен быть решен совместно с проектной организацией.

правильность выполнения и сопряжения видимых узлов основных конструктивных элементов (углов, пересечений, примыканий, опорных поверхностей, деформационных швов, каналов, ниш, борозд, заделки креплений примыкающих конструкций, закладных деталей, связей, анкеров и др.);

качество наружных поверхностей (наружные облицовки, выполненные в процессе кладки, подготовка поверхностей под штукатурку и облицовку, расшивка швов неоштукатуриваемых поверхностей, соблюдение цвета и рисунка поверхности).

8.4.14. Отклонения в размерах и положении каменных конетрукций от проектных не должны превышать величин допускаемых отклонений, значения которых приведены в табл. 97.

8.4.15. Качество каменных работ оценивается:

«отлично» (балл 5) — когда показатели качества каменных работ соответствуют или лучше показателей, требуемых настоящим разделом, и работы приняты с первого предъявления или при улучшении предусмотренных проектом эксплуатационных показателей без увеличения сметной стоимости;

«хорошо» (балл 4) — когда работы выполнены в полном соответствии с проектом и требованиями настоящего раздела;

«удовлетворительно» (балл 3) — когда работы выполнены с малозначительными отклонениями от проекта или требований настоящего раздела, согласованными с представителями технического надзора и проектной организации.

9. БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ РАБОТЫ

9.1. Общие положения

9.1.1. В настоящем разделе определяется порядок осуществления контроля качества и приемки работ, выполняемых при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций и монолитных частей сборно-монолитных конструкций при строительстве наземных, обсыпных и котлованных зданий и сооружений.

При осуществлении мероприятий по контролю качества и приемке работ при возведении монолитной железобетонной обделки вертикальных выработок и при устройстве монолитных бетонных и железобетонных покрытий автомобильных дорог, конструкций гидротехнических сооружений наряду с настоящим разделом следует руководствоваться указаниями, изложенными в разд. 21 и 30.

Изложенные в настоящем разделе требования распространяются на работы с тяжелыми и легкими бетонами, а также со специальными (жаростойкими и др.) бетонами. Настоящим разделом рекомендуется руководствоваться также при осуществлении контроля качества работ по изготовлению сборных железобетонных и бетонных изделий в условиях строительной площадки. Приемка готовых изделий должна производиться в соответствии с правилами, изложенными в разд. 2.

9.1.2. Контроль качества бетонных и железобетонных работ осуществляется в соответствии с проектами, действующими нормативными документами, требованиями маршрутного паспорта поэтапной промежуточной приемки работ, если он ведется на объекте (см. приложение 12), а также настоящими Техническими правилами на следующих стадиях:

подготовки конструкций к бетонированию;

изготовления и установки опалубки;

заготовки и установки арматуры;

приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси;

выдерживания и ухода за бетоном;

распалубливания конструкций;

испытания контрольных образцов бетона в строительной лаборатории.

9.1.3. Бетонные и железобетонные работы должны выполняться с использованием комплексной механизации производственных процессов, инвентарной опалубки, с применением укрупненных объемных и плоских арматурных конструкций, со строгим соблюдением технологической последовательности процессов.

9.2. Опалубочные работы

9.2.1. Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций должно осуществляться с применением определенного типа опалубки. Ниже приведены рекомендации по типам опалубки.

Вид возводимой конструкции	Тип опалубки
Стены и ленточные фундаменты толщиной до 60 см, высотой до 15 м	Разборно-переставная, металлическая несъемная
Стены и ленточные фундаменты толщиной более 60 см, высотой до 15 м; колонны	Разборно-переставная, несъемная
Стены толщиной более 12 см и высотой более 15 м	Скользящая
Фундаменты ступенчатые	Разборно-переставная, блок-формы, несъемная
Плиты перекрытия (покрытия) . .	Разборно-переставная, несъемная
Своды открытые тонкостенные . .	Пневмоопалубка
Своды большой протяженности в подземных сооружениях, стены протяженные высотой до 4 м	Горизонтально-скользящая (катучая)
Конструкции и сооружения переменного по высоте сечения . . .	Подъемно-переставная

9.2.2. В процессе изготовления и установки опалубки контролю подлежат:

применяемые материалы;

изготовленные элементы опалубки;

установка опалубки и соответствие ее конструкции проекту;

надежность закрепления опалубки.

9.2.3. Опалубка должна отвечать следующим требованиям:

обеспечить проектные форму и размеры возводимой конструкции;

иметь необходимую прочность, жесткость, быть неизменяемой под воздействием технологических нагрузок;

не препятствовать удобству установки арматуры, укладки и уплотнения бетонной смеси;

обеспечивать возможность ее быстрой установки и разборки.

9.2.4. Элементы опалубки должны скрепляться инвентарными стяжными болтами и тяжами.

9.2.5. Для конструкций, возводимых в зимних условиях обогревными способами, должны применяться утепленные опалубки.

9.2.6. Элементы опалубки должны изготовляться из материалов, предусмотренных проектом производства работ и нормативно-техническими документами. При этом следует соблюдать требования технических правил по экономному расходованию основных строительных материалов.

9.2.7. Для устройства опалубки должны применяться пиломатериалы:

для изгибаемых элементов — не ниже II сорта;

для элементов, соприкасающихся с бетоном, стоек высотой более 3 м, раскосов — не ниже III сорта;

для инвентарных (многооборачиваемых) элементов опалубки — не ниже II сорта.

Для элементов опалубки, соприкасающихся с бетоном, не следует применять пиломатериал из березы, осины и тополя.

Элементы щитов опалубки, соприкасающиеся с бетоном, должны изготавливаться преимущественно из водостойкой фанеры. Пиломатериал допускается применять для изготовления элементов опалубки с числом оборотов до 10 раз.

9.2.8. Утеплитель для опалубки должен быть легким со средней плотностью не более 300 кг/м^3 и несгораемым.

9.2.9. Применяемая для изготовления опалубки фанера должна быть водостойкой и не должна расслаиваться на отдельные шпоны при воздействии влаги. Рабочие и торцовые поверхности фанеры должны быть покрыты водостойким покрытием.

9.2.10. Древесностружечные и древесноволокнистые плиты должны быть, как правило, гидрофобными; негидрофобные плиты должны быть покрыты водонепроницаемыми пленками.

9.2.11. Элементы металлической и деревометаллической опалубки должны изготовляться (при отсутствии указаний в проекте) из стали марки Ст3. Для элементов опалубки, не воспринимающих расчетные нагрузки, допускается применение стали марки Ст0.

9.2.12. Для несъемной сетчатой опалубки должна применяться гладкая тканая сетка общего назначения с размером ячеек не более 5×5 мм и диаметром проволоки 0,7—1,4 мм.

9.2.13. Плиты опалубки-облицовки должны изготавливаться из бетона, марка которого соответствует марке бетона в конструкции.

9.2.14. При изготовлении арматурно-опалубочных блоков крепление элементов опалубки к арматурным каркасам должно производиться только в узлах каркасов с обеспечением требуемого защитного слоя бетона.

9.2.15. Инвентарные элементы опалубки, поступающие с предприятий-изготовителей, должны быть промаркированы, доставляться комплектами и снабжаться паспортом.

9.2.16. Готовые элементы опалубки должны отвечать требованиям, приведенным в табл. 98.

9.2.17. Стальные элементы опалубки через каждые 20 оборотов, а элементы из древесины — через 5 оборотов должны подвергаться инструментальному контролю и выбраковываться.

9.2.18. У термоактивной опалубки проверяются состояние утеплителя, наружной защитной крышки, крепление электроразъемов, состояние токопроводов, рабочее напряжение. Разница температуры в отдельных точках термоактивной опалубки не должна превышать 5°С.

9.2.19. Поверхности стальных элементов опалубки, не соприкасающиеся с бетоном, должны быть окрашены противокоррозионными составами.

Таблица 98

Требования к элементам опалубки

Элементы опалубки	Величина отклонения, мм	
	деревянная и фанерная опалубка	металлическая и деревометаллическая опалубка
1. Щиты разборно-переставной опалубки:		
по длине щита	4	2
по диагонали	5	3
отклонение кромок щита от прямой линии	4	2
2. Блок-формы:		
размеры в плане для индивидуальных неразъемных	—	3
то же, для разъемных	—	4
то же, для переналаживаемых	—	5
размеры по диагоналям для индивидуальных неразъемных	—	8
то же, для разъемных	—	10
то же, для переналаживаемых	—	16
3. Объемно-переставная, подъемно-переставная, скользящая и катучая:		
щиты	—	3
размер по диагонали щитов в плане	—	8
перепад между двумя смежными щитами в стыках	—	2

9.2.20. Все элементы инвентарной опалубки должны храниться в штабелях по маркам и типоразмерам на подкладках с обязательным укрытием водонепроницаемым материалом. Резьбовые соединения и шарнирные узлы следует покрыть противокоррозионной смазкой. Пневмоопалубка должна храниться под навесом в пакетах. При этом следует выполнять требования инструкции по бетонированию сводов с помощью пневмоопалубок.

9.2.21. Сборка опалубок должна производиться в соответствии с технологическими правилами, с учетом арматурных и бетонных работ, а также указаний паспорта на опалубку. При проверке качества опалубки следует обратить внимание на наличие антиадгезионной смазки на поверхностях, соприкасающихся с бетоном. Применяемые составы не должны нарушать качество бетона, препятствовать последующей отделке его поверхности, а также оставлять на нем пятен.

9.2.22. Опалубки балок и прогонов пролетом 4 м и более, а также арок и сводов должны устраиваться со строительным подъемом. Величина строительного подъема должна быть не менее 3 мм на 1 м длины балочной конструкции и не менее 5 мм на 1 м пролета арок и сводов. Величина строительного подъема, а также правильность установки опалубки должны проверяться инструментально с использованием нивелира.

9.2.23. В процессе установки разборно-переставной опалубки и поддерживающих ее конструкций проверяются:

качество основания и рабочих швов;

плотность щитов опалубки и стыков опалубки между собой, а также плотность сопротивления опалубки с ранее уложенным бетоном;

правильность установки пробок и закладных деталей;

надежность закрепления опалубки.

9.2.24. Схема операционного контроля качества и допускаемые отклонения для разборно-переставной опалубки приведены в приложении 63.

9.2.25. Прочность бетона армоцементных плит к моменту их установки должна быть не менее 70% проектной. Перед установкой плит их тыльная сторона должна быть очищена от пыли и грязи. Выпуски, подъемные петли и выступающие края тканой сетки должны быть отогнуты. При креплении армоцементных плит между собой расстояние между металлическими накладками должно быть не более 50 см. Допускается крепление плит к узлам несущих армокаркасов с помощью коротышей и проволочных скруток с количеством точек крепления не менее семи-восьми на 1 м^2 поверхности плит, при шаге крепления не более 40 см.

9.2.26. При установке плит армоцементной опалубки следует выполнять следующие требования: перепад между смежными плитами не должен превышать 5 мм, а толщина швов между установленными плитами — 12 мм, швы заделываются раствором заподлицо с поверхностью плит. При опалубливании стен плитами с обеих сторон отклонения в расстояниях между лицевыми поверхностями плит от проектных размеров не должны превышать 5 мм.

9.2.27. Установка железобетонных плит должна производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 10. Необходимо проверить вертикальность плит, качество узлов крепления и размеры полученной формы.

9.2.28. Сетка несъемной опалубки должна закрепляться к вспомогательному каркасу. Вспомогательный каркас вместе с сеткой закрепляется к рабочей арматуре. Крепление сеток вплотную к рабочей арматуре не допускается. Стык сеток должен осуществляться внахлестку на величину 10—15 см с прошивкой сеток в месте стыка вязальной проволокой.

9.2.29. Смонтированные и подготовленные к бетонированию скользящая, горизонтально-скользящая (катучая), подъемно-переставная опалубки, а также оборудование для их подъема должны быть приняты комиссией.

9.2.30. В процессе сборки объемно-переставной опалубки проверяются: размеры и положение щитов, размеры образованной формы, качество стыков между щитами, отметки низа и верха опалубки, действие устройств для разборки опалубки.

9.2.31. При сборке скользящей опалубки проверяются: размер щитов и полученной формы опалубки в плане, отметки верха и низа щитов, качество стыков между щитами, качество закрепления щитов и домкратов к домкратным рамам, действие механизмов подъема. В процессе эксплуатации скользящей опалубки про-

веряется горизонтальность рабочего пола и вертикальность опалубки с помощью специального отвеса и мишени. Допускаемые отклонения для скользящей опалубки: смещение осей стенок опалубки относительно проектных — 10 мм, отклонение положения стоек домкратных рам и осей домкратов от вертикали — не допускается; отклонение конусности скользящей опалубки на одну сторону +4 мм; —2 мм; смещение осей домкратов от оси конструкции 2 мм.

9.2.32. В процессе сборки подъемно-переставной опалубки проверяются: размеры щитов и формы, образованной щитами, качество соединения щитов между собой и с механизмом радиального перемещения, действие механизма подъема в работе.

9.2.33. В процессе сборки и эксплуатации пневматической опалубки проверяются: целостность материала оболочки и открылков, размеры оболочки в надутом положении (пролет, длина, высота, очертание, давление в оболочке в период подъема и выдерживания бетона возводимой конструкции).

9.3. Арматурные работы

9.3.1. Контроль качества выполнения арматурных работ осуществляется на этапах приемки и хранения стали, изготовления арматуры непосредственно на строительной площадке, в процессе монтажа арматурных каркасов, сеток, армометаллоблоков, армирования конструкций штучными стержнями, установки и натяжения напрягаемой арматуры, приемки смонтированной арматуры.

9.3.2. Применяемая для армирования железобетонных конструкций арматурная сталь, стыки, соединения арматурных стержней и изделий должны соответствовать проекту.

В случае отсутствия требуемой по проекту арматурной стали или оборудования для осуществления проектных стыков допускается замена их по согласованию с проектной организацией.

9.3.3. Поступающая на строительную площадку арматурная сталь, арматурные конструкции, изделия, закладные детали и анкеры принимаются руководителем работ. При этом необходимо визуально осмотреть, произвести замеры и сверку с данными паспорта, накладной и бирок.

Испытание арматурной стали в случаях, оговоренных в проекте, и в случае сомнения в правильности ее характеристик производится в соответствии с действующими ГОСТ и указаниями, изложенными в разд. 2.

Отбракованная сталь, арматурные конструкции и изделия могут быть использованы в других конструкциях по согласованию с заказчиком и проектной организацией.

9.3.4. Арматурная сталь, конструкции и изделия, закладные детали должны быть уложены раздельно, по партиям. Необходимо принять меры против увлажнения и загрязнения арматуры.

Ненапрягаемая арматура должна храниться под навесом, а напрягаемая арматура, закладные детали, анкеры — в закрытом сухом помещении. Резьбовые соединения следует покрыть противокоррозионной смазкой.

9.3.5. В процессе заготовки арматуры и изготовления сеток, каркасов, закладных деталей контролируются:

качество заготовок;

правильность сборки и качество изготовления арматурных сеток и каркасов;

качество стыков и соединений арматурных стержней и анкеров.

9.3.6. Арматурная сталь при необходимости должна быть очищена от отслаивающейся окалины и ржавчины механическими способами.

9.3.7. Заготовка арматурных стержней и прутков должна производиться на станках с учетом рационального раскроя.

В целях сокращения расхода стали допускается стыкование стержней контактной сваркой и сваркой трением. Необходимо проверять качество стыков и проводить лабораторные испытания.

9.3.8. Длина заготовленных стержней и прутков должна соответствовать требованиям ГОСТ 10922—75. Отклонения от прямолинейности стержней на 1 м длины не должны превышать 3 мм — для стержней диаметром до 10 мм и 6 мм — при диаметре 10 мм и более.

9.3.9. При изготовлении арматурных конструкций и изделий следует выполнять требования Указаний по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций (СН 393—69). К сварке соединений и стыков арматуры допускаются электросварщики, прошедшие испытания и имеющие удостоверения, свидетельствующие об их квалификации и характере работ, к которым они допущены. Каждый сварщик должен проходить испытания не реже одного раза в год.

9.3.10. Соединение и стыковка стержней арматуры (по длине, в пересечениях, в примыканиях) должны производиться контактной стыковой и точечной электросваркой, дуговой полуавтоматической сваркой под флюсом и порошковой проволокой. Стержни диаметром менее 10 мм соединяются между собой контактной сваркой в заводских условиях. Контактная стыковая сварка соединений горячекатаных стержней классов А-II—А-IV должна выполняться способом оплавления с подогревом, а соединение стержней класса А-I — способом непрерывного оплавления или способом оплавления с подогревом.

При подготовке стержней к контактной сварке необходимо:

отрезать торцы под углом 90°;

очистить торцы от слоя ржавчины;

зачистить поверхности выступов у стержней периодического профиля в местах контакта;

выправить изогнутые стержни;

стержни установить строго соосно.

9.3.11. Параметры режима контактной стыковой сварки следует выбирать в соответствии с диаметром и маркой арматурной стали.

9.3.12. Точечная контактная сварка должна применяться для получения крестовых соединений двух или трех пересекающихся арматурных стержней при изготовлении сварных арматурных сеток и каркасов из стали классов А-I, А-II и А-III, а также из проволоки классов В-I и ВР-I, диаметром 3—8 мм.

9.3.13. При отсутствии стыкосварочных машин или невозможности их применения для стыкового соединения стержней допускаются дуговая электросварка в инвентарных формах, дуговая одноэлектродная или многоэлектродная ванная сварка в инвентарных формах, ванная одноэлектродная и ванношовная сварка с остающимися стальными подкладками или накладками, дуговая полуавтоматическая и одноэлектродная сварка многослойными швами, дуговая сварка протяженными швами с парными накладками или внахлестку.

9.3.14. Суммарная длина сварных швов на стыке стержней внахлестку или на каждой половине стыка с накладками должна составлять:

для стержней класса А-I: при двухсторонних швах — $3d$; при односторонних — $6d$ (d — диаметр стержня);

для стержней классов А-II и А-III: при двухсторонних швах — $4d$, при односторонних — $8d$;

для стержней класса А-IV: при двухсторонних швах — $5d$, при односторонних — $10d$.

Высота сварных швов должна быть в пределах от 4 мм до $0{,}25d$.

Суммарная площадь сечения накладок из стали того же класса, как и у стыкуемых стержней, должна превышать площадь сечения стыкуемых стержней: для стали класса А-I — на 20%, классов А-II и А-III — на 50% и класса А-IV — на 100%.

9.3.15. При дуговой электросварке контролируется соответствие применяемых марок и типов электродов классу свариваемой арматурной стали. Электроды должны храниться в сухом помещении и перед применением должны быть просушены до требуемой влажности.

9.3.16. Для сварки стыков с накладками или внахлестку их следует собирать в кондукторе или с помощью струбцин, затем предварительно скрепить их с помощью прихваток, располагаемых с одной стороны.

9.3.17. Для дуговой сварки соединений арматуры следует применять электроды с фтористо-кальциевым покрытием типов Э55 и Э50.

9.3.18. Изготовление арматурных сеток и каркасов должно производиться в кондукторах.

9.3.19. Допускается по согласованию с проектной организацией разрезка крупноразмерных сварных арматурных изделий на части, размеры которых соответствуют габаритам применяемых транспортных средств и грузоподъемности машин.

9.3.20. Качество всех видов сварных стыковых соединений проверяется путем испытания образцов на растяжение до разрыва. Испытанию подвергают по три образца от каждой партии арматурных конструкций и изделий, включающие не более 100 однотипных стыковых соединений; образцы должны изготовляться одновременно с каждой партией изделий. Длина образцов должна быть не менее 10 диаметров стержня и не менее 300 мм, причем стык должен быть расположен в середине образца. Партия считается качественно выполненной, если прочность каждого образца будет не ниже временного сопротивления стали данного класса на разрыв.

9.3.21. Сварные стыки, выполненные с помощью контактной сварки, помимо испытаний на растяжение должны испытываться на загиб в холодном состоянии вокруг оправок, диаметр которых назначается в зависимости от вида и класса стали в соответствии с действующими ГОСТ. При испытании на загиб сварной стык образца должен быть в середине загиба. Качество сварки считается удовлетворительным, если в местах сварки при загибе не образуются трещины. У сварных стыков, выполненных с помощью контактной сварки, проверяется совпадение осей стержней по длине. Проверке подлежат 5% стыков, но не менее пяти от каждой партии. Величина смещений должна быть не более 0,1 диаметра стержней.

9.3.22. Контроль качества стыков соединений, выполненных дуговой сваркой, помимо методов, указанных в п. 9.3.21, следует проводить путем внешнего осмотра, замера швов и простукивания молотком массой 1 кг. Качество соединений считается удовлетворительным, если:

сварной шов имеет гладкую или мелкочешуйчатую поверхность без наплывов и прожогов, перерывов и сужений, подрезов, трещин и плавно переходит к основному металлу;

размеры швов удовлетворяют требованиям п. 9.3.14;

при простукивании молотком сталь не издает дребезжащего звука.

9.3.23. При несоответствии качества стыковых соединений требованиям технических условий и пп. 9.3.21, 9.3.22 настоящих Технических правил должна производиться повторная проверка на удвоенном количестве образцов, вырезанных из стыков стержней. Если при повторных испытаниях хотя бы один из образцов не удовлетворяет указанным требованиям, вся партия сварных стержней бракуется.

9.3.24. Крестовые пересечения стержней арматуры, смонтированной поштучно, в местах их пересечения следует скреплять вязальной проволокой или с помощью специальных проволочных соединительных элементов, а при диаметре стержней свыше 25 мм их соединяют дуговой электросваркой.

9.3.25. Установка арматурных изделий в опалубку или в возводимую конструкцию должна осуществляться в соответствии с проектом и технологической картой. Необходимо обеспечить пра-

вильность положения арматуры в бетоне. Для этого должны использоваться специальные фиксаторы, которые обеспечивают заданную толщину защитного слоя, расстояние между отдельными арматурными сетками, каркасами, рядами стержней. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, щебня, деревянных брусков в качестве фиксаторов.

9.3.26. Работы по установке арматурных конструкций и изделий должны быть увязаны с опалубочными. Элементы опалубки, установленные заранее, должны быть тщательно выверены и закреплены. Строповка сеток, плоских и пространственных каркасов должна производиться в местах пересечения стержней и указанных в проекте.

9.3.27. Соединение сварных сеток и каркасов допускается осуществлять без сварки путем перепуска на длину, указанную в проекте, но не менее 250 мм. В стыке стержни рабочей арматуры должны размещаться в одной плоскости. Стыки сварных сеток в направлении монтажных (распределительных) стержней должны выполняться внахлестку, причем расстояние между осями крайних рабочих стержней должно быть не менее 50 мм при диаметре распределительной арматуры до 4 мм и 100 мм — при диаметре распределительной арматуры более 4 мм.

9.3.28. Соединение отдельных стержней, устанавливаемых в конструкции, осуществляется внахлестку без сварки. Длина нахлестки должна быть не менее: для стали А-I — 40d; для стали А-II — 40d; для стали А-III — 50d.

На концах стержней арматуры гладкого профиля должны быть выполнены крючья.

В одном сечении железобетонной конструкции допускается размещать стыки арматуры не более чем в 25% от общей площади сечения арматуры.

9.3.29. Схема операционного контроля качества арматурных работ приведена в приложении 63.

9.3.30. Приемка смонтированной арматуры, а также сварных стыковых соединений должна осуществляться до укладки бетонной смеси и оформляться актом освидетельствования скрытых работ. Стыки, выполненные ванной сваркой, контролируются выборочно в соответствии с действующими стандартами. Забракованные стыки должны быть исправлены.

9.3.31. Напрягаемую арматуру во время заготовки, установки и натяжения следует тщательно предохранять от повреждений.

9.3.32. Перед закреплением на концы арматурных пучков из высокопрочной проволоки или из арматурных канатов и пучков анкеры должны быть очищены от консервирующей смазки (гильзы, анкерные колодки, клиновые анкеры).

9.3.33. Анкерные головки на арматурных стержнях и проволоках должны быть образованы холодным способом и иметь правильную форму. Скосы, искривления и отклонения от размеров анкерных головок не должны превышать 0,4 мм. Прочность анкерных головок на разрыв должна быть не ниже 0,97 норматив-

ной прочности стержня и проволоки. Перед началом работ, а также после высадки 10 000 головок и в случаях замены или ремонта высадочного оборудования необходимо испытывать не менее 6 шт. контрольных образцов головок.

9.3.34. Анкеры и захваты на пучках, канатах должны быть приняты по паспорту, в котором указываются данные о проекте, основные размеры этих анкеров и захватов, марка стали, вид термической обработки стали, результаты испытания образцов. Количество анкеров и захватов в партии не должно превышать 100 комплектов.

9.3.35. От каждой партии анкеров и захватов необходимо испытать на разрыв два контрольных образца. Партия считается пригодной, если оба контрольных образца выдержали усилие не ниже 0,9 нормативного сопротивления испытываемой арматурной стали. Если результаты окажутся менее 0,9, то необходимо испытать еще 4 контрольных образца от партии. По полученным результатам принимается решение о пригодности партии.

9.3.36. Готовые пучки и канаты должны храниться и транспортироваться свернутыми в кольцо диаметром 2,5—3 м. Каждый пучок и канат снабжаются бирками, на которых указываются марка, длина, диаметр проволоки, предел прочности стали и число рабочих проволок, завод-изготовитель.

9.3.37. При заготовке напрягаемой стержневой арматуры необходимо контролировать: качество очистки, правки, резки, сварки в плети и качество анкерных устройств. В стыках и соединениях арматурных стержней образуемые утолщения не должны превышать внешний диаметр стержня более чем на 3 мм. Излишние утолщения (грат) в стыках должны быть сняты. В одной конструкции допускается стыкование не более 2 арматурных стержней.

9.3.38. На концах стержней устанавливать клиновые, обжимные, шпоночные, волновые анкеры и захваты.

9.3.39. К началу работ по укладке и натяжению арматуры должны быть определены:

последовательность натяжения;

усилия, контролируемые в конце натяжения арматуры;

потери предварительного натяжения арматуры, учтенные при определении усилия, контролируемого в конце натяжения арматуры.

9.3.40. Установка арматуры, натягиваемой на затвердевший бетон, должна производиться непосредственно перед натяжением. При протягивании арматуры через каналы должны быть приняты меры против ее повреждения.

9.3.41. При установке напрягаемой арматуры необходимо строго выдерживать расстояние между отдельными элементами, обеспечить положение пучков канатов и стержней в соответствии с проектом. Запрещается приваривать и прихватывать к напрягаемой арматуре распределительную арматуру, хомуты и закладные детали, подвешивать опалубку и т. п.

9.3.42. Перед натяжением арматуры на бетон конструкций необходимо, чтобы прочность бетона достигла прочности, установленной проектом для данной стадии. Прочность бетона устанавливается на основании результатов испытаний контрольных образцов. Конструкция осматривается и выявляются ее размеры. Конструкция должна опираться в местах, указанных в проекте, причем опоры не должны препятствовать перемещению конструкции. Поверхности бетона и металла в местах установки анкеров должны быть чистыми, ровными и перпендикулярными направлению напрягаемой арматуры. Оборудование для натяжения арматуры перед началом работы должно быть отрегулировано и проверено. Необходимо использовать натяжные станции, обеспечивающие заданные технологические параметры. На рабочем месте должны иметься данные о режиме использования оборудования для натяжения арматуры.

9.3.43. Натянутая арматура должна быть заинъецирована, обетонирована или покрыта противокоррозионными составами в сроки, исключающие ее коррозию. При этом необходимо контролировать качество раствора, марка которого должна соответствовать проекту. Для инъецирования раствора необходимо использовать ручной растворонасос, а при больших объемах работ растворонасос или пневмонагнетатель.

9.3.44. При натяжении арматуры на упоры вначале выбирается слабина криволинейной арматуры и прямолинейной при длине свыше 18 м. В случае одновременного натяжения группы пучков или канатов необходимо подтянуть их усилием, равным 0,2 от расчетного усилия, и закрепить на упорах. В процессе натяжения арматуры необходимо соблюдать режим увеличения растягивающего усилия, следить за состоянием и расположением арматуры в форме, упоров, захватов, оттяжек. В случае группового натяжения арматуры необходимо домкраты располагать симметрично относительно равнодействующей, с точностью до 10 мм. Напрягаемая арматура натягивается механическими домкратами или путем электронагрева стержней. При электротермическом нагреве стержней необходимо контролировать расстояние между опорными поверхностями концевых анкеров до нагрева, силу тока и напряжение на контактах, продолжительность нагрева, качество упоров. Расстояние между упорами до нагрева устанавливается расчетом и проверяется на стенде.

9.3.45. При натяжении арматуры механическими домкратами производится контроль величины усилия, определяемого с точностью 5% по показателям оттарированных манометров и величины упругого удлинения, которое измеряется от условного нуля с точностью до 1 мм для продольной и 0,1 мм — для поперечной арматуры. При этом необходимо учесть потери, вызываемые трением в домкратах, анкерах, упорах, в местах перегиба арматуры. Ежемесячно следует проверять расстояние между упорами стендов и форм. Результаты натяжения каждого стержня, пучка и каната должны фиксироваться в специальном журнале.

9.3.46. После достижения в бетоне конструкции прочности не ниже указанной в проекте допускается производить передачу усилия натяжения арматуры на бетон. Конструкция распалубливается, освидетельствуется и дефекты устраняются. При необходимости конструкция устанавливается на опоры. Обжатие конструкций должно выполняться плавно, с отпуском пучков, канатов и стержней в последовательности, установленной проектом (руководством).

9.3.47. Ниже приведены допускаемые отклонения при заготовке и натяжении напрягаемой арматуры.

Отклонения	Величина отклонения
Взаимное смещение высаженных головок на концах пучков стержней	0,00005 длины пучка, стержня
Расстояние между внутренними плоскостями стаканных анкеров и анкеров с высаженными головками (длина пучка)	+0,001 длины пучка, но не более +50 мм и не менее —10 мм
Отклонение в контролируемой длине стержней, канатов, пучков при групповом натяжении	0,03 упругого удлинения арматуры при натяжении
Отклонение в расстояниях между стержнями, пучками и канатами при проектных расстояниях в свету:	
до 60 мм	5 мм
более 60 мм	10 мм
Отклонения в положении внутренних анкеров при натяжении пучков и канатов на упоры:	
пучки и канаты, ближайшие к краю пучков, в сторону:	
края блока	40 мм
середины блока	60 мм
остальные анкеры в любую сторону	200 мм при расстоянии в свету между анкерами по длине блока не менее 100 мм
Перекос упорных поверхностей в местах установки домкратов и анкеров	Не более 1/100
Отклонение длины стержня между опорными поверхностями концевых анкеров при электротермическом напряжении	0,0001 длины стержня
Отклонение величины силы натяжения арматуры домкратами от величины усилия, контролируемого к концу натяжения:	
в отдельных стержнях, проволоках, пучках и канатах при натяжении:	
поочередном	5%
групповом	10%

суммарном для всех стержней, проволок, пучков и канатов в одной группе	5%
Отклонения величины удлинения (вытяжки):	
в отдельных стержнях, проволоках, пучках и канатах . . .	15%
для всех стержней, проволок, пучков и канатов в одной группе	10%
Отклонения величины предварительного натяжения при электротермическом способе напряжения:	
в отдельных стержнях	10%
для всех стержней	От +10% до —5%

9.4. Бетонные работы

9.4.1. Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

подготовительном;

бетонирования (этапе приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси);

выдерживания бетона и распалубливания забетонированных конструкций;

промежуточной и окончательной приемки сооружений в эксплуатацию (приложение 63).

9.4.2. На подготовительном этапе контролируются:

качество материалов, предназначенных для приготовления бетонной смеси, и их соответствие требованиям ГОСТ, ТУ и разд. 2 настоящих Технических правил;

соблюдение правил транспортировки, приемки и хранения материалов в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 2;

правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ, правильность настройки и регулировки дозировочных устройств;

результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

9.4.3. Состав бетонной смеси должен подбираться строительной лабораторией в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 2. Испытания контрольных образцов бетона производятся по методике, изложенной в приложении 23.

9.4.4. Применяемое для приготовления бетонной смеси оборудование, а также запасы материалов должны обеспечивать получение и выдачу бетонной смеси установленного качества в объеме, достаточном для выполнения бетонных работ с заданной (требуемой) интенсивностью бетонирования.

9.4.5. В процессе бетонирования контролируются:

качество материалов и их соответствие подобранному составу бетона и требованиям ГОСТ, ТУ и разд. 2 настоящих Технических правил;

правильность и точность дозировки составляющих бетонной смеси;

порядок загрузки материалов в бетоносмеситель и продолжительность перемешивания;

подвижность бетонной смеси после ее выгрузки из смесителя и на месте укладки;

подготовленность опалубки и конструкций к бетонированию;

соблюдение правил транспортировки, укладки и уплотнения бетонной смеси, степень ее уплотнения;

обеспечение монолитности бетона в конструкциях (в необходимых случаях) и соблюдение правил устройства рабочих швов;

своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона;

динамика набора прочности бетона в конструкциях (в случаях, оговоренных проектом);

правильность ведения журнала бетонных работ (маршрутного паспорта при его наличии).

9.4.6. Дозирование материалов при приготовлении бетонной смеси механизированным способом должно производиться по массе с учетом влажности заполнителей; исключение допускается при дозировании воды, добавок, дозируемых в жидком виде, и водных растворов этих добавок. При контрольной проверке дозирования, результаты которой следует определять по данным 10 взвешиваний, не более 80% отклонений фактической массы от заданной должны быть: не выше 2% — для цемента и добавок, дозируемых в виде порошка; 2,5% — для заполнителей; 2% — для воды, добавок, дозируемых в жидком виде, и водных растворов этих добавок.

9.4.7. При приготовлении бетонной смеси необходимо соблюдать следующие правила:

продолжительность перемешивания бетонной смеси должна определяться строительной лабораторией опытным путем на основе пробных замесов;

при отсутствии данных опытной проверки наименьшая продолжительность перемешивания бетонной смеси в смесителях цикличного действия в секундах (считая с момента окончания загрузки всех материалов в смеситель до начала выгрузки смеси из него) должна определяться по табл. 99;

увеличение числа оборотов барабана (или чаши) смесителей цикличного или непрерывного действия по сравнению с установленным в паспорте не допускается;

увеличение или уменьшение загрузки барабана (чаши) смесителя допускается в пределах не более 10%.

Таблица 99

Продолжительность перемешивания бетонной смеси в смесителях цикличного действия, с

Объем готового замеса, л	Гравитационные смесители при перемешивании смесей с осадкой конуса, см			Смесители принудительного перемешивания
	менее 2	2—6	более 6	
500 и менее	100	75	60	60
Более 500	150	120	90	60

9.4.8. При приготовлении бетонной смеси в автобетоносмесителях, загружаемых сухой смесью, перемешивание должно быть начато не позднее чем через 30 мин после загрузки заполнителя и цемента, а число оборотов смесителя на замес должно быть не менее 70 и не более 300.

9.4.9. Проверка подвижности или жесткости бетонной смеси должна производиться:

у места приготовления — не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей и не реже чем через каждые два часа при резком изменении влажности заполнителей, а также при переходе на приготовление смеси нового состава или из новой партии составляющих бетонную смесь материалов;

у места укладки — не реже двух раз в смену. Отклонения от заданной подвижности должны быть не более ±0,5 см, а по жесткости ±10%. Допускаемая осадка конуса бетонной смеси (на месте укладки) приведена ниже.

Конструкции	Осадка конуса, см
Подготовка под фундаменты и полы, основание дорог и аэродромов	0—1
Покрытия дорог и аэродромов, полы, неармированные и малоармированные конструкции, подпорные стены, фундаменты, блоки, конструкции, бетонируемые в горизонтально скользящей опалубке	1—3
Массивные армированные конструкции, плиты, балки, колонны большого и среднего сечений (со стороной 0,4—0,8 м)	3—6
Тонкие стенки, колонны, бункера, силосы, балки, плиты малого сечения толщиной до 120 мм и элементы сильно насыщенных арматурой конструкций:	
горизонтальных	6—8
вертикальных	8—10
Конструкции, бетонируемые в вертикально скользящей опалубке	6—8
Конструкции, сильно насыщенные арматурой и закладными деталями (стены АЭС, швы, штрабы, пазухи и т. п.), препятствующими укладке пластичных бетонных смесей с вибрированием	20—24

9.4.10. При транспортировке, выгрузке и укладке бетонной смеси в конструкции контролируется проведение мероприятий и соблюдение требований, исключающих ее схватывание, расслоение, нарушение однородности, увлажнение и загрязнение, потерю цементного молока или раствора и высыхание. Особо тщательный контроль качества бетонной смеси устанавливается в дождливую, ветреную и солнечную погоду.

9.4.11. Максимальная продолжительность транспортировки бетонной смеси должна устанавливаться строительной лабораторией с условием обеспечения заданной подвижности на месте укладки (см. п. 9.4.9) и с учетом сроков начала схватывания цемента при данной температуре воздуха и времени укладки бетонной смеси в конструкции.

9.4.12. Перед укладкой бетонной смеси проверяется подготовленность основания и опалубки, правильность установки арматуры, закладных деталей и др. Подготовленность основания под укладку бетонной смеси, правильность установки арматуры и закладных деталей и выполнение других скрытых работ (гидроизоляция, установка фиксаторов, каналообразователей, контрольно-измерительной аппаратуры и т. п.) оформляются двусторонним актом. Работы по установке опалубки (прочность и устойчивость лесов, надежность опирания стоек и крепления опалубки, наличие и исправность устройств для раскружаливания, соответствие проекту отметок опалубки и расположения бетонируемых элементов, соблюдение проектных размеров их поперечных сечений, наличие смазки на внутренней поверхности опалубки и др.) отмечаются в журнале производства работ.

9.4.13. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси опалубка должна быть очищена от мусора и грязи, а арматура — от отслаивающейся ржавчины. Щели в деревянной опалубке должны быть заделаны.

9.4.14. Бетонные основания и рабочие швы по горизонтальным поверхностям должны быть очищены от цементной пленки способами, исключающими повреждение поверхностных слоев бетона: водяной или водовоздушной струей — при прочности бетона не менее 0,3 МПа, механическими металлическими щетками — при прочности бетона не менее 1,5 МПа, с помощью гидропескоструйной установки или механической фрезой — при прочности бетона не менее 5 МПа. Непосредственно перед бетонированием поверхности рабочих швов должны покрываться цементным раствором толщиной 2—5 см или слоем пластичной бетонной смеси. Прочность раствора или бетона в контактных слоях должна быть не ниже прочности бетона конструкций. В особо ответственных случаях поверхность рабочих швов должна покрываться коллоидным цементным клеем с водоцементным отношением до 0,35, слоем толщиной не более 5 мм.

9.4.15. В процессе укладки бетонной смеси контролируется:

состояние опалубки и лесов, положение арматуры;

качество бетонной смеси (однородность, подвижность и жесткость);

соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

толщина укладываемых слоев, режимы уплотнения и достигаемая плотность;

соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля должны фиксироваться в журнале бетонных работ.

9.4.16. При обнаружении в процессе бетонирования чрезмерных деформаций или смещений отдельных элементов опалубки, лесов и креплений бетонирование должно быть прекращено и до начала схватывания цемента приняты меры по устранению выявленных дефектов.

9.4.17. Контроль качества бетонной смеси осуществляется путем проверки ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями, изложенными в п. 9.4.9 и приложении 23. Бетонная смесь, доставляемая к месту укладки с признаками расслоения, должна быть в процессе укладки перелопачена до полного восстановления однородности. Однородность бетонной смеси оценивается по весовому содержанию заполнителей и контролируется путем выборочного мокрого рассева проб смеси, отбираемых из транспортной тары и непосредственно из бетонируемых конструкций. Получаемые в результате мокрого рассева данные должны иметь разброс не свыше 5%.

9.4.18. Запрещаются укладка и распределение бетонной смеси способами, приводящими к ее загрязнению, расслоению, высыханию и увлажнению. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси при укладке в армированные конструкции не должна превышать 2 м, а при подаче на перекрытие — 1 м. В процессе бетонирования колонн сечением 0,4×0,4—0,8×0,8 м при отсутствии перекрещивающихся хомутов арматуры допускается свободное сбрасывание бетонной смеси с большей высоты — до 5 м. Допускаемая высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку неармированных конструкций устанавливается строительной лабораторией. Спуск бетонной смеси с большой высоты должен производиться по наклонным желобам или по вертикальным хоботам. При высоте сбрасывания более 10 м спуск бетонной смеси должен осуществляться по виброхоботам, снабженным промежуточными и нижними гасителями скорости.

9.4.19. Запрещается при укладке и последующем уплотнении бетонной смеси и отделке бетона добавлять в бетонную смесь воду. В дождливую погоду должны приниматься меры по защите бетонной смеси от попадания в нее воды; размытая бетонная смесь должна быть удалена. В жаркую солнечную и ветреную погоду уложенная бетонная смесь должна немедленно укрываться.

9.4.20. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси при ее уплотнении вибраторами не должна превышать значений, указанных ниже.

Способ уплотнения	Толщина слоя
Внутреннее вибрирование:	
ручными глубинными вибраторами	1,25 длины рабочей части вибратора
тяжелыми подвесными вибраторами	На 5—10 см меньше длины рабочей части вибратора
Поверхностное вибрирование:	
в неармированных конструкциях и конструкциях с одиночной арматурой	250 мм
в конструкциях с двойной арматурой	120 мм

В тонкостенных конструкциях и конструкциях, где расположение арматуры и опалубки затрудняет уплотнение бетонной смеси вибраторами, должна проводиться ее дополнительная проработка штыкованием. В массивных конструкциях уплотнение бетонной смеси должно производиться с помощью одиночных внутренних вибраторов или пакетов вибраторов; применение поверхностных вибраторов допускается только для уплотнения верхнего слоя бетона.

9.4.21. При уплотнении бетонной смеси вибраторами должны соблюдаться следующие правила:

шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса действия вибратора;

глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5—10 см;

шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;

опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых монолитных конструкций не допускается;

продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси.

9.4.22. Эффективный радиус действия внутренних вибраторов и соответствующее ему оптимальное время вибрирования должны устанавливаться строительной лабораторией опытным путем по методике, изложенной в приложении 35.

9.4.23. Контроль уплотнения бетонной смеси и продолжительности вибрирования на каждой рабочей позиции вибратора должен осуществляться:

визуально (по прекращению оседания бетонной смеси, по однородному виду смеси, появлению на ее поверхности цементного молока, прекращению выделения пузырьков воздуха);

по требуемому (оптимальному) времени уплотнения каждой рабочей позиции вибратора;

по стабилизации режима работы вибраторов (изменению амплитуды колебаний вибратора);

измерением степени уплотнения неразрушающими методами (радиометрическим и др.) с использованием аппаратуры, обеспечивающей достаточную точность.

9.4.24. Требуемая степень уплотнения бетонной смеси, характеризуемая средней плотностью $\gamma_{тр}$, должна быть

$$\gamma_{тр} = K_у \gamma,$$

где $K_у$ — требуемый коэффициент уплотнения, устанавливаемый проектом (при отсутствии указаний в проекте $K_у \geqslant 0{,}98$); γ — расчетная средняя плотность бетонной смеси, устанавливаемая при подборе состава бетона и равная

$$\gamma = \frac{Ц + П + Щ + В}{\frac{Ц}{\gamma_ц} + \frac{П}{\gamma_п} + \frac{Щ}{\gamma_щ} + В},$$

где Ц, П, Щ, В — соотношения компонентов по массе, составляющих бетонную смесь;

$\gamma_ц$, $\gamma_п$, $\gamma_щ$ — плотность соответствующих компонентов, г/см^3.

9.4.25. В процессе бетонирования сооружений и отдельных конструктивных элементов должны выполняться следующие правила:

бетонирование фундаментов под оборудование, воспринимающее динамические нагрузки, должно производиться без перерывов;

при массиве, разбитом на блоки, бетонирование замыкающих блоков должно производиться только после усадки и охлаждения бетона смыкаемых блоков;

высота участков колонн, стоек и стен, бетонируемых без перерыва, не должна превышать: 5 м — для колонн, 3 м — для стен и перегородок, 2 м — для колонн со сторонами сечения менее 0,4 м и колонн любого сечения с перекрещивающимися хомутами, а также для стен и перегородок толщиной менее 0,15 м. При большей высоте участков колонн и стен, бетонируемых без рабочих швов, необходимо устраивать перерывы для осадки бетонной смеси продолжительностью не менее 40 мин, но не более 2 ч;

нижняя часть опалубки колонн и стен на 100—200 мм должна заполняться цементно-песчаным раствором состава 1 : 2—1 : 3;

бетонирование балок и плит, монолитно связанных с колоннами и стенами, следует производить через 1—2 ч после бетонирования этих колонн и стен;

бетонирование рамных конструкций должно производиться с перерывами между бетонированием колонн (стоек) и ригелей рам с соблюдением правил устройства рабочего шва в соответствии с пп. 9.4.27 и 9.4.28;

бетонирование арок и сводов должно вестись симметрично от

пят к замку, при этом своды большой протяженности должны бетонироваться отдельными участками (полосами) с устройством рабочих швов, плоскости которых должны быть перпендикулярны поверхности свода. Промежутки между полосами следует бетонировать не ранее чем через 5 дней после окончания бетонирования полос;

в фортификационных сооружениях герметические перегородки должны бетонироваться одновременно с несущими стенами. Конструкции СФС, рассчитываемые на восприятие динамических нагрузок, должны бетонироваться без перерывов.

9.4.26. При наличии в проекте указания об обязательной монолитности бетона в конструкции бетонирование должно вестись непрерывно, при этом укладка каждого слоя бетонной смеси должна производиться до начала схватывания бетона в нижележащем слое.

9.4.27. При перерывах в бетонировании рабочие швы должны устраиваться с соблюдением следующих правил:

продолжительность перерывов, при которых требуется устройство рабочих швов, устанавливается строительной лабораторией в зависимости от сроков схватывания применяемого цемента и условий (температуры) твердения бетона;

поверхность рабочих швов должна быть перпендикулярна к оси колонн или балок и поверхности плит или стен;

перед возобновлением бетонирования поверхность рабочих швов должна быть очищена от грязи и цементной пленки в соответствии с указаниями, изложенными в п. 9.4.14.

9.4.28. Рабочие швы должны устраиваться в местах с наименьшими значениями перерезывающей силы, а именно:

при бетонировании колонн — на отметке верхнего обреза фундамента, низа прогонов, балок или подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн;

при бетонировании балок — в пределах средней трети их пролета, при бетонировании балок больших размеров, монолитно соединенных с плитами, — на 20—30 мм ниже уровня нижней поверхности плиты, а при наличии в плите вутов — на отметке низа вута плиты;

при бетонировании плоских плит — в любом месте параллельно меньшей стороне плиты;

при бетонировании ребристых перекрытий в направлении, параллельном второстепенным балкам; в средней трети пролета балок, при бетонировании параллельно главным балкам (прогонам) — в пределах двух средних четвертей пролета прогонов и плит;

при бетонировании массивов, арок, сводов, резервуаров, бункеров, гидротехнических сооружений, мостов и других сложных инженерных сооружений и конструкций — в местах, указанных в проектах.

9.4.29. Возобновление бетонирования железобетонных конструкций с устройством рабочих швов допускается только после

достижения бетоном прочности на сжатие не менее 1,5 МПа и обработки поверхности рабочих швов в соответствии с указаниями, изложенными в п. 9.4.14. При отсутствии данных о прочности бетона срок возобновления бетонирования может приниматься по данным табл. 100.

Таблица 100

Примерные сроки достижения бетоном прочности 1,5 МПа

Вид и марка цемента	Срок достижения прочности, ч, при температуре окружающей среды, К			
	до 278	до 283	до 288	более 288
Портландцемент марок 400 и выше	60	48	36	24
Портландцемент марки ниже 400, шлакопортландцемент и пуццолановый портландцемент	90	72	48	36

9.4.30. На этапе выдерживания бетона и распалубливания забетонированных конструкций контролируются мероприятия по уходу за бетоном, сроки и последовательность распалубливания конструкций.

В процессе ухода за бетоном в начальный период его твердения должно быть обеспечено:

поддержание температурно-влажностного режима, обеспечивающего нарастание прочности бетона заданными темпами;

предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;

предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений и других механических воздействий, которые могут привести к снижению качества бетона.

9.4.31. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий, последовательность и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться проектом производства работ с соблюдением следующих требований:

открытые поверхности бетона должны предохраняться от вредного воздействия ветра и прямых солнечных лучей укрытием влагоемкими материалами (мешковиной, опилками, песком и др.) с систематической их поливкой в сроки, обеспечивающие поддержание поверхности бетона в течение всего периода ухода во влажном состоянии;

при температуре воздуха ниже +5°С поливка может не производиться;

в сухую и жаркую погоду открытые поверхности бетона должны поддерживаться во влажном состоянии до достижения бетоном 70% проектной прочности;

в жаркую погоду должна поливаться и поддерживаться во влажном состоянии неснятая деревянная опалубка;

поверхности бетона, не предназначенные в дальнейшем для монолитного контакта с бетоном или раствором, допускается вместо укрытия и поливки покрывать пленкообразующими составами и защитными пленками.

9.4.32. Движение людей по выдерживаемому бетону или установка на него лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается не ранее достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа, а при отсутствии данных о прочности — не ранее сроков, указанных в табл. 100.

9.4.33. При распалубливании забетонированных конструкций должно быть проверено выполнение следующих требований:

распалубливание несущих железобетонных конструкций и удаление стоек и лесов, поддерживающих опалубку несущих конструкций, допускается при достижении бетоном колонн прочности, указанной в табл. 101. При этом удаление лесов и стоек должно производиться после снятия боковой опалубки и осмотра распалубленных конструкций.

снятие опалубки, воспринимающей массу бетона конструкций фортификационных сооружений, армированных сварными несущими армокаркасами, допускается после достижения бетоном прочности, равной 25% проектной;

удаление боковых элементов опалубки, не несущих нагрузки от массы конструкций, допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхностей и кромок углов при распалубливании;

загружение распалубленных конструкций полной расчетной нагрузкой допускается только после приобретения бетоном проектной прочности.

9.4.34. В отдельных случаях допускается распалубливание железобетонных конструкций и частичное их загружение при достижении бетоном меньшей прочности, чем указано в табл. 101, но не менее 50% проектной и не ниже 10 МПа при применении арматуры классов А-I и А-II и не ниже 15 МПа при применении арматуры класса А-III.

9.4.35. Обнаруженные после распалубливания дефектные участки поверхности бетона должны быть расчищены на полную глубину трещин, раковин и т. п. и промыты водой под напором. Рябоватые и гравелистые поверхности должны быть затерты цементным раствором состава 1 : 2—1 : 3, раковины и поверхностные трещины заделаны бетонной смесью с тщательным ее уплотнением, каверны и крупные раковины, ослабляющие сечение и прочность несущих элементов конструкций, заделаны торкрет- или шприц-бетоном.

9.4.36. Контроль качества бетона предусматривает проверку:

соответствия фактической прочности бетона в конструкции проектной, а также заданной в сроки промежуточного контроля (перед снятием несущей опалубки и т. п.);

соответствия морозостойкости и водонепроницаемости бетона требованиям проекта.

Таблица 101

Требуемая прочность бетона при распалубливании

Конструкции	Прочность бетона (% проектной) при фактической нагрузке	
	свыше 70% расчетной	менее 70% расчетной
1. Находящиеся в мерзлом грунте	100	70*
2. Несущие длиной менее 6 м	100	70
3. Несущие длиной 6 м и более	100	80

Примечания: 1. При отсутствии в бетоне добавок — ускорителей твердения и противоморозных добавок величина прочности бетона, отмеченная знаком *, должна составлять 85% проектной.

2. При невозможности обеспечить требуемую прочность бетона к моменту загрузки конструкций нормативной нагрузкой допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании применение бетона марки, увеличенной на одну ступень.

9.4.37. При проверке прочности бетона обязательными являются испытания контрольных образцов бетона на сжатие. Испытания бетона на осевое растяжение и растяжение при изгибе производятся в случаях, оговоренных проектом.

9.4.38. Контрольные образцы бетона должны изготовляться из проб бетонной смеси, отбираемых на месте ее приготовления на заводах или установках товарного бетона (для испытания на прочность, водонепроницаемость и морозостойкость) и непосредственно на месте бетонирования конструкций (для испытания на прочность). При приготовлении бетонной смеси на приобъектных бетоносмесительных установках или растворно-бетонных узлах производительностью менее 15 м^3/ч контроль качества бетона допускается производить на пробах, отобранных только на месте бетонирования. Отбор проб бетонной смеси для изготовления контрольных образцов бетона должен производиться из средней части доставленной к укладке порции бетонной смеси, а на месте ее приготовления — из средней части приемного бункера сразу же после выгрузки замеса бетонной смеси.

9.4.39. Испытание контрольных образцов бетона на водонепроницаемость и морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобранным на бетонных заводах и установках перед началом приготовления каждого состава бетона, в дальнейшем — не реже одного раза в квартал, а также при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов. Контрольные образцы испытываются в 28-дневном возрасте после твердения в нормальных условиях. По согласованию между заво-

дом и заказчиком допускается изготовление дополнительных серий образцов для испытания в другие сроки.

9.4.40. На месте бетонирования должно отбираться не менее двух проб в сутки при непрерывном бетонировании для каждого состава бетона и для каждой группы бетонируемых конструкций или одной конструкции независимо от ее объема, выдерживаемых в одинаковых условиях. Из каждой пробы должны изготовляться, как правило, по одной серии контрольных образцов, испытываемых в заданные сроки приобретения бетоном проектной прочности. Для конструкций, бетонируемых в несущей опалубке, из одной пробы изготовляются две серии контрольных образцов; одна из серий испытывается перед снятием несущей опалубки. Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях, аналогичных условиям твердения бетона в конструкциях.

9.4.41. Количество контрольных образцов бетона в одной серии должно быть:

при контроле прочности бетона, осуществляемом на образцах из проб, отобранных у места приготовления и у места укладки бетонной смеси, — не менее двух;

при контроле прочности бетона только у места укладки, а также в зимних условиях — не менее трех.

9.4.42. Общее количество подлежащих испытанию образцов бетона каждой марки должно определяться из расчета одной серии на каждые 100 м^3 уложенного бетона в массивных фортификационных сооружениях, 50 м^3 — в массивных конструкциях (фундаменты, стены и т. п.), 20 м^3 — в каркасных конструкциях (колонны, балки и т. п.). При меньших объемах укладываемого бетона должна изготовляться одна серия образцов на каждую группу конструктивных элементов, бетонируемых без перерыва.

9.4.43. При небольших объемах бетонных работ на объекте (менее 50 м^3) и получении товарной бетонной смеси с заводов, удаленных от строительной площадки на расстояние более 20 км, допускается производить оценку прочности бетона по данным лаборатории завода-изготовителя бетонной смеси без изготовления контрольных образцов бетона на строительной площадке.

9.4.44. Контроль прочности и однородности бетона по результатам испытаний контрольных образцов бетона должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 10180—78, а оценка указанных свойств бетона — в соответствии с ГОСТ 18105—72. При бетонировании отдельных конструкций и небольших объемах работ, не позволяющих получить необходимые данные для статистической оценки, допускается проводить контроль и оценку прочности бетона в порядке, изложенном в п. 9.4.45.

9.4.45. При осуществлении контроля прочности бетона без применения статистических методов оценка прочности производится посредством сопоставления фактической среднеарифметической прочности контрольных образцов с нормируемой прочностью (с учетом указаний, изложенных в п. 9.4.43).

Прочность бетона признается отвечающей проектным требованиям при условии, если:

фактическая среднеарифметическая прочность бетона всех серий образцов, изготовленных в одни сутки, будет не ниже нормируемой;

фактическая среднеарифметическая прочность бетона контрольных образцов отдельных серий составляет не менее 90% нормируемой.

9.4.46. При наличии соответствующего оборудования контроль прочности и плотности бетона должен осуществляться неразрушающими методами непосредственно в конструкциях (ГОСТ 17624—78 и 21217—75). В соответствии с действующими ГОСТ необходимо 10—12 измерений на каждые 5—10 м^3 объема бетона конструкций в зависимости от их особенностей (фундаментов, колонн, балок, покрытий и т. п.). Норма контроля должна соответствовать указаниям проекта.

9.4.47. Количество, форма и размеры образцов, методы их изготовления, хранения и испытания на водонепроницаемость определяются в соответствии с ГОСТ 12730.0—78, на морозостойкость — в соответствии с ГОСТ 10060—76.

9.4.48. Результаты контроля качества бетона и выполненных бетонных и железобетонных работ должны отражаться в журнале и актах приемки работ, а также в маршрутном паспорте поэтапной приемки работ.

9.4.49. Правила изготовления образцов бетона для испытания на прочность изложены в приложении 23.

9.5. Особенности арматурных и бетонных работ в зимних условиях

9.5.1. Возведение бетонных и железобетонных конструкций при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 278 К и минимальной суточной температуре ниже 273 К должно осуществляться с проведением мероприятий, обеспечивающих твердение бетона и получение в заданные сроки проектной прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и других свойств, указанных в проекте.

9.5.2. Прочность бетона монолитных конструкций и монолитной части сборно-монолитных конструкций к моменту возможного замерзания или охлаждения ниже расчетных температур должна быть указана в технологической карте или проекте производства работ и составлять не менее:

для бетона без противоморозных добавок к моменту его замораживания 50, 40 и 30% проектной прочности при марках соответственно 150, 200 и 300, 400 и 500;

для конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания замораживанию и оттаиванию, независимо от проектной марки — 70%;

для преднапряженных конструкций — 80%;

для конструкций, подвергающихся сразу после окончания выдерживания действию расчетного давления воды, и конструкций, к которым предъявляются специальные требования по морозостойкости и водонепроницаемости, — 100%;

для бетона с противоморозными добавками к моменту его охлаждения до температуры, на которую рассчитано количество добавок, — 30, 25 и 20% проектной прочности при марке соответственно до 200, 300 и 400.

9.5.3. Контроль качества бетонных работ, выполняемых в зимних условиях, должен осуществляться с соблюдением требований, изложенных в подразд. 9.4, с дополнительной проверкой:

правильности выбора способа выдерживания бетона;

соблюдения правил приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси и правил выдерживания бетона при выбранном способе выдерживания;

температуры подогрева воды и заполнителей при приготовлении бетонной смеси;

температуры бетонной смеси при выгрузке из бетоносмесителя, в процессе укладки и к началу выдерживания в конструкции;

температурного режима выдерживания бетона и возникающих при его прогреве деформаций конструкций;

прочности дополнительных контрольных образцов бетона, отбираемых в соответствии с п. 9.5.20.

9.5.4. В процессе контроля выбранных способов выдерживания бетона, конструктивных решений по утеплению опалубки и других решений по производству бетонных работ в зимнее время должно быть проверено обоснование теплотехническими расчетами и данными об ожидаемом нарастании прочности бетона принятых условий выдерживания бетона.

9.5.5. Бетонирование фортификационных сооружений и монолитных частей сборно-монолитных конструкций этих сооружений должно, как правило, производиться в тепляках при температуре воздуха в их нижней части не ниже 278 К с укладкой подогретой бетонной смеси, подготовленной на подогретых заполнителях (предпочтительно с применением быстротвердеющих или высокотермичных цементов). При наличии соответствующих обоснований в проекте допускается применение холодных бетонов с противоморозными добавками.

9.5.6. При термосном выдерживании бетона, электропрогреве и паропрогреве и бетонировании в тепляках бетонная смесь должна готовиться с применением подогретых или оттаянных заполнителей и подогретой воды, при этом температура воды и бетонной смеси не должна превышать величин, приведенных в табл. 102.

9.5.7. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или подогрева не должна быть ниже:

температуры, установленной расчетом, — при выдерживании бетона по методу термоса;

температуры замерзания раствора затворения, увеличенной на 5 К, — при применении бетона с противоморозными добавками;

273 К в наиболее охлажденных зонах — перед началом предварительного электроразогрева бетонной смеси или при форсированном электроразогреве ее в конструкциях и 275 К — при применении других методов тепловой обработки бетона.

Таблица 102

Наибольшая допускаемая температура бетонной смеси и воды

Вид цемента	Допускаемая температура, К	
	воды	бетонной смеси при выходе из смесителя
Портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент марок ниже 600	353	308
Быстротвердеющий портландцемент и портландцемент марки 600 и выше	333	303
Глиноземистый цемент	313	298

9.5.8. Температура подогрева воды и заполнителей, температура бетонной смеси при выгрузке из бетоносмесителей должны замеряться не реже чем через каждые 2 ч. Температура бетонной смеси перед укладкой должна проверяться при каждой ее подаче к месту укладки.

9.5.9. Перед укладкой подогретой бетонной смеси проверяется качество подготовки основания. Укладка смеси на основание из пучинистых грунтов допускается только после его отогрева до положительной температуры. Слой ранее уложенного или старого бетона в месте стыка перед укладкой подогретой бетонной смеси должен быть отогрет до положительной температуры на глубину, определяемую проектом, и предохранен от замерзания. Опалубка и арматура перед бетонированием должны быть очищены от снега и наледи. Укладка бетонной смеси, имеющей положительную температуру, на основание из непучинистых грунтов или на старый бетон допускается без его предварительного отогрева при условии, что к началу прогрева бетона его температура в месте контакта с основанием будет не ниже 275 К.

9.5.10. Арматура диаметром более 25 мм, а также арматура из жестких прокатных профилей и крупные металлические закладные части при температуре воздуха ниже 263 К должны быть отогреты до температуры выше 273 К.

9.5.11. При выборе способа выдерживания бетона следует в первую очередь рассмотреть возможность использования способа термоса, который приемлем в массивных конструкциях фортификационных сооружений с модулем поверхности до 6 и с обязательным укрытием открытых поверхностей бетонируемых конструкций теплоизолирующим материалом. Металлические закладные части и выпуски арматуры должны быть укрыты с усиленным утеплением. Термическое сопротивление укрытия и опалубки должно

обеспечивать сохранение в бетоне температуры выше 273 К до момента достижения им прочности, указанной в п. 9.5.2.

9.5.12. При электропрогреве бетона его температура не должна превышать значений, указанных в табл. 103; при периферийном электропрогреве конструкций с модулем поверхности менее 5 температура в наружных слоях не должна превышать 313 К.

При паропрогреве температура бетона не должна превышать: 343 К — при применении быстротвердеющих цементов, 353 К — при применении портландцемента и 363 К — при применении шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента.

Таблица 103

Наибольшая допускаемая температура бетона при электропрогреве

Вид цемента	Температура бетона, К, для конструкции с модулем поверхности		
	6—9	10—15	16—20
Шлакопортландцемент и пуццолановый портландцемент	363	343	333
Портландцемент и быстротвердеющий портландцемент	343	338	328

9.5.13. При искусственном обогреве подъем температуры в теле бетона должен производиться с интенсивностью не свыше:

15 К в час — при прогреве конструкций с модулем поверхности более 10 и протяженности до 6 м, а также конструкций, возводимых в скользящей опалубке;

10 К в час — при прогреве конструкций с модулем поверхности от 6 до 10;

8 К в час — при прогреве конструкций с модулем поверхности от 4 до 6;

5 К в час — при прогреве конструкций с модулем поверхности от 2 до 4.

Скорость остывания бетона должна быть минимальной и не превышать: 10 К в час для конструкций с модулем поверхности более 10; 5 К в час для конструкций с модулем поверхности от 6 до 10. Для более массивных конструкций скорость остывания определяется расчетом из условия предотвращения трещин в поверхностных слоях бетона.

9.5.14. Применение бетонов с повышенными противоморозными добавками, обеспечивающими твердение бетона при отрицательной температуре (холодные бетоны), допускается:

с добавками хлористого кальция ($CaCl_2$) и хлористого натрия ($NaCl$) — при возведении неармированных бетонных и бутобетонных конструкций или армированных конструктивной арматурой с

защитным слоем бетона не менее 50 мм, если в проекте отсутствуют указания о недопустимости таких бетонов;

с добавками поташа (K_2CO_3) и нитрита натрия ($NaNO_2$) при возведении бетонных и железобетонных конструкций, в том числе и подвергающихся динамическим нагрузкам, за исключением указанных в п. 9.5.15, а также для замоноличивания стыков сборно-монолитных сооружений при обеспечении прочности бетона при стыках не ниже 30 МПа.

9.5.15. Применение бетонов с противоморозными добавками не допускается:

в предварительно напряженных конструкциях;

в частях конструкций, расположенных в зоне переменного уровня воды;

в железобетонных конструкциях, находящихся на расстоянии до 100 м от источника постоянного тока высокого напряжения.

Кроме того, не допускается применение бетонов с добавками:

хлористых солей — для замоноличивания стыков сборных железобетонных конструкций, имеющих выпуски арматуры или закладные части без специальной противокоррозионной их защиты; в конструкциях, при эксплуатации которых не допускается повышенная гигроскопичность, а на поверхности — высолы;

нитрита натрия и поташа — в конструкциях, имеющих закладные части из алюминия и его сплавов без специальных защитных покрытий или имеющих защитное покрытие из алюминия;

поташа — в конструкциях, эксплуатирующихся при относительной влажности воздуха более 75%.

9.5.16. Минимальная температура бетона с хлористыми солями и нитритом натрия в период твердения должна быть не ниже 258 К, с поташом — не ниже 243 К до момента приобретения бетоном прочности не менее 5 МПа, а при особых требованиях к бетону по плотности и морозостойкости — не менее 50% проектной прочности; продолжительность выдерживания бетона и нарастание его прочности в зависимости от температуры определяются по табл. 104.

9.5.17. При выполнении работ в условиях Крайнего Севера, а также в районах вечномерзлых грунтов в дополнение к изложенному в пп. 9.5.1—9.5.16 должны выполняться следующие требования:

для приготовления бетонной смеси должны применяться портландцементы обычные и быстротвердеющие, а при соответствующем технико-экономическом обосновании — глиноземистые цементы; пуццолановые портландцементы и шлакопортландцементы допускаются только при наличии специального указания в проекте сооружения или проекте производства работ;

приготовление бетонной смеси должно производиться с соблюдением требований, изложенных в пп. 9.4.6—9.4.7, при этом наименьшая продолжительность перемешивания должна приниматься на 25% выше значений, указанных в табл. 99.

Таблица 104

Нарастание прочности бетонов на портландцементах с противоморозными добавками

Добавки	Температура твердеющего бетона, К	Прочность бетона при твердении на морозе в % от R_{28}			
		7 сут	14 сут	28 сут	90 сут
Хлористые соли	268	35	65	80	100
	263	25	35	45	70
	258	15	25	35	50
Нитрит натрия (кристаллический)	268	30	50	70	90
	263	20	35	55	70
	258	10	20	35	50
Поташ	268	50	65	75	100
	263	30	50	70	90
	258	25	40	60	80
	253	25	40	55	70
	248	20	30	50	60
	243	15	25	45	50

Примечания: 1. При использовании быстротвердеющих портландцементов приведенные величины умножаются на коэффициент 1,2, а смешанных (шлаковых или пуццолановых) — на 0,8.

2. При использовании нитрита натрия, изготовленного в виде жидкого продукта, а также при сочетании противоморозных добавок с поверхностно-активными (СДБ, мылонафт) интенсивность твердения бетона устанавливается строительной лабораторией.

транспортировка бетонной смеси должна производиться только в утепленной и закрытой таре;

при искусственном обогреве бетона температура бетонной смеси к началу прогрева после ее укладки должна быть не ниже 283 К;

укладка бетонной смеси должна вестись послойно с интенсивностью, обеспечивающей разность температур двух смежных укладываемых слоев не более 10 К при термосном выдерживании бетона и применении бетонов с противоморозными добавками и 20 К при искусственном обогреве уложенного бетона.

9.5.18. При контроле температуры бетона в период выдерживания в зимних условиях проверка должна производиться:

при применении способов термоса, предварительного электропрогрева бетонной смеси, с парообогревом в тепляках — каждые 2 ч в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки в остальное время выдерживания;

при использовании бетона с противоморозными добавками — три раза в сутки до приобретения им заданной прочности; при электротермообработке бетона в период подъема температуры со

скоростью до 10 К в час — через 2 ч, в дальнейшем — не реже двух раз в смену.

По окончании выдерживания бетона и распалубки конструкции должен осуществляться не реже одного раза в смену контроль за температурой воздуха. Результаты контроля заносятся в журнал контроля температур.

9.5.19. Снятие опалубки и теплоограждения забетонированных конструкций разрешается не ранее момента остывания бетона в наружных слоях до температуры 278 К, но до примерзания опалубки к бетону.

9.5.20. Контроль прочности бетона должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 9.4, и испытанием дополнительного числа образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси, в следующие сроки:

при выдерживании по способу термоса, применении бетона с противоморозными добавками с предварительным электроразогревом смеси — 3 образца после снижения температуры бетона до расчетной конечной (для бетонов с добавками до приобретения ими прочности, указанной в п. 9.5.2), 3 образца после достижения бетоном конструкции температуры выше 273 К и 28-суточного выдерживания образцов в нормальных условиях, 3 образца — перед загружением конструкции нормативной нагрузкой;

при обогреве паром или теплым воздухом — 3 образца по окончании обогрева и 3 образца — после 28-суточного выдерживания в нормальных условиях.

9.6. Особенности работ с применением специальных бетонов

9.6.1. При выполнении работ по торкретированию и устройству набрызг-бетона контролируются:

качество применяемых материалов (вид и марка цемента, крупность и влажность заполнителей, применяемые добавки);

подготовка поверхностей;

правильность дозировки составляющих и приготовления сухой смеси, соответствие ее составу, указанному в проекте;

режимы производства работ при нанесении слоев торкрет- или набрызг-бетона;

количество и толщина наносимых слоев, разрыв во времени нанесения смежных слоев;

соблюдение правил ухода за готовым покрытием из торкрет- или набрызг-бетона;

качество готовых покрытий;

физико-механические свойства торкрет- или набрызг-бетона по результатам испытания контрольных образцов.

Результаты контроля отражаются в журнале бетонных работ и маршрутном паспорте.

9.6.2. Для приготовления сухих цементно-песчаных смесей, для торкрет-бетона и бетонных смесей, для набрызг-бетона допускается применение всех видов портландцементов, а также расширяю-

щихся и безусадочных цементов. Разрешается в растворы и бетоны вводить добавки пластифицирующие и ускорители твердения. Контроль осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

Заполнители (плотные и пористые) в цементно-песчаных смесях должны применяться с крупностью не более 5 мм (в виде исключения допускается применять заполнитель крупностью 8 мм), а в бетонных смесях, наносимых бетон-шприц-машиной, — 20 мм и быть не более половины минимальной толщины каждого торкретируемого слоя и не более половины размера ячейки арматурных сеток.

Влажность обычных (плотных) заполнителей должна быть в пределах 2—8%, пористых заполнителей — 4—8%. Влажность заполнителей контролируется не реже одного раза в смену при установившейся погоде и не реже чем через 2 ч при изменении влажности заполнителей.

9.6.3. Перед началом работ по нанесению раствора или бетонной смеси на торкретируемую поверхность должны быть произведены проверка качества подготовки и приемка подготовленных к торкретированию (нанесению набрызг-бетона) поверхностей с отражением результатов приемки в маршрутном паспорте (акте на скрытые работы). В процессе приемки контролируются: зачистка поверхностей (при необходимости установка на ней анкеров, сетки и т. д.); дренирование или заделка течей, заполнение крупных вывалов пород в скальных выработках; очистка, продувка сжатым воздухом и промывка поверхностей струей воды под давлением; установка арматуры, ее очистка и надежность закрепления от смещений во время торкретирования; установка защитных щитов на прилежащих к торкретируемым поверхностям сооружения.

9.6.4. Состав сухих и затворенных цементно-песчаных и бетонных смесей должен обеспечивать создание слоев торкрет- и набрызг-бетона требуемого проектом качества. Контроль правильности подбора состава смесей и точности дозировки составляющих осуществляется строительной лабораторией в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

9.6.5. Торкретирование (набрызг-бетонирование) разрешается производить только после пробного (в присутствии представителя заказчика) нанесения слоев торкрет-бетона (набрызг-бетона) на переносный щит с регулированием подачи воды и давления сжатого воздуха, при этом вода к соплу цемент-пушки (бетон-шприц-машины) должна подаваться под давлением, превышающим на 0,05—0,15 МПа давление воздуха в цемент-пушке (бетон-шприц-машине). В процессе пробного нанесения должны изготовляться образцы торкрет-(набрызг-)бетона в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

9.6.6. В процессе производства работ по нанесению на поверхность цементно-песчаного раствора (торкрет-бетона) или бетонной смеси (набрызг-бетона) контролируется выполнение следую-

щих требований: число и толщина слоев должны соответствовать проекту; направление струй раствора или бетонной смеси должно быть перпендикулярно к торкретируемой поверхности; расстояние между соплом и торкретируемой поверхностью должно быть 0,9—1,2 м; жаростойкую торкрет-бетонную смесь следует наносить на поверхность круговыми движениями сопла на всю толщину наносимого слоя отдельными участками — картами; теплоизоляционную торкрет-массу, приготовленную на глиноземистом цементе, следует наносить сразу на всю толщину футеровки отдельными участками — картами, размеры которых назначаются в проекте производства работ; перерывы свыше 10 мин между нанесением отдельных слоев (участков) карт не допускаются. В случае перерыва в торкретировании свыше 10 мин нанесенный слой, не достигший проектной толщины, должен быть полностью удален, а поверхность, которая будет покрываться свеженаносимой торкрет-массой, обильно увлажнена.

9.6.7. За готовым слоем торкрет- и набрызг-бетона должен быть организован уход, предусматривающий его увлажнение или укрытие пленкообразующими составами (пленками) в соответствии с общими требованиями по выдерживанию, распалубливанию и уходу за бетоном, а также предохранение незатвердевших покрытий от механических воздействий и повреждений. Выравнивание или затирка покрытий допускаются только после их затвердения путем нанесения и обработки верхнего затирочного слоя.

9.6.8. Контрольные образцы (кубы, призмы, цилиндры) торкрет- и набрызг-бетона должны изготовляться вырезанием из специально заторкретированных плит размером не менее 50×50 см или непосредственно из конструкции. Две противоположные боковые стенки форм должны быть перфорированными с отверстиями диаметром 10—12 мм, расположенными в шахматном порядке с расстояниями между их центрами 20—30 мм. Порядок получения образцов, их форма, размеры устанавливаются проектом производства работ.

9.6.9. Приемка и оценка качества готовых покрытий из торкрет- и набрызг-бетона производятся на основе ознакомления с производственно-технической документацией, результатами испытания контрольных образцов и освидетельствования выполненных работ в натуре. Готовые покрытия из торкрет- и набрызг-бетона должны быть без трещин и местных вздутий, пустот и отслоений, наличие которых устанавливается простукиванием деревянным молотком по всей площади покрытия.

9.6.10. При бетонировании сооружений и конструкций из кислотостойких и щелочестойких бетонов контролируется соблюдение следующих требований:

поверхность железобетонных конструкций перед укладкой на них кислотостойкого бетона должна быть подготовлена в соответствии с проектом или обработана горячим 3—5%-ным раствором кремнефтористого магния или 5—10%-ным раствором щавелевой кислоты; влажность поверхностного слоя, защищаемого кис-

лотостойким бетоном, на глубину 10 мм должна быть не более 5% по массе;

дозирование жидкого стекла, инициатора твердения, наполнителя и других компонентов должно осуществляться с точностью до 2% по массе;

время перемешивания бетонной смеси должно составлять не менее 3 мин в смесителях принудительного действия и не менее 5 мин в гравитационных смесителях;

продолжительность транспортировки и укладки бетонной смеси не должна превышать 40 мин с момента ее приготовления.

Температура воздуха при приготовлении, транспортировке, укладке, а также в период первых 7 суток твердения бетона должна быть не ниже 283 К.

9.6.11. При подборе компонентов для кислотостойких бетонов контролируется:

соответствие тонкости помола добавок и отвердителей установленному составу бетона (осуществляется при поступлении каждой новой партии этих материалов, при изменении условий помола, но не реже чем через 10 циклов помола и не более чем от 20 т тонкомолотой добавки для мельниц непрерывного действия);

зерновой состав заполнителя (проверяется путем рассева средней пробы массой 5 кг для крупного заполнителя и 1 кг для мелкого заполнителя, отбираемых от партии заполнителя массой 60 т).

9.6.12. Контроль качества выполнения работ по бетонированию конструкций и сооружений из бетонов, работающих в контакте с раствором щелочей при температурах до 353 К, осуществляют по требованиям, изложенным в предыдущих разделах, а подбор состава щелочестойкого бетона следует производить с учетом данных, приведенных в табл. 105.

Таблица 105

Требования к щелочестойкому бетону

Концентрация щелочи, %	Температура щелочи	Плотность бетона	Водоцементное отношение	Заполнитель для бетона	
				песок	щебень
До 10	До 303 К	Обычная	0,6	Обычный	Обычный
Более 10	303—353 К	Повышенная	0,5	Щелочестойкий	Щелочестойкий
До 10	До 303 К	То же	0,5	Обычный	То же
Более 10	303—353 К	Особо плотный	0,4	Щелочестойкий	»

Температура кислотостойкого и щелочестойкого бетонов в процессе твердения контролируется не реже двух раз в смену в скважинах на глубину 100—150 мм и в массивных конструкциях на глубину до 500 мм.

9.6.13. При выполнении работ по возведению конструкций сооружений из особо тяжелых бетонов и для радиационной защиты кроме требований, изложенных в предыдущих разделах, проверяется соблюдение следующих требований:

металлические заполнители должны быть обезжирены;

содержание в бетоне материалов, имеющих высокую степень поглощения радиационного излучения, должно соответствовать проекту;

материалы для особо тяжелых бетонов должны соответствовать указаниям, приведенным в табл. 106;

Таблица 106

Материалы для особо тяжелых бетонов

Материал	Химические элементы, определяющие защитные характеристики материала		Плотность бетона после 28 дней хранения, кг/м³	Максимальная температура применения бетона, К
	элемент	% по массе		
Железорудные заполнители (хромитовые, магнетитовые)	*Fe*	30—65	2800—3600	623 (отдельные разновидности до 1273)
Баритовые заполнители	BaO_4	Не менее 70	3000—3600	373
Подготовительная шихта металлургического производства (окатыши, брикеты)	*Fe*	60—65	3200—3600	1273
Хромитовые заполнители	*CrFe*	Не менее 30	2800—4300	1373
Металлические заполнители (стальные или чугунные), скрап, дробь, песок	*Fe*	100	До 6200	473

объем замеса следует уменьшать по сравнению с паспортными данными смесителя обратно пропорционально средней плотности смеси;

продолжительность перемешивания бетонной смеси на чугунном скрапе, металлических и серпентинитовых заполнителях должна быть не менее 4 мин;

паспорта на материалы, применяемые при изготовлении бетонов для радиационной защиты, должны иметь данные о полном химическом анализе этих материалов;

подвижность бетонной смеси на металлических заполнителях перед ее укладкой в конструкцию должна характеризоваться осадкой конуса не более 3 см;

применение в бетонах добавок солей (хлористого кальция, поваренной соли и др.), вызывающих коррозию арматуры, не допускается.

9.6.14. Транспортировку бетонной смеси непосредственно к месту укладки допускается производить бетононасосами, бункерами, хоботами; применение ленточных и вибрационных транспортеров, вибробункеров, виброхоботов запрещается; свободное сбрасывание бетонной смеси допускается с высоты не более 1 м.

Укладка бетонной смеси на серпентинитовых, рудных и металлических заполнителях должна производиться горизонтальными слоями с уплотнением их внутренними вибраторами, толщина слоя не должна превышать длины рабочей части вибратора.

9.6.15. Приготовление, транспортировка и укладка бетонов на металлических и железорудных заполнителях допускаются только при температуре окружающего воздуха не ниже 273 К. При этом отбор проб бетонной смеси для определения ее средней плотности должен производиться не реже одного раза в сутки; определение средней плотности бетона, применяемого при повышенных и высоких температурах, должно производиться после сушки образцов для постоянной массы при температуре, соответствующей максимальной температуре эксплуатации конструкций; отклонения величины средней плотности бетонной смеси от заданной проектом не должны превышать 3%; контроль содержания химически связанной воды в гидратных заполнителях должен производиться при поступлении материалов на склад, а также при подборе состава бетона.

9.6.16. При бетонировании конструкций вибронагнетательным способом контролю подлежат:

качество используемых исходных материалов (крупного заполнителя, песка, цемента, добавок и воды), а также цементно-песчаного раствора;

правильность размещения раствороподающих труб или отверстий в опалубке и вибраторов;

соблюдение установленной проектом производства работ технологии бетонирования (режима засыпки крупного заполнителя, приготовления, активации и нагнетания цементно-песчаного раствора, работы вибраторов);

уровень засыпки щебня и положение раствора в межзерновом пространстве крупного заполнителя;

качество уплотнения бетонной смеси;

качество получаемого в конструкции бетона.

9.6.17. При бетонировании конструкций вибронагнетательным способом должны применяться:

цементы, соответствующие требованиям СНиП и ГОСТ, без признаков ложного схватывания;

крупный заполнитель фракции, оставшийся на стандартном сите с отверстиями 20 или 40 мм; максимальная крупность зерен крупного заполнителя не должна превышать $^3/_4$ наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры или $^1/_3$ наименьшего размера поперечного сечения бетонируемой конструкции;

песок, отвечающий требованиям стандартов, с зернами не крупнее 5 мм; модуль крупности не должен превышать 2,5, а соотно-

шение между максимальным размером зерен песка и минимальным размером крупного заполнителя должно быть не менее 1 : 10.

Для получения высокопрочного бетона (марки 500 и выше) должны применяться портландцемент марки не ниже 500; гранитный щебень прочностью не менее 100 МПа с содержанием пылеватых и глинистых частиц не более 1% по массе, кварцевый песок с содержанием пылеватых и глинистых частиц не более 0,5% по массе.

9.6.18. Цементно-песчаный раствор должен отвечать следующим требованиям:

подвижность раствора, определяемая глубиной погружения стандартного конуса, должна находиться в пределах 11—12,5 см;

расслаиваемость (связность) раствора не должна превышать 0,025;

прочность раствора должна обеспечивать получение заданной марки бетона, что устанавливается путем предварительного лабораторного подбора состава раствора, а также путем испытания на сжатие образцов, изготовленных на растворе необходимой подвижности и связности (приложение 36).

9.6.19. Для повышения подвижности и уменьшения расслаиваемости цементно-песчаного раствора в него следует вводить в допустимых количествах пластифицирующие и стабилизирующие добавки СДБ, 136-41, суперпластификаторы: 10-03; 30-03; С-3; С-4 и др., а также подвергать раствор механической активации в турбулентных смесителях.

9.6.20. Опалубка должна быть выполнена в строгом соответствии с проектом и с учетом повышенного бокового давления при нагнетании раствора с вибрированием.

9.6.21. Взаимное расположение внутренних или наружных вибраторов и раствороподающих труб или отверстий в опалубке для нагнетания раствора должно отвечать следующим требованиям:

расстояние между вибраторами принимается таким, чтобы обеспечивалось перекрытие зон действия вибраторов;

нагнетательные раствороподающие трубы или отверстия в опалубке должны находиться в зоне действия вибраторов; по оси отверстий в опалубке на всю толщину конструкции должны устанавливаться спирали из круглой стали диаметром 4—6 мм. Внутренний диаметр спирали должен быть равным диаметру отверстия в опалубке, а шаг витков не должен превышать минимального размера зерен щебня.

9.6.22. Глубинные вибраторы и раствороподающие трубы должны объединяться в вибропакеты, отвечающие следующим требованиям:

раствороподающие трубы и подвески вибраторов должны крепиться к жестким траверсам, рассчитанным на воздействие всех нагрузок при извлечении вибропакета из бетонируемой конструкции;

рабочие части глубинных вибраторов должны быть защищены трубами при высоте засыпки крупного заполнителя более 1,5 м

или конусами. Внутренний диаметр защитных труб должен на 10—15 мм превышать диаметр рабочей части вибратора;

штанги-подвески вибраторов и раствороподающие трубы должны допускать изменение их длины в процессе бетонирования.

9.6.23. Засыпка крупного заполнителя должна осуществляться равномерно по всему периметру бетонной конструкции с обеспечением мер против загрязнения и измельчения заполнителя. Вибропакеты перед началом бетонирования должны засыпаться щебнем на высоту нижних цельных звеньев труб. При использовании наружных вибраторов и подаче раствора через боковые отверстия в опалубке засыпку крупного заполнителя допускается вести на всю высоту конструкции.

9.6.24. В процессе приготовления и нагнетания раствора в конструкцию контролируется правильность дозировки составляющих, подвижность и связность раствора после обработки в активаторах через каждый час работы, а также подъем раствора. Уровень раствора в засыпке крупного заполнителя определяется электрощупом, опускаемым в контрольные перфорированные трубы, или фиксацией появления раствора в контрольных отверстиях, устраиваемых в опалубке. При подаче раствора через боковые отверстия в опалубке в качестве контрольных отверстий используются отверстия для нагнетания раствора. Схема операционного контроля качества бетонирования приведена в приложении 63.

9.6.25. Подводное бетонирование должно выполняться в соответствии с проектом одним из следующих способов: через вертикально перемещающиеся трубы (ВПТ); методом восходящего раствора (ВР); укладкой бункерами; втрамбовыванием бетонной смеси и укладкой в мешках.

9.6.26. При подводном бетонировании необходимо обеспечивать:

изоляцию бетонной смеси от воды в процессе ее транспортировки под воду и укладки в бетонируемую конструкцию;

плотность и жесткость опалубки и контроль за состоянием ее в процессе укладки бетонной смеси.

В этих целях при укладке смеси через ВПТ минимальное заглубление трубы в ранее уложенный бетон должно быть не менее указанного в табл. 107 и не более 5 м, а заглубление труб в раствор при бетонировании с помощью ВР — 0,8 м.

9.6.27. В процессе выполнения работ по подводному бетонированию должны контролироваться качество укладываемой бетонной смеси (раствора), уложенного подводного бетона и режимы подводного бетонирования.

9.6.28. Для контроля подвижности и связности, а также изготовления контрольных образцов пробы бетонной смеси или раствора следует отбирать из смесителей, бункеров или воронок заливочных труб. Подвижность и связность бетонной смеси (раствора) должны контролироваться через каждый час работы, а также при всех изменениях состава бетонной смеси (раствора) или ее составляющих. Отбор проб необходимо производить для каждого состава бетонной смеси (раствора) не реже двух раз в

смену независимо от скорости бетонирования и объема укладываемой смеси (раствора). Из каждой пробы должны изготавливаться две серии контрольных образцов-кубов, состоящие каждая из трех образцов. Одна серия образцов предназначается для проверки соответствия фактической прочности бетона (раствора) проектной, другая — для определения сроков распалубки и загружения конструкций.

Таблица 107

Заглубление трубы

Глубина бетонирования, м	Минимальное заглубление трубы при бетонировании, м	
	без вибрации	с вибрацией
До 10	0,8	0,5
Более 10	1,2	0,75
Более 20	1,5	1,0

Примечание. Увеличение заглубления трубы против минимального допускаемого за счет повышения интенсивности бетонирования и увеличения показателя сохранения подвижности бетонной смеси улучшает качество подводного бетона. Допускается увеличение заглубления труб до 30% сверх расчетного значения.

9.6.29. Размеры контрольных образцов-кубов должны быть: при бетонировании через ВПТ и ВПТ с вибрацией, укладкой бункерами и втрамбовыванием — 200×200×200 мм; с помощью ВР с камнем — 100×100×100 мм, со щебнем — 200×200×200 или 300×300×300 мм.

9.6.30. В процессе бетонирования подлежат контролю и регистрации в журнале подводного бетонирования:

скорость бетонирования;

величина заглубления трубы (труб);

уровень бетонной смеси (раствора) в трубе (трубах);

уровень и уклон поверхности смеси (раствора) в блоке;

сведения об отсутствии утечки бетонной смеси (раствора);

сведения о бетонной смеси (о растворе).

Наблюдения и записи в журнале должны вестись с интервалом не более 30 мин, а в начале бетонирования и при изменениях режима — через 10—15 мин.

9.6.31. Качество подводного бетонирования несущих конструкций в сооружениях второго и выше классов должно определяться испытанием выбуренных из сооружений кернов или вырубленных образцов, размер и число которых устанавливается проектом.

9.6.32. При бетонировании конструкций из полимерных бетонов на основе термореактивных и термопластичных смол кроме общих требований, изложенных в настоящем разделе, должно быть обеспечено выполнение следующих требований:

крупный и мелкий заполнители должны иметь влажность не более 0,5% по массе и температуру перед перемешиванием с полимерной мастикой не более 303 К;

наполнитель должен иметь влажность не более 1% по массе, удельную поверхность 2300—3000 $см^2/г$ и температуру не выше 303 К при перемешивании его со связующим материалом.

9.6.33. При приготовлении полимерного связующего и полимербетонной смеси должно быть проконтролировано выполнение следующих требований:

дозирование компонентов связующего и наполнителя должно обеспечивать отклонение от заданного состава не более ±1%, а заполнителей ±2% по массе;

приготовление связующего следует производить в скоростных смесителях принудительного перемешивания; число оборотов рабочего органа в минуту должно составлять не менее 250, а продолжительность перемешивания не менее 39—40 с.

9.6.34. Режим приготовления полимерного связующего должен отвечать следующим требованиям:

при использовании фурановых смол (ФАМ, ФА) бензосольфокислота (БСК), предварительно расплавленная в емкости с водяной рубашкой, при температуре 323—333 К перемешивается со смолой в течение 25—30 с;

при использовании полиэфирных смол (ПН) вначале смола перемешивается с ускорителем твердения — нафтапатом кобальта (НК, БНК) в течение 25—30 с, затем в смесь добавляют инициатор твердения — гидроперекись изопропилбензола (ГП) и производят дополнительное перемешивание в течение 25—30 с. Одновременное введение в смолу инициатора и ускорителя твердения или их непосредственное смешивание не допускается во избежание воспламенения и взрыва;

при использовании фураново-эпоксидной (ФАЭД-20) и эпоксидно-диановой смолы (ЭД-20) смола перемешивается с отвердителем — полиэтиленполиамином (ПЭПА) в течение 25—30 с.

9.6.35. Приготовление полимерной мастики следует производить в растворосмесителях или турбулентных смесителях в течение 60—90 с, при этом мелкий наполнитель должен постепенно вводиться в связующее.

9.6.36. При приготовлении полимербетонной смеси должен приниматься следующий порядок загрузки компонентов в смесительную установку: щебень, песок, мастика. Время приготовления полимербетонной смеси должно составлять 5—6 мин.

Оптимальное время перемешивания уточняется на пробных замесах.

Время между окончанием приготовления полимерной смеси и ее укладкой в опалубку не должно превышать:

для полимербетонов на смолах ФАМ, ФА, ФАЭД-20, ЭД, ПН-1, ПН-3 — 30 мин;

для полимербетонов на смолах ПН-62, ПН-63, НПС-609-21м, НПС-609-22 — 1 ч — 1 ч 30 мин.

9.6.37. В процессе приготовления и укладки полимербетонной смеси признаками нормального качества служат: цвет, однородность, разогрев при отверждении. Полимербетонная смесь на фурановых смолах (ФАМ, ФА) после приготовления должна иметь темно-фиолетовый цвет; наличие желтизны и изумрудных пятен является признаком недостаточного перемешивания. Полимербетонные смеси на смолах ПН, ЭД, ФАЭД после приготовления должны иметь равномерную буро-коричневую окраску различных тонов. Наличие зерен заполнителей или наполнителя, не покрытых полимерным связующим, не допускается. Признаками нормального качества полимербетона служат: нарастание прочности в процессе твердения и интенсивный разогрев конструкции в процессе отвердения полимербетонной смеси, прочностные характеристики и их однородность после набора марочной прочности. Слабый разогрев полимерной смеси в течение 15—20 мин до температуры менее 313 К или его отсутствие свидетельствует о недостаточной интенсивности процесса полимеризации или поликонденсации. Контроль и оценка однородности и прочности полимербетона при сжатии, а также установление норм и порядка отбора проб производятся в соответствии с ГОСТ 18105—72.

9.6.38. Укладка полимербетона в опалубку должна производиться слоями толщиной не более 150—200 мм с одновременным уплотнением глубинными или наружными вибраторами. Продолжительность вибрирования смеси определяется временем появления на поверхности жидкой полимерной фазы и прекращения выделения пузырей и не должно превышать 2—3 мин во избежание расслаивания полимербетонной смеси. Отвердение полимербетонной смеси до набора бетоном марочной прочности должно происходить в течение 28 суток при температуре воздуха не ниже 288 К и относительной влажности воздуха 60—70%.

9.6.39. Длительность выдерживания конструкции до распалубливания должна быть не менее 10—12 ч при температуре окружающего воздуха 288—291 К и 6—8 ч при температуре 291—298 К.

9.6.40. Изготовление и испытание контрольных образцов должны производиться по ГОСТ 10180—78 и в соответствии с Руководством по методам испытания полимербетонов (М., НИИЖБ Госстроя СССР, 1970).

9.6.41. Толщина защитного слоя в конструкциях из армированного полимербетона должна быть не менее 30 мм. Трещины, раковины диаметром более 3—5 мм, сколы общей площадью более 10 см^2 и глубиной 5 мм на лицевых поверхностях конструкций из полимербетона не допускаются.

9.6.42. Отклонение размеров конструкций из полимербетона от проектных не должны превышать:

для фундаментных блоков по длине, ширине, высоте ±10 мм;

для стоек и колонн по длине, ширине, высоте ±3 мм;

для прогонов, балок, ригелей по длине +8; —4 мм, по ширине, толщине ±5 мм.

10. МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

10.1. Общие положения

10.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по монтажу сборных бетонных, железобетонных и металлических конструкций. Контроль качества и приемка работ по монтажу деревянных конструкций должны осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 11, а по монтажу сборных железобетонных дорожных покрытий и конструкций мостов — в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 31 и 33.

10.1.2. Контроль качества работ по монтажу сборных конструкций включает проверку:

качества конструкций и материалов, применяемых при монтаже сооружений и заделке монтажных стыков;

соблюдения технологии и последовательности выполнения монтажных работ;

геометрических размеров и положения смонтированных частей сооружений;

качества работ по устройству монтажных соединений, замоноличиванию и герметизации стыков и швов;

готовности смонтированных частей сооружений к производству последующих работ.

10.1.3. В проектах производства работ по монтажу конструкций должны быть определены:

технологическая последовательность монтажа;

машины, механизмы и оборудование, применяемые на монтаже;

способы укрупнительной сборки конструкций;

разбивка сооружений на участки, блоки и ярусы;

мероприятия, обеспечивающие пространственную жесткость и устойчивость конструкций в процессе монтажа;

порядок и способы выверки положения конструкций;

технология выполнения монтажных соединений, замоноличивания и герметизации стыков и швов с учетом мероприятий по защите арматуры и закладных частей от коррозии;

порядок промежуточной приемки смонтированных конструкций;

решения по технике безопасности, включающие организацию рабочих мест и проходов; последовательность технологических операций, методы и приспособления для безопасной работы монтажников; расположение и зоны действия монтажных механизмов;

способы складирования строительных материалов и сборных элементов;

дополнительные требования, предъявляемые к производству общестроительных работ и к изготовлению сборных конструкций, которые могут быть связаны с условиями монтажа.

10.1.4. На рабочих чертежах сборных сооружений должны быть указаны допустимые отклонения от проектных размеров и положения конструкций в соответствии с классом точности и допусками на изготовление и монтаж. При этом:

допускаемые отклонения от проектного положения элементов в узлах и стыках должны быть указаны на чертежах конструкций и на монтажных схемах;

допускаемые отклонения линейных размеров и классы шероховатости поверхностей должны быть указаны на чертежах изделий и в технических условиях на изготовление и приемку сборных конструкций;

на монтажных чертежах и схемах должны быть указаны риски установочных осей и способ их нанесения, основные базовые оси и способ их передачи с одного горизонта на другой, уровневые маяки и способы их установки, станции геодезических инструментов, трассы промеров, способы контроля положения элементов в собранных конструкциях и инструмент для выполнения соответствующих проверок.

10.1.5. До начала монтажа конструкций должны быть выполнены и приняты подготовительные и разбивочные работы, работы по устройству оснований и опорных конструкций, наладке и приемке монтажных механизмов и оборудования, а также работы по подготовке конструктивных элементов к монтажу.

10.2. Транспортировка, складирование и укрупнительная сборка конструкций

10.2.1. Конструкции и материалы, используемые при монтаже сооружений, по своим размерам, прочности, морозостойкости и другим характеристикам должны отвечать требованиям проектов, действующих стандартов и указаниям, изложенным в разд. 2.

10.2.2. Транспортировка конструкций должна производиться на транспортных средствах, имеющих оснастку, обеспечивающую правильную установку и надежное закрепление конструкций. При этом:

транспортировка конструкций должна производиться, как правило, в положении, близком к проектному или удобном для передачи в монтаж; выступающие части транспортируемых конструкций должны быть укреплены, а монтажные соединения защищены от загрязнения;

конструкции, обладающие недостаточной прочностью и жесткостью, должны транспортироваться в специальной оснастке или усиливаться путем установки дополнительных связей и элементов жесткости;

бетонные и железобетонные конструкции могут транспортироваться только по достижении бетоном прочности, предусмотренной проектом, но во всех случаях не менее 70% проектной прочности;

конструкции должны опираться на инвентарные деревянные подкладки прямоугольного сечения, расположенные в местах, указанных в проекте; толщина подкладок и прокладок должна быть не менее 25 мм и не менее высоты петель и других выступающих частей конструкций; при многоярусной погрузке однотипных конструкций подкладки и прокладки должны располагаться по одной вертикали; места установки подкладок и прокладок должны обозначаться метками при изготовлении элементов, а при отсутствии меток принимаются в соответствии с п. 10.2.4;

конструкции должны быть надежно укреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов между собой или о конструкции транспортных средств; крепление должно обеспечивать возможность разгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;

объемные блоки зданий, элементы конструкций из ячеистых, легких бетонов и открытые поверхности прилегающих слоев стеновых панелей должны быть защищены от увлажнения; офактуренные поверхности необходимо защищать от повреждения, загрязнения и обледенения;

выпуски арматуры, закладные и приваренные детали должны быть предохранены от повреждения;

заводская маркировка должна быть всегда доступна для осмотра;

обработанные (фрезерованные) торцы, передающие усилия, и трущиеся поверхности шарниров и других механических деталей металлических конструкций, а также поверхности качения опорных частей должны быть покрыты смазкой, кроме того, отверстия для шарниров должны быть защищены деревянными заглушками.

выступающие части транспортируемых конструкций должны быть укреплены, а места монтажных соединений защищены от загрязнения;

транспортные средства должны двигаться со скоростью, обеспечивающей сохранность сборных конструкций;

погрузочно-разгрузочные операции должны выполняться с использованием предусмотренного проектом такелажного оборудования, без резких рывков, с закреплением конструкций к крюку подъемного механизма за все монтажные петли или за указанные в проекте узлы и элементы. Строповка элементов конструкций в произвольных местах, а также за выпуски арматурных каркасов запрещается. Строповка и погрузка готовых элементов металлических конструкций на транспортные средства должны выполняться приемами, исключающими образование остаточных деформаций и вмятин. Строповка цепями, непосредственно касающимися поверхности элементов, запрещается. Погрузку мелких однотипных

элементов (распорок, связей и т. п.) следует производить, увязывая их в пакеты.

10.2.3. Складирование конструкций должно осуществляться раздельно по маркам и с учетом очередности монтажа. На площадках с непланированной поверхностью, не обеспеченных водоотводом, заболоченных, загрязненных и с неупроченными слабыми грунтами складирование конструкций запрещается. Укладка элементов сборных конструкций в штабеля должна обеспечивать возможность захвата каждого элемента и его свободного подъема для монтажа. Между штабелями должны оставляться проходы шириной не менее 0,7 м не реже чем через два штабеля в продольном и 25 м в поперечном направлении; зазоры между смежными штабелями должны быть не менее 0,2 м.

10.2.4. Складирование элементов сборных железобетонных и бетонных конструкций должно осуществляться с соблюдением требований, приведенных в табл. 108.

Таблица 108

Порядок складирования бетонных и железобетонных конструкций

Виды изделий	Положение изделий на складе, порядок укладки	Предельное число рядов в штабеле	Предельная высота штабеля, м	Места размещения подкладок и прокладок
Блоки фундаментов и стен подвальных этажей, фундаментные блоки арочных сооружений	Горизонтальное на подкладках и прокладках	4	2,25	На расстоянии 50 см от торцов блока
Стеновые панели	Вертикальное или наклонное (10—12° от вертикали), в кассетах или пирамидах	1	—	На расстоянии 0,2—0,25 длины панели от ее торцов
Шлакобетонные панели перегородок	Вертикальное в жестких металлических кассетах	1	—	То же
Стеновые блоки	Вертикальное на подкладках и прокладках	1	—	На расстоянии 0,2—0,25 длины блока от его торцов
Колонны	Горизонтальное на подкладках и прокладках	4	—	При длине колонн более 7 м 0,2 длины от ее торцов; до 7 м — 120 см и до 3,3 м—

Продолжение

Виды изделий	Положение изделий на складе, порядок укладки	Предельное число рядов в штабеле	Предельная высота штабеля, м	Места размещения подкладок и прокладок
				50 см от торцов колонны
Ригели	Горизонтальное на подкладках и прокладках с креплением между собой ригелей верхнего ряда	3	—	На расстоянии 120 см от торцов ригеля
Арочные панели	Ребрами вниз, на подкладках и прокладках	3	—	Подкладки устанавливаются под опорные торцы первого ряда; поперечные прокладки — вплотную к монтажным петлям
Многопустотные плиты перекрытий	Горизонтальное на подкладках и прокладках	12	2,5	На расстоянии 25 см от торцов плиты
Лестничные марши	Ступенями вверх, с продольными подкладками и прокладками	6	—	На расстоянии 15 см от краев марша
Лестничные площадки	Горизонтальное на подкладках и прокладках	4	—	На расстоянии 30 см от торцов площадки
Фермы и балки	Вертикальное, в кассетах или кондукторах	1	—	Под опорными частями ферм и балок

10.2.5. Все металлические конструкции на складе должны быть:

рассортированы по объектам, маркам и очередности монтажа;

осмотрены (при этом выявленные повреждения должны быть устранены);

подготовлены к монтажу (очищены от грязи и ржавчины, при этом опорные части смазаны; обстроены монтажными приспособлениями; на элементы конструкций нанесены риски осей, центров тяжести, обозначены места строповки).

10.2.6. Разгрузка и хранение металлических конструкций, а также транспортировка их должны производиться без повреждe-

ния конструкций и окраски. Сбрасывание конструкций с транспортных средств запрещается.

10.2.7. При укладке металлических конструкций на складе и на транспортные средства должны соблюдаться следующие требования:

конструкции должны быть уложены устойчиво на подкладки, расстояние между которыми должно исключать образование остаточных деформаций; в многоярусных штабелях между элементами должны быть уложены прокладки по одной вертикали с подкладками;

фермы и балки, а также свальцованные листы следует хранить в вертикальном положении;

конструкции не должны соприкасаться с грунтом;

на конструкциях не должна застаиваться вода.

10.2.8. Металлические конструкции, имеющие повреждения, необходимо усилить или заменить новыми по согласованию с проектной организацией.

10.2.9. Металлические конструкции должны подаваться на монтаж очищенными от грязи, льда, снега, масла, краски, ржавчины, а при пескоструйной обработке — от прокатной окалины, соприкасающимися поверхностями в стыках; при этом детали монтажных соединений следует прикреплять к конструкциям. Состояние поверхностей должно контролироваться перед сборкой монтажных соединений.

10.2.10. Подготовка конструкций к монтажу должна предусматривать: укрупнительную сборку составных конструкций, усиление конструкций при необходимости, подготовку монтажных стыков, нанесение на конструкции недостающих монтажных рисок и меток, оснастку конструкций, укомплектование стыков соединительными деталями и предварительную отделку конструкций.

10.2.11. Текущий контроль за укрупнительной сборкой должен обеспечивать выполнение следующих требований:

сборка должна выполняться на стендах, обеспечивающих выверку, рихтовку и прочное закрепление конструкций в процессе сборки. Точность фиксирующих устройств сборочного стенда должна соответствовать классу точности укрупняемых конструкций. Сложные конструкции, а также конструктивные узлы повышенной точности должны проходить предварительную контрольную сборку на заводе-изготовителе и сопровождаться заключениями по контрольной сборке;

заделка сборочных стыков должна производиться после проверки точности размеров и положения конструкции на стенде, надежности закрепления конструкции, наличия и правильности установки всех необходимых деталей, точности совмещения стыкуемых элементов и деталей, правильности подготовки сборочных стыков под заделку. Результаты проверок должны заноситься в журнал работ по укрупнительной сборке. Приемка сварных соединений должна производиться до нанесения противокоррозионного покрытия и замоноличивания стыков;

натяжение арматуры при сборке напряженно-армированных конструкций должно производиться только после приобретения проектной прочности бетоном и раствором в стыках и швах. Контроль натяжения арматуры следует производить тарированными приборами одновременно по усилию и вытяжке. Применяемые анкерные устройства должны подвергаться предварительному испытанию на заводе-изготовителе (что должно быть отмечено в паспорте) или проверяться в лаборатории на нагрузку, в 1,5 раза превышающую величину расчетного усилия натяжения. Анкеры, выпуски арматуры и металлические детали стыков должны защищаться противокоррозионными покрытиями в соответствии с указаниями проектов;

заполнение канала с арматурой должно производиться нагнетанием раствора, осуществляемым без перерывов. Запрещается нагнетание раствора и его выдерживание в каналах при отрицательной температуре окружающего воздуха. Для приготовления раствора следует применять портландцемент марки 400 и выше. Применение химических ускорителей твердения раствора не разрешается.

10.2.12. Приемка укрупненных конструкций должна производиться поштучно в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к сборным конструкциям и монтажным стыкам. При приемке должны предъявляться: рабочие чертежи конструкций, исполнительные схемы сборки с указанием допущенных отклонений от проекта, журнал сборки, акты приемки стыков и акты произведенных испытаний.

10.2.13. Отклонения фактических размеров укрупненных конструкций от проектных не должны превышать величин, установленных соответствующими государственными стандартами или техническими условиями на изготовление укрупненных конструкций и изделий.

10.2.14. Конструкции, подаваемые на монтаж (в том числе и укрупненные конструкции), и монтажные стыки должны быть очищены от грязи, ржавчины, наплывов бетона, наледи и заусениц. При этом:

формы и размеры элементов стыков, а также положение закладных деталей, отверстий, ниш и борозд должны соответствовать рабочим чертежам;

выпуски арматуры должны быть тщательно выправлены и обеспечивать соосность стыкуемых стержней для сварки прямыми накладками;

диаметры отверстий под болты, анкеры и заклепки должны иметь номинальные размеры (табл. 109), а их положение должно обеспечивать совмещение отверстий в стыкуемых элементах; номинальные диаметры отверстий для болтов повышенной точности принимаются равными номинальным диаметрам стержней болтов (допускаемые отклонения величин диаметров отверстий для болтов повышенной точности приведены ниже):

Номинальный диаметр отверстий, мм	Допускаемое отклонение, мм
Свыше 12 до 18	+0,24; —0
Свыше 18 до 30	+0,28; —0
Свыше 30 до 48	+0,34; —0
Свыше 48 до 80	+0,40; —0

прилегающие друг к другу поверхности стыков, прокладок и накладок должны быть обработаны и подогнаны в соответствии с требованиями проекта и должны обеспечивать плотное прилегание рабочих поверхностей по всей расчетной площади;

дефекты конструкций и стыков (правка, рихтовка, выделка отверстий и т. п.) должны исправляться с применением способов и средств, исключающих повреждение конструкций (трещины, сколы, прожоги и др.);

конструкции, обладающие недостаточной жесткостью, на период монтажа должны быть усилены путем установки дополнительных связей или элементов жесткости в соответствии с проектом.

Таблица 109

Номинальные диаметры заклепок, болтов и отверстий

Изделия и отверстия	Номинальные диаметры, мм
Стержни болтов грубой и нормальной точности	12, 14 *, 16, 20, 24, 27 *, 30, 36
Стержни заклепок	12, 16, 20, 22, 27
Отверстия:	
для заклепок	13, 15 *, 17, 21, 23, 25 *, 28, 31 *
для болтов невысокопрочных	15, 19, 23, 28, 33, 39
для болтов высокопрочных	21, 23 *, 25, 28 *, 30 *, 31, 33 *, 35 *

Примечания: 1. Диаметры отверстий принимаются по проекту.
2. Размеры диаметров, отмеченные знаком *, применять только для конструкций опор линий электропередач.

10.3. Монтаж строительных конструкций

10.3.1. Монтаж строительных конструкций разрешается производить только после инструментальной проверки соответствия проекту планового и высотного положения фундаментов и других опорных элементов и приемки их по акту. Отклонения в положении опорных конструкций от проекта не должны превышать величин, значения которых приведены ниже.

Допускаемые отклонения при устройстве опор под железобетонные конструкции	Величина отклонения, мм
А. Для промышленных, жилых и общественных зданий	
Смещение осей фундаментных блоков и стаканов фундаментов относительно разбивочных осей	± 10
Отклонение отметок верхних опорных поверхностей элементов	— 10
Отклонение отметок дна стаканов фундаментов	— 20
Б. Для арочных сооружений	
Смещение осей фундаментов относительно разбивочных осей	± 5
Отклонение отметок опорных поверхностей фундаментов	± 3

Допускаемые отклонения при устройстве опор под стальные конструкции сооружений промышленного типа	Величина отклонения
Поверхность фундамента при опирании башмаков колонн с фрезерованными подошвами непосредственно на поверхность фундаментов, возведенных до проектной отметки, без последующей подливки раствора, а также отметки опорных деталей для колонн, устанавливаемых на выверенные детали с последующей подливкой башмаков колонн раствором:	
по высоте	±5 мм
по уклону	1/1000
Верхняя плоскость опорной плиты при опирании башмаков колонн с фрезерованными торцами на заранее установленные, выверенные и подлитые раствором стальные опорные плиты со строганой поверхностью:	
по высоте	± 1,5 мм
по уклону	1/1500
Смещение анкерных болтов в плане:	
внутри контура опоры конструкций	±5 мм
вне контура опоры конструкций	±10 мм
Отклонение отметки верхнего торца анкерного болта от проектной	+20; —0 мм
Отклонение длины нарезки анкерного болта	+30; —0 мм

10.3.2. Приемка опорных конструкций должна производиться по ярусам непосредственно перед монтажом каждого яруса или отдельных конструктивных секций и блоков. Опоры особо ответственных и отдельно стоящих конструкций, а также опоры под оборудование должны приниматься с оформлением приемочных актов на каждую опору.

10.3.3. При монтаже конструкций должен осуществляться постоянный геодезический контроль за соответствием их положения проектному. Результаты геодезического контроля монтажа отдельных участков и ярусов должны оформляться исполнительной схемой.

10.3.4. При осуществлении контроля за качеством монтажа сборных конструкций необходимо учитывать следующие требования:

на монтаж должны подаваться конструкции, подготовленные в соответствии с требованиями проекта и указаниями, изложенными в п. 10.2.14;

в процессе монтажа должны строго соблюдаться предусмотренные проектом технология и последовательность установки, вывер-

ки и закрепления конструкций, обеспечивающие устойчивость и неизменяемость смонтированной части конструкции сооружения на всех стадиях монтажа, а также устойчивость монтируемых конструкций и их прочность при монтажных нагрузках;

монтаж элементов каждого вышележащего яруса может производиться только после окончательного закрепления в проектном положении всех конструкций нижележащего яруса и не ранее приобретения бетоном замоноличенных стыков прочности, указанной в проекте, а в случае отсутствия такого указания — не менее 70%;

строповка конструкций должна производиться в местах, указанных в проекте, и обеспечивать подачу конструкций к месту установки (укладки) в положении, соответствующем проектному. Запрещается строповка конструкций в произвольных местах, а также за арматурные выпуски. Грузозахватные приспособления и схема строповки укрупненных плоских и пространственных блоков должны обеспечивать при подъеме и подаче к месту монтажа неизменяемость геометрических размеров и формы этих блоков. Расстроповка конструкций может производиться только после надежного их крепления;

временное закрепление установленных конструкций должно обеспечивать их устойчивость до выполнения постоянного крепления, а также возможность выверки положения конструкций. Сварочные прихватки должны выполняться из материалов, предназначенных для сварки основных швов монтажных стыков. В соединениях, воспринимающих монтажные нагрузки, размеры и количество прихваток должно приниматься по расчету на прочность, а в соединениях, не воспринимающих монтажных нагрузок, длина прихваток должна составлять не менее 10% проектной длины основного шва для железобетонных конструкций и не менее 50 мм для металлических конструкций;

окончательное закрепление конструкций в проектном положении должно производиться после выверки положения конструкций и проверки качества подготовки и точности совмещения стыков элементов. Выверка конструкций (по плоскостям, граням или рискам) должна производиться по отношению к закрепленным разбивочным осям или реперам, положение которых должно обеспечивать возможность их использования в процессе производства монтажных работ и приемки смонтированных участков или сооружений.

Отклонения конструкций от проектного положения должны находиться в пределах допускаемых величин, значения которых приведены в настоящем пункте ниже и в табл. 110—113. Результаты проверки положения конструкций и качества подготовки стыков под заделку оформляются двусторонним актом.

Смещение сборных конструкций в период твердения раствора или бетона в стыках не допускается. При вынужденных и случайных смещениях сборные элементы должны быть демонтированы и вновь установлены на свежеуложенном растворе или бетоне.

Допускаемые отклонения при монтаже сборных бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений	Величина отклонения, мм
Конструкции жилых и производственных зданий	
Смещение осей или граней панелей стен, колонн и объемных блоков в нижнем сечении относительно разбивочных или геометрических осей ниже установленных конструкций	±5
Отклонение осей колонн одноэтажных зданий и сооружений в верхнем сечении от вертикали при высоте колонн H, мм:	
до 10	±10
свыше 10	0,001 H, но не более 35
Смещение осей колонн многоэтажных зданий и сооружений в верхнем сечении относительно разбивочных осей для колонн высотой:	
до 4,5 м	±10
свыше 4,5 м	±15
Смещение осей ригелей и прогонов, а также ферм (балок) по нижнему поясу относительно геометрических осей опорных конструкций	±5
Отклонение расстояний между осями ферм (балок) покрытий и перекрытий в уровне верхних поясов	±20
Отклонение плоскостей стеновых панелей в верхнем сечении от вертикали (на высоту этажа или яруса)	±5
Разность отметок верха смежных колонн или опорных площадок (кронштейнов, консолей), а также верха панелей стен	10
Разность отметок верха колонн или опорных площадок, а также верха стеновых панелей каждого яруса или этажа в пределах выверяемого участка:	
при контактной установке	12+2n, где n — порядковый номер яруса
при установке по маякам	10
Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий (покрытий) в стыке	5
Смещение в плане плит покрытий или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях и узлах ферм и других несущих конструкций	±20
Арочные сооружения	
Смещение осей плоских закладных деталей смежных элементов арочных сооружений .	±3
Отклонение плоскости ребра арок от вертикали в замке	±5
Отклонение замкового стыка арок продольной оси сооружения	±3

Примечания: 1. В случаях монтажа конструкций по особым техническим условиям разрешается при обосновании точности монтажа соответствующим расчетом предусматривать в проектах более жесткие допускаемые отклонения.

2. Допускаемые отклонения в размерах площадок опирания и зазоров

между элементами конструкций определяются проектом. Длина площадки опирания (вдоль опираемой конструкции) должна быть не менее 100 мм, а при опирании на кирпичную кладку — не менее 120 мм.

Допускаемые отклонения при монтаже стальных конструкций промышленных и гражданских зданий	Величина отклонения
Колонны и опоры	
Отклонение отметки опорной поверхности колонны и опор, устанавливаемых:	
на выверенные и подлитые раствором стальные опорные плиты с верхней строганой поверхностью	±1,5 мм
непосредственно на поверхности фундаментов, возведенных до проектной отметки подошвы колонн без последующей подливки цементным раствором, и на заранее установленные и выверенные опорные детали, заделанные в фундаменты, с последующей подливкой колонн цементным раствором	±5 мм
Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей (в нижнем сечении) . . .	±5 мм
Отклонение осей колонны и опоры от вертикали в верхнем сечении при высоте колонны или опоры H, м:	
до 15	15 мм
более 15	0,001 H, но не более 35 мм
Стрела прогиба (кривизна) колонны	1/750 высоты колонны, но не более 15 мм
Опоры	1/750 длины элемента между точками закрепления, но не более 15 мм
Наибольший односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыках колонн	1/1500 поперечного размера ветви колонны в стыке
Фермы, ригели, пролетные строения транспортерных галерей и прогоны	
Отклонения отметок опорных узлов:	
ферм и ригелей	±20 мм
пролетных строений транспортерных галерей	±15 мм
Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления участков сжатого пояса из плоскости фермы, ригеля или балки	1/750 величины закрепленного участка, но не более 15 мм
Отклонение расстояний между осями ферм по верхнему поясу	±15 мм
Отклонение расстояний между прогонами и между балками для установки опор транспортера	±5 мм
Подкрановые пути	
Отклонения расстояний между осями подкрановых рельсов одного пролета	±10 мм

Смещение оси подкранового рельса с оси подкрановой балки	15 мм
Отклонение оси подкранового рельса от прямой	15 мм на участке 40 м
Разность отметок головки подкрановых рельсов в одном разрезе пролета здания:	
на опорах	15 мм
в пролете	20 мм
Разность отметок подкрановых рельсов на соседних колоннах при расстоянии между колоннами:	
менее 10 м	10 мм
более 10 м	1/1000, но не более 15 мм
Взаимное смещение торцов смежных подкрановых рельсов по высоте и в плане	2 мм
Зазор в стыках рельсов (при температуре 273 К и длине рельса 12,5 м)	4 мм

Башни и трубы

Отклонение оси ствола и поясов башни или трубы от проектного положения	0,003 высоты выверяемой точки над фундаментом

Негабаритные бункера

Отклонение длины и ширины бункера в верхнем сечении	0,001 длины или ширины
Разность длин диагоналей в верхнем сечении	0,002 размера большей стороны
Отклонение высоты бункера	0,002 высоты

Стальной оцинкованный профилированный настил

Отклонение длины опирания настила на прогоны в местах поперечных стыков	0; —5 мм
Отклонение в положении центров отверстий:	
для самонарезающих болтов	±5 мм
для комбинированных заклепок:	
вдоль настила	±20 мм
поперек настила	±5 мм

Примечания: 1. Разница в длине площадок опирания (при длине 50 мм и более) каждого элемента (балки, фермы, ригеля, плиты перекрытия и покрытий) не должна превышать 10 мм.

2. Перелом осей подкрановых рельсов не допускается.

3. При изменении температуры на 10 К допуск для зазора в стыках рельсов изменяется на 1,5 мм.

Допускаемые отклонения геометрических размеров и формы стальных резервуаров	**Величина отклонения**

Днище

Отклонение наружного контура днища от горизонтали	См. табл. 111
Высоты хлопунов днища (допускаемая площадь одного хлопуна 2 м^2)	Не более 150 мм

Стенка	
Отклонение величины внутреннего радиуса стенки на уровне днища от проектной при радиусе:	
до 12 м включительно	±20 мм
свыше 12 м	±30 мм
Отклонение высоты стенки от проектной, смонтированной:	
из рулонной заготовки	±15 мм
из отдельных листов	±50 мм
Отклонение образующих стенки от вертикали	См. табл. 112
Выпучины или вмятины на поверхности стенки вдоль образующей	См. ниже
Понтон и плавающая крыша	
Отклонение наружного контура понтона или плавающей крыши от горизонтали	±20 мм
Отклонение направляющих понтона или плавающей крыши от вертикали	±25 мм
Отклонение наружного кольцевого листа понтона или плавающей крыши от вертикали на высоту листа	±10 мм
Покрытие	
Отклонение стрелок прогиба радиальных элементов в центре и промежуточных узлах от проектных (с учетом строительного подъема)	±0,02
Разность отметок смежных узлов радиальных балок и ферм	10 мм

Примечание. Нижняя часть наружного контура понтона или плавающей крыши не должна находиться выше уровня жидкости.

Расстояние от нижнего до верхнего края выпучины или вмятины, мм	Допускаемая величина выпучин или вмятин на поверхности стенки вдоль образующей, ±мм
До 1500 включительно	15
Свыше 1500 до 3000	30
Свыше 3000 до 4500	45

Примечание. Суммарные отклонения стенки резервуаров должны укладываться в допускаемые отклонения по табл. 112.

10.3.5. Работы по выполнению монтажных соединений должны производиться после окончательной выверки положения установленных конструкций в соответствии с проектом монтажа конструкций. Монтажные соединения простейших типовых решетчатых металлоконструкций, а также сварка стыков элементов сборных железобетонных конструкций при длине швов до 250 мм, их толщине до 12 мм и при диаметре выпусков арматуры до 20 мм должны выполняться в соответствии с указаниями типовых технологических карт.

Таблица 110

Допускаемые отклонения при монтаже стен и столбов из крупных блоков (бетонных или кирпичных) и вибрированных кирпичных, керамических и каменных панелей

Отклонения	Величина отклонения, мм	
	стены	столбы
1. Отклонения:		
по размерам (толщине) конструкции в плане	15	10
по отметкам опорных поверхностей	—10	—10
по ширине простенков	—15	—
по ширине проемов	+15	—
по смещению вертикальных осей оконных проемов	20	—
по смещению осей конструкций	10 (10)	10
2. Отклонения поверхностей и углов блоков (панелей) от вертикали:		
на один этаж	10 (5)	10
на все здание высотой более двух этажей	30 (30)	30
3. Отклонения рядов блоков от горизонтали на 10 м длины стены	15 (5)	—
4. Неровности на вертикальной поверхности стен и столбов, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	10	5
5. Разница отметок верхних поверхностей панелей в стенах и перегородках	(±10)	—

Примечание. В скобках приведены размеры допускаемых отклонений для конструкций из вибрированных кирпичных, керамических и каменных панелей.

Таблица 111

Допускаемые отклонения наружного контура днища стального резервуара, мм

Объем резервуара, м³	При незаполненном резервуаре		При заполненном резервуаре	
	разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м	разность отметок любых других точек	разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м	разность отметок любых других точек
Менее 700	10	25	20	40
700—1000	15	40	30	60
2000—5000	20	50	40	80
10000—20000	10	50	30	80

Таблица 112

Допускаемые отклонения образующих стенки стального резервуара от вертикали, ±мм

Резервуары	№ пояса											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Резервуары с понтонами или плавающими крышами высотой:												
до 12 м	10	20	30	40	45	50	55	60	—	—	—	—
до 18 м	10	20	30	40	45	50	55	55	55	55	60	60
Резервуары других типов высотой:												
до 12 м	15	30	40	50	60	70	80	90	—	—	—	—
до 18 м	15	30	40	50	60	60	70	70	70	80	80	90

Примечания: 1. Замеры производятся для каждого пояса на расстоянии до 50 мм от верхнего горизонтального шва.

2. Проверка отклонений производится не реже чем через 6 м по окружности резервуара.

3. Для 20% образующих (по которым производится контроль отклонений) резервуаров с понтонами или плавающими крышами допускаются в уровне восьмого пояса отклонения ±90 мм, а для резервуаров других конструкций ±120 мм. В уровне остальных поясов допускаемое отклонение определяется по интерполяции.

4. При определении отклонений учитывается телескопичность стенки резервуаров, смонтированных полистовым способом.

Таблица 113

Допускаемые отклонения смонтированных стальных опор ЛЭП от проектного положения

Отклонения	Величина отклонения	
	в свободностоящих опорах	в опорах с оттяжками
Отклонение вершины от вертикального положения вдоль и поперек оси трассы	1/200 высоты опоры	
Смещение конца траверсы от линии, перпендикулярной оси трассы	100 мм	
Отклонение оси траверсы от горизонтальной линии при длине траверсы:		
до 15 м	—	1/150 длины
свыше 15 м	—	1/250 длины

10.3.6. Контроль качества работ по устройству монтажных соединений включает проверку:

качества материалов и изделий, применяемых при устройстве соединений (болты, заклепки, электроды), и степени их соответствия проекту;

соблюдения технологии и последовательности работ по устройству соединений;

качества выполненных соединений;

качества выполнения работ по противокоррозионной защите металлических элементов стыков и сварных швов.

10.3.7. Контроль качества материалов и изделий, применяемых в монтажных соединениях, должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2. При этом:

для сварки должны применяться электроды проектных марок, выбор которых производится в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2;

для болтовых и заклепочных соединений должны применяться стандартизированные изделия, качественные характеристики которых соответствуют проекту и подтверждены сертификатами или актами лабораторных испытаний; замена соединительных элементов (в том числе и увеличение диаметров) может производиться только по согласованию с проектной организацией.

10.3.8. Стыкование стержней арматуры диаметром 20 мм и более должно выполняться преимущественно электрошлаковой или многоэлектродной ванной сваркой в инвентарных медных формах, а при невозможности их применения — ванной одноэлектродной сваркой либо другими способами, предусмотренными проектом.

10.3.9. Вносить какие-либо изменения в конструкции монтажных узлов и соединений, а также применять не предусмотренные проектом прокладки или вставки без согласования с проектной организацией запрещается.

10.3.10. При осуществлении контроля за соблюдением технологии и последовательности работ по устройству монтажных соединений особое внимание должно быть обращено на выполнение следующих требований:

сварка, установка заклепок или болтов должны производиться после проверки правильности установки элементов конструкции и положения соединяемых деталей, качества подготовки стыков к заделке и в соответствии с требованиями, изложенными в п. 10.2.14;

последовательность выполнения операций на стыках (порядок затяжки болтов и наложения сварных швов), а также общая последовательность устройства монтажных соединений в пределах сооружения, конструктивных секций, блоков и ярусов должна соответствовать указаниям технологических карт;

работы по устройству монтажных соединений должны выполняться с соблюдением заданных режимов (параметры тока при сварке, величина крутящего момента при затяжке болтов и др.) и в отвечающих характеру работ условиях (температурные условия, защита от атмосферных осадков, наличие подмостей и др.);

в частности, сварка соединений из малоуглеродистых сталей (класс А-I) допускается при температуре не ниже 243 К, а из среднеуглеродистых (класс А-II) и низколегированных сталей — не ниже 253 К. Электрошлаковая сварка для сталей всех марок допускается при любой температуре;

сварка монтажных стыков должна выполняться сварщиками, прошедшими контрольные испытания и имеющими удостоверение (диплом), устанавливающее их квалификацию и характер работ, к которым они допущены. На сварных стыках, воспринимающих расчетные усилия, должно проставляться личное клеймо сварщика, выполнившего сварку стыка.

10.3.11. Контроль качества сварных соединений должен осуществляться в соответствии с проектом и указаниями, изложенными в разд. 2. При этом:

сварные соединения, воспринимающие расчетные нагрузки, должны подвергаться сплошному контролю;

дефекты в сварных швах должны устраняться с последующей проверкой качества выполненных исправлений.

Исправление дефектов должно производиться следующими способами:

перерывы швов и кратеры завариваются;

швы с трещинами, непроварами и другими дефектами, превышающими допускаемые пределы, вырубаются на всей длине дефектного участка плюс 10 мм с каждой стороны и завариваются вновь;

подрезы основного материала зачищаются и завариваются.

Исправление неплотных сварных швов путем зачеканки запрещается.

Допускаемые отклонения в размерах и качестве сварных соединений при монтаже сборных железобетонных конструкций приведены в табл. 114.

10.3.12. Результаты контрольных проверок сварных соединений после сварки и исправления выявленных дефектов, а также после нанесения противокоррозионных покрытий должны фиксироваться в журнале сварочных работ. Приемка сварных соединений оформляется двусторонним актом.

10.3.13. При контроле качества и приемке болтовых соединений необходимо учитывать следующие требования:

головки и гайки болтов должны плотно соприкасаться с плоскостями конструкций и шайб. Под головки и гайки постоянных болтов нормальной и повышенной точности должны обязательно ставиться круглые очищенные от грязи, ржавчины и смазки шайбы в количестве не более двух под гайку и одной под головку. При этом резьба болта должна находиться вне отверстия соединяемых элементов, а главная часть стержня не должна выступать за шайбы;

под головки и гайки высокопрочных болтов должны ставиться только специальные термически обработанные шайбы по одной под головку и гайку;

Допускаемые отклонения в размерах и качестве сварных соединений при монтаже сварных железобетонных конструкций

Отклонение	Единица измерения	Величина отклонения
1. Смещение оси круглых накладок относительно оси стержней при односторонних швах	Диаметр свариваемого стержня	0,1
2. Отклонение длины накладок	То же	±0,5
3. Отклонение длины подкладок	»	±0,1
4. Смещение накладок от оси сварного стыка в продольном направлении, за исключением стыков со смещенными накладками	»	±0,5
5. Смещение подкладок и медных форм	»	±0,1
6. Перелом осей стержней в стыках	Град	Не более 3
7. Смещение осей стержней в стыках: при ванной сварке	Диаметр стержня	±0,03
при сварке с круглыми накладками	То же	±0,1
8. Отклонение длины фланговых швов от расчетной	»	±0,5
9. Высота флангового шва	»	Не менее 0,2, но не более 4 мм
10. Отклонение ширины флангового шва от расчетной	»	±0,15
11. Высота усиления шва в стыках с заваркой торцов и в стыках, выполненных ванной сваркой	»	Не более 0,1
12. Прожоги, трещины, подрезы, ноздреватость в швах, наплывы и несплавление, связанное с зашлаковкой при ванной сварке	»	Не допускаются
13. Глубина непровара в корнях сварных стыков, выполняемых с заваркой торцов стержней	Диаметр стержня	0,1
14. Глубина подреза листового металла при сварке с круглой сталью при толщине стержней:		
до 10 мм	мм	0,5
свыше 10 мм	»	1,5
15. Поры и шлаковые включения:		
на поверхности шва на протяжении двух диаметров	шт.	Не более 3
в сечении шва при диаметре до 16 мм	»	Не более 2
то же, при диаметре более 16 мм	»	Не более 3
16 Средний диаметр пор и шлаковых включений на поверхности шва при диаметре:	мм	Не более 1,5
до 16 мм	»	Не более 1
более 16 мм	»	Не более 1,5
17. Смещение осей закладных деталей (пластин) в направлении действующих усилий	»	10
18. Отклонения в размерах закладных деталей	»	5
19. Несплавление с наплывом	—	Не допускается

закрепление гаек на постоянных болтах нормальной и повышенной точности должно осуществляться постановкой контргаек или пружинных шайб, либо путем приварки гаек или забивки резьбы; качество затяжки болтов проверяется путем остукивания всех болтов молотком, при этом болт не должен дрожать или перемещаться;

при постановке высокопрочных болтов гайки должны затягиваться с помощью тарированных ключей до заданной проектом величины натяжения. Тарировка ключей должна производиться два раза в смену и фиксироваться в журнале работ. Гайки, затянутые до заданного крутящего момента, дополнительно не закрепляются. Натяжение болтов должно контролироваться выборочной проверкой не менее 25% болтов в соединении с регистрацией результатов в журнале работ по постановке высокопрочных болтов. После проверки головки болтов должны быть окрашены;

старшие рабочие звена или бригады должны иметь удостоверения о допуске к работам по выполнению соединений на высокопрочных болтах.

10.4. Заделка стыков и швов

10.4.1. Заделка стыков и швов должна выполняться после проверки правильности установки конструкций, приемки сварных и других видов монтажных соединений.

10.4.2. Контроль качества работ по заделке стыков включает проверку:

качества материалов и изделий, применяемых при заделке стыков (растворы, бетонная смесь, материалы для противокоррозионной обработки стальных деталей, герметики);

соблюдение технологии и последовательности заделки стыков;

качества выполнения работ по противокоррозионной защите металлических элементов и сварных швов, работ по замоноличиванию и герметизации стыков.

10.4.3. Контроль качества материалов и изделий, применяемых для заделки стыков, должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2. При этом:

для нанесения противокоррозионных покрытий газопламенным способом должен применяться просушенный порошок цинка, просеянный через сито с размером ячеек 0,15×0,15 мм, а для нанесения покрытий способом электрометаллизации — проволока диаметром 1,5 мм из цинка марки Ц-1 или Ц-2;

для заделки и замоноличивания стыков должны применяться бетонные смеси и растворы проектной марки, подтвержденной данными лабораторных испытаний. При отсутствии в проектах необходимых указаний для заделки стыков, воспринимающих расчетные усилия, а также обеспечивающих жесткость сооружений, должен применяться бетон марки не ниже марки стыкуемых бетонных или железобетонных конструкций. Марка бетона или раствора в стыках, не воспринимающих расчетных усилий, должна

приниматься не ниже 50. Смесь должна быть приготовлена на быстродействующих портландцементах или на портландцементах марки 400 и выше;

герметизирующие материалы должны отвечать требованиям ГОСТ и ТУ, иметь заводскую упаковку и сопровождаться паспортом или сертификатом. По истечении срока хранения герметизирующих материалов они должны проходить лабораторную проверку в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 2.

10.4.4. Противокоррозионная защита сварных швов и отдельных участков стальных закладных деталей должна производиться вслед за сварочными работами. При этом:

перед нанесением покрытий сварной шов и близлежащие участки монтажного соединения должны быть очищены от сварочного шлака и загрязнений до металлического блеска;

цинковые (алюминиевые, алюминиево-цинковые) покрытия в построечных условиях должны устраиваться преимущественно способом газопламенного напыления или способом электрометаллизации;

перед нанесением покрытия газопламенным способом поверхность стыка должна быть прогрета пламенем распылительной горелки до 523 К (до начала появления на поверхности шва пленки фиолетового цвета); перед нанесением покрытия способом электрометаллизации поверхности должна быть придана шероховатость, что достигается обработкой ее специальным инструментом или пескоструйными аппаратами;

защитное металлическое покрытие должно иметь проектную толщину, мелкозернистую структуру, матовую металлическую поверхность без трещин, вспучивания и других дефектов и прочное сцепление с основанием;

качество нанесенного металлического покрытия должно проверяться: структура и плотность — внешним осмотром; прочность сцеплений — методом решетчатого надреза, толщина покрытия — магнитным толщиномером.

10.4.5. Замоноличивание стыков и швов раствором, бетонной смесью и заполнение их герметиками должны производиться только после окончательной проверки правильности положения установленных конструкций, приемки сварных соединений стыков, проверки качества работ по противокоррозионной защите металлических деталей и качества подготовки поверхностей под замоноличивание, с оформлением акта на скрытые работы.

10.4.6. Замоноличивание стыков и швов должно выполняться в строгом соответствии с указаниями проекта и должно обеспечивать:

расчетную прочность бетона (раствора) в стыках и швах;

замоноличивание всего объема стыка раствором (бетонной смесью);

устойчивость стыков против коррозии, а также теплотехнические, звукоизоляционные, воздухо-, паро- и влагоизоляционные и другие характеристики, предусмотренные проектом.

10.4.7. При контроле качества работ по замоноличиванию стыков и швов необходимо учитывать следующие требования:

стыкуемые бетонные поверхности должны быть предварительно очищены от грязи, пыли, масла и наледи, обработаны пескоструйным аппаратом или стальными щетками для придания им шероховатости и промыты водой, а при выполнении работ зимой — прогреты до полной просушки;

для замоноличивания должны применяться растворы (бетонные смеси) проектной марки и состава;

до замоноличивания герметизированных швов должны быть выполнены и приняты работы по заделке швов предусмотренными в проекте герметизирующими материалами в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 12;

замоноличивание стыков и швов должно производиться, как правило, путем непрерывного нагнетания раствора (бетонной смеси) под давлением 0,4—0,5 МПа, а при невозможности применения способа нагнетания — с тщательным вибрационным уплотнением бетонной смеси;

за свежеуложенным раствором (бетоном) должен быть установлен уход, обеспечивающий нормальные условия для достижения прочности и предотвращения усадочных трещин;

распалубка стыков может производиться по достижении раствором (бетоном) указанной в проекте прочности, а при отсутствии такого указания — не менее 50% проектной марки; загружение стыков расчетной нагрузкой осуществляется по достижении полной проектной прочности;

замоноличенные швы и стыки должны иметь гладкую поверхность без трещин, вздутий и отслоений.

10.4.8. Замоноличивание стыков в зимнее время в сооружениях промышленного типа должно осуществляться:

при стыках, воспринимающих расчетные усилия и имеющих открытые металлические детали, — раствором или бетонной смесью с электропрогревом, электрообогревом или воздухообогревом стыков;

при стыках, воспринимающих расчетные усилия и не имеющих металлических деталей, — раствором или бетонной смесью с их прогревом или с применением растворов и бетонных смесей с химическими добавками (холодных бетонов);

при стыках, не воспринимающих расчетных усилий, — как правило, раствором или бетонной смесью с химическими добавками (холодных бетонов).

Замоноличивание стыков при монтаже жилых и общественных зданий должно осуществляться:

при температуре воздуха от 273 до 253 К — бетонной смесью с электропрогревом или электрообогревом;

при температуре воздуха ниже 253 К — бетонной смесью с электропрогревом;

при температуре воздуха ниже 248 К и скорости ветра более 10 м/с — бетонной смесью с добавкой нитрита натрия и термообработкой;

при монтаже стеновых блоков, панелей междуэтажных перекрытий, а также при расшивке швов — раствором (бетонной смесью) с химическими добавками без обогрева.

10.4.9. Количество химических добавок, а также режимы прогрева и обогрева монтажных стыков должны назначаться в соответствии с указаниями проектов производства работ. Применение в качестве противоморозных добавок хлористых солей для монтажных стыков с металлическими закладными частями и арматурой запрещается.

10.4.10. Расчетные стыки, устраиваемые в зимнее время, должны выдерживаться до достижения 100%-ной проектной прочности бетона в стыке при загрузке их полной проектной нагрузкой и до 70% прочности — в остальных случаях.

10.4.11. Прочность бетонов и растворов в монтажных стыках, выполняемых в зимнее время, должна оцениваться только после полного их оттаивания.

10.4.12. Выполнение работ по заделке стыков и швов должно фиксироваться в журнале бетонирования стыков. Оценка качества бетона (раствора) при заделке стыков и швов в зимних условиях должна отражаться в специальном журнале.

10.4.13. Контроль качества работ по герметизации стыков сборных конструкций должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 12.

10.4.14. Приемка работ по монтажу сборных конструкций должна фиксировать:

правильность установки элементов конструкций;

плотность примыкания элементов к опорным поверхностям и друг к другу в пределах допускаемых отклонений;

качество монтажных соединений и заделки стыков и швов;

сохранность элементов и их отделки;

выполнение других требований проекта.

10.4.15. Приемка смонтированных конструкций, конструктивных секций, ярусов и сооружений должна производиться после установки всех проектных связей и креплений, приобретения расчетной прочности материалом монтажных стыков и до выполнения отделочных работ.

10.4.16. Промежуточной приемке подлежат:

сборные конструкции и материалы, применяемые на монтаже;

основания под фундаменты сооружений;

фундаменты и опорные конструкции;

укрупненные элементы конструкций;

смонтированные конструкции, конструктивные секции, блоки и ярусы.

10.4.17. При промежуточной приемке работ по монтажу сбор-

ных конструкций оформляются акты на следующие виды скрытых работ:

подготовка оснований под фундаменты (до установки фундаментов);

фундаменты (до засыпки пазух);

опорные поверхности (до установки конструкций);

гидроизоляция (до ее закрытия);

подготовка монтажных стыков (до заделки стыков);

натяжение арматуры при укрупнительной сборке и монтаже;

устройство монтажных стыков и противокоррозионная защита их элементов (до замоноличивания);

замоноличивание стыков и швов (до отделки).

При наличии в проектах специальных указаний по герметизации, звукоизоляции, теплоизоляции и пароизоляции стыков, швов, узлов и конструкций приемка соответствующих работ производится в соответствии с проектом и специальными инструкциями.

10.4.18. Отклонения смонтированных конструкций от проектного положения не должны превышать допускаемых величин, значения которых приведены в таблицах настоящего раздела. Оценка качества работ производится в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 1.

10.4.19. При приемке смонтированных конструкций должны предъявляться следующие документы:

рабочие чертежи смонтированных конструкций;

паспорта заводов-изготовителей на сборные конструкции или их элементы и акты приемки конструкций (в том числе и укрупненных);

сертификаты и акты проведенных лабораторных испытаний на материалы, метизы и электроды;

технологические карты, рабочие исполнительные чертежи конструкций и деталировочные чертежи с нанесенными на них отклонениями от проекта, допущенными при монтаже;

изменения и дополнения к проекту, а также документы, подтверждающие согласование с проектной организацией всех допущенных отклонений от проекта;

акты промежуточной приемки смонтированных конструкций и производственных испытаний;

журналы производства монтажных и сварочных работ, производства работ по заделке стыков и укрупнительной сборке конструкций (в том числе выполненных в зимнее время);

документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков;

акты освидетельствования скрытых работ;

данные о результатах инструментальной проверки разбивки осей и положения смонтированных конструкций;

опись удостоверений (дипломов) сварщиков, работавших на монтаже и укрупнительной сборке конструкций, а также опись присвоенных им цифровых или буквенных знаков.

11. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ ДЕРЕВЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

11.1. Общие положения

11.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по изготовлению и монтажу деревянных изделий и конструкций. Контроль качества и приемка работ по защитной обработке деревянных конструкций должны осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 24.

11.1.2. До начала монтажа деревянных конструкций должны быть выполнены работы нулевого цикла по всему сооружению или его части. Места опирания конструкций на каменные и бетонные опорные части должны быть выверены по высоте и горизонтали и при необходимости подлиты цементным раствором.

11.1.3. Деревянные изделия и конструкции должны поставляться на строительство комплектно с элементами соединений. К комплекту изделий и конструкций прилагаются: паспорт, спецификация деталей и материалов, инструкция по сборке зданий заводского изготовления, а также акты на выполненную защитную обработку.

11.1.4. В рабочих чертежах деревянных конструкций должны быть указаны точки опирания конструкций при транспортировке и хранении и точки захватов при монтаже, а также временные усиления, если они требуются.

11.1.5. Способы монтажа, инвентарь, приспособления и монтажные механизмы, применяемые при сборке деревянных конструкций, определяются проектом производства работ.

11.1.6. При изготовлении и монтаже деревянных изделий и конструкций должны выполняться следующие основные требования по технике безопасности и пожарной безопасности:

1) эксплуатация деревообрабатывающих станков должна производиться с учетом Правил техники безопасности и производственной санитарии в деревообрабатывающей промышленности;

2) при применении механизированных инструментов для деревообработки должны соблюдаться требования СНиП по технике безопасности в строительстве;

3) работы по изготовлению недостающих деталей на лесах, подмостях и перекрытиях строящихся объектов не разрешаются;

4) освобождение деревянных конструкций, установленных при монтаже на опоры, от крюка крана допускается только после их закрепления постоянными или временными связями;

5) при установке щитовых элементов стен, ограждений и других конструкций надлежит принимать меры против их опрокидывания ветром;

6) склады лесоматериалов следует размещать на площадках, очищенных от сухой травы, щепы и коры, на расстоянии 12—20 м от строящихся и временных зданий и сооружений в зависимости от степени их огнестойкости.

11.2. Изготовление деревянных изделий и конструкций

11.2.1. При изготовлении деревянных изделий и конструкций на деревообрабатывающих предприятиях или в построечных условиях контролируется:

1) соответствие породы и качества древесины проекту, указаниям технических условий на изготовление изделий и конструкций и требованиям настоящего раздела;

2) влажность древесины;

3) качество защитной обработки (по указаниям, содержащимся в разд. 24);

4) качество соединений деталей одна с другой;

5) соблюдение технологии изготовления клееных изделий и конструкций;

6) соответствие геометрических размеров деталей, изделий и конструкций требованиям проекта и технических условий;

7) соответствие способов транспортировки и хранения изделий и конструкций установленным требованиям.

11.2.2. Породы древесины, применяемой для изготовления изделий и конструкций, характер обработки элементов деревянных изделий и конструкций, а также марка стали металлических креплений должны соответствовать требованиям проекта. Для элементов несущих деревянных конструкций следует применять преимущественно древесину хвойных пород. Древесину ценных твердых пород следует применять для изготовления нагелей, шпонок, подушек и других мелких ответственных деталей. Древесину лиственных пород разрешается использовать для изготовления стропил, обрешетки и других доступных для проветривания и осмотра элементов зданий, для досок чистых полов, внутренних дверей и столярных перегородок, а также для временных зданий и сооружений, лесов, подмостей, кружал, креплений котлованов, временных ограждений территорий и т. п. (в соответствии с действующими Техническими правилами по экономному расходованию основных строительных материалов).

11.2.3. Пороки древесины, допускаемые при изготовлении деревянных конструкций, не должны превышать значений, приведенных в табл. 115.

Таблица 115

Пороки древесины, допускаемые при изготовлении деревянных конструкций

Пороки	Нормы пороков древесины		
	I категория — растянутые и изгибаемые элементы	II категория — сжатые элементы	III категория — настилы, обрешетки, ограждения
1. Гниль	Не допускается	Не допускается	Не допускается
2. Червоточина	Не допускается	Не допускается	Допускается короед
3. Сучки здоровые:			
в пиломатериалах (сумма размеров всех сучков на длине 20 см вне зон соединения, не более)	1/4 соответствующей стороны элемента	1/3 соответствующей стороны элемента	1/2 ширины пласти
в бревнах (в диаметрах бревна)	3/4	1	Не нормируется
в одной мутовке			
вне зон соединений	1/4	1/3	То же
в зонах соединений	1/5	1/4	Не нормируется
в пиломатериалах в зонах соединений (размер каждого сучка без выхода на ребро, не более)	1/6 стороны элемента	1/4 стороны элемента	То же
4 Сучки несросшиеся, загнившие (рыхлые) и гнилые (табачные):			
наибольший размер одного сучка, не более	Не допускается	20 мм	50 мм
число сучков на 1 м длины, не более	То же	1 шт.	1 шт.
5. Сучки-пасынки	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
6. Косослой на 1 м длины, не более	7 см	10 см	15 см
7. Трещины вне зон соединений, не более	1/4 толщины (длины) элемента или диаметра бревна	1/3 толщины (длины) элемента или диаметра бревна	Не нормируются
8. Трещины в плоскостях скалывания в зонах соединений	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
9. Сердцевина в пиломатериалах толщиной 60 мм и менее	То же	То же	То же

Примечания: 1. Размер сучка определяется в поперечном направлении элемента.

2. Пороки, не указанные в таблице, но влияющие на прочность элементов, не допускаются.

11.2.4. Максимально допустимая влажность древесины, применяемой для изготовления деревянных изделий и конструкций, не должна превышать величин, указанных в табл. 116.

11.2.5. *Металлические крепления деревянных изделий и конструкций* (болты, тяжи и т. п.) должны быть защищены от коррозии (см. разд. 22).

Таблица 116

Допускаемая влажность древесины, применяемой для изготовления деревянных изделий и конструкций

Вид и группа конструкций	Допускаемая влажность, %	Здания, сооружения и конструкции, в которых рекомендуется применять древесину
Клееные конструкции	10±2	
Неклееные конструкции при эксплуатации:		
внутри отапливаемых помещений при относительной влажности воздуха φ до 75%	20	Производственные, общественные и жилые здания
то же, при $\varphi > 75\%$	25	
внутри неотапливаемых помещений, в которых нет выделения водяных паров	20	Складские здания
то же, при наличии выделения водяных паров	25	Животноводческие здания
на открытом воздухе	25	Опоры ЛЭП, линий связи
при соприкосновении с грунтом и в грунте	25	Шахтная крепь, шпалы, сваи
при постоянном увлажнении капельно-жидкой влагой и в воде	Не ограничивается	Градирни, гидротехнические сооружения
Нагели, шпонки, вкладыши	15	

11.2.6. Неплотности в стыках составных элементов несущих деревянных конструкций не должны быть больше 1 мм. Заделка неплотностей вставками из дерева или металла не допускается.

11.2.7. Диаметры отверстий для рабочих болтов и нагелей должны соответствовать диаметрам последних. Для нерабочих (стяжных) болтов диаметры отверстий должны быть больше диаметров этих болтов на 1—2 мм. Отверстия под нарезанную часть винта или шурупа не должны быть больше 0,8 диаметра последних без нарезки.

11.2.8. В гвоздевых соединениях гвозди при встречной забивке не должны пробиваться через пакет насквозь; в случаях когда сквозная пробивка предусмотрена проектом, концы гвоздей следует загибать поперек волокон (с натяжением). В соединениях конструкций, изготовленных из древесины твердых лиственных пород, гвозди диаметром более 6 мм должны забиваться в предварительно просверленные гнезда диаметром, равным 0,9 диаметра гвоздя и глубиной не менее 0,6 глубины забивки гвоздя. В соединениях конструкций, изготовленных из древесины лиственницы, гвозди диаметром более 3,5 мм, а вблизи кромок и торцов деталей диаметром более 2 мм должны забиваться только в предварительно просверленные гнезда. Глубина гнезда должна быть равна глубине забивки гвоздя, диаметр — 0,9 диаметра гвоздя.

11.2.9. Клеи, применяемые для изготовления клееных деревянных изделий и конструкций, должны иметь жизнеспособность при 291 К от 2 до 4 ч и обеспечивать прочность клеевого соединения не менее 6,5 МПа. Компоненты клея должны быть проверены при поступлении на склад и в конце установленного срока их хранения.

11.2.10. Поверхности элементов изделий и конструкций, подлежащие склеиванию, должны быть фрезерованными и отфугованными путем обработки их на продольно-фрезерных станках.

11.2.11. Изготовление клееных деревянных изделий и конструкций следует осуществлять в закрытых помещениях с влажностью воздуха не более 70% и температурой не ниже 291 К. Клей следует наносить на обе склеиваемые поверхности равномерным сплошным слоем или отдельными полосами. Открытая выдержка клея, нанесенного на склеиваемые поверхности, не должна превышать 10 мин, а закрытая выдержка на сконтактированных поверхностях до окончания запрессовки — 30 мин.

11.2.12. Запрессовку склеиваемых изделий и конструкций следует осуществлять на прессовых установках периодического или непрерывного действия. Величину давления при запрессовке следует устанавливать для зубчатых соединений — от 1 до 10 МПа, для клиновых — 0,5—0,8 МПа, для пакетных — не менее 0,3 МПа. Продолжительность склеивания в запрессованном состоянии должна быть не менее: прямолинейных конструкций — от 1,2 ч при температуре 363 К и до 8 ч при температуре 291 К; криволинейных — от 3 ч при температуре 363 К и до 20 ч при температуре 291 К.

11.2.13. Непроклеенные места в клееных изделиях и конструкциях не допускаются в крайних четвертях длины клееных конструкций, в зубчатых соединениях, при приклеивании фанерных накладок. На остальных участках непроклеенные места допускаются длиной не более 100 мм при расстоянии между непроклеенными местами не менее десятикратной их длины.

11.2.14. Изделия и конструкции после их изготовления до нанесения защитных покрытий должны подвергаться осмотру и обмеру. Обмер должен производиться по сечениям элементов — с точностью до 1 мм, по длине — с точностью до 5 мм.

11.2.15. Приемка деревянных изделий и конструкций производится по паспортам и спецификациям деталей заводов-изготовителей, а также путем визуального осмотра, обмера и при необходимости путем проведения лабораторных испытаний. При этом проверяются показатели, указанные в п. 11.2.1.

11.2.16. Отклонения в размерах несущих деревянных конструкций (балок, ферм, арок и др.) от проектных не должны превышать величин, указанных ниже.

Параметры	Величина отклонения
Длина конструкций, мм	±20
Высота конструкций, мм	±10

Отклонение сжатых элементов конструкции от проектного положения	1/300 длины элемента
Глубина врубок, мм	±2,5
Размеры поперечных сечений, мм	±2
Расстояния между центрами рабочих болтов и нагелей в соединениях:	
для входных отверстий, мм . .	±2
для выходных отверстий поперек волокон	2% толщины пакета, но не более 5 мм
то же, вдоль волокон	4% толщины пакета, но не более 10 мм
Расстояния между центрами гвоздей со стороны забивки в гвоздевых соединениях, мм	±2

Отклонения в размерах элементов оконных и дверных блоков от проектных должны соответствовать требованиям действующих ГОСТ.

11.2.17. Деревянные изделия и конструкции должны размещаться и закрепляться на транспортных средствах и при складировании в положении, близком к проектному.

11.2.18. Деревянные изделия и конструкции следует хранить в условиях, исключающих воздействие на них атмосферных осадков и прямых солнечных лучей (в кассетах, пакетах, на поддонах или в штабелях на подкладках). Между рядами изделий нужно прокладывать рейки.

11.3. Монтаж деревянных изделий и конструкций

11.3.1. При монтаже деревянных изделий и конструкций контролируются укрупнительная сборка конструкций, монтаж несущих конструкций, сборка деревянных зданий заводского изготовления и брусчатых зданий, установка оконных и дверных блоков.

11.3.2. Площадка для укрупнительной сборки деревянных конструкций должна быть спланирована, оборудована сборочными стендами и иметь покрытие.

11.3.3. Укрупнительную сборку деревянных конструкций с затяжкой следует производить только в вертикальном положении, а сборку конструкций без затяжек — в вертикальном или горизонтальном.

11.3.4. Монтаж деревянных изделий и конструкций разрешается начинать после проверки соответствия их размеров проектным, подтяжки болтов, тяжей, а также устранения всех дефектов, возникших во время транспортировки и хранения.

11.3.5. При монтаже несущих деревянных конструкций должны соблюдаться следующие требования:

1) составные балки, фермы, арки, рамы, не имеющие достаточной поперечной жесткости, должны предварительно раскрепляться временными схватками, распорками или накладками;

2) поднятые и установленные деревянные конструкции до освобождения их от захватов и стропов должны быть закреплены постоянными или временными связями, обеспечивающими устойчивость конструкций и возможность осуществления последующей выверки перед окончательным закреплением конструкций;

3) одиночные фермы необходимо монтировать с крайних пролетов. После установки второй фермы ее сразу же надлежит скреплять постоянными связями с первой фермой. Рамы и арки допускается монтировать как полностью, так и из полурам и полуарок, используя монтажные вышки;

4) элементы конструкций, опираемые на каменные стены, должны быть антисептированы и изолированы от кладки гидроизоляционными материалами.

11.3.6. Смонтированные несущие деревянные конструкции должны быть освидетельствованы и проверены контрольными замерами. Отклонения в положении несущих конструкций (балок, ферм, арок и др.) от проектного не должны превышать величин, указанных ниже.

Параметры	Величина отклонения
Расстояние между осями конструкций, мм . .	±10
Отклонение конструкций от вертикали	±0,2% высоты конструкции
Смещение центра опорных узлов от центра опорных площадок, мм	±10

11.3.7. При монтаже деревянных зданий заводского изготовления и брусчатых зданий должны соблюдаться следующие требования:

1) опорная поверхность фундаментов должна быть горизонтальна;

2) монтаж должен вестись в соответствии с заводской инструкцией на сборку с соблюдением мер по обеспечению жесткости и устойчивости отдельных элементов и здания в целом;

3) стеновые щиты следует монтировать, начиная с углов здания. Для установки второго и последующих рядов щитов должен быть проверен и выравнен монтажный горизонт. Отклонения монтажного горизонта от горизонтали не должны превышать 2 мм на 1 м;

4) стены брусчатых зданий должны возводиться с запасом на осадку в 3—5% проектной высоты; глубина гнезд для шипов должна иметь запас на осадку не менее 15 мм; над стойками и косяками становых проемов требуется оставлять зазоры в 5% высоты проемов;

5) нижние венцы и нижняя обвязка должны быть антисептированы и изолированы от каменной кладки цоколя и фундамента гидроизоляционными материалами;

6) в подполье и междуэтажных перекрытиях должен быть обеспечен естественный воздухообмен;

7) конструктивные элементы должны плотно примыкать друг к другу, а места примыкания должны быть тщательно проконопачены.

11.3.8. Отклонения смонтированных элементов деревянных зданий заводского изготовления и брусчатых зданий от проектного положения не должны превышать величин (мм), указанных ниже.

Отклонения при монтаже зданий заводского изготовления	Величина отклонения, мм	
	Для щитовых домов	Для каркасных домов
Смещение осей нижней обвязки	±5	±5
Отклонение вертикальных отметок нижней обвязки	±2	±5
Отклонения стен и перегородок от вертикали на этаж	±5	±10
Отклонение в шаге балок и стоек стен и перегородок:		
при плитных утеплителях	±2	±2
при утеплителях в виде матов и рулонов	±10	±10
Отклонения нижних граней балок перекрытий от горизонтали:		
на 1 м длины балок	±2	±2
на все помещение	±10	±10
Отклонение плоскости стропил от вертикали	1% высоты стропил	

Допускаемые отклонения при монтаже брусчатых зданий	Величина отклонения, мм
Отклонения венцов брусчатых стен от горизонтали на 1 м длины	±3
Отклонения стен и перегородок от вертикали на 1 м высоты	±2
Отклонения нижних граней балок перекрытия от горизонтали:	
на 1 м длины балок	±2
на все помещение	±10
Отклонения в расстояниях между балками перекрытия:	
при щитовом настиле (накате и настиле из плит)	±10
при прочих видах заполнения	±20

Примечание. При монтаже зданий подсобного и складского назначения допускаемые отклонения (за исключением допусков по вертикальным отметкам нижней обвязки) разрешается увеличивать на 50%.

11.3.9. При монтаже оконных и дверных блоков должны соблюдаться следующие требования:

1) установку блоков следует производить по уровню и отвесу на заданной отметке с допустимым отклонением до 5 мм;

2) поверхности оконных и дверных блоков, примыкающие к каменным стенам, должны быть антисептированы и защищены гидроизоляционными материалами;

3) зазоры между коробкой и кладкой наружных стен должны заделываться термоизоляционными материалами;

4) крепление оконных и дверных коробок в каменных стенах и перегородках следует осуществлять шурупами или стальными ершами, забиваемыми в деревянные антисептированные пробки,

заделанные в кладку не реже чем через 1 м по высоте, но не менее чем в двух местах с каждой стороны;

5) зазоры в створах и притворах оконных переплетов и дверных полотен наружных дверей не должны превышать 2 мм. Зазоры между дверными полотнами и полом у внутренних дверей должны составлять 5 мм, у дверей санузлов — 12 мм.

11.3.10. При установке подоконных досок должны соблюдаться следующие требования:

1) верхняя поверхность подоконных досок должна иметь уклон внутрь помещения не менее 1%;

2) нижняя поверхность подоконных досок, обработанная антисептиком, должна быть изолирована от кладки стен теплоизоляционным материалом;

3) в пределах одного помещения подоконные доски должны быть установлены горизонтально и на одном уровне с допустимым отклонением одна от другой до 5 мм;

4) в кирпичных зданиях торцы подоконных досок следует заделывать в стену, предварительно обработав их антисептиком и изолировав от кладки гидроизоляционными материалами;

5) во избежание коробления подоконные доски должны быть составными, состоящими из частей шириной не более 18 см.

11.3.11. При приемке установленных оконных и дверных блоков и подоконных досок наряду с выполнением требований, изложенных в пп. 11.3.9 и 11.3.10, проверяется правильность установки скобяных изделий, наличников и остекления световых проемов. Каждое оконное или дверное полотно должно крепиться не менее чем 2 шарнирами при высоте полотна до 2,5 м и не менее чем 3 шарнирами при высоте полотна более 2,5 м.

12. ГЕРМЕТИЗАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

12.1. Общие положения

12.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества работ по герметизации стыков и швов между элементами конструкций, входов и вводов инженерных коммуникаций в сооружения, а также проведения испытаний сооружений на герметичность.

12.1.2. Работы по герметизации сооружений должны осуществляться в соответствии с рабочими чертежами, требованиями нормативных документов Госстроя СССР (СНиП III-1—76, СНиП III-15—76, СНиП III-16—73, СН 378—77, СН 420—71) и ведомственных нормативных документов $\left(\frac{\text{ВСН-15—75,}}{\text{МО СССР}}\text{, МРТУ 7-16—66}\right)$.

12.1.3. Ввиду специфичности выполнения работ по герметизации сооружений и сложности последующего устранения допущенных дефектов особое внимание в процессе контроля качества должно быть обращено на строгое выполнение установленных технологических правил производства других видов работ, влияющих на герметичность сооружений.

12.1.4. Для герметизации сооружений применяются:

мастики (нетвердеющие и вулканизирующиеся);

прокладки (плотные, пористые и нетвердеющие);

мастики для приклеивания прокладок.

Наименование и характеристики материалов приведены в разд. 2.

12.1.5. До начала работ по герметизации сооружений должны быть завершены и приняты работы по сварке закладных деталей, их противокоррозионной защите, замоноличиванию стыков и швов.

12.1.6. В процессе выполнения работ по герметизации контролю подлежат:

соблюдение правил подготовки материалов и герметизирующих устройств (входов, вводов инженерных коммуникаций и т. п.);

подготовка поверхности стыков и швов между элементами конструкций;

технологический процесс герметизации;

качество выполненных работ.

Контроль качества работ должен производиться в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми для каждого вида работ. Ниже приведены правила

контроля выполнения операций, являющихся общими для процессов, рассматриваемых в данном разделе. Специфические указания по контролю качества приведены в соответствующих подразделах.

12.1.7. Контроль качества применяемых материалов производится строительной лабораторией в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

12.1.8. Нетвердеющие мастики, герметизирующие прокладки и мастики для приклеивания прокладок должны поступать к месту производства работ в готовом для применения виде.

12.1.9. Вулканизирующиеся мастики приготовляются непосредственно на строительной площадке.

В процессе приготовления рабочих составов вулканизирующихся мастик проверяются:

дозировка компонентов;

порядок смешивания компонентов;

однородность состава;

рабочая вязкость.

12.1.10. Подготовка герметизирующих прокладок заключается в выдерживании их в раскатанном состоянии при положительных температурах и удалении посыпки или прокладочной бумаги с поверхности прокладок.

12.1.11. Герметизирующие устройства должны быть заводского изготовления и иметь в паспорте отметку об их испытании на герметичность. В случае отсутствия такой отметки или необходимости проведения их ремонта испытания на герметичность проводятся в условиях строительной площадки по методике, приведенной в приложении 37.

12.1.12. Признаками, определяющими качество подготовки поверхности, являются:

чистота поверхности;

влажность поверхности;

сопряжение смежных поверхностей.

12.1.13. Герметизирующие материалы наносят (укладывают) на чистые, обеспыленные, сухие поверхности. Поверхности железобетонных элементов должны быть очищены от слабо связанных частиц бетона, раствора и других загрязняющих материалов с последующей продувкой сжатым воздухом. Непосредственно перед нанесением поверхность должна быть промыта растворителем; материалы наносятся только после полного испарения растворителя. Влажность бетонной поверхности не должна превышать 5%. На участках стыков между железобетонными элементами, примыкающими друг к другу, должна быть создана выкружка из цементно-песчаного раствора марки 100 радиусом 100 мм или фаска размером 100 мм.

12.1.14. В ходе технологического процесса герметизации контролируются:

температура воздуха;

температура нетвердеющих мастик;

последовательность технологического процесса и технологические правила производства работ.

Качество выполняемых операций при этом обусловливается:

толщиной слоя и равномерностью нанесения мастик;

плотностью контакта герметизирующих устройств с ограждающими конструкциями;

степенью заполнения конструкций герметизирующими материалами;

адгезией мастик к поверхности конструкций;

герметичностью сварных швов.

12.1.15. Качество работ, выполненных по сооружению в целом, определяется степенью герметизации стыков, швов между элементами конструкций, входов и вводов инженерных коммуникаций.

12.2. Герметизация стыков и швов между элементами конструкций

12.2.1. Поверхности конструкций перед нанесением мастик или приклейкой прокладок огрунтовываются.

12.2.2. В случае герметизации нетвердеющими мастиками контролируется выполнение следующих технологических требований:

глубина слоя мастики в стыке должна быть не менее 20 мм;

работы могут производиться при температуре наружного воздуха не ниже 253 К;

мастики должны подаваться к рабочему месту в разогретом состоянии до следующей температуры.

Температура наружного воздуха, К	Температура мастики, К
283 и выше	353—363
От 283 до 273	363—373
От 273 до 263	373—383
От 263 до 253	383—393

заполнение швов мастикой с температурой ниже 353 К не допускается;

заполнение мастикой стыков и швов должно производиться по предварительно уложенному упору (из пороизола, гернита и т. д.) с помощью пневматических или ручных шприцев; мастичный валик не должен иметь разрывов и наплывов; после заполнения стыков слой мастики должен быть без пустот и плотно прилегать к стыкуемым поверхностям.

12.2.3. При использовании вулканизирующихся мастик проверяется выполнение следующих требований технологического процесса:

нанесение мастик производится при температурах наружного воздуха не ниже 263 К;

разрыв во времени между приготовлением и нанесением мастик не должен превышать времени начала их вулканизации;

герметизация производится нагнетанием мастик в стык или нанесением на поверхность с помощью пневматических или ручных шприцев с последующим разравниванием мастик;

мастики наносятся в стык только на упругую подоснову типа гернит, пороизол и т. д.; допускается применение просмоленного каната; применять подоснову из цементного раствора запрещается;

перед применением пенополиуретанового герметика необходимо определить количество состава, подлежащее введению в стык, с учетом того, что он через 15—20 с после выхода из пистолета увеличивается в объеме в 10—12 раз и должен заполнить стык полностью;

на поверхность мастики наносятся в 2—3 слоя; общая толщина покрытия должна соответствовать проектной, но быть не менее 3 мм; каждый последующий слой наносится после высыхания предыдущего до «отлипа»;

пленка мастики должна иметь ширину контакта с поверхностями стыкуемых элементов не менее 20 мм и прочно сцепляться с ними;

пленка мастики, нанесенная на поверхность стыка (шва), должна перекрывать его на проектную ширину, но не менее чем на 100 мм по обе стороны от оси стыка;

нанесенные пленки мастики должны быть сплошными по всей длине стыка (шва).

12.2.4. При герметизации прокладками учитывается следующее:

герметизирующие прокладки, укладываемые в стык, применяются только с предварительным нанесением на них герметизирующих мастик или клеящих составов;

пористые прокладки типа гернит и пороизол применяются только с мастикой изол или мастикой типа КН;

толщина пористых прокладок должна превышать ширину стыка на 30—50%; при укладке следует предупреждать их вытягивание и обеспечивать обжатие по всей длине на 30—50%;

приклейка пористых и плотных прокладок производится с помощью приклеивающих мастик; пористые прокладки дополнительно покрываются сверху приклеивающей мастикой;

наращивание пористых прокладок по длине в процессе их укладки должно выполняться склейкой соответствующей мастикой по косому срезу под углом 30° («на ус»);

наращивание плотных прокладок производится внахлест на 200—250 мм на приклеивающей мастике.

12.2.5. Места пересечения вертикальных и горизонтальных стыков при герметизации должны быть усилены дополнительным слоем мастики.

12.2.6. В процессе работ по герметизации следует предохранять конструкцию стыков от попадания влаги, а после окончания работ — от механических повреждений герметизирующих элементов.

12.2.7. Мастики, уложенные в стыки и швы или нанесенные на их поверхности, должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей красками ПХВ, алюминиевыми, бутадиен-стирольными, а также цементно-песчаными растворами полимерцементными составами и другими защитными средствами.

12.2.8. Контроль толщины пленки мастики осуществляется с помощью микрометра или другого устройства для измерения толщины. Для замера толщины микрометром из нанесенной пленки вырезаются образцы размером 1×3 см в количестве не менее одного на каждый шов.

12.2.9. Адгезия пленки мастики к поверхности должна соответствовать проектной, но быть не менее 0,2 МПа. Величина адгезии определяется адгезиометрами. Методика работы с адгезиометром АГ приведена в приложении 38.

12.2.10. Контроль качества герметизации стыков осуществляется путем сплошного или выборочного испытания стыков на воздухопроницаемость в соответствии с методикой, приведенной в приложении 39.

12.3. Герметизация входов и вводов инженерных коммуникаций в сооружения

12.3.1. Коробки входных устройств, вводы в сооружения и помещения с металлической гидроизоляцией должны быть приварены к изоляции непрерывным герметичным швом толщиной, указанной в проекте, но не менее 4 мм. Сварные соединения деталей должны быть водо- и газонепроницаемыми, равнопрочными с соединяемыми элементами. Сварка должна производиться в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 5264—69 и правилами выполнения сварочных работ при монтаже металлической гидроизоляции (см. разд. 13).

12.3.2. В случае устройства оклеечной (окрасочной) гидроизоляции герметизация мест вводов коммуникаций должна выполняться:

в сборных элементах — путем приварки сплошным герметичным швом к закладным деталям;

в монолитных конструкциях — путем омоноличивания закладных деталей с дополнительным покрытием мест пропуска коммуникаций вулканизирующимися мастиками.

В местах сопряжения гидроизоляции с закладной деталью укладывается дополнительный слой гидроизоляции, который прижимается фланцем, входящим в конструкцию закладной детали.

12.3.3. Герметизацию мест установки закладных деталей воздуховодов, трубопроводов, дверей, люков и т. п. следует производить нагнетанием цементного раствора через трубки по периметру деталей. Для усиления герметизации по контуру примыкания деталей рекомендуется наносить вулканизирующуюся мастику толщиной 3 мм.

12.3.4. При производстве работ по герметизации кабельных вводов следует обращать внимание на заполнение кассет герметизирующими материалами, а также на затяжку сальников, муфт, болтовых соединений кассет и т. п.

12.3.5. Несимметричность установки кассеты относительно проема допускается в пределах ±5 мм. Отклонение плоскости поверхности кассеты от вертикали допускается в пределах не более 2 мм на длине 500 мм.

12.3.6. Заполнение кассет производится тиоколовыми мастиками послойно так, чтобы в кассете не оставалось воздушных пузырей. После заполнения кассеты мастикой производится окончательная затяжка болтовых соединений динамометрическим ключом с моментом затяжки 80—100 Дж.

12.3.7. При герметизации конструкций вводов одиночных кабелей контролируется их уплотнение сальниковой набивкой или мастикой типа УМС-50. При герметизации вводов трубопроводов и других подобных коммуникаций, подвергающихся в процессе эксплуатации температурным деформациям, должно быть проконтролировано устройство упругих сальниковых уплотнений.

12.3.8. При использовании герметизирующих материалов должны учитываться требования, изложенные в подразд. 12.2.

12.3.9. Конструкции входов и вводов инженерных коммуникаций после окончания работ подлежат испытаниям на герметичность. Испытания входов проводятся в соответствии с приложением 37. Испытания вводов осуществляются путем подачи через вваренные патрубки сжатого воздуха с последующим замером величины падения давления. При отсутствии указаний в проекте величина давления должна приниматься равной 0,05 МПа, продолжительность испытания 15 мин, при этом падение давления в течение 10 мин должно быть не более 0,03 МПа. Дефектные участки сварных швов устанавливаются по пузырькам воздуха на поверхности швов, предварительно промазанных мыльным раствором.

12.4. Испытания сооружений на герметичность

12.4.1. Испытания сооружений или отдельных помещений на герметичность имеют целью проверить обеспечение предусмотренной проектом степени герметичности. Степень герметичности сооружений регламентируется требованиями соответствующих ведомственных норм и определяется нормативным удельным расходом воздуха из сооружения при перепаде давления. Герметичность сооружения признается удовлетворительной, если зафиксированные при испытаниях фактические величины утечек воздуха через внешние (внутренние) контуры герметизации, их отдельные участки и герметизирующие устройства не превышают нормативных и установленных проектом.

12.4.2. Испытания на герметичность должны производиться по инструкциям, разрабатываемым проектной организацией для каждого конкретного сооружения (помещения), с указанием требова-

ний, методики и последовательности проведения испытаний внешних и внутренних контуров герметизации.

12.4.3. Испытания производятся после окончания всех видов строительно-монтажных работ по испытываемым контурам герметизации и всего комплекса работ по монтажу вентиляционного и герметизирующего оборудования (герметических дверей, люков и щитов, всех вводов внешних инженерных коммуникаций).

12.4.4. Испытания сооружений на герметичность производятся в два этапа.

На первом этапе производится предварительная проверка плотности ограждений по контурам герметизации для выявления и устранения дефектов в местах с интенсивной утечкой воздуха, превышающей нормативную (проектную).

Проверка *плотности ограждающих конструкций* заключается в обнаружении внешним осмотром щелей и неплотностей для их последующего устранения до проведения инструментальных испытаний на герметичность.

Наиболее вероятными местами, где происходит нарушение герметичности ограждающих конструкций и устройств, являются:

примыкания резиновых уплотнений, люков, щитов;

примыкания обрамлений дверей, люков, щитов к строительным конструкциям;

примыкания закладных деталей к строительным конструкциям;

вводы в сооружение инженерных коммуникаций (кабелей, трубопроводов, воздуховодов);

сальниковые уплотнения, фланцевые соединения трубопроводов и воздуховодов, сообщающихся с наружной атмосферой;

герметические клапаны и другие устройства;

стыки между сборными железобетонными элементами (блоки покрытий, стен, фундаментных плит, примыкания перегородок к стенам, покрытию и т. п.).

На втором этапе производятся инструментальные испытания на герметичность сооружения (помещения) в целом в соответствии с методикой, приведенной в приложении 40.

13. ГИДРО- И ПАРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

13.1. Общие положения

13.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества гидро- и пароизоляционных работ при строительстве наземных, котлованных и подземных сооружений. Устройство гидроизоляции и пароизоляции предусматривается только из материалов, регламентированных ведомственными нормами строительного проектирования $\left(\frac{\text{ВСН-43—78}}{\text{МО СССР}}\right)$ для спецстроительства Министерства обороны и действующими СНиП для общевойскового строительства.

13.1.2. Для устройства гидроизоляционных покрытий и пароизоляции применяются следующие материалы:

изол, фольгоизол, гидроизол, гидроизоляционный материал с полиизобутиленом — ГМП, стеклоизол (оклеечная гидроизоляция из материалов на битумной основе);

поливинилхлоридный пластикат, полиэтилен (гидроизоляция из рулонных и листовых синтетических полимерных материалов);

мастики, битумные, битумно-латексные, битумно-каучуковые на лаковых растворителях: битумно-латексно-кукерсольная БЛК, битумно-наиритово-кукерсольная БНКМ, битумно-полиизобутиленово-кукерсольная БПК; эпоксидно-дегтевый и цементно-латексный составы; битумно-наиритовая композиция на органических растворителях БНК (окрасочная гидроизоляция);

асфальтовые смеси, битумно-полимерные смеси, цементно-песчаные растворы, коллоидно-цементный раствор (штукатурная гидроизоляция);

листовая сталь (металлическая гидроизоляция);

рубероид марок РКМ-350Б, РКМ-350В, изол, полиэтиленовая пленка толщиной 200 мкм, горячий битум, битумно-кукерсольная мастика, поливинилхлоридный и хлоркаучуковый лаки (пароизоляция).

13.1.3. До начала гидро- и пароизоляционных работ должны быть полностью закончены и приняты следующие виды работ:

монтаж или бетонирование ограждающих конструкций сооружения;

замоноличивание стыков между сборными железобетонными элементами конструкций;

установка и сварка закладных деталей, вентиляционных шахт, конструктивных элементов вводов инженерных коммуникаций и других элементов.

13.1.4. В процессе выполнения работ по устройству гидроизоляции и пароизоляции контролю подлежат:

качество материалов заводского изготовления, соблюдение правил подготовки их и приготовления гидроизоляционных составов;

подготовка поверхностей под гидро- и пароизоляцию;

технологические процессы нанесения (устройства) покрытий;

готовые покрытия;

защитные ограждения.

Контроль качества выполнения работ следует осуществлять в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми в каждом конкретном случае на применяемый вид гидро- и пароизоляции. Ниже приведены правила контроля качества выполнения операций, являющихся общими для всех процессов, рассматриваемых в данном разделе. Специфические указания по контролю качества изложены в подразделах по каждому виду гидроизоляции и пароизоляции.

13.1.5. Контроль качества материалов и работ по приготовлению окрасочных гидроизоляционных составов и мастик производится в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

13.1.6. Качество подготовки изолируемой поверхности определяется при контроле по следующим признакам:

ровность поверхности;

соблюдение правил сопряжения смежных поверхностей;

влажность поверхности.

13.1.7. Ровность поверхности контролируется трехметровой рейкой, при этом допускаются просветы под рейкой не более 5 мм на горизонтальной поверхности и в направлении вдоль уклона, не более 10 мм на вертикальной поверхности и в направлении поперек уклона. Всего не более одного просвта на 1 м. Выравнивания поверхности под цементно-песчаную штукатурку не требуется. Вертикальные бетонные поверхности, предназначенные под гидроизоляцию из горячих асфальтовых мастик и растворов, а также все поверхности, изолируемые коллоидно-цементным раствором, подвергаются насечке. Насеченная поверхность должна быть обязательно очищена от продуктов дробления.

13.1.8. Прямые и острые углы между смежными поверхностями под оклеечную гидроизоляцию из материалов на битумной основе должны быть закруглены по радиусу не менее 10 см или скошены по фаске под углом 45° с размером не менее 10 см. На поверхностях под рулонную гидроизоляцию из синтетических полимерных материалов радиус закругления должен составлять 20 см.

13.1.9. Изолируемые поверхности под окрасочную, оклеечную, горячую асфальтовую гидроизоляции, а также в случае наклейки рулонной гидроизоляции из синтетических полимерных материалов должны быть обязательно высушены. Поверхность считается сухой, если поверхностная влажность бетона составляет не более 5%.

Термин «влажная поверхность» соответствует поверхностной влажности бетона 6—8%. Влажность основания проверяется пробной наклейкой на горячей мастике кусков рулонного материала размером по 1 м² каждый (не менее чем в трех местах на 100 м² подготовленной поверхности). Основание считается сухим, если при отрыве разрыв происходит не менее чем на половине площади приклейки по материалу или по мастике, но не по контакту с поверхностью.

13.1.10. Рулонную гидроизоляцию из синтетических полимерных материалов (без наклейки), окрасочную и оклеечную гидроизоляции с применением битумно-латексно-кукерсольных и битумно-наиритово-кукерсольных мастик допускается наносить на влажные поверхности. Перед нанесением штукатурной цементно-песчаной гидроизоляции поверхности необходимо промывать и увлажнять, но после смачивания не должны оставаться водяные линзы.

13.1.11. В процессе нанесения (устройства) гидро- и пароизоляционных покрытий контролируются:

температура воздуха;

температура окрасочных (приклеивающих) составов;

соблюдение технологии нанесения грунтовочного слоя;

соблюдение технологии нанесения (наклейки) основных гидроизоляционных слоев, правил устройства металлоизоляции;

заделка деформационных швов;

соблюдение правил сопряжения гидроизоляционного покрытия с другими видами гидроизоляции;

соблюдение правил нанесения гидроизоляционного покрытия в местах установки закладных деталей и местах ввода инженерных коммуникаций.

13.1.12. Гидроизоляционные и пароизоляционные работы должны производиться в возможно короткие сроки, как правило, в летнее время при температуре наружного воздуха не ниже 278 К и при отсутствии атмосферных осадков. Горячие битумные мастики, эпоксидно-дегтевый и цементно-латексный составы разрешается наносить при температуре не ниже 283 К. Отдельные виды материалов допускают устройство покрытий при более низких температурах окружающего воздуха, а именно: мастика БЛК—263К, мастика БНКМ—258К, мастика БНК—243К, поливинилхлоридный пластикат—273К, полиэтилен—233К. Работы по монтажу металлической гидроизоляции допускаются при любой температуре воздуха. Монтаж и сварка металлоизоляции вертикальных выработок и других ответственных сооружений допускаются при температуре воздуха внутри сооружений не ниже 278 К.

13.1.13. В зимнее время гидро- и пароизоляционные работы производятся, как правило, в тепляках, в которых должна поддерживаться температура 283—292 К. Для материалов, допускающих применение при температурах ниже 273 К (п. 13.1.12), работы могут производиться под укрытиями из брезента без подогрева воздуха.

Покрытия с применением горячего битума, горячих битумных мастик, горячих асфальтовых смесей в исключительных случаях допускается наносить на открытом воздухе при температуре не ниже 253 К при соблюдении следующих требований:

изолируемая поверхность должна быть очищена от инея, снега и наледи, высушена до 5% влажности и прогрета до температуры не ниже 283—292 К;

выравнивающая стяжка должна выполняться из горячего асфальтобетона;

рулонные материалы, изготовленные с применением битумов, перед наклейкой должны выдерживаться в теплом помещении не менее 20 ч для отогревания до температуры не ниже 292 К и подаваться к рабочим местам в утепленной таре (контейнерах);

температура горячих битумных мастик должна быть повышена не более чем на 10—20 К; холодные мастики должны применяться нагретыми до температуры не выше 343 К, температура грунтовок должна быть не ниже 292 К, мастика БНК и грунтовка на ее основе не требуют подогрева; в случае сильного загустения мастика БНК при температурах ниже 273 К должна быть разжижена растворителем (толуолом, ксилолом) и перемешана до полной однородности;

при снегопаде работы должны прекращаться.

13.1.14. Контроль качества заделки деформационных швов заключается в проверке выполнения следующих требований:

полосы рулонных материалов должны полностью перекрывать швы, должны быть ровными, не иметь морщин;

сухие вертикальные деформационные швы должны быть расчищены, а наполняемые мастикой или поропластом — не иметь потеков мастики или выступающего за плоскость шва поропласта;

установленные компенсаторы должны плотно прилегать к основным слоям гидроизоляции;

металлические компенсаторы должны быть в соответствии с проектом защищены от воздействия влаги.

13.1.15. Сопряжения гидроизоляции одного вида с гидроизоляциями других видов должны выполняться следующими способами:

сопряжение оклеечной гидроизоляции с окрасочной и штукатурной (кроме асфальтовой) осуществляется наклейкой всех слоев оклеечной гидроизоляции на окрасочную (штукатурную) на полосе шириной не менее 50 см. При этом штукатурная гидроизоляция в месте сопряжения предварительно огрунтовывается. На место сопряжения с окрасочной гидроизоляцией наносятся дополнительные слои окрасочной гидроизоляции;

сопряжение асфальтовой штукатурной гидроизоляции с гидроизоляциями других видов (кроме металлической) необходимо выполнять внахлестку с перекрытием стыка асфальтовой гидроизоляцией на полосе шириной 30—40 см;

сопряжение цементной штукатурной гидроизоляции с окрасочной выполняется внахлестку с перекрытием стыка слоями окрасочной гидроизоляции на полосе шириной 50 см;

сопряжение оклеечной гидроизоляции и гидроизоляции из поливинилхлоридного пластиката и полиэтилена с металлической гидроизоляцией осуществляется перекрытием металлических листов на ширину 20 см всеми слоями оклеечной (пластикатовой или полиэтиленовой) гидроизоляции с прижатием рулонного ковра к металлическим листам прижимными планками на болтах. Аналогично устраивается сопряжение оклеечной гидроизоляции с поливинилхлоридным пластикатом и полиэтиленом. В этом случае слои оклеечной гидроизоляции наклеиваются на пластикатовый (полиэтиленовый) ковер;

сопряжение металлической гидроизоляции, а также гидроизоляции из поливинилхлоридного пластиката и полиэтилена с другими видами гидроизоляции (кроме оклеечной) производится встык с усилением его слоем стеклоткани шириной 40 см на горячей битумной мастике.

13.1.16. На участках поверхностей с закладными деталями, в местах ввода инженерных коммуникаций, на изгибах поверхностей контролируется усиление неметаллических видов гидроизоляции, которое производится слоем стеклоткани (металлической сетки) или дополнительным слоем основного гидроизоляционного материала.

Контролю подлежит также установка зажимных фланцевых устройств.

13.1.17. Признаками, определяющими качество готового покрытия, с учетом которых осуществляется контроль, являются:

внешний вид;

толщина (количество слоев для оклеечной гидроизоляции);

адгезия;

водонепроницаемость.

Обнаруженные в готовом покрытии дефекты должны быть устранены до устройства защитного ограждения.

13.1.18. Гидроизоляционные покрытия из рулонных битумных материалов, а также штукатурные покрытия на вертикальных и наклонных поверхностях должны быть зажаты защитным ограждением. Покрытие из фольгоизола на сооружениях высотой до 8 м выполняется без устройства защитных ограждений. При большей высоте сооружений защищается прижимной стенкой вся часть покрытия из фольгоизола, расположенная ниже 8 м от верха сооружения. Покрытия из битумно-каучуковых мастик на вертикальных и близких к ним по наклону поверхностях защищаются прижимной стенкой при высоте сооружений более 3 м. Защитные стенки для эпоксидно-дегтевой гидроизоляции не устраиваются. Устройство защитного ограждения для гидроизоляционного ковра из поливинилхлоридного пластиката и полиэтилена требуется только в случаях, когда гидроизоляционный ковер располагается со стороны, противоположной гидростатическому напору.

13.1.19. Защитные конструкции должны устраиваться, как правило, сразу же после устройства гидроизоляции, при этом должно быть проконтролировано соблюдение следующих требований:

цементно-песчаные и асфальтовые стяжки должны быть выполнены сплошным слоем установленной толщины;

цементно-песчаная стяжка на вертикальных поверхностях высотой более 2 м должна выполняться по металлической сетке, закрепленной за ее верхний край к изолируемой поверхности;

защитные конструкции на вертикальных поверхностях высотой до 3 м могут выполняться после устройства гидроизоляции сразу на всю высоту;

при высоте сооружений более 3 м защитные конструкции должны выполняться по ярусам высотой не более 1,5 м с немедленной засыпкой грунтом;

зазор между гидроизоляцией и защитной конструкцией из кирпича должен быть не более 1,5 см и заполнен цементно-песчаным раствором состава 1 : 3.

13.1.20. Обсыпка грунтом разрешается только после затвердевания защитной цементно-песчаной стяжки. При высоте сооружений более 3 м обсыпка должна выполняться по ярусам высотой до 1,5 м, при высоте до 3 м допускается обсыпка сразу на всю высоту сооружений. Обсыпка сооружений арочного типа и других сборных сооружений должна производиться одновременно с обеих противоположных сторон.

13.1.21. При выполнении гидро- и пароизоляционных работ кроме общих правил техники безопасности, изложенных в СНиП, необходимо соблюдать ряд дополнительных требований, обусловленных спецификой применяемых материалов и производства работ. При выполнении работ по устройству окрасочной битумной и битумно-каучуковой гидроизоляции, а также при наклейке рулонных материалов на горячих битумных мастиках основные мероприятия должны быть направлены на предотвращение ожогов и соблюдение правил пожарной безопасности. При устройстве гидроизоляции из рулонных синтетических полимерных материалов особое внимание должно быть обращено на соблюдение правил электробезопасности. При работах с холодными мастиками и разжиженными битумами рабочие должны быть обеспечены респираторами.

13.2. Оклеечная гидроизоляция из материалов на битумной основе

13.2.1. Подготовка рулонных материалов перед наклейкой заключается в предварительной выдержке их в раскатанном виде в штабелях в течение 20 ч, а также в удалении посыпки у покровных и безосновных материалов.

13.2.2. Температура горячих битумных мастик для наклейки фольгоизола, гидроизола, стеклоизола, а также горячих битумно-резиновых мастик для наклейки гидроизола должна быть 433—453 К, температура битумной мастики для наклейки рулонного изола — 393—403 К.

13.2.3. Огрунтовка подготовленной поверхности выполняется холодной грунтовкой (разжиженным битумом). Качество нанесения грунтовочного слоя определяется его сплошностью.

13.2.4. Нанесение мастики на изолируемую поверхность в процессе наклейки не должно опережать промазку полотнища более чем на 0,5 м и должно выполняться слоями толщиной до 2 мм (битумно-каучуковые мастики БПК и БЛК слоями толщиной до 1 мм). Наклейку рулонного материала на битумно-каучуковых мастиках следует производить через 10 мин после нанесения слоя мастики.

13.2.5. Рулонные материалы при наклейке должны укладываться только в одном направлении без перекрестного их расположения в смежных слоях. Каждое последующее полотнище наклеиваемого слоя должно перекрывать предыдущее полотнище этого слоя в продольных и поперечных стыках внахлестку на 10 см. Продольные и поперечные стыки полотнищ последующих слоев должны быть смещены относительно стыков предыдущего слоя на 30 см. Наклейка полотнищ рулонного ковра в последующих слоях должна производиться после остывания и затвердевания мастики в предыдущих слоях. Наклеивание на вертикальные, наклонные и сводчатые поверхности должно производиться только снизу вверх с предварительной заготовкой полотнищ рулонного материала длиной 1,5—2 м. При этом допускается нанесение мастики путем заливки ее в зазор между изолируемой поверхностью и раскатываемым полотнищем.

13.2.6. В процессе наклейки материала на горизонтальные поверхности контролируется выполнение обязательной прикатки полотнищ катками массой 80—100 кг с последующей шпаклевкой швов горячей мастикой, отжатой при наклейке и прикатке.

13.2.7. Готовая оклеечная гидроизоляция перед устройством защитных ограждений проверяется путем визуального осмотра в целях выявления вмятин, воздушных или водяных мешков-пузырей и т. п. дефектов.

Количество наклеенных слоев и расположение полотнищ в слоях проверяются пробными надрезами с последующей заделкой надрезанных мест. Прочность приклейки (адгезия) материала в гидроизоляционном ковре проверяется пробным отрывом у края. Приклейка считается прочной, если при отрыве произойдет разрыв материала или разрушение мастики. Неприклеенные места устанавливаются по глухому звуку при простукивании ковра деревянным молотком. Водонепроницаемость готовой гидроизоляции в летних условиях определяется методом искусственного дождевания (поливкой водой в течение 2 ч) или искусственного обводнения (прекращением понижения уровня грунтовых вод). Гидроизоляционное покрытие признается водонепроницаемым, если внутри сооружения не обнаруживается пятен, протечек, подтеков и отпотеваний. В зимних условиях для оценки качества готовой гидроизоляции вырезаются образцы размером 20×30 см, которые испытываются на водонепроницаемость в лаборатории.

13.3. Гидроизоляция из синтетических полимерных рулонных и листовых материалов

13.3.1. Гидроизоляция из синтетических материалов может выполняться из отдельных полос (листов) или заранее заготовленных картин, состоящих из двух и более полос (листов) материала. Соединение полос материала между собой при заготовке картин и в сплошном ковре должно осуществляться, как правило, посредством сварки горячим воздухом. При заготовке картин из пластиката толщиной менее 1,5 мм соединение полос допускается осуществлять склеиванием.

13.3.2. Температура воздуха при выходе из сопла горелки должна составлять 493—533 К при сварке пластиката и 453—473 К при сварке полиэтилена. Соединение полос должно выполняться внахлестку с перекрытием свариваемых полотнищ на 3—4 см.

13.3.3. Склеивание пластиката в процессе заготовки картин должно производиться с нахлесткой кромок полос на ширину 5—6 см с обязательной прикаткой склеиваемого шва ручным катком.

13.3.4. Изолируемая поверхность перед наклейкой поливинилхлоридного пластиката огрунтовывается разжиженным битумом (30% битума и 70% бензина) или битумной эмульсией (45% битума и 55% раствора эмульгатора), перед наклейкой полиэтилена — разжиженным битумом или разжиженной мастикой БКС (35% мастики БКС и 65% бензина).

13.3.5. При применении поливинилхлоридного пластиката или листового полиэтилена толщиной менее 1,5 мм и в местах примыкания пластикатового (полиэтиленового) гидроизоляционного ковра к другим видам гидроизоляции пластикат (полиэтилен) должен обязательно наклеиваться на основание. В остальных случаях гидроизоляция из пластиката и полиэтилена устраивается без наклейки на основание.

13.3.6. Гидроизоляция с наклейкой на основание должна производиться с предварительным раскатыванием и рихтовкой рулонов, обеспечивающей перекрытие кромок на 3—5 см; перед наклейкой рулоны должны вновь свертываться. В процессе наклейки мастика или клей должны наноситься на основание с одновременным раскатыванием и прикаткой рулонов катком. Плотность приклейки устанавливается по отсутствию волнистости и воздушных пузырей.

13.3.7. Наклейку полиэтилена на бетонные поверхности разрешается производить на мастике УМС-50 или на битумно-каучуковой мастике БКС состава: 100 частей битума БН-III, 4 части латекса СКС-30 (в пересчете на сухое вещество), 16 частей соляровго масла.

Наклейку пластиката разрешается производить на мастике изолит, горячем битуме марки БН-III или мастике на основе битума этой же марки при температуре 393—413 К, а также на синтети-

ческих клеях 88Н и ПХВ. Не допускается применять мастики на бензине, ацетоне и других растворителях, вызывающих разложение пластиката.

13.3.8. При выполнении гидроизоляции без наклейки на основание раскатывание рулонов или картин на горизонтальных поверхностях должно вестись по способу «на себя», на вертикальных и наклонных поверхностях — сверху вниз с обеспечением равномерной нахлёстки по всей длине стыкуемых кромок на 3—4 см. Соединение рулонов и картин между собой должно выполняться сваркой — соответственно «на себя» или сверху вниз с соблюдением требований, изложенных в п. 13.3.2.

13.3.9. При устройстве гидроизоляции на стенах высотой более 3 м без сплошной наклейки полиэтилен и пластикат должны дополнительно крепиться к изолируемой поверхности точечной приклейкой, пристрелкой дюбелями или оцинкованными гвоздями, забиваемыми в заранее установленные пробки. Размеры площадок приклейки должны быть не менее 20×20 см. При креплении дюбелями или гвоздями отверстия вокруг их шляпок должны быть закрыты заплатками из того же материала, приваренными или приклеенными к основному слою. Расстояния между точками креплений должны быть 100—150 см по вертикали и 50—60 см по горизонтали.

13.3.10. Контроль качества готовой гидроизоляции из полиэтилена и поливинилхлоридного пластиката состоит в визуальном осмотре в целях обнаружения механических повреждений покрытия, в установлении качества сварки (склеивания) швов и в испытании гидроизоляции на водонепроницаемость.

13.3.11. Качество сварных (склеиваемых) швов оценивается по их герметичности и прочности визуально и с помощью приборов. Признаком высококачественного выполнения сварки швов при визуальном осмотре является равномерная светлая окраска швов без белесых непрозрачных участков; не допускается темно-коричневая окраска швов, свидетельствующая о пережоге. Качество склеиваемых швов оценивается по плотному прилеганию кромок друг к другу, по отсутствию складок, воздушных пузырей и т. п. При пробном испытании шва на разрыв руками разрыв должен происходить по материалу без разъединения кромок.

13.3.12. Участки швов, качество которых при визуальном осмотре вызывает сомнение, подлежат испытаниям на герметичность при избыточном давлении воздуха 67—80 кПа (500—600 мм рт. ст.). Испытания проводятся вакуумным способом (приложение 44) с применением вакуум-рамки.

13.3.13. Проверка прочности и водонепроницаемости швов производится на образцах, вырезаемых из гидроизоляционного ковра. Разрыв образцов при испытании на растяжение на разрывной машине должен происходить по материалу (не по шву). При испытании на водонепроницаемость, проводимом при наложении образцов на пористый бетон, швы должны быть водонепроницаемыми при давлении воды до 0,8 МПа. В теплое время года водонепро-

ницаемость гидроизоляционного покрытия проверяется методом искусственного дождевания (п. 13.2.7).

13.4. Окрасочная гидроизоляция

13.4.1. Температура горячего битума и горячих битумных мастик при нанесении битумных гидроизоляционных покрытий должна быть 433—453 К. Битумно-латексные, битумно-каучуковые мастики на лаковых и органических растворителях, а также цементно-латексный состав применяются в холодном состоянии. Эпоксидно-дегтевый состав перед нанесением рекомендуется подогревать до температуры 303—323 К.

13.4.2. Битумно-каучуковые мастики разрешается наносить на влажные изолируемые поверхности. Допускаемая влажность бетонной поверхности для мастик БЛК, БНК и БНКМ — 8%, БПК — 6%. При устройстве гидроизоляции из мастик БНК и БНКМ влажная поверхность перед огрунтовкой должна обрабатываться: 10%-ным раствором в воде хлорного железа (приложение 41) — при выполнении работ в летнее время и в растворителе (толуол, ксилол, Р-4) — при выполнении работ зимой.

13.4.3. Огрунтовка поверхностей перед нанесением окрасочных покрытий производится следующими составами:

для битумных покрытий — разжиженным битумом или битумной эмульсией;

для битумно-латексного покрытия — битумной эмульсией без добавки латекса и хлористого кальция;

для покрытий из битумно-каучуковых мастик — битумом, растворенным в лаке кукерсоль или этиноль; грунтовка под покрытие из БНКМ содержит в своем составе, кроме того, наиритовый клей и бензин или растворитель Р-4; грунтовка под покрытие из БНК состоит из БНК заводской вязкости, разбавленной до вязкости 20—25 с по вискозиметру ВЗ-4;

для эпоксидно-дегтевого покрытия — эпоксидно-дегтевым составом без наполнителя.

Грунтовка под покрытие из БНК и БНКМ наносится на поверхность после обработки ее водным раствором хлорного железа через 2 ч, а после обработки хлорным железом на растворителе — через 1 ч.

13.4.4. Нанесение окрасочных составов на вертикальные поверхности следует производить горизонтальными полосами сверху вниз, на горизонтальные поверхности — по способу «на себя». Край каждой последующей полосы должен перекрывать на 4—5 см край ранее нанесенной. Каждый последующий слой битумно-латексной гидроизоляции должен наноситься после высыхания ранее нанесенного слоя и отделения из него свободной воды, но не раньше чем через 2 ч. Нанесение каждого последующего слоя битумно-каучуковых мастик, эпоксидно-дегтевого и цементно-латексного составов производится после отверждения предыдущего слоя.

13.4.5. Количество слоев окрасочной гидроизоляции, их толщина и общая толщина покрытия должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 117.

Таблица 117

Требования к окрасочной гидроизоляции

Вид окрасочного покрытия	Количество слоев		Толщина каждого слоя, мм	Общая толщина покрытия, мм
	грунтовочных	основных		
Битумное	1	1—4	0,5—2	1—6
Битумно-латексное	1	Не менее 5	1,5—2	6
Битумно-каучуковое	1	2—3	2—3 — на горизонтальную поверхность; 1 — на вертикальную поверхность	3—4
Эпоксидно-дегтевое	1	2	1—1,5	2—3
Цементно-латексное	—	Не менее 5	—	1,5—2 без армирования; 2—3 с армированием

13.4.6. При визуальном осмотре готового окрасочного покрытия критериями качества являются сплошность, отсутствие раковин, вздутий, посторонних включений. Сплошность может контролироваться дефектоскопом (приложение 42).

13.4.7. Толщина окрасочного покрытия измеряется щупом. Измерение толщины покрытия может быть также проведено на образцах пленок размером 5×5 см, вырезанных из покрытия в количестве один образец на 50 м² покрытия, но не менее одного образца на каждую сторону сооружения. Замер толщины пленок производится микрометром; толщина готового покрытия должна соответствовать проектной (см. табл. 117) с допускаемым отклонением ±0,5 мм. На вырезанные места должно быть вновь нанесено необходимое количество гидроизоляционных слоев с перекрытием смежных участков на 5 см. Участки покрытия, имеющие меньшую толщину, также должны быть покрыты дополнительными слоями гидроизоляции.

13.4.8. Проверка прочности сцепления окрасочной гидроизоляции с поверхностью проводится пробным простукиванием деревянным молотком в целях обнаружения воздушных прослоек. Прочность сцепления определяется адгезиометром аналогично определению адгезии герметизирующих мастик в соответствии с приложением 38.

Окрасочные покрытия, выполненные с соблюдением всех технологических требований, должны иметь адгезию к бетонной поверхности не менее следующих величин (в МПа):

битумное	0,8
битумно-латексное	0,3
БЛК	0,6
БНКМ	0,5
БНК	1,0
БПК	0,6
эпоксидно-дегтевое	1,5
цементно-латексное	0,5

13.4.9. Водонепроницаемость окрасочной гидроизоляции определяется методом дождевания в соответствии с указаниями, изложенными в п. 13.2.7, или путем лабораторных испытаний образцов покрытия.

13.5. Штукатурная гидроизоляция

13.5.1. Огрунтовка изолируемых поверхностей под горячие асфальтовые смеси производится разжиженным битумом, под холодные асфальтовые и битумно-полимерные мастики — битумной пастой, разжиженной водой в соотношении 1 : 1.

13.5.2. Горячие асфальтовые смеси наносятся на изолируемые поверхности слоями снизу вверх ярусами высотой 1,4—1,8 м по захваткам длиной до 20 м. Каждый последующий слой может наноситься после остывания предыдущего в течение 1—2 ч. Гидроизоляцию из холодных асфальтовых и битумно-полимерных мастик на вертикальных, наклонных и потолочных поверхностях рекомендуется выполнять штукатурным способом. Нанесение мастик производится от верха сооружения к его основанию по ярусам высотой 2—2,5 м при длине захватки не более 20 см. На горизонтальные поверхности гидроизоляцию целесообразно наносить механизированно. Каждый последующий слой должен наноситься после подсыхания предыдущего. После длительного перерыва между нанесением отдельных слоев холодных асфальтовых и битумно-полимерных мастик, а также в случае загрязнения или запыления ранее нанесенного слоя поверхность его должна быть промыта водой. Сопряжение ярусов и захваток в каждом слое асфальтовой гидроизоляции должно выполняться внахлестку на ширину не менее 20 см, а в смежных слоях — вразбежку, на расстоянии не менее 30 см.

13.5.3. Толщина штукатурной асфальтовой гидроизоляции и рекомендуемое число наносимых слоев указаны в табл. 118. Толщина штукатурного покрытия из битумно-полимерных мастик должна составлять 6—12 мм. Покрытие образуется нанесением не менее трех слоев битумно-полимерных мастик.

13.5.4. Контроль качества выполнения работ по устройству цементно-песчаной гидроизоляции из торкрет-бетона осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 9. В качестве уплотняющих добавок следует применять: церезит, алюминат или абиетат натрия, жидкое стекло, гидрат окиси железа, сульфитно-

спиртовую барду, хлорное железо, латексные и битумные эмульсии и др. Вид добавки и ее дозировка принимаются в соответствии с указаниями проекта.

Таблица 118

Требования к асфальтовой гидроизоляции

Назначение гидроизоляции	Вид гидроизоляции					
	из горячего асфальтового раствора		из горячей асфальтовой мастики		из холодной асфальтовой мастики	
	число слоев	общая толщина, мм	число слоев	общая толщина, мм	число слоев	общая толщина, мм
На вертикальных поверхностях:						
против капиллярной влаги	1	4—7	1	2—5	3	7—10
против гидростатического напора до 5 м	2	8—14	2	6—10	—	—
то же, до 10 м	—	—	—	—	3—4	12—15
то же, 5—30 м	3	12—21	3	9—15	—	—
то же, 10—30 м	—	—	—	—	4—5	15—20
На горизонтальных поверхностях:						
против капиллярной влаги	1	7—10	1	6—8	3	7—10
против гидростатического напора до 5 м	2	14—20	2	12—16	—	—
то же, до 10 м	—	—	—	—	3—4	12—15
то же, 5—30 м	3	21—30	3	18—24	—	—
то же, 10—30 м	—	—	—	—	4—5	15—20

13.5.5. Контроль качества выполнения работ по устройству гидроизоляционных покрытий из пневмобетона должен осуществляться в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 9. Для улучшения физико-механических свойств пневмобетона рекомендуется вводить комплексную добавку состава: хлористый кальций (1—2% массы цемента), сульфитно-спиртовая барда (0,2%), мылонафт (0,07%). В зимних условиях в пневмобетон вводятся противоморозные добавки: поташ (K_2CO_3) или нитрит натрия ($NaNO_2$). Количество противоморозных добавок назначается в зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с табл. 119.

13.5.6. Нанесение коллоидно-цементного раствора (КЦР) производится штукатурным способом в два слоя: первый слой — из состава повышенной прочности, второй слой — нормальной прочности (см. разд. 2). Нанесение второго слоя должно производиться не более чем через один час с момента начала схватывания

первого слоя. Влажный режим твердения КЦР обеспечивается защитой поверхности от испарения тонкослойными покрытиями из силикатных растворов, битумных эмульсий, этинолевых лаков, смол и т. д. При появлении на гидроизоляционном покрытии из КЦР поверхностных трещин на поврежденном участке производятся насечка и нанесение слоя КЦР с армированием стеклосеткой, пропитанной составами на основе эпоксидных смол. Допускается также армирование металлической сеткой.

Таблица 119

Количество противоморозных добавок

Средняя температура наружного воздуха, К	Количество добавок, % от массы цемента	
	K_2CO_3	$NaNO_2$
От 278 до 268	5	5
От 268 до 263	10	10
От 263 до 258	15	—

13.5.7. Готовая штукатурная гидроизоляция должна быть без трещин, пустот, местных вздутий, отслоений, наличие которых устанавливается на слух по глухому или дребезжащему звуку при простукивании покрытий деревянным молотком по всей площади. Обнаруженные дефектные места должны вырубаться, зачищаться и покрываться заново слоем гидроизоляции.

13.5.8. Толщина штукатурной асфальтовой гидроизоляции проверяется специальным щупом (шилом) с нанесенной на него шкалой с ценой деления 1 мм. Остающиеся после контроля проколы в штукатурке должны быть обжаты с краев и перекрыты слоем мастики толщиной 2—3 мм.

13.5.9. Контроль готовых покрытий из торкрет-бетона и пневмобетона осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 9.

13.5.10. Водонепроницаемость штукатурной гидроизоляции определяется методом дождевания в соответствии с п. 13.2.7 или путем лабораторных испытаний образцов покрытия.

13.5.11. Контроль готовой гидроизоляции сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных резервуаров проводится путем натурных испытаний на водонепроницаемость резервуаров заполнением их водой и последующим выдерживанием в заполненном состоянии в течение нескольких суток. Резервуар и гидроизоляция считаются выдержавшими испытания, если потери воды за третьи сутки после окончания заполнения резервуара не превышают 3 л на 1 м^2 смоченной поверхности (или соответственно за шестые сутки — 1,5 л, за девятые сутки — 1 л и за пятнадцатые сутки — 0,7 л; норма потерь в промежуточные сроки определяется интерполяцией). При испытаниях через стенки и швы резервуара

не должно наблюдаться признаков течи и увлажнения грунта в основании.

13.5.12. Продолжительность заполнения резервуара должна быть не более 5 суток. Залив воды в резервуар следует производить в 2 этапа: 1-й этап — залив на высоту 1 м и выдержка в течение суток в целях проверки днища; 2-й этап — залив до проектной отметки.

13.5.13. Замер уровня при определении потерь воды из резервуара должен производиться поплавками, подвешенными на прогибомеры системы Максимова (или другими равноценными методами) не менее чем в двух точках зеркала воды.

13.6. Металлическая гидроизоляция

13.6.1. Марка применяемой для металлической гидроизоляции стали и толщина листов должны строго соответствовать указаниям проекта. При отсутствии указаний в проекте для устройства контура металлоизоляции следует применять только сталь марки ВСт3сп5.

13.6.2. Заготовка металлической гидроизоляции должна производиться, как правило, в заводских условиях. Заготовленные листы элементов гидроизоляции проверяются путем внешнего осмотра и выборочным контролем линейных размеров не менее чем у 10% заготовленных листов. Допускаемые отклонения в размерах листов, сопрягаемых внахлестку, от проектных должны быть не более +20 и —5 мм; в прямоугольных листах допускается разница в длине диагоналей не более 6 мм. Листы гидроизоляции должны быть без трещин, расслоений и других видимых дефектов.

13.6.3. При отсутствии специальных указаний выбор типа и марки электродов следует производить, руководствуясь данными, приведенными в табл. 29.

Диаметр электродов должен приниматься в зависимости от толщины свариваемых листов металла: 3—4 мм при толщине листов 3—5 мм, 4—5 мм при толщине 5—10 мм.

13.6.4. Применяемые электроды должны иметь сертификаты и храниться рассортированными по маркам, партиям и диаметрам. Независимо от наличия сертификатов от каждой партии электродов перед их использованием должны отбираться два-три электрода для контрольных испытаний, проводимых в соответствии с приложением 26. В случаях когда сертификаты на электроды отсутствуют, проводится полный комплекс испытаний, предусмотренный ГОСТ.

13.6.5. Перед использованием электроды подлежат обязательной просушке (прокалке) в сушильных шкафах, выполняемой в соответствии с техническими требованиями. Просушенные электроды должны храниться в помещениях с температурой воздуха не ниже 290 К и использоваться не позднее чем через 10 дней после просушки. При более длительных сроках хранения должна производиться повторная просушка. Транспортировка и хранение просу-

шенных электродов должны производиться в упаковке из водонепроницаемой бумаги или в специальных пеналах (футлярах).

13.6.6. При монтаже металлоизоляции особое внимание должно быть обращено на чистоту сварных соединений и прилегающих к ним поверхностей: наличие влаги, масла и других загрязнений в зазорах стыковых соединений не допускается. Непосредственно перед сваркой стыкуемые кромки металлоизоляции и прилежащие к ним поверхности основного металла на ширину не менее 5 мм должны быть очищены от грязи и ржавчины, краски и масла и зачищены до металлического блеска. При температуре ниже 253 К должен производиться предварительный подогрев кромок.

13.6.7. При монтаже металлоизоляции до бетонирования и в случае ее использования в качестве опалубки должно быть проконтролировано наличие на элементах металлоизоляции анкерных устройств, обеспечивающих прочную связь гидроизоляции с изолируемой конструкцией. При монтаже металлоизоляции после бетонирования в изолируемой конструкции должны быть предусмотрены специальные закладные детали, предназначенные для укладки металлических листов. Верхняя часть деталей должна располагаться не менее чем на 2,5—3 см выше поверхности изолируемой конструкции. Допускается уменьшение расстояний между закладными деталями в соответствии с линейными размерами монтируемых листов (по сравнению с проектными расстояниями).

13.6.8. К сварочным работам при монтаже металлоизоляции с применением ручной электродуговой сварки допускаются только квалифицированные сварщики не ниже 5-го разряда, имеющие удостоверения о допуске к ответственным сварочным работам и овладевшие опытом сварки во всех пространственных положениях. Непосредственно перед выполнением сварочных работ сварщики должны пройти контрольные испытания, заключающиеся в заварке четырех контрольных образцов. Два контрольных образца подлежат испытаниям на изгиб и два образца испытаниям на разрыв (см. приложение 45). Результаты испытаний фиксируются в журнале сварочных работ и испытаний контрольных образцов сварки.

13.6.9. Сборка металлоизоляции должна вестись на сварных прихватках длиной 50—80 мм при расстоянии между ними 400—600 мм. Прихватки должны выполняться теми же сварщиками, которые выполняют основные сварочные работы, и с применением тех же сварочных материалов, которые используются для сварки металлоизоляции. При последующем наложении сварных швов проектного сечения прихватки должны быть переплавлены.

13.6.10. Сварные швы металлоизоляции должны накладываться, как правило, за два прохода и более, при этом после каждого прохода должна производиться очистка шва зубилом и металлической щеткой от шлака и брызг. Шов и прилегающая к нему поверхность подлежат тщательному осмотру в целях выявления и устранения трещин и других дефектов. Обнаруженные трещины должны вырубаться на конус на всю глубину металла с последующей

заваркой вырубленного места и отверстий электродами марки УОНИ-13/45.

13.6.11. Сварка швов в наиболее ответственных сооружениях должна производиться только обратноступенчатым или участковым способом в соответствии с указаниями проекта, технологических карт и специальных инструкций. По окончании сварки на всех сварных швах на расстоянии 30—40 мм от них должно ставиться клеймо сварщика.

13.6.12. При монтаже металлоизоляции, устанавливаемой после бетонирования конструкций, должно быть проконтролировано качество выполнения работ по заполнению (тампонированию) пространства между металлоизоляцией и изолируемой конструкцией цементно-песчаным раствором. При этом должны быть выполнены следующие требования:

тампонирование должно производиться путем нагнетания под давлением цементно-песчаного раствора, имеющего указанные в проекте состав и консистенцию;

в процессе нагнетания степень заполнения пространства за металлоизоляцией контролируется по вытеканию раствора из контрольных отверстий, располагаемых по указаниям проекта;

отсутствие (или наличие) пустот устанавливается простукиванием металлоизоляции на всей ее площади.

13.6.13. По окончании монтажа металлической гидроизоляции ее открытые поверхности должны быть защищены от коррозии путем нанесения противокоррозионных покрытий в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 22.

13.6.14. Качество готовой металлоизоляции оценивается на основе данных контроля качества сварных швов, а также данных механических испытаний контрольных образцов сварки.

13.6.15. Контроль сварных соединений производится по методикам, приведенным в приложениях 43 и 44.

13.6.16. По требованию лиц, осуществляющих контроль, швы разрешается срубать полностью или на часть их высоты (с последующей заваркой) в целях обнаружения внутренних пороков: непроваров, инородных включений, внутренней пористости и трещин. Участки швов с трещинами всех видов должны быть вырублены или выплавлены и вновь заварены электродуговой сваркой электродами марки УОНИ-13/45, после чего осуществляется их повторный контроль внешним осмотром.

13.6.17. Выборочный контроль засверливанием должен производиться в местах сварных швов с наружными дефектами. Засверливание должно вестись по оси швов. Допускаются следующие дефекты, обнаруживаемые при осмотре засверленных мест:

отдельные шлаковые включения или газовые поры и их скопления размером по глубине не более 10% толщины металлоизоляции;

шлаковые включения, расположенные цепочкой или сплошной линией вдоль шва, при суммарной их длине не более 200 мм на 1 м шва;

скопления шлаковых включений и газовых пор на отдельных участках не более пяти на 1 см^2 площади шва;

суммарная величина шлаковых включений и пор, расположенных отдельно или цепочкой, не более 15% рассматриваемого сечения.

Если обнаруженные в результате засверливания дефекты превышают указанные выше, то производится два дополнительных засверливания по границам сомнительного участка сварного шва. При удовлетворительных результатах участок шва между засверленными отверстиями подлежит удалению с последующей заваркой. При неудовлетворительном качестве шва, обнаруженном хотя бы в одном из двух повторных отверстий, производится дополнительное засверливание до установления фактических границ дефектного участка, после чего весь шов на этом участке должен быть вырублен, вновь заварен и проверен вторично.

13.6.18. Механические испытания сварных швов производятся в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 45, на образцах, вырезаемых из контрольных образцов-свидетелей. Контрольные образцы-свидетели должны свариваться каждым сварщиком в условиях, аналогичных производственным, по одному образцу на каждое пространственное положение шва.

13.7. Пароизоляция

13.7.1. Необходимость устройства и тип пароизоляции устанавливаются проектом.

13.7.2. Пароизоляция устраивается в виде:

рубероида, без наклейки или наклеенного на горячем битуме или на битумно-кукерсольной мастике; для наклейки теплоизоляционных материалов рубероид сверху покрывается тем же битумом или мастикой;

окраски горячим битумом за 1 раз или битумно-кукерсольной мастикой за 1 или 2 раза;

окраски поливинилхлоридным или хлоркаучуковым лаком за 2 раза;

полиэтиленовой пленки толщиной 200 мкм, наклеенной на битумно-кукерсольной мастике;

изола.

13.7.3. В местах примыканий к вертикальным поверхностям пароизоляция должна продолжаться по ним на высоту, равную толщине теплоизоляционного слоя. В местах деформационных швов пароизоляция должна перекрывать края нижнего компенсатора.

13.7.4. При контроле качества работ по устройству пароизоляции следует руководствоваться указаниями по выполнению аналогичных типов гидроизоляции и кровель и правилами контроля этих работ.

14. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РАБОТЫ

14.1. Общие положения

14.1.1. Положения настоящего раздела должны соблюдаться при устройстве засыпной, рулонной, монолитной и сборной теплоизоляции конструкций (перекрытий, стен, перегородок и т. п.) строящихся и реконструируемых зданий и сооружений.

14.1.2. Состав подготовительных мероприятий, предшествующих выполнению теплоизоляционных работ:

защита оснований и изоляционных слоев от повреждений и увлажнения;

очистка помещений и конструкций от пыли, грязи и строительного мусора;

замоноличивание стыков сборных конструкций;

установка креплений для монтажа конструкций и оборудования, укладка гильз для пропуска через конструкции трубопроводов и кабелей;

очистка и огрунтовка поверхности оснований, подготовляемых под изоляцию, а также выступающих деталей (болты, пробки и др.);

очистка от снега, наледи, просушка до 5% влажности и прогрев до температуры не ниже 278 К оснований под изоляцию с применением вяжущих материалов при выполнении работ в зимнее время на открытом воздухе.

14.1.3. Теплоизоляцию конструкций зданий и сооружений следует выполнять с преимущественным применением полносборных и комплектных теплоизоляционных конструкций и изделий, исключающих при производстве теплоизоляционных работ мокрые процессы, защищенных покрывной оболочкой и оснащенных деталями крепления.

14.1.4. При выполнении теплоизоляционных работ контролируется:

соблюдение правил транспортировки и хранения материалов;

соответствие применяемых материалов и изделий проектным требованиям; влажность, средняя плотность и другие показатели качества материалов и изделий;

качество подготовки основания под теплоизоляцию;

соблюдение технологической последовательности выполнения теплоизоляционных работ;

непрерывность теплоизоляционного слоя;

прилегание теплоизолирующих материалов и изделий к изолируемой поверхности;

качество отделки мест пропуска через теплоизоляцию креплений, деталей конструкций;

перекрытие швов и отсутствие неплотностей в стыках (качество заполнения стыков);

отсутствие механических повреждений и провисания слоев теплоизоляции от покровных слоев;

температура воздуха при выполнении работ в зимних условиях.

14.1.5. При приемке теплоизоляции должно производиться освидетельствование отдельных конструктивных элементов (поверхность пароизоляционного слоя, теплоизоляционный слой, покровные оболочки). Допускаемое отклонение от проектного значения толщины теплоизоляционного слоя составляет плюс 10% или минус 5%, а для средней плотности теплоизоляционного материала ±5%. Ровность поверхности после устройства цементно-песчаной стяжки (покровной оболочки) проверяется контрольной двухметровой рейкой. Зазор между контрольной рейкой и поверхностью слоя не должен превышать 5 мм.

14.1.6. Теплоизоляционные работы должны выполняться специализированными бригадами строительных организаций, укомплектованными соответствующим оборудованием и специалистами, имеющими квалификацию в области производства теплоизоляционных работ и знающими правилами техники безопасности при их выполнении.

14.1.7. Теплоизоляционные работы, связанные с использованием огнеопасных материалов, должны осуществляться по проекту производства работ, в котором указывается технологическая последовательность выполнения всех работ, включая сопутствующие сварочные и другие огнеопасные работы. При этом необходимо предусматривать обеспечение строительной площадки и рабочих мест подъездами, противопожарным водоснабжением, инвентарем, средствами связи и сигнализации.

14.1.8. Применение пенопластов для устройства теплоизоляции в покрытиях зданий и чердачных перекрытий детских учреждений, больниц, клубов, кинотеатров и других зданий с массовым пребыванием людей не допускается.

14.1.9. Здания, построенные с применением пенопластов, должны вводиться в эксплуатацию не ранее двух месяцев после изготовления материала.

14.2. Засыпная теплоизоляция

14.2.1. Засыпной утеплитель для теплоизоляционных засыпок и набивок должен иметь среднюю плотность и влажность в соответствии с табл. 120. Применение засыпных материалов с насыпной плотностью свыше 500 кг/м^3 для теплоизоляции бесчердачных покрытий в зданиях с металлическими несущими покрытиями не допускается.

Таблица 120

Неорганические рыхлые материалы для теплоизоляционных засыпок и набивок

Вид изделий	Марка по средней плотности, кг/м³	Коэффициент теплопроводности, кДж/м·ч·°С, не более	Влажность, %, не более
Минеральная вата	100	0,16	2
	150	0,18	2
Стеклянная вата	75	0,16	2
	100	0,17	2
	125	0,18	2
Вспученный перлит	75	0,15	1
	100	0,15	1
	150	0,17	1
	200	0,19	1
	250	0,21	1
Вспученный вермикулит	100	0,27	3
	200	0,32	3
	300	0,38	3
Шлаки топливные	700	0,69	10
Золы топливные	700	0,65	10
Шлаки гранулированные	400	0,44	10
	500	0,50	10
	600	0,57	10
	700	0,63	10
Пемза, вулканические шлаки и туфы	400	0,50	12
	500	0,57	12
	600	0,63	12
Вулканический пепел	400	0,44	12
	500	0,50	12
	600	0,57	12

14.2.2. Укладка засыпного материала должна производиться по маячным рейкам слоями толщиной не более 10—12 см, с укладкой в верхних слоях более мелких фракций материала с уплотнением в соответствии с требованиями проекта.

14.2.3. Уложенные слои теплоизоляции должны быть выровнены цементно-песчаной стяжкой из раствора прочностью 5—10 МПа. Толщина стяжки должна составлять 25—30 мм.

14.2.4. Цементно-песчаная стяжка должна устраиваться полосами шириной до 2 м, выполняемыми через одну после схватывания цемента, с устройством через 6 м температурно-усадочных швов.

14.2.5. В зимнее время устройство засыпной теплоизоляции допускается при температуре воздуха не ниже 253 К и защите оснований и утеплителя от снега. Устройство цементно-песчаной стяжки допускается в закрытых помещениях (тепляках) при температуре воздуха не ниже 278 К или с использованием цементно-песчаных растворов с наполнителем из керамзита с фракциями до 3 мм (при отношении цемента к песку по массе 1 : 2) с добавками

поташа в количестве, составляющем 10—15% массы цемента, и немедленной после устройства стяжки огрунтовкой холодными мастиками.

14.3. Рулонная теплоизоляция

14.3.1. Органические и неорганические гибкие теплоизоляционные материалы, используемые для создания рулонной теплоизоляции, должны иметь среднюю плотность, коэффициент теплопроводности и влажность, предусмотренные проектом или в соответствии с табл. 121. Утеплители из органических материалов должны быть антисептированными. Деревянные элементы, используемые для крепления теплоизоляции, должны быть защищены от загнивания.

Таблица 121

Гибкие теплоизоляционные материалы и изделия

Вид изделия	Марка по средней плотности, кг/м³	Коэффициент теплопроводности, кДж/м·ч·°С, не более	Влажность, %, не более	Коэффициент уплотнения
Неорганические материалы				
Маты минераловатные на синтетической связке	50	0,14	1	1,5
	75	0,16	1	1,5
Плиты полужесткие минераловатные на синтетической связке	100	0,18	1	1,2
	125	0,18	1	1,2
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке	250	0,23	5	1,2
	300	0,25	5	1,2
	350	0,27	5	1,2
	400	0,29	5	1,2
Войлок минераловатный на битумной связке	100	0,17	2	—
	150	0,19	2	—
Маты стекловатные на синтетической связке	35	0,17	1	1,6
	50	0,17	1	1,6
Плиты полужесткие стекловатные на синтетической связке	50	0,17	1	1,15
	75	0,17	1	1,15
Органические материалы				
Войлок строительный	150	0,19	20	—
Маты из пористого полиуретана	35	0,13	1	—
	50	0,13	1	—

14.3.2. Рулонные материалы должны закрепляться на элементах и конструкциях сооружений с помощью устройств для крепления (каркасы, крючки, скобы и т. п.) и разгрузочных устройств — полок для предотвращения сползания теплоизоляции. Разгрузочные устройства крепятся через 3—4 м по высоте и не должны вы-

ступать за основной теплоизоляционный слой. При защите теплоизоляции штукатуркой разгрузочные устройства должны входить в слой штукатурки не менее чем на половину толщины этого слоя.

14.3.3. Устройство рулонной теплоизоляции и покровных оболочек должно начинаться от разгрузочных устройств и криволинейных участков и производиться в сторону, противоположную уклону, а на вертикальных изолируемых поверхностях — снизу вверх.

14.3.4. В процессе производства теплоизоляционных работ с применением мягких изоляционных изделий должны обеспечиваться:

уплотнение теплоизоляционных материалов в соответствии с требованиями проекта; при этом коэффициент уплотнения не должен превышать значений, приведенных в табл. 121;

плотное прилегание изделий к изолируемой поверхности и между собой, а при многослойной изоляции — перекрытие продольных и поперечных швов;

отсутствие зазоров в стыках, заполнение швов отходами изоляционного материала или проклейка стыков;

защита не имеющих оболочек торцов теплоизоляционного слоя, надежное закрепление каркасов и бандажей, затяжка самонарезающих винтов при креплении теплоизоляции с помощью проволочных сеток или без них;

выполнение цементной стяжки при использовании полужестких минераловатных плит при теплоизоляции плоских кровель или кровель с небольшим уклоном.

14.3.5. Работы по устройству покровных оболочек из гибких и жестких неметаллических материалов, а также из металлических листов должны выполняться в соответствии с требованиями проекта. Оштукатуривание теплоизоляции в целях создания покровных оболочек на вертикальных плоскостях следует производить с армированием сеткой из проволоки с ячейками не более 100×100 мм, а в случаях необходимости защиты теплоизоляции от грызунов — с армированием сеткой с ячейками 5×5 мм. Штукатурные покровные оболочки теплоизоляции должны иметь температурные и осадочные швы, нарезаемые в соответствии с проектом. Во избежание попадания влаги швы должны прикрываться полосами из листового металла.

14.3.6. Работы по устройству рулонной теплоизоляции в зимних условиях должны выполняться с соблюдением требований, изложенных в п. 14.2.5.

14.4. Монолитная теплоизоляция

14.4.1. Для создания монолитной теплоизоляции в ограждающих конструкциях зданий и сооружений следует использовать легкие (ячеистые) бетоны, карбамидные пенопласты, фенольные пено- и поропласты, пенополиуретаны и др. подобные материалы.

14.4.2. В процессе устройства монолитной теплоизоляции из ячеистых бетонов необходимо соблюдать следующие требования:

при укладке материала в конструкцию должны быть приняты меры против быстрого испарения влаги;

уложенные слои утеплителя выравниваются цементно-песчаной (прочностью 5—10 МПа) или асфальтовой (из песчаного асфальтобетона с прочностью на сжатие не менее 0,8 МПа) стяжкой;

цементно-песчаная стяжка выполняется в соответствии с пп. 14.2.4 и 14.2.5; толщина стяжки должна составлять 15—25 мм;

асфальтобетонная стяжка должна выполняться квадратами площадью не более 4×4 м с устройством между ними температурно-усадочных швов шириной 10 мм.

14.4.3. Работы по выполнению теплоизоляции из заливочных пено- и поропластов должны выполняться в полном соответствии с требованиями нормативных документов по приготовлению составов, их хранению, транспортировке и применению, технике безопасности, производственной санитарии и пожарным мероприятиям.

При этом необходимо соблюдение следующих требований:

пенопласт в изоляционных слоях, испытывающих механическое воздействие при эксплуатации (хождение обслуживающего персонала в проходных чердаках), должен иметь прочность на сжатие не менее 0,1 МПа. Кроме того, необходимо устройство защитных покрытий в виде цементно-песчаной стяжки;

в совмещенных крышах раздельной конструкции с вентилируемыми воздушными полостями теплоизоляционный слой из пенопласта должен разделяться несгораемыми поясами шириной не менее 0,5 м на участке площадью не более 200 м^2; в противопожарных поясах не допускаются устройство отверстий, пропуск труб, установка креплений, выполнение кладки впустошовку; противопожарные пояса должны плотно прилегать к несгораемым конструкциям ограждения с тем, чтобы была исключена возможность проникновения огня в смежные отсеки теплоизоляции;

защита теплоизоляции от увлажнения и предохранение арматуры конструкций от коррозии при нанесении заливочных карбамидных и фенольных пенопластов должны выполняться из непрерывного пароизоляционного слоя гидроизола, изола, рубероида, холодной асфальтовой, битумно-латексной мастики и других материалов.

14.4.4. При нанесении монолитной теплоизоляции из пенопластов должны выполняться следующие операции:

проверка исправности всех элементов установки и отработка заданного режима работы пробным заливом (рабочий расход массы, давление в системе);

утепление заливочной установки и шлангов при выполнении работ в зимних условиях;

нанесение пеномассы на пароизоляционные слои (теплоизоляционный слой наносится за 1 раз); при нанесении карбамидной пены расстояние от конца шланга до поверхности покрытия мо-

жет составлять от 50 до 100 см в зависимости от давления в системе, при угле наклона к горизонту не более 45°;

выдерживание теплоизоляционного слоя для отверждения и усадки в течение одних суток при температуре не ниже 293 К и в течение 3—5 суток при температуре ниже 273 К;

защита (при необходимости) теплоизоляционного слоя от увлажнения. Работы следует производить при температуре воздуха не ниже 253 К, скорости ветра не более 5 м/с и отсутствии дождя.

В случае повреждения пенопласта на значительной площади производится дополнительная заливка пеномассы, перекрывающая на 8—10 см существующий слой; при частичном повреждении пенопласта допускается выполнение местного ремонта.

14.4.5. Контроль качества исходных материалов, условий их хранения и приготовления компонентов для заливочных пенопластов осуществляется строительной лабораторией. При этом проверяется соответствие исходных материалов техническим условиям или стандартам на них, а также проводятся испытания согласно ГОСТ или МРТУ (ВТУ).

14.5. Сборная теплоизоляция

14.5.1. Органические и неорганические жесткие теплоизоляционные материалы и изделия, используемые для выполнения сборной теплоизоляции, должны иметь прочностные показатели, коэффициент теплопроводности и влажность в пределах, указанных в табл. 122 и 123.

14.5.2. Не допускается применение для сборной теплоизоляции ограждающих конструкций следующих материалов:

гипсовых ячеистых бетонов и перлитовых изделий на гипсовом вяжущем — в помещениях с влажным и мокрым режимом;

пеносиликата и газосиликата без добавления портландцемента — в помещениях холодильников.

14.5.3. Изделия из плитных материалов должны укладываться на основание плотно друг к другу и иметь одинаковую толщину в каждом слое. При укладке плит в несколько слоев швы вышележащих плит не должны совпадать со швами нижележащих плит. Неплотности в швах должны заполняться материалом, приготовленным из обрезков этих изделий, или материалом, близким по теплопроводности.

14.5.4. Закрепление изделий сборной теплоизоляции должно производиться с соблюдением требований, предусмотренных пп. 14.3.2 и 14.3.3.

14.5.5. При теплоизоляции наружных стен блоками и плитами из ячеистых бетонов первый слой утеплителя следует устанавливать на битумной мастике с толщиной слоя около 2 мм. Вид мастики должен устанавливаться проектом. Укладка второго и последующего слоев может быть выполнена на битумной мастике или

на сложном теплом растворе состава 1 : 0,5 : 10, швы между блоками (плитами) должны быть сплошными, толщиной не более 10 мм.

Таблица 122

Неорганические жесткие теплоизоляционные материалы и изделия

Вид изделия	Марка по средней плотности, кг/м³	Предел прочности, МПа, не менее		Коэффициент теплопроводности, кДж/м·ч·°С, не более	Влажность, %, не более
		при сжатии	при изгибе		
Плиты жесткие минераловатные на синтетической связке	150	—	1,5	0,18	1
То же, на битумной связке	250	—	0,11	0,23	2,5
	300	—	0,12	0,25	2,5
	350	—	0,13	0,27	2,5
	400	—	0,14	0,30	2,5
Плиты пенобетонные, газобетонные, пеносиликатные и газосиликатные автоклавные	300	0,4	—	0,30	15
	350	0,6	—	0,34	15
	400	0,8	—	0,38	15
	500	1,2	—	0,46	15
Плиты пенобетонные и газобетонные неавтоклавные	400	0,5	—	0,40	15
	500	0,8	—	0,46	15
Плиты пеногипсовые и газогипсовые	500	0,4	—	0,46	20
Плиты перлитовые на минеральных вяжущих и синтетической связке	250	—	0,25	0,27	5
	300	—	0,25	0,30	5
	350	—	0,30	0,32	5
	400	—	0,30	0,34	5
	500	—	0,30	0,38	5
Плиты из пеностекла	200	0,5	—	0,34	1
	300	1,0	—	0,38	1
Плиты вермикулитовые	250	—	0,15	0 32	5
	300	—	0,20	0,34	5
	350	—	0,25	0,36	5
	400	—	0,30	0,38	5
Плиты из ячеистой керамики	400	1,2	—	0,42	1,5
Плиты из крупнопористого керамзитопластобетона	300	0,3	—	0,38	10
	400	0,8	—	0,50	6
Плиты из керамзитобетона	400	0,5	—	0,50	10
	500	0,8	—	0,63	8

14.5.6. Швы теплоизоляционных перегородок, выкладываемых на сложном теплом цементном растворе, должны с обеих сторон перегородок заполняться на глубину не менее 30 мм теплоизоляционной битумной мастикой состава 10 : 1.

14.5.7. Однослойные перегородки высотой более 4 м из теплоизоляционных блоков должны выполняться с укладкой в горизонтальных швах каждого ряда двух арматурных стержней диаметром 6 мм (если иное решение специально не оговорено проектом).

Таблица 123

Органические жесткие теплоизоляционные материалы и изделия

Вид изделия	Марка по средней плотности, кг/м³	Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	Коэффициент теплопроводности, кДж/м·ч·°С, не более	Влажность, %, не более
Плиты древесноволокнистые изоляционные	150	0,40	0,17	12
	200	0,80	0,21	12
	250	1,20	0,25	12
Плиты камышевые	175	0,18	0,21	18
	200	0,30	0,25	18
	250	0,50	0,34	18
Плиты торфяные изоляционные	150	0,25	0,21	15
	200	0,25	0,23	15
	250	0,25	0,25	15
Плиты цементно-фибролитовые	300	0,40	0,36	20
	350	0,50	0,40	20
	400	0,70	0,44	20
	500	1,20	0,55	20
Плиты арболитовые	500	—	0,42	20
Плиты из пористых пластмасс:				
полистирольных на суспензионном полистироле	25	0,10	0,15	2
	35	0,20	0,15	2
полистирольных на эмульсионном полистироле	50	1,0	0,15	1
	75	2,0	0,15	1
поливинилхлоридных	75	1,0	0,15	3
	100	1,5	0,19	3
фенольных	150	0,3	0,17	1

14.5.8. Противопожарные пояса из неорганических жестких теплоизоляционных плит или блоков должны выкладываться на цементном растворе состава 1 : 3.

14.5.9. Работы по оштукатуриванию теплоизоляции для создания покровных оболочек, по устройству и закреплению покровных оболочек следует выполнять в соответствии с п. 14.3.5.

14.5.10. При закреплении жестких теплоизоляционных изделий (плиты, скорлупы, сегменты и др.) на плоских и криволинейных поверхностях наружным каркасом необходимо, чтобы скрутки и детали, связывающие каркас с крепежными устройствами, пропускались в стыки между изделиями без окола и резки последних. При укладке изделий насухо зазор между элементами, а также между теплоизоляционным слоем и изолируемой поверхностью должен быть не более 2 мм.

14.5.11. Приклеивание пенополистирольных плит к изолируемой поверхности и между собой должно производиться холодными битумными мастиками, казеиновыми, казеино-цементными или цементно-гипсовыми растворами с добавлением поливинилацетатной эмульсии. Зазоры между плитами шириной более 2 мм должны заделываться крошкой, изготовленной из отходов плит.

15. УСТРОЙСТВО ДРЕНАЖА И ВОДООТВОДА

15.1. Общие положения

15.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества по устройству дренажа и водоотвода наземных, котлованных, подземных и шахтных сооружений.

15.1.2. Работы по устройству дренажа и водоотвода включают в себя:

устройство поверхностного водоотвода (водостока);

устройство дренажа для отвода грунтовых вод от сооружения;

устройство внутреннего аварийного водоотвода (в подземных сооружениях).

15.1.3. Основными типами дренажа, применяемыми для отвода грунтовых вод от сооружений, являются:

горизонтальный трубчатый и пластовый дренажи — для наземных и котлованных сооружений;

местный (заобделочный) дренаж (пристенные дренажные прорези, шпуровой дренаж) и наружный дренаж (дренажные штольни, отдаленные дренажные прорези, каптажные скважины) — для подземных и шахтных сооружений.

15.1.4. Контроль качества выполнения работ производится в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми в каждом конкретном случае устройства дренажа и водоотвода.

15.1.5. При контроле качества земляных работ, связанных с устройством дренажа и водоотвода, должны соблюдаться правила, изложенные в разд. 5.

15.1.6. При контроле качества бетонных работ, каменной и кирпичной кладки, связанных с устройством дренажа, водоотвода и сооружений на дренажной сети (дренажных прорезей, штолен, устьевых, сбросных устройств, водосборных, смотровых колодцев и т. д.), должны соблюдаться правила, изложенные в разд. 8 и 9.

15.1.7. Укладка труб коллекторов, в процессе которой контролируется заделка стыков труб, контроль качества монтажа сборных железобетонных колодцев, испытания напорных и безнапорных коллекторов водоотвода должны производиться согласно правилам, изложенным в Технических правилах контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны.

15.1.8. В зимний период работы по устройству дренажа и водоотвода должны производиться с соблюдением правил, изложенных в разд. 5, 8 и 9.

15.2. Поверхностный водоотвод

15.2.1. При устройстве поверхностного водоотвода контролю подлежат:

планировка территории и создание уклонов от сооружения;

прокладка водосточной сети открытого или закрытого типа (нагорных канав, открытых канав, лотков, коллекторов и т. п.).

15.2.2. Допускаемые отклонения от проектных отметок вертикальной планировки в отдельных местах при условии сохранения заданного направления стоков воды не должны превышать:

по уклонам спланированной территории — 0,001;

по уклонам водоотводных канав — 0,0005;

по толщине слоя растительного грунта — 10%.

15.2.3. При контроле работ по отрывке водоперехватывающих и водоотводных открытых канав должны соблюдаться основные правила, изложенные в разд. 5, при этом проверяются:

размеры канав;

прямолинейность отдельных участков канав;

соответствие уклонов и отметок дна канав проектным;

величина заложения откосов канав;

ровность дна канав;

соблюдение правил подготовки откосов канав под облицовку;

соблюдение правил размещения вынутого грунта при устройстве нагорных канав.

15.2.4. Минимально допустимые размеры канав: глубина — 0,6 м; ширина по дну — 0,6 м; ширина по дну водоотводных канав внутри выработки — 0,3 м.

15.2.5. Прямолинейность отдельных участков канав проверяется с помощью теодолита. Отклонение осей канав (лотков) не должно превышать 10 см.

15.2.6. Допускаемый минимальный уклон канав — 0,002—0,005; максимальный продольный уклон ограничений не имеет. Соответствие уклонов и отметок дна проектным проверяется по нивелиру и визиркам. Отклонение отметок отдельных точек дна канав от проектных не должно превышать 2 см.

15.2.7. Допускаемая крутизна откосов канав (коэффициенты заложения) в зависимости от вида грунтов: пески — 2,0—2,5; супеси, легкие суглинки — 1,5; средние и тяжелые суглинки — 1,25—1,5; глины — 0,75—1,0. Соблюдение величины заложения откосов проверяется шаблоном.

15.2.8. Ровность дна канав проверяется трехметровой рейкой. Зазоры между рейкой и дном не должны превышать 1,5 см.

15.2.9. Укрепление дна и откосов канав производится одерновкой или железобетонными (асфальтобетонными, бетонными) плитами. Подготовка откосов канав под облицовку состоит в увлажнении грунта откосов, уплотнении неплотных грунтов по периметру сечения канавы, планировке и зачистке грунта и в укладке специальных слоев подготовки, если они предусмотрены проектом.

15.2.10. При отрывке нагорных канав вынутый грунт должен размещаться на низовой стороне, разравниваться и уплотняться. Толщина слоя разравниваемого грунта должна быть не более 0,5 м.

15.2.11. Глубина лотка принимается до 2—3 м в зависимости от залегания водоупора. Если лоток достигает водонепроницаемого слоя, он должен быть врезан в него не менее чем на 0,4 м. Во избежание заиливания лотков за их стенки засыпают дренирующий грунт слоем 0,15—0,3 м. В стенках устраиваются отверстия, площадь которых составляет 4—6 % общей площади стенок. В нижней части, до высоты 0,25 м, отверстия не устраиваются.

15.3. Дренаж наземных и котлованных сооружений

15.3.1. Устройство горизонтального трубчатого (кольцевого и пристенного) дренажа производится после возведения фундаментов и стен сооружения, выполнения гидроизоляционных работ и устройства глиняного замка, если он предусмотрен проектом. В случае устройства пластового дренажа укладка фундаментной плиты и устройство пола допускаются только после окончания работ по присоединению дренажа к водоотводной системе, проверки дренажа на пропуск воды и готовности водоотводной системы к приему дренажных вод.

15.3.2. Контроль качества работ по устройству горизонтального трубчатого дренажа состоит в проверке:

качества труб, материалов фильтрующей засыпки и их подготовки;

правильности разбивки дрен;

соответствия продольных уклонов и отметок поверхности песчаного основания под дренажные трубы проектным;

ровности поверхности песчаного основания;

соответствия технологии производства работ по укладке труб требованиям проекта;

соответствия уклонов труб проектным, а также прямолинейности труб между смежными колодцами;

соответствия технологии производства работ по созданию фильтрующей засыпки требованиям проекта.

15.3.3. Качество дренажных труб перед их укладкой устанавливается визуально путем выборочной проверки в соответствии с требованиями, изложенными в Технических правилах контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны. В асбестоцементных трубах перед их укладкой должны быть сделаны пропилы шириной 3—7 мм в шахматном порядке с каждой стороны трубы; расстояние между пропилами, а также расстояние от конца трубы до первого пропила должны быть равны 250—500 мм в зависимости от фильтрационных характеристик грунта и устанавливаются проектом.

15.3.4. Для фильтрующих засыпок дренажных труб рекомендуется применять гравий мелкий и особо мелкий, а при его отсутствии — щебень изверженных пород, песок крупный и средний. Размер зерен фильтра должен превосходить размер зерен грунта не более чем в 10 раз.

Гранулометрический состав материалов фильтрующей засыпки следующий:

Материалы	Размеры зерен, мм
Гравий и щебень:	
мелкий	20—5
особо мелкий	10—5
Песок:	
крупный	1,0—0,5
средний	0,5—0,25

Контроль качества материалов фильтрующей засыпки производится в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

15.3.5. Контроль качества работ по разбивке дрен осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 3, с учетом следующих дополнительных требований:

разбивка дрен должна быть закреплена постоянными реперами, устанавливаемыми в соответствии с указаниями проекта, и временными реперами, связанными нивелирными ходами с постоянными;

нивелирование постоянных реперов должно быть выполнено с точностью не ниже IV класса.

15.3.6. Соответствие продольных уклонов и отметок поверхности песчаного основания под дренажные трубы проектным проверяется на проектных точках по нивелиру, а на промежуточных точках — по визиркам. Подвижные визирки при уклонах до 0,005 устанавливаются не реже чем через 2 м, а при уклонах более 0,005 — через 3—5 м. Отклонение величин уклонов основания от проектных допускается не более чем на $\pm 0{,}001$ при обязательном сохранении проектного направления уклонов на всем участке между смотровыми колодцами.

15.3.7. Ровность поверхности песчаного основания под трубы при устройстве трубчатого дренажа проверяется с помощью трехметровой рейки. Зазоры между рейкой и поверхностью основания не должны превышать 0,5 см.

15.3.8. При контроле соответствия технологии работ по укладке труб требованиям проекта кроме указаний проекта должно учитываться соблюдение следующих основных правил:

укладка труб должна начинаться от верхнего колодца к низовому или к устью; при отсутствии воды в траншее укладка труб может производиться в любом порядке;

в случае применения керамических и бетонных труб зазоры в их стыках (1,5—3 см) следует использовать в качестве водоприемных отверстий; водоприемные отверстия защищаются от заиливания мхом или другими волокнистыми материалами;

соединение асбестоцементных труб должно осуществляться на муфтах с резиновыми уплотнительными кольцами.

15.3.9. Минимальный уклон трубчатого дренажа должен составлять 0,002 при прокладке его в глинистых грунтах и 0,003 — в песчаных.

Отклонения отметок лотков труб в колодцах не должны быть более ±5 мм. Прямолинейность укладки каждой трубы проверяется по отвесу, подвешиваемому к причалке, протянутой вдоль оси дрен. Отклонение центра трубы от проектного положения не должно превышать 2 см.

15.3.10. Прямолинейность участков трубопровода между смежными колодцами проверяется с помощью источника света и зеркала. Отражение света, направляемого с помощью зеркала из соседнего колодца, должно представляться в виде правильного круга. Отклонение от правильной формы круга по горизонтали допускается до $^1/_4$ диаметра круга, но не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от правильной формы круга по вертикали не допускается.

15.3.11. Уложенные трубы должны быть обсыпаны фильтрующим материалом не позднее конца следующего рабочего дня после укладки труб. Разделение отдельных слоев фильтрующей засыпки должно производиться с применением передвижных опалубочных щитов. Уплотнение дренажной засыпки производится слоями толщиной 20 см.

15.3.12. Для сброса атмосферных вод, просочившихся через обсыпку к сооружению, стены сооружения должны быть обсыпаны слоем дренирующего грунта толщиной 40 см с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут; покрытие обсыпается двумя слоями дренирующего грунта общей толщиной 40 см (нижний слой из гравия, верхний — из крупного песка).

15.4. Дренаж и водоотвод подземных и шахтных сооружений

15.4.1. Выработки дренажных прорезей должны разрабатываться в период между проходкой основного объема сооружения и возведением его обделки.

15.4.2. В основании прорезей и соединительных ходков укладывается выравнивающий бетонный слой (в необходимых случаях — бетонный пол толщиной до 20 см) и устраиваются лотки для выпуска воды из прорезей в водоотводные лотки сооружения. Поверхности бетонного слоя придается уклон не менее 0,006 с понижением в направлении от сооружения к торцевой стене прорези, где находится водосборный колодец. Соединительный лоток для выпуска воды из водосборного колодца в водоотводный лоток сооружения устраивается по оси соединительного ходка с уклоном не менее 0,006 в сторону основного сооружения.

15.4.3. Размеры и конструкции дренажных штолен принимаются в соответствии с проектом. Водоотводный лоток дренажных штолен должен иметь продольный уклон не менее 0,02. При наличии водоупорного слоя горных пород в основании осушае-

мого пласта подошва штольни должна быть заглублена в этот слой не более чем на $^1/_3$ высоты штольни. Если водоупорный слой отсутствует или залегает значительно глубже подошвы сооружения, основание дренажной штольни следует располагать ниже подошвы сооружения с таким расчетом, чтобы расстояние от кривой депрессии до подошвы сооружения было не менее 1—1,5 м.

15.4.4. Для крепления дренажных прорезей и штолен применяются сборные бетонные и железобетонные элементы или анкерная крепь. Применение деревянной крепи запрещается. Омоноличивание элементов крепи не допускается. Имеющиеся пустоты при возведении крепи заполняются дренирующим материалом (гравием, бутовым камнем и т. п.).

15.4.5. Водоулавливающие шпуры пробуриваются на дренирующих поверхностях штолен (прорезей) после возведения их крепи.

15.4.6. Каптажные скважины в соответствии с проектом пробуриваются из дренажных штолен, прорезей или специальных камер, располагаемых за обделкой основного сооружения. Каждая камера должна оборудоваться водосборным колодцем и выпуском из него в водоотводный лоток основного сооружения. К креплению камер предъявляются те же требования, что и при устройстве дренажных штолен и прорезей (см. п. 15.4.4).

15.4.7. Из каждой камеры целесообразно бурить от 10 до 40 скважин, расположенных в одном — трех веерах. Скважины в смежных веерах следует располагать в шахматном порядке для более полного перехвата подземных вод.

15.4.8. Контроль качества работ по бурению системы шпуров (или каптажных скважин) заключается в проверке соответствия проектным данным направления шпуров (каптажных скважин), их количества и размеров. Диаметр шпуров принимается равным 40—100 мм, длина 1,5—3,5 м. Каптажные скважины обычно имеют размеры: диаметр 70—120 мм, длину 10—50 м.

15.4.9. Внутренний аварийный водоотвод включает в себя водоотводные лотки (трубы), расположенные по периметру сооружения, водоотводный продольный коллектор внутренней дренажной системы и при необходимости водосборный колодец с насосной станцией. Водоотводные лотки должны иметь, как правило, прямоугольное поперечное сечение и устраиваться из сборных железобетонных элементов или монолитного бетона. Внутренние размеры лотков по конструктивным соображениям должны быть размером не менее 30×30 см. Водоотводный коллектор устраивается из труб или других элементов замкнутого сечения, укладываемых по оси сооружения и заглубленных в специально подготовленную траншею. Уклон водоотводных лотков и коллектора должен быть 0,002—0,003.

15.4.10. При контроле качества работ по сооружению дренажных конструкций подземных и шахтных сооружений следует руководствоваться указаниями, изложенными в п. 15.1.6.

16. КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

16.1. Общие положения

16.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества работ по устройству кровель из рулонных, мастичных материалов, из асбестоцементных волнистых листов и деталей кровель из металлических листов.

При контроле качества работ необходимо проверять соблюдение требований, предусмотренных соответствующими главами СНиП на проектирование кровель и производство работ по их устройству.

16.1.2. Кровельные работы должны выполняться после завершения примыкающих конструкций и окончания всех других видов строительных и монтажных работ на покрытии.

16.1.3. В процессе выполнения кровельных работ контролируются:

качество кровельных материалов и правильность их подготовки;

подготовка основания под кровлю;

технологический процесс устройства кровли;

качество работ по устройству деталей кровли из металлических листов;

качество готовой кровли.

Контроль качества выполнения кровельных работ следует осуществлять, применяя схемы операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемые для каждого вида кровли. Ниже приведены правила контроля качества выполнения операций, являющихся общими для всех видов кровель. Специфические указания по контролю качества изложены в соответствующих подразделах.

16.1.4. Качество кровельных материалов контролируется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

16.1.5. При подготовке основания под кровлю проверяются:

соответствие проекту материала основания и его уклонов;

прочность и жесткость основания, надежность крепления элементов обрешетки или настила основания к несущим конструкциям;

правильность устройства и расположения элементов основания у выступающих конструкций (парапетов, шахт и др.).

В зависимости от вида кровли дополнительно проверяется выполнение требований, изложенных в пп. 16.2.4—16.2.6, 16.3.2, 16.4.3 и 16.4.4.

16.1.6. При устройстве кровли по основанию из теплоизоляционных плит должны быть обеспечены:

одинаковая толщина теплоизоляционного слоя;

плотное опирание плит утеплителя на основание;

заполнение швов между плитами этим же или другим теплоизоляционным материалом с той же средней плотностью.

При устройстве теплоизоляции в несколько слоев укладка плит должна выполняться с разбежкой швов.

16.1.7. Поверхность основания из сборных железобетонных или теплоизоляционных плит должна быть выровнена цементно-песчаной стяжкой из раствора марки не ниже 50 слоем толщиной до 5 мм или песчаным асфальтобетоном слоем толщиной до 10 мм. По засыпным утеплителям устраивается стяжка из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости (осадка конуса до 30 мм) марки 100 толщиной 25 мм. При выполнении кровельных работ в зимних условиях основание выравнивается преимущественно асфальтобетонной стяжкой из горячего литого песчаного асфальтобетона (за исключением оснований под кровли с уклоном более 25%). Допускается устройство цементно-песчаной стяжки с наполнителем из керамзита с фракциями до 3 мм (при отношении цемента к песку по массе 1 : 2) с добавками поташа в количестве, составляющем 10—15% массы цемента при немедленной после устройства стяжки огрунтовке холодными мастиками.

16.1.8. Теплоизоляционные материалы при укладке их в конструкцию должны иметь влажность, предусмотренную в проекте, и защищаться от увлажнения в результате атмосферных осадков рулонными гидроизоляционными материалами, синтетическими полимерными пленками и др.

16.1.9. Признаками, определяющими качество готовой кровли, с учетом которых осуществляется контроль, являются:

внешний вид;

соответствие фактического уклона проектному;

водонепроницаемость.

В рулонных и мастичных кровлях должны быть также проконтролированы адгезия и толщина покрытия (для рулонных кровель — количество слоев рулонного материала).

16.1.10. Отклонение величины фактического уклона готовой кровли от проектного не должно превышать 0,5% при условии обеспечения полного отвода воды по наружным и внутренним водостокам.

16.1.11. Водонепроницаемость кровли проверяется путем искусственной поливки ее водой в течение 2 ч или после дождя.

16.2. Кровли из рулонных материалов

16.2.1. Рулонные кровельные материалы перед наклейкой должны быть выдержаны в раскатанном состоянии не менее 20 ч. Двусторонний рубероид и беспокровные рулонные материалы должны быть перекатаны на другую сторону. Материалы, имеющие

минеральную (тальковую) посыпку, перед их наклейкой на горячей мастике должны быть очищены от посыпки или обработаны растворителем. В зимнее время материалы должны выдерживаться в теплом помещении и отогреваться до температуры не ниже 288 К. Доставка рулонных материалов и приклеивающих мастик к месту работ должна осуществляться в утепленной таре.

16.2.2. Приклеивающие мастики, как правило, должны быть заводского изготовления. При наличии соответствующих обоснований в проекте производства работ, как исключение, допускается приготовление кровельных мастик на строительной площадке. При этом строительная лаборатория должна произвести подбор мастик и проверку их на теплостойкость, клеящую способность, гибкость и удобонаносимость. Состав мастик и их свойства должны удовлетворять требованиям действующих ГОСТ и разд. 2 настоящих Технических правил.

16.2.3. Гравий для защитного слоя кровель (ГОСТ 8268—74) должен быть сухим, обеспыленным, иметь зерна размером 5—10 мм и марку по морозостойкости не ниже 100. Допускается применение для защитного слоя каменной крошки, соответствующей указанным требованиям.

16.2.4. При подготовке основания под рулонную кровлю наряду с требованиями, изложенными в пп. 16.1.5—16.1.8, должно быть проконтролировано выполнение следующих требований:

основание должно быть ровным, чистым, сухим;

в основании из сборных железобетонных плит и настилов швы между ними должны быть заполнены цементно-песчаным раствором или бетоном марки не ниже 100;

кирпичные поверхности вертикальных конструкций, располагаемых выше кровли, должны быть оштукатурены на высоту не менее 250 мм, при этом в верхней части оштукатуренных участков рулонной кровли должны быть заложены антисептированные деревянные рейки для закрепления рулонного ковра;

деревянное основание должно быть выполнено в виде сплошного настила из антисептированных досок, расположенных под углом 45°; поверхность настила должна быть огрунтована;

при устройстве стяжек в них должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной до 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6×6 м, а из песчаного асфальтобетона — на участки не более 4×4 м;

основанием кровель в местах перехода от горизонтальной поверхности к вертикальной должны служить переходные наклонные бортики (под углом 45°) высотой не менее 100 мм из материалов, применяемых в качестве основания под кровлю (легкого бетона марки 50, цементно-песчаного раствора, песчаного асфальтобетона, теплоизоляционного материала при устройстве кровель с утеплителем);

крепление воронок внутренних водостоков, закладных элемен-

тов для крепления труб и других деталей к плитам покрытия должно быть выполнено до укладки кровельных материалов.

16.2.5. Ровность поверхности основания под кровлю контролируется трехметровой рейкой. Допускаются просветы не более 5 мм в направлении вдоль ската и не более 10 мм поперек ската. Число просветов должно быть не более одного на 1 м, просветы должны иметь плавное очертание.

16.2.6. Допустимая влажность основания устанавливается наклейкой куска рулонного материала размером не менее 1 м^2 на горячей мастике. При отрыве материал не должен отставать от основания, а должен разрываться по основе или мастике.

16.2.7. В процессе наклейки рулонной кровли контролю подлежат:

температура воздуха;

соответствие вида приклеивающей мастики виду наклеиваемого рулонного материала;

соответствие вида грунтовочного состава виду приклеивающей мастики;

температура приклеивающей мастики;

правильность расположения полотнищ рулонного материала по отношению к скату;

соблюдение правил нахлестки полотнищ в продольных и поперечных стыках;

соблюдение требований по усилению кровли на участках ендов, в местах примыкания кровли к выступающим конструктивным элементам, деформационным швам и т. п.;

качество выполнения защитного слоя.

16.2.8. Устройство кровель из рулонных материалов должно производиться, как правило, в летнее время при температуре наружного воздуха не ниже 178 К. В зимнее время разрешается проводить работы при температуре не ниже 153 К, при этом должны выполняться правила, изложенные в пп. 16.1.7, 16.2.1, 16.2.10 и 16.2.11.

16.2.9. Вид приклеивающей мастики выбирается в зависимости от применяемого рулонного материала и уклона кровли (см. табл. 124).

16.2.10. Огрунтовка поверхности основания из бетона или цементно-песчаного раствора при устройстве кровель на битумных мастиках должна производиться раствором битума пятой марки в керосине или соляровом масле в соотношении 1 : 2—1 : 3 (по массе), при устройстве кровель на дегтевых мастиках — раствором каменноугольного пека в бензоле или антраценовом масле в том же соотношении. При отрицательной температуре наружного воздуха огрунтовка должна производиться холодными грунтовками сразу после укладки раствора.

16.2.11. Температура горячих битумных мастик при нанесении их в процессе наклейки рулонного ковра должна быть не ниже 433 К, горячих дегтевых — не ниже 403 К, грунтовки должны применяться с температурой не ниже 288 К. В зимнее время наклейка

рулонного ковра должна производиться только на холодных мастиках, нагретых до температуры не выше 343 К.

Таблица 124

Область применения мастик

Рулонный материал	Приклеивающая мастика	Уклон кровли
Рубероид	Битумная горячая	До 25%
	Битумная холодная	Менее 10%
	Битумная-латексная-кукерсольная холодная	То же
	Битумно-кукерсольная холодная	»
Толь	Дегтевая горячая	»
	Битумная горячая	»
Гидроизол	Битумная горячая	Менее 2,5%
	Битумно-резиновая горячая	То же
Стеклорубероид	Битумная горячая	До 25%
	Битумно-латексная-кукерсольная холодная	Менее 10%
	Битумно-кукерсольная холодная	То же
Пергамин	Битумная горячая	До 25%
Наплавляемый рубероид	—	10% и более

16.2.12. Наклейка полотнищ отдельных слоев рулонного ковра должна осуществляться только в одном направлении — вдоль или поперек ската. Перекрестная наклейка полотнищ рулонного материала запрещается. Наклейка полотнищ при уклонах кровель до 15% должна производиться перпендикулярно стоку воды, снизу вверх, а при уклонах более 15% — в направлении стока воды, с раскаткой полотнищ сверху вниз. В первом случае (при расположении полотнищ параллельно коньку) полотнища нижнего слоя должны наклеиваться с перепуском на соседний скат на 100—150 мм; полотнища следующего слоя не доводятся до конька на 300—400 мм, но должны перекрываться на 100—150 мм полотнищем с соседнего ската, полотнища следующего слоя укладываются, как в первом нижнем слое, и т. д. Во втором случае (при расположении полотнищ перпендикулярно коньку) каждый слой кровли должен поочередно заходить на соседний скат, перекрывая соответствующий слой на другом скате не менее чем на 200 мм в нижнем слое и не менее чем на 250 мм в верхнем слое. При наклейке рулонных материалов на покрытия с уклонами более 25% они должны быть дополнительно закреплены в соответствии с указаниями проекта.

16.2.13. Величина нахлестки полотнищ рулонного ковра при наклейке должна быть: при уклонах кровли 2,5% и более в поперечных стыках нижних слоев — не менее 70 мм, верхних слоев — не

менее 100 мм, в продольных стыках во всех случаях — не менее 100 мм; при уклонах менее 2,5% — не менее 100 мм как в поперечных, так и в продольных стыках. Расстояние между стыками по длине полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм.

16.2.14. В процессе наклейки рулонный материал должен быть плотно прижат к основанию или ранее наклеенному слою и прикатан ручным катком массой 70—80 кг.

16.2.15. Способ оклейки сводов двоякой кривизны выбирают в зависимости от крутизны оклеиваемых поверхностей. В зависимости от поперечной кривизны свода ширина рулонного материала может составлять от 0,5 до 1 м. До начала укладки ковра по месту определяют длину и ширину полотнищ. При определении размеров полотнищ исходят из того, что они должны плотно прилегать к основанию. Для закрепления полотнищ в каждом слое кровельного ковра служат подтяжки-ленты из рубероида шириной 200 мм, которые нарезают на всю длину свода или ендовы. При крутом подъеме свода (более $^1/_7$) его оклеивают дважды слоями, состоящими из коротких полотнищ, закрепляемых удерживающими скобами на рулонных подтяжках. Расстояние между скобами должно быть равно ширине соответствующего полотнища, уменьшенной на размер принятой нахлестки. Своды двоякой кривизны следует оклеивать следующим образом. Сначала двумя полотнищами на горячей мастике оклеиваются карнизные свесы и одним полотнищем места примыканий к стенам. Затем вдоль ендов настилаются по одному полотнищу шириной 375—500 мм и по одной подтяжке. Такие же подтяжки укладываются по вершинам сводов. После этого ендовы и своды оклеиваются короткими полотнищами с закреплением к подтяжкам. Затем карнизные свесы оклеиваются третьим, а места примыканий вторым слоем. После наклейки в ендовах и по вершинам сводов вторых подтяжек и укладки коротких полотнищ верхнего слоя места примыканий оклеиваются третьим слоем.

16.2.16. В целях повышения качества и долговечности кровель, устраиваемых из наплавляемого рубероида, следует применять рубероид с наплавляемым слоем толщиной не менее 2 мм. При контроле качества наклейки наплавляемого рубероида основное внимание следует уделять надежности приклеивания рубероида к основанию, которое зависит от полноты заполнения неровностей основания подплавляемой мастикой.

16.2.17. На участках ендов водоизоляционный ковер должен быть усилен двумя слоями рулонного кровельного материала, которые заводятся на поверхность ската (от линии перегиба) не менее чем на 750 мм.

16.2.18. В местах примыкания кровли к стенам, шахтам, деформационным швам и т. п. водоизоляционный ковер должен быть усилен тремя слоями рулонного кровельного материала, которые заводятся на выступающие конструктивные элементы на высоту не менее 250 мм. Все деревянные детали примыканий должны быть антисептированы, а металлические детали — покрыты проти-

вокоррозионными составами. Конек кровли (при уклонах 2,5% и более) усиливается на ширину 250 мм с каждой стороны одним слоем рулонного кровельного материала.

16.2.19. Толщина защитного гравийного слоя кровли должна составлять 10 мм. Защитный слой должен быть сплошным и создаваться путем разлива слоя горячей мастики толщиной 2 мм с последующей россыпью и втапливанием гравия, подогретого до температуры 373—393 К. Укладку защитного гравийного слоя следует начинать сразу после устройства очередного участка кровельного ковра площадью не более 100 м².

16.3. Мастичные кровли

16.3.1. Мастичные кровли устраиваются из горячих битумных и битумно-резиновых мастик, армированных стеклохолстом марок ВВ-Г, ВВ-К или стеклосеткой марки ССС или СС-1. Холодная битумная мастика может быть применена на участках кровель с уклоном до 10%.

16.3.2. При подготовке основания под мастичную кровлю должны быть выполнены те же требования, что и при подготовке основания под рулонную кровлю (см. пп. 16.2.4—16.2.6).

16.3.3. В процессе устройства мастичной кровли дополнительно к указанному в п. 16.1.3 должны быть проконтролированы:

температура воздуха;

температура мастики;

соответствие количества наносимых слоев мастики указаниям проекта;

толщина слоев мастики;

качество работ по армированию мастичной кровли стекломатериалами;

соблюдение требований по усилению водоизоляционного ковра на участках ендов, в местах примыкания кровли к выступающим конструктивным элементам и т. п.;

качество устройства защитного слоя кровли.

16.3.4. Устройство мастичных кровель при отрицательных температурах воздуха не допускается.

16.3.5. Температура горячих битумных мастик при нанесении кровельных покрытий должна быть 433—453 К, горячих битумно-резиновых — 453—473 К.

16.3.6. Огрунтовка оснований под кровли из битумных мастик производится в соответствии с указаниями, изложенными в п. 16.2.10.

16.3.7. Слои горячей мастики в кровельном ковре должны иметь толщину 2 мм, холодной — 1 мм.

16.3.8. При устройстве мастичных кровель вначале на поверхность основания наносится мастика, затем после ее остывания расстилается стекломатериал с нахлесткой полотнищ по длине и ширине не менее чем 100 мм. Разостланное полотнище стекломатериала прикатывается катком. По поверхности стекломатериала

наносится слой мастики до полной его пропитки. Последующие слои кровли выполняются аналогичным способом после остывания мастики в предыдущих слоях. Стеклосетку следует огрунтовывать раствором битума пятой марки в керосине, приготовленном в соотношении по массе 1 : 2.

16.3.9. На участках ендов водоизоляционный ковер должен быть усилен двумя мастичными слоями, армированными стекломатериалами, аналогично рулонной кровле, в соответствии с п. 16.2.17.

16.3.10. В местах примыкания кровли к стенам, шахтам, деформационным швам и т. п. водоизоляционный ковер усиливается тремя слоями мастики, армированной стекломатериалами. Основные мастичные слои кровли должны доводиться до верха переходных наклонных бортиков и покрываться армированным слоем мастики с нахлесткой основного слоя в нижней части не менее чем на 150 мм. Последующие слои наносятся после остывания мастики с перекрытием основного слоя кровли не менее чем на 100 мм. Конек кровли (при уклонах 2,5% и более) должен быть усилен на ширину 250 мм с каждой стороны одним мастичным слоем, армированным стекломатериалом.

16.3.11. Защитный гравийный слой кровли устраивается в соответствии с правилами, изложенными в п. 16.2.19.

16.4. Асбестоцементные кровли

16.4.1. Для устройства асбестоцементных кровель применяются асбестоцементные волнистые листы следующих типов: обыкновенного профиля марки ВО, среднего профиля марки СВ, усиленного профиля марки ВУ-К, унифицированного профиля марки УВ. Листы не должны иметь дефектов, нарушающих их целостность.

16.4.2. Для устройства кровель должны применяться асбестоцементные листы только со срезанными углами. Рядовые листы должны иметь срезанные диагонально противоположные углы. Карнизные, коньковые и краевые листы должны иметь один срезанный угол. Срезка углов у начальных карнизных и конечных коньковых листов не требуется.

16.4.3. Основания под кровлю из асбестоцементных листов обыкновенного профиля марки ВО устраиваются с соблюдением следующих требований:

элементы деревянной обрешетки должны выполняться из древесины не ниже III сорта и прочно крепиться к несущим конструкциям со стыкованием на стропильных ногах вразбежку;

расстояние между элементами деревянных обрешеток должно соответствовать размерам асбестоцементных листов с учетом их нахлестки;

обрешетины, имеющие большую ширину, должны располагаться в местах перекрытия листов друг другом, а также у коньков и карнизов; первая от карниза обрешетина должна быть расположена выше других на толщину кровельного элемента;

расстояние обрешетки и стропил от дымовых труб при отсутствии специальной изоляции должно быть не менее 130 мм;

основание под разжелобком должно быть шириной не менее 800 мм, а подкарнизный свес с настенными водосточными желобами — в виде сплошного дощатого настила;

зазоры между отдельными досками настила не должны превышать 10 мм.

16.4.4. Основание под кровлю из асбестоцементных листов среднего, усиленного и унифицированного профилей должно быть выполнено из железобетонных прогонов таврового сечения, прокатных профилей или деревянных брусков, располагаемых в соответствии с размерами листов.

16.4.5. В процессе укладки асбестоцементных волнистых листов должны быть выполнены следующие требования:

укладка и крепление листов к основанию должны производиться рядами от карниза к коньку по предварительной разметке;

нижний край первого (карнизного) ряда листов на крышах с неорганизованным водостоком должен иметь равномерный свес на 100 мм, с подвесными желобами — на 50 мм;

нахлестка асбестоцементных листов вдоль ската кровли должна быть не менее 150 и не более 300 мм; поперек ската кровли волна перекрывающей кромки асбестоцементного листа должна напускаться на волну перекрываемой кромки смежного листа.

16.4.6. Асбестоцементные листы к стальным и железобетонным прогонам необходимо крепить с помощью стальных оцинкованных крюков или скоб, к деревянным брускам — оцинкованными шурупами. Крюки, скобы, шурупы и оцинкованные гвозди должны комплектоваться со стальными оцинкованными шайбами и мягкими прокладками. Просверливаемые в асбестоцементных листах отверстия должны иметь диаметр на 2—3 мм больше диаметра крепежного элемента.

16.4.7. В процессе устройства кровли у карнизов, коньков, в разжелобках и местах ее примыкания к выступающим конструктивным элементам контролируется выполнение следующих требований:

карнизы, коньки, ребра скатов, разжелобки асбестоцементных кровель должны накрываться специальными фасонными деталями с нахлесткой на 100 мм или листовой оцинкованной кровельной сталью;

при устройстве разжелобка в виде лотка из кровельной стали металлические листы, предварительно соединенные в полосу и изогнутые в виде лотка, после установки на место должны быть надежно приклеплены к обрешетке. Лоток следует выполнять расширяющимся к карнизу, размерами не менее 250 мм в верхней части и 500 мм — в нижней;

в местах примыкания кровель к стенам, трубам и другим выступающим частям зданий должны быть установлены фартуки из оцинкованной кровельной стали, верхний конец которых должен быть закреплен и загерметизирован; нижний конец фартуков дол-

жен перекрывать не менее одной волны; по скату кровель защитные фартуки должны иметь нахлестку не менее 100 мм.

16.4.8. Зазоры между асбестоцементными волнистыми листами должны заделываться цементно-известковым раствором с добавкой волокнистых гнилостойких материалов или герметизирующими мастиками типа АМ-0,5, УТ-31, УТ-32 и др. Сверху мастика должна быть защищена цементным раствором или окрашена краской БТ-177. Заделка неплотностей производится только при положительной температуре.

16.4.9. Устройство кровель из асбестоцементных материалов в зимнее время допускается с учетом требования п. 16.4.8.

16.4.10. В местах прохода к обслуживаемому оборудованию, вдоль коньков, по скату кровли у торцевых стен и деформационных швов должны быть устроены деревянные решетчатые настилы шириной 400 мм. Приемка работ без устройства настилов для прохода не разрешается.

16.5. Устройство металлических деталей кровли

16.5.1. При устройстве металлических деталей кровли контролируются:

соответствие проекту вида материалов, применяемых для изготовления металлических деталей кровли;

правильность соединения листов кровельной стали между собой в стыках;

крепление металлических деталей кровли к основанию;

качество изготовления и монтажа водосточных труб.

16.5.2. Металлические листовые детали кровель, а также водосточные трубы должны изготовляться из оцинкованной кровельной листовой стали толщиной 0,5—0,8 мм. Для крепления водоизоляционного ковра и защитных фартуков к бетонным поверхностям должны применяться стальные полосы размером 4×40 мм оцинкованные или с противокоррозионным покрытием (ГОСТ 103—76). Листовой материал должен быть выправлен и очищен от грязи.

16.5.3. Соединение металлических листов должно быть выполнено:

на коньке, ребрах скатов и в примыканиях, располагаемых вдоль стока воды,— стоячими фальцами;

в примыканиях, располагаемых поперек стока воды,— лежачими фальцами.

При уклонах кровли менее 30° лежачий фальц должен быть двойным и промазываться суриковой замазкой. Величина отгиба для стоячего фальца должна составлять 20 мм у одного листа и 35 мм у другого, а для лежачих фальцев — 15 мм.

16.5.4. Крепление металлических листов к деревянной обрешетке должно выполняться с помощью оцинкованных кровельных гвоздей К-3,5×40 (ГОСТ 4030—63). При покрытии карнизов металлические листы должны крепиться наружным краем через

600 мм к поперечникам Т-образных накладок, врезанных в доски обрешетки и свисающих с карниза на 120 мм; верхний край листа прибивается к обрешетке гвоздями. Одновременно с накладками к обрешетке карниза крепятся карнизные штыри для установки воронок водосточных труб.

16.5.5. При контроле качества изготовления и навешивания водосточных труб должны быть проверены:

соответствие диаметра звеньев труб указаниям проекта;

наличие на звеньях труб валиков для упора поддерживающих хомутов;

правильность навешивания труб (отвесное расположение на расстоянии 120 мм от стены) и надежность их крепления к стене (с помощью штырей с ухватами, располагаемыми через 1200 мм);

расположение нижних звеньев (отметов) водосточных труб (на высоте 200 мм над тротуаром или отмосткой);

надежность закрепления воронок в верхней части труб (крепление воронок водосточных труб карнизными штырями к обрешетке карниза).

16.5.6. При приемке кровельных работ особое внимание должно быть обращено на:

состояние поверхности (отметки, уклоны, ровность, сплошность, отсутствие повреждений);

правильность сопряжения кровельных материалов со стенами, трубами, воронками и другими конструкциями;

правильность сопряжений в ендовах и разжелобках;

недопущение протечек воды через кровлю.

17. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

17.1. Общие положения

17.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки внутренних и наружных отделочных работ (штукатурных, отделки поверхностей листами и плитами, облицовочных, малярных, обойных и стекольных), выполняемых при строительстве жилых, воинских и производственных зданий и сооружений специального назначения.

17.1.2. Отделочные работы разрешается начинать после окончания общестроительных и монтажных работ, включая опробование сетей водопровода, канализации, отопления, электроснабжения и связи, при действующих постоянных системах отопления. При необходимости разрешается пользоваться тепловентиляционными установками и калориферами для поддержания требуемой температуры и влажности в отделываемом помещении. Запрещается использование открытых жаровен и печей-времянок. Готовность здания к производству отделочных работ проверяется контрольно-приемочной комиссией (КПК), назначаемой начальником управления. При высоте зданий до пяти этажей к началу отделочных работ должна быть выполнена кровля. В отдельных случаях допускается совмещение производства отделочных и других работ. Порядок их совместного выполнения устанавливается при этом проектом производства работ.

17.1.3. Производство отделочных работ должно осуществляться цикличным методом с применением механизмов; выполнение отделочных работ вручную допускается только при выполнении небольших объемов (до 1000 м^2), для которых нецелесообразно завозить, устанавливать и опробовать механизмы.

Рекомендуется такая последовательность отделочных работ.

В кирпичных зданиях: оштукатуривание мест установки приборов отопления; приемка здания или его части под отделку; устройство стяжек под полы; оштукатуривание поверхностей; устройство оснований под паркетные полы; облицовка стен и перегородок плитками; отделка поверхностей гипсовыми листами сухой штукатурки; подготовка поверхностей под окраску; устройство дощатых, плиточных и паркетных полов; окраска потолков; оклейка стен обоями; окраска дощатых полов; устройство звукопоглощающих облицовок; устройство полов из рулонных материалов; закрепление плинтусов.

В крупнопанельных зданиях: приемка здания или его части под отделку; оштукатуривание швов между сборными элементами; устройство оснований под полы; облицовка поверхностей плитками; устройство полов из керамических плиток; подготовка поверхностей под окраску, окраска потолков; устройство дощатых и паркетных полов; окраска поверхностей стен; устройство полов из линолеума или поливинилхлоридных плиток.

17.1.4. Внутренние штукатурные и облицовочные работы допускаются только по истечении сроков, исключающих возможность повреждения штукатурки и облицовки вследствие осадки конструкций, а именно:

стены и столбы, выложенные из штучного материала на цементных растворах, допускается оштукатуривать по окончании кладки данного этажа, а сложенные на известковых и сложных растворах — по возведении следующего этажа;

деревянные каркасные и щитовые стены, собранные из сухих стандартных деталей и установленные на жесткое основание, допускается оштукатуривать вслед за окончанием сборки здания.

17.1.5. Внутренние отделочные работы в жилых и гражданских зданиях должны выполняться по утвержденным эталонам (квартир, гостиничных номеров, классных комнат, госпитальных палат и т. п.).

17.1.6. В помещениях за двое суток до начала отделочных работ в процессе их выполнения, а также после устройства отделочных покрытий должна поддерживаться температура не ниже 283 К (на отметке 0,5 м от уровня пола). Относительная влажность воздуха в них не должна превышать 70%.

17.1.7. В процессе выполнения отделочных работ контролируются:

готовность сооружения, здания, отдельных конструктивных элементов и их поверхностей под отделку;

качество применяемых отделочных материалов, изделий и полуфабрикатов и составов;

соблюдение и соответствие установленных проектом и техническими правилами последовательности выполнения отделочных работ и отдельных технологических операций;

соблюдение требований строительных норм и правил;

качество выполненных отделочных покрытий и остекления;

состояние инструмента, организация рабочих мест;

наличие и качество проекта производства отделочных работ.

17.1.8. Отделочные покрытия должны выполняться преимущественно из изделий и полуфабрикатов заводского изготовления.

17.1.9. Отделочные работы, как правило, должны начинаться с верхних этажей здания. Разрешается начинать производство штукатурных, облицовочных и подготовительных малярных работ с нижних этажей при условии наличия над отделываемым помещением не менее двух смонтированных перекрытий и проведения со-

ответствующих мероприятий, защищающих от повреждения выполненные отделочные работы.

17.1.10. Качество строительных материалов для отделочных работ должно соответствовать ГОСТ, ТУ, паспортам. При отсутствии нормативных документов на полученные материалы из них отбираются пробы и направляются в лабораторию для испытания. При транспортировке и хранении материалов должны приниматься меры, обеспечивающие сохранность их качества.

17.1.11. При производстве отделочных работ должны соблюдаться требования по технике безопасности, предписанные проектом производства отделочных работ, строительными нормами и правилами, действующими инструкциями и другими нормативными документами.

Кроме того, должны соблюдаться следующие правила:

к выполнению отделочных работ допускаются рабочие, имеющие соответствующую специальность и удостоверения на право производства этих работ, а также лица, прошедшие обучение по курсовой программе и сдавшие экзамены;

выполнение внутренних отделочных работ в помещениях разрешается только с инвентарных подмостей или передвижных столиков, а в лестничных клетках — с универсальных столиков, имеющих стойки разной длины;

наружные штукатурные работы выполняются только с инвентарных подмостей, лесов и вышек при наличии паспорта завода-изготовителя, гарантирующего прочность и несущую способность при равномерно распределенной нагрузке 2 кН/м^2;

при установке наружных лесов и при работе с них выделяется опасная зона, доступ в которую запрещается;

ширина настила наружных лесов должна быть не менее 1,5 м;

отделка фасадов с самоподъемных люлек выполняется при наличии паспорта завода-изготовителя, гарантирующего ее несущую способность;

перед началом смены следует проверять исправность лесов, люлек, подмостей и оборудования, применяемого при выполнении работ;

устранение неполадок в оборудовании разрешается производить только после отключения электропитания;

продувка напорных шлангов сжатым воздухом разрешается только после удаления людей за пределы опасной зоны;

штукатуры, маляры и другие рабочие, осуществляющие механизированное нанесение растворов и составов, должны обеспечиваться защитными очками;

переносный инструмент, машины, светильники и т. д., применяемые при выполнении отделочных работ, должны иметь напряжение не более 36 В;

к управлению машинами и оборудованием допускаются лица, имеющие соответствующее удостоверение.

17.1.12. При производстве отделочных работ должны выполняться следующие противопожарные требования:

не допускать хранение красок, лаков, растворителей с температурой вспышки паров 301 К и ниже в подвальных и полуподвальных помещениях;

хранение пустой тары из-под легковоспламеняющихся жидкостей разрешается только на специально отведенной площадке;

огнеопасные отделочные составы и составы, содержащие взрыво- и пожароопасные растворы должны храниться в помещениях, имеющих искусственную приточно-вытяжную вентиляцию, взрывозащищенную электропроводку и арматуру для электроосвещения, необходимые средства пожаротушения; высыхающие масла и олифу следует хранить отдельно от различных волокнистых веществ (пакля, войлок и др.); в рабочей зоне разрешается хранение легковоспламеняющихся материалов не более односменного запаса; нанесение лакокрасочных покрытий (нитролак, лак ПХВ и др.) на окрашиваемую поверхность любыми способами разрешается только при наличии в помещениях искусственной вентиляции и средств пожаротушения.

17.2. Штукатурные работы

17.2.1. Применение в зданиях и сооружениях обыкновенной и декоративной штукатурки должно быть обосновано. В помещениях с относительной влажностью воздуха более 60% допускается использование обыкновенной штукатурки. Оштукатуривание конструкций в сооружениях, подвергающихся воздействию динамических нагрузок, запрещается. Отдельные участки монолитных конструкций в таких сооружениях допускается выравнивать путем устройства торкрет-штукатурки по металлической сетке. Поверхности монолитных и сборных конструкций допускается выравнивать беспесчаной накрывкой.

17.2.2. При проверке готовности помещений и поверхностей к оштукатуриванию проверяются: качество установки, закрепления и заполнения (оконопатки) зазоров между коробкой и поверхностью проема, качество закрепления перегородок, закладных деталей, лестниц и т. п.

17.2.3. Вид, марка и подвижность раствора, применяемого для устройства штукатурки, должны соответствовать проекту. При изготовлении растворов осуществляется контроль качества составляющих, проверяются физико-механические показатели готовой растворной смеси. Следует проверять тщательно качество вяжущих. Крупность песка для обрызга и грунта не должна превышать 3 мм и для накрывки — 1,2 мм.

17.2.4. Работы по оштукатуриванию поверхностей должны преимущественно вестись поточно-звеньевым (поточно-расчлененным) способом с расчленением работы на группы операций с максимальным использованием машин.

17.2.5. Допускается в исключительных случаях выполнение наружной обыкновенной штукатурки при температуре наружного

воздуха до 263 К. Вид и количество противоморозных добавок должны устанавливаться строительной лабораторией.

17.2.6. Поверхности конструкций должны быть очищены от пыли, грязи, жировых и битумных пятен, а также от выступающих на поверхности солей. Недостаточно шероховатые поверхности должны быть обработаны насечкой; количество насечек 200—250 шт. на 1 м^2 площади. Влажные участки на конструкциях должны быть высушены.

17.2.7. Под улучшенную и высококачественную штукатурку следует выполнять провешивание поверхности, а затем маяки под улучшенную и маяки под высококачественную. Маяки устраиваются из инвентарных съемных металлических уголков, труб, деревянных брусков или из раствора. Расстояние между маяками составляет 1200—1800 мм.

17.2.8. Места сопряжения деревянных конструкций с каменными, кирпичными и бетонными обиваются металлической сеткой шириной 100 мм по обе стороны стыка. В местах, где толщина штукатурки будет превышать 20 мм, закрепляется металлическая сетка с ячейкой 10×10 мм и диаметром проволоки 0,8—1 мм. В случае использования известковых растворов металлическая сетка и детали должны быть покрыты цементным молоком.

17.2.9. Обыкновенная и декоративная штукатурки включают в зависимости от их качества от 2 до 4 слоев. При оценке качества штукатурки должно быть обращено внимание на качество выполнения отдельных слоев. Качество штукатурки также зависит от качества применяемого инструмента. Рабочие должны быть снабжены нормокомплектом инструмента и приспособлений.

17.2.10. Для отделки фасадов, а также внутренних поверхностей используются: цветная известково-песчаная (два подготовительных слоя и два слоя из декоративного раствора), терразитовая штукатурка (включает два подготовительных слоя и один слой из терразитового раствора), штукатурка «под камень» (включает два подготовительных слоя и слой декоративного раствора с каменной крошкой, втопленной в цементный раствор) и др. На выровненном подготовительном слое должны быть нанесены бороздки глубиной 3—4 мм с шагом 50—60 мм. Для выполнения всех слоев декоративной штукатурки должны применяться растворы на одном вяжущем.

17.2.11. При многослойной штукатурке нанесение каждого слоя штукатурного намета допускается только после схватывания предыдущего. Ориентировочные сроки выдерживания слоев штукатурки и готовой штукатурки должны соответствовать табл. 125 и 126.

17.2.12. Схема операционного контроля качества штукатурных работ приведена в приложении 63.

17.2.13. Приемка выполненных штукатурных работ производится путем освидетельствования готовой штукатурки. При этом необходимо проверить:

соответствие вида штукатурки проекту;

качество штукатурки;

прочность сцепления штукатурки с основанием и слоев между собой;

объем выполненных работ.

Таблица 125

Ориентировочные сроки выдерживания отделочных слоев штукатурки

Растворы	Сроки выдерживания	
	обрызга, ч	каждого отделочного слоя, сут
Цветной известково-песчаный	24—36	7—12
Терразитовый	2—3	4—6
Цементный с каменной крошкой	2—3	7—12

Таблица 126

Ориентировочные сроки выдерживания основных слоев штукатурки

Растворы	Сроки выдерживания		Сроки полного просыхания штукатурки к началу малярных работ, сут
	обрызга до нанесения грунта	каждого слоя грунта	
Цементный	2—3 ч	6—12 ч	5—7
Цементно-известковый с большим содержанием:			
цемента	6—12 ч	12—24 ч	10—15
извести	12—24 ч	24—48 ч	15—20
Известковый	24—36 ч	2—3 сут	20—30
Известково-гипсовый	0,5—1 ч	0,5—1 ч	15
Гипсовый	8—12 мин	10—20 мин	3—5

17.2.14. Производитель работ и инспектор выполняют вначале визуальный осмотр оштукатуренных поверхностей, а затем с помощью контрольно-измерительных инструментов осуществляют выборочный контроль качества штукатурки. На каждые 10 м^2 штукатурки необходимо сделать 3—5 измерений. Допускаемые отклонения и требования к штукатурке приведены в приложении 63. Фактура штукатурки должна быть мелкозернистой и гладкой. Трещины, бугорки, раковины, грубошероховатая поверхность, дутики и пропуски штукатурки не допускаются. Прочность сцепления штукатурки с основанием и слоев штукатурки между собой проверяется легким простукиванием деревянным молотком. Допускается контрольное вскрытие штукатурки на отдельных участках.

17.3. Облицовочные работы

17.3.1. Для отделки внутренних поверхностей, а также для устройства звукопоглощающих покрытий в зданиях и сооружениях рекомендуется применять стандартные изделия и элементы заводского изготовления, отвечающие требованиям ГОСТ и ТУ.

17.3.2. Применение материалов на основе гипса, древесины, асбестоцемента, металла и полимеров допускается в помещениях зданий и сооружений с относительной влажностью воздуха не более 60%.

17.3.3. Влажность материала отделываемых кирпичных и бетонных конструкций не должна превышать 8%, а деревянных конструкций — 20%.

17.3.4. В помещениях, подготовленных под отделку листами, плитами, панелями, пленками должны быть завершены работы по устройству полов, оштукатурены поверхности, проложены коммуникации, подготовлены поверхности под окраску. Здание должно иметь кровлю.

17.3.5. Листы гипсовые обшивочные, древесноволокнистые и древесностружечные следует хранить в сухих помещениях в штабелях высотой до 2 м. Под нижний лист необходимо подложить ровный деревянный щит. На углы штабелей должны быть установлены накладки или щиты. Плиты акмигран (акминит) АГШ поставляются в картонных коробках и должны храниться в отапливаемом сухом помещении. Декоративные панели, плиты и листы должны доставляться в контейнерах.

17.3.6. Доставленные на объект изделия осматриваются, выполняется контрольный обмер, проверка качества и соответствия их ГОСТ, а также отбор проб. Отклонения от линейных размеров гипсовых листов не должны превышать: по длине ±8 мм, по ширине ±2 мм, по толщине ±0,5 мм. Влажность минераловатных плит (акмигран, акминит, ППМ и др.) не должна превышать 3%, а средняя плотность — 375 кг/м^3; допускаемые отклонения от линейных размеров плит ±0,5 мм, искривления лицевой поверхности не должны быть более 1 мм. Плиты акмигран (акминит) должны поставляться в комплекте с алюминиевыми направляющими, шпонками и деталями для крепления. На тыльной стороне плит АГШ-Б-500 должна быть подклеена ткань. Кромки плит должны быть ровными, без выбоин. Алюминиевые кассеты должны иметь требуемую перфорацию, однородную фактуру лицевой поверхности и отверстия для крепления. Кассеты, плиты и профильные рейки должны поставляться в упаковке. Гипсовые литые плиты и панели плоские и рельефные должны иметь закладные детали для крепления или монтажный бортик. Лицевая поверхность плит должна соответствовать эталону. Поставка плит должна осуществляться в ящиках. Изделия из стекла (стемалит, плиты из стекломрамора, стеклокристаллита) должны иметь отклонения по длине ±2 мм, по ширине и толщине ±1 мм). Плиты из газобетона, газосиликата должны иметь среднюю плотность 450—600 кг/м^3.

17.3.7. Плиты, панели, листы и кассеты крепятся к конструкциям на относе либо без относа, с применением каркасов, мастик, клеев и винтов. Элементы металлического каркаса, подвесок и деталей должны быть защищены от коррозии лакокрасочным покрытием. Элементы деревянного каркаса должны быть проантисептированы и обработаны огнезащитными составами (антиперенами). Влажность древесины в элементах каркаса не должна превышать 18%.

17.3.8. Перед отделкой (облицовкой) конструкций гипсовыми листами должны быть выполнены: провешивание поверхностей, разметка поверхности на картины, марки или маяки, заготовка листов и картин. Количество марок на полный лист не менее 6. Маяки должны устраиваться по контуру и в середине листа.

17.3.9. Гипсовые листы на стенах и перегородках должны располагаться вертикально, а на потолках — по направлению света.

17.3.10. Крепление гипсовых листов к стенам и перегородкам (кроме деревянных) должно осуществляться мастиками. Мастика наносится тонким слоем на маяки либо в виде отдельных клеящих марок (лепков) диаметром 100—120 мм с расстоянием 400 мм. В случае применения марок по всему периметру листа устраиваются сплошные полосы из мастики шириной 80—100 мм. Для крепления листов следует использовать пеногипсовую, гипсоопилочную и пенозологипсовую мастики. При отделке потолков листами последние крепятся помимо мастики дополнительно оцинкованными гвоздями или шурупами. Крепление гипсовых листов к деревянным поверхностям выполняется оцинкованными или проолифленными с широкой шляпкой гвоздями. Гвозди забиваются по всему периметру с шагом 200 мм и через 350—400 мм по площади листа. Расстояние гвоздей от края листа не должно превышать 20 мм. Деревянные поверхности должны быть ровными. При прикладывании двухметрового правила неровности не должны превышать 5 мм.

17.3.11. Стык листов, расположенных в одной плоскости, должен быть выполнен заподлицо с поверхностью листов, при этом:

при отделке поверхностей под окраску ширина швов в стыках должна быть не более 6 мм; стыки швов должны быть прошпаклеваны и проклеены полосками марли шириной 25—30 мм;

при клеевой и масляной окраске с открытыми швами последние должны быть заполнены на всю глубину шпаклевочным составом и расшиты;

при отделке поверхностей под оклейку обоями стыки листов должны быть заполнены шпаклевочным составом с подмазкой поврежденных участков картона и кромок.

Углы (лузги и усенки) должны быть выполнены из специально раскроенных листов с целым картоном на изгибе. На выступающих углах следует закреплять пластмассовые или деревянные накладки.

17.3.12. В местах сопряжения с дверными коробками края листов должны примыкать к ним заподлицо и перекрываться налич-

ником. Нижняя кромка листов должна не доходить до пола на 20—30 мм и перекрываться плинтусом; зазоры между плинтусом и листами подлежат подмазке.

17.3.13. Качество отделки (облицовки) гипсовыми листами должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к высококачественной штукатурке.

17.3.14. Декоративные панели из древесностружечных плит, обтянутых отделочным рулонным материалом, из гипсовых листов с декоративным слоем, из древесностружечных плит, отделанных шпоном и пленками должны закрепляться к деревянному каркасу и между собой с помощью фанерных накладок и гвоздями. Расстояние между накладками и гвоздями не должно превышать 600 мм. Асбестоцементные листы, гипсовые рельефные плиты должны закрепляться оцинкованными шурупами к каркасу или пробкам. Деревянные элементы каркаса должны быть обработаны огнезащитными составами.

17.3.15. Отделочно-акустическое покрытие потолков устраивается на относе (с зазором) или без относа. Плиты отделочно-акустических покрытий закрепляются к каркасу, включающему элементы чернового и чистового каркасов. Элементы чернового каркаса закрепляются к несущим конструкциям перекрытия (покрытия) с помощью подвесок и специальных деталей. Металлические элементы каркасов и закладных частей должны быть покрыты противокоррозионными составами. Перед установкой плит необходимо проверить качество устройства каркасов в соответствии со схемой операционного контроля качества (приложение 63).

17.3.16. Плиты соединяются с элементами каркаса шпунтовым способом, шурупами, гвоздями или прижимными полосами. Для обеспечения жесткости покрытия из плит акмигран в пазы должны вставляться шпонки из поливинилхлорида или металла. Алюминиевые кассеты закрепляются к каркасу с помощью пружин, клямер или надвигаются пазами на бортики направляющих. Швы между кассетами уплотняются специальными пружинами.

17.3.17. Профильные металлические рейки закрепляются к элементам каркаса винтами либо боковыми отгибами, которые заходят в специальные пазы в направляющих.

17.3.18. Поверхности конструкций, подлежащие отделке рулонными материалами, должны отвечать требованиям, предъявляемым к высококачественной штукатурке. Влажность штукатурки и бетона не должна превышать 4%. Поверхность конструкции перед наклейкой обязательно сглаживается и обеспыливается. Раскрой полотнищ должен осуществляться в соответствии с указаниями проекта.

17.3.19. Рулонные материалы закрепляются с помощью клеев или раскладками. Клей наносится тонким слоем и на него раскатывается отделочный материал.

17.3.20. Схемы операционного контроля качества выполняемых операций при устройстве отделочных и отделочно-акустических покрытий приведены в приложении 63.

17.3.21. Приемка выполненных работ по устройству отделочных и отделочно-акустических покрытий производится путем освидетельствования готовых покрытий. При этом необходимо проверить:

соответствие материала покрытия проекту;

соответствие конструкции каркаса и узлов крепления проекту;

качество закрепления лицевых элементов;

качество покрытия, оформления швов и примыканий;

объем работ.

17.3.22. Применяемые для облицовки конструкций керамические, стеклянные, полимерные плитки и плитки из естественного камня, специальные плитки должны удовлетворять требованиям ГОСТ и ТУ. Плитки должны иметь правильную геометрическую форму, четкие грани и углы. Не допускается наличие выпуклостей, выбоин, трещин, зазубрин, выщербин на лицевой поверхности плиток. Растворы и мастики должны соответствовать требованиям проекта.

17.3.23. В процессе облицовки поверхности плитками проверяются:

качество облицовываемых конструкций;

качество подготовки поверхностей;

качество плиток;

качество растворов и мастик;

качество заполнения швов и зазора между плитками и облицовываемой поверхностью;

соблюдение технологической последовательности операций;

ровность облицовки, толщина швов;

соответствие рисунка проекту;

качество, исправность и наличие необходимого для выполнения работы инструмента и приспособлений.

17.3.24. Облицовку внутренних стен и перегородок плитками следует производить после того, как нагрузка на эти конструкции достигнет не менее 65%. Конструкции, подлежащие облицовке, должны быть жесткими и чистыми, без наплывов раствора, грязи и жировых пятен. Неровности более 10 мм должны быть ликвидированы. Поверхности конструкций, имеющие отклонения от вертикали, и неровности более 15 мм должны быть предварительно оштукатурены. На гладких бетонных и каменных поверхностях должна быть выполнена насечка. Деревянные поверхности предварительно оштукатуриваются по металлической сетке с прокладкой одного слоя гидроизоляционного материала; толщина намета должна быть не менее 15 мм. Оштукатуривание выполняется цементным раствором и на поверхности слоя наносятся бороздки с шагом 50—60 мм.

17.3.25. Крепление керамических и стеклянных плиток должно производиться на наружных поверхностях зданий цементным раствором прочностью 10 МПа, состава 1 : 4 или 1 : 5, с водоцементным отношением 0,4—0,45, приготовленным на чистом крупнозернистом песке фракции 1,25—3 мм. Внутри зданий и сооружений для крепления керамических плиток и плиток из естественного камня может быть использован как цементный, так и сложный

раствор. Подвижность раствора должна составлять 5—6 см. Толщина слоя раствора должна быть не менее 7 мм и не более 15 мм. Для крепления керамических, стеклянных плиток и плиток из естественного камня допускается применение коллоидно-цементного клея (КЦК), карбоксиполимерцементной и полимерцементной мастики. Толщина слоя для КЦК — 3—4 мм, для мастик — 2—3 мм. Полистирольные плитки должны наклеиваться на поверхность с помощью перхлорвиниловой, канифольной и инденкумароновой мастик при толщине слоя мастик до 2 мм.

17.3.26. Плитки перед укладкой в дело должны быть рассортированы по размеру, качеству и цвету.

17.3.27. Керамические, стеклянные плитки и плитки из естественного камня перед установкой их на место должны очищаться с тыльной стороны от пыли и смачиваться окунанием в воду на 20—30 с или путем набрасывания на плитки готового раствора и снятия его через 1—2 мин. Не допускается длительное замачивание плиток в воде.

17.3.28. Первый ряд плиток должен устанавливаться на строганый, ровный брусок или другое ровное основание по шнуру-причалке и тщательно проверяться. Горизонтальные ряды плиток должны выкладываться по шнуру-причалке, а вертикальные — преимущественно по шаблону. Плитки из естественного камня толщиной более 10 мм должны дополнительно крепиться к конструкциям металлическими скобами. Заливка раствором зазора между облицовываемой поверхностью и плитами должна производиться порядно. Элементы облицовки из белого мрамора должны устанавливаться на растворе из белого цемента. Крепление плит должно осуществляться в соответствии с проектом.

17.3.29. При выполнении работ в зимнее время в отделываемых помещениях должна поддерживаться температура воздуха не ниже 283 К (на высоте 0,5 м от уровня пола); применяемые растворы должны иметь температуру не ниже 288 К. При зеркальной и лощеной фактурах плиты и детали облицовки сопрягают насухо с тщательной прошлифовкой кромок и устанавливают их с прокладкой рольного свинца. В случае устройства швов их толщина регулируется деревянными клиньями. Кромки выступов более чем на 3 мм из плоскости облицовки подшлифовываются или подтесываются.

17.3.30. Схема операционного контроля качества облицовочных работ приведена в приложении 63.

17.3.31. В ходе приемки облицовочных работ проверяются:

внешний вид, рисунок готовой облицовки и соответствие его проекту;

качество плиток в облицовке;

вертикальность, горизонтальность и прямолинейность лузг, усенков и швов, толщина швов;

ровность поверхности облицовки и величина неровностей в швах;

прочность сцепления плиток с основанием;

объем выполненных работ.

17.3.32. Облицовка должна быть выполнена однотипными плитками и по заданному проектом рисунку. На поверхности облицовки не допускаются признаки высолов, грязные пятна, следы раствора, заметные места с поврежденным глянцем. Плитки не должны иметь трещин, косины, прогиба и скручивания; швы между плитками должны быть ровными и заполнены раствором. Прочность сцепления облицовочных плиток с основанием и отсутствие пустот между ними устанавливаются простукиванием. Количество пустот под плитками по площади не должно превышать 5%. После окончания облицовочных работ поверхность облицовки очищается от раствора, ликвидируются выявленные дефекты.

17.4. Малярные работы

17.4.1. Малярные работы должны выполняться в соответствии с указаниями проекта, а в необходимых случаях по образцам пробных выкрасок, утвержденных проектной организацией, осуществляющей авторский надзор, или представителем заказчика. Вид окраски должен соответствовать проекту. Материалы и полуфабрикаты, применяемые для малярных работ, их транспортировка и хранение должны удовлетворять требованиям действующих ГОСТ и ТУ. Применение новых видов окрасочных составов на основе полимеров должно быть согласовано с органами санитарного надзора.

17.4.2. Качество поверхностей, подлежащих окраске, должно удовлетворять требованиям технических условий и соответствующих разделов настоящих Технических правил (штукатурные работы и др.). Не допускается окраска поверхностей при наличии на них пыли, брызг и подтеков раствора, жировых пятен и высолов, а на фасадах — в дождь и при сильном ветре; влажные поверхности должны быть просушены. Шероховатые поверхности штукатурки должны быть сглажены, а мелкие трещины расшиты и заделаны раствором или пастой. Металлические поверхности должны быть очищены от окалины, ржавчины и жировых пятен. Влажность бетона конструкций перед окраской масляными и химически стойкими составами должна быть не более 4,5%, при окраске водоэмульсионными составами — не более 5,5%. Влажность оштукатуренных поверхностей должна быть не более 8%, влажность древесины — не более 12%. При известковой окраске допускается более высокая влажность окрашиваемых поверхностей.

17.4.3. Снижение влажности материала конструкций до допустимых значений производится искусственной сушкой. При температуре наружного воздуха от 278 до 233 К применяется вентиляционный способ сушки с предварительным подогревом воздуха; при температуре от 279 до 293 К и относительной влажности воздуха не более 60% — вентиляционный способ без подогрева наружного воздуха и при относительной влажности наружного воздуха более 60% — сорбционные осушители воздуха или сорбционные осушители в сочетании с тепловым способом. В процессе

сушки температура в помещениях не должна подниматься выше 303 К. Следует ежедневно следить за изменением влажности конструкций и за параметрами воздушной среды в помещениях.

17.4.4. В специальных сооружениях и помещениях, к которым предъявляются требования герметичности, до начала малярных работ должна быть произведена проверка степени герметизации.

17.4.5. Количество операций по подготовке, обработке и окраске поверхностей (сглаживание, расшивка и подмазка трещин, проолифка, шпаклевка, шлифовка, огрунтовка и т. д.) для назначенного проектом вида и качества окраски и выполнение этих операций должны соответствовать строительным нормам и правилам.

17.4.6. Красящие вещества (пигменты) должны быть стойкими по отношению к свету и к вяжущим, с которыми они применяются, и устойчивыми в тех эксплуатационных условиях, в которых будут находиться окрашенные конструкции. Для внутренней окраски помещений с нормальным эксплуатационным режимом допускаются все виды пигментов. Для наружной окраски по штукатурке и бетону должны применяться щелочеустойчивые и светоустойчивые пигменты (охра, мумия, сажа), а для окраски металлических поверхностей — противокоррозионные пигменты (сурик свинцовый, крон цинковый, зелень цинковая, пудра алюминиевая). Для кислотоупорных и кислотостойких (эпоксидных, перхлорвиниловых, силикатных и других) окрасочных составов должны применяться только кислотоустойчивые и щелочеустойчивые пигменты (окись хрома, пигмент голубой, белила титановые, графит).

17.4.7. Шпаклевочные и грунтовочные составы должны соответствовать виду окрасочных составов и применяться в соответствии с ТУ.

Запрещается применять:

купоросные и квасцовые шпаклевки под водоразбавленные краски для наружных работ и для внутренних работ при отделке помещений с повышенной влажностью, при отделке по свежему бетону и штукатурке, а также при отделке эмульсионными красками;

перхлорвиниловые фасадные, цементно-перхлорвиниловые, полистирольные шпаклевки — в летнее время года, при температуре выше 298 К.

Ограничивается применение:

клеевых шпаклевок — при отделке помещений с повышенной влажностью ($\varphi \geqslant 70\%$);

масляно-клеевых и масляных шпаклевок под масляные и эмалевые краски — для отделки по свежему бетону и штукатурке.

Клеевые шпаклевки под масляные и лаковые окраски допускаются только для внутренней отделки деревянных поверхностей (дверей, перегородок и т. п.), кроме окраски дощатых полов.

17.4.8. Запрещается применять:

купоросные и квасцовые грунтовки — под эмульсионные краски;

мыльно-клеевые грунтовки — при отделке помещений с повышенной влажностью и для наружных работ;

перхлорвиниловые фасадные грунтовки — для внутренних работ.

Ограничивается применение следующих видов грунтовок:

купоросной и квасцовой — для наружных работ;

мыловара — для наружных работ;

олифы и масляно-эмульсионной грунтовки — при отделке помещений кислотоустойчивыми и щелочеустойчивыми красками, а также по свежей штукатурке и бетону;

поливинилацетатной — для наружных работ в зимнее время.

17.4.9. В процессе выполнения малярных работ контролируется:

качество подготовки поверхности;

качество обработки поверхности (огрунтовка, расшивка и подмазка трещин, шпаклевка, шлифовка);

качество малярных составов (вязкость, цвет, однородность и др.);

технологическая последовательность и соответствие количества операций строительным нормам и правилам.

17.4.10. При выполнении работ в зимнее время внутренние малярные работы должны производиться в утепленных и отапливаемых помещениях при температуре воздуха и охлаждаемых поверхностей, подлежащих окраске, не ниже 283 К (на уровне 0,5 м от пола) и относительной влажности воздуха не выше 75%. Для окраски фасадов в зимнее время должны применяться перхлорвиниловые, кремнийорганические и цементно-перхлорвиниловые составы. Перед заправкой красконагнетательных бачков, а также в процессе нанесения краска должна тщательно перемешиваться. Окраска фасадов во время снегопадов и по обледенелой поверхности не допускается.

17.4.11. Перед окраской фасадов следует проверить наличие и качество закрепления оконных сливов, металлических покрытий на поясках, выступающих деталях, качество устройства свесов и т. п.

17.4.12. Схема операционного контроля качества малярных работ приведена в приложении 63.

17.4.13. Приемка малярных работ должна производиться после образования прочной пленки на отделываемой поверхности. При приемке малярных работ должно быть проверено соответствие выполненной окраски проекту и образцам, утвержденным проектной организацией, осуществляющей авторский надзор, качество окраски (фактура поверхности, закраски, наличие пятен, подтеков, неровности), прочность окрасочных покрытий. В случае возникновения сомнений в качестве и правильности выполнения операций по подготовке поверхностей и их окраске производится частичное удаление краски до основания для выявления качества выполненных работ. Проверка должна производиться в местах, где последующая поправка не нарушит однородности отделки.

17.4.14. Требования к качеству малярных работ с применением водных и масляных составов и при окраске по дереву приведены ниже.

Показатели качества	Требования к качеству работ
Окраска водными составами	
Пятна, полосы, брызги, пузыри, вздутия, волосные трещины, пропуски, волоски от кисти . .	Не допускаются
Местные искривления линий, закраска в сопряжениях поверхностей, окрашенных в разные цвета, мм:	
для улучшенной окраски	Не более 2
для простой окраски	Не более 5
Смещение рисунка (при накатке валиком), мм	Не более 3
Искривление линий филенок и отклонение от горизонтали на 1 м, мм	Не более 3
Отмеливание при нажиме за один раз (по одному месту)	Не допускается
Масляная краска по дереву	
Просвечивание нижележащих слоев краски, пятен, следы соединений полос, следы кисти, морщины, пропуски, отлупы, пузыри, подтеки, наличие неподмазанных трещин, выбоин и сучков	Не допускаются
Песчинки, волос, царапины, крупинки	Допускаются в отдельных местах едва заметные на глаз на расстоянии 3 м
Шероховатость (от недостаточной шлифовки или грубой шпаклевки)	Не допускается
Загрязнение не подлежащих окраске смежных поверхностей (стекол, пола, т. п.)	Не допускается

17.5. Обойные работы

17.5.1. Применяемые для отделки помещений обои по виду, сорту и качеству должны соответствовать проекту и утвержденным образцам. Изменение цветового фона и рисунка обоев допускается по согласованию с заказчиком.

17.5.2. К началу обойных работ должны быть закончены малярные работы, кроме окраски полов, плинтусов и наличников.

17.5.3. Поверхности, подлежащие оклейке обоями, должны быть подготовлены с соблюдением следующих требований:

оштукатуренные поверхности и поверхности, отделанные гипсовыми листами, должны быть очищены и просушены, поверхности, примыкающие к проемам и углам, проклеены клейстером;

дефектные места на поверхности выправляются нанесением шпаклевки;

влажность оклеиваемых поверхностей должна быть не более 12% для древесины и не более 8% для остальных материалов;

под моющиеся обои поверхности должны отвечать требованиям, предъявляемым к качеству подготовки поверхностей под масляную окраску.

17.5.4. Наклеивание простых обоев должно быть выполнено внахлестку со строгим расположением кромок вертикально и по направлению от окон так, чтобы кромка швов была обращена к свету. Нижние кромки, а также боковые кромки обоев у дверных проемов должны подводиться под плинтусы и наличники; заклеивание обоями кромок плинтусов и наличников не допускается. При оклейке поверхности линкрустом рулоны предварительно замачиваются в воде с температурой 323—333 К в течение 3—4 мин, а далее развернутые полотнища выдерживаются 6—10 ч.

17.5.5. В процессе выполнения обойных работ контролируются:

качество подготовки поверхности (ровность, наличие пятен и др.);

качество подготовки полотнищ обоев и линкруста;

качество клейстера или клея (состав, срок годности, вязкость);

качество проклейки поверхности;

качество исправления дефектов на поверхности стен и перегородок;

температура воздуха в помещении;

качество оклейки поверхности обоями или линкрустом (оформление швов, совпадение рисунка, оформление примыканий).

17.5.6. Оклеенные обоями поверхности до их полной просушки должны предохраняться от прямого воздействия солнечных лучей и сквозняков; усиленный обогрев помещений в этот период не допускается.

17.5.7. Приемка обойных работ производится только после полной просушки. В процессе приемки проверяются:

соответствие обоев утвержденным образцам;

внешний вид обоев;

качество выполнения стыков между отдельными полотнищами и совпадение рисунка в швах;

ровность поверхности;

качество наклейки обоев в углах, у оконных и дверных откосов, подоконных досок, плинтусов и наличников;

правильность (горизонтальность) наклейки бордюра.

Требования к качеству обойных работ приведены ниже.

Показатели качества	Требования к качеству работ
Выделяющиеся по цвету и оттенку полотнища	Не допускаются
Пятна, пузыри, сморщенность, складки, перекосы, просачивание клейстера в кромках швов	То же
Пропуски, доклейки, отклонения	»
Отклонение рисунка в стыках, мм, не более . .	1
Места соединения обоев при наклейке их впритык не должны быть заметны на расстоянии, м	3
Отслоения	Не допускаются
Вертикальность стыков между полотнищами . .	Отклонение не более 3 мм на всю высоту помещения

17.6. Стекольные работы

17.6.1. Применяемые стекольные материалы должны отвечать требованиям проекта и ГОСТ.

17.6.2. При осуществлении стекольных работ проверяются:

вид и качество стекла и изделий из стекла;

вид и качество замазки и крепежных деталей;

качество подготовки переплетов;

правильность укрепления стекол в переплетах;

качество готового остекления, заполнения проемов.

17.6.3. Не допускается применение вида и сорта стекла и изделий из него, не указанных в проекте. Применяемая для заделки стыков замазка после ее отвердения должна быть без трещин и обеспечивать плотное заполнение промежутка между стеклом и фальцем. Стекольная замазка должна быть пластичной, хорошо заглаживаться инструментом, не прилипать к нему, не тянуться за ним и выдерживать не менее 30 циклов замораживания и оттаивания.

17.6.4. Установка стекол должна производиться на слой замазки толщиной 2—3 мм с перекрытием фальцев не более чем на $^3/_4$ их ширины; между кромкой стекла и фальцем должен быть зазор не менее 2 мм, заполняемый замазкой. Установка стыкованных стекол и стекол с трещинами запрещается.

17.6.5. Укрепление стекол должно быть выполнено:

в деревянных переплетах — с помощью шпилек с шагом не более 300 мм или штапиков, укрепляемых гвоздями (штапики устанавливаются на резиновые прокладки или на замазку); после укрепления стекол шпильками фальцы заделываются слоем замазки треугольного очертания;

в металлических переплетах — с помощью клиновых задвижек или кляммер, устанавливаемых через 300 мм друг от друга, с заделкой замазкой либо с помощью металлических штапиков на винтах, шпильках или пружинах с установкой резиновой уплотняющей обкладки;

в железобетонных переплетах — с помощью кляммер из оцинкованной стали с заделкой замазкой или металлических штапиков на винтах, клиновыми зажимами;

в пластмассовых переплетах — с помощью штапиков на винтах с установкой резиновой прокладки.

17.6.6. Закрепление стеклопакетов в переплетах должно производиться с помощью штапиков с постановкой резиновых или пластмассовых профилированных прокладок.

17.6.7. Закаленные стекла в ограждениях лифтовых шахт и других подобных конструкциях должны закрепляться с помощью натяжных винтов на упругих эластичных резиновых или пластмассовых прокладках.

17.6.8. Профильное стекло (стеклопрофилит) должно устанавливаться на эластичную прокладку и закрепляться штапиками или профильными накладками. В зазоры между отдельными элементами профильного стекла должны закладываться эластичные

прокладки (жгуты). Элементы стеклопрофилита при установке должны сжиматься.

17.6.9. При установке стеклоблоков в горизонтальные швы должны закладываться два арматурных стержня диаметром 6—8 мм. Швы между стеклоблоками должны быть полностью заполнены. В процессе кладки заполнений из стеклоблоков контролируются:

размеры проема;

качество стеклоблоков;

качество раствора;

порядок транспортировки и хранения материалов;

наличие стержней в кладке;

горизонтальность и вертикальность швов;

качество заполнения швов и их толщина.

17.6.10. Резка стекол, остекление переплетов и дверных полотен должны производиться в помещениях с температурой не ниже 283 К. Допускается выполнять стекольные работы при отрицательных температурах до 258 К в случае невозможности снятия переплетов, дверных полотен и металлических каркасов.

17.6.11. Приемка готового остекления осуществляется до окраски переплетов и производится с учетом выполнения следующих требований:

поверхности стекол, стеклопакетов, стеклопрофилита и стеклоблоков должны быть чистыми, без трещин, выбоин, пятен, следов замазки, краски и раствора;

замазка должна быть наложена равномерно и без разрывов по всей длине фальцев, иметь ровный и параллельный кромке фальцев обрез, не должна отставать от поверхности стекол и фальцев; из замазки не должны выступать шпильки и т. п.;

штапики должны быть прочно закреплены в фальцах переплетов, при этом наружные фаски штапиков должны совпадать с внешней гранью фальцев;

при установке стекол на резиновых прокладках последние должны плотно прилегать к поверхности стекол, фальцев и не должны выступать за грань штапиков.

18. РАБОТЫ ПО УСТРОЙСТВУ ПОЛОВ

18.1. Общие положения

18.1.1. В настоящем разделе рассматривается порядок контроля качества и приемки работ по устройству полов воинских, жилых, общественных зданий и специальных сооружений.

Конструкция пола, толщина элементов, вид покрытия, примыкания к стенам и перегородкам и т. п., а также материалы и изделия должны соответствовать проекту и настоящим Техническим правилам.

18.1.2. До начала работ по устройству отдельных элементов полов должны быть выполнены следующие мероприятия:

закончены строительные и монтажные работы, при производстве которых эти элементы могут быть повреждены;

проверена правильность выполнения нижележащих элементов полов;

составлены акты освидетельствования скрытых работ на нижележащие элементы полов.

18.1.3. При производстве работ по устройству полов контролируются следующие процессы:

подготовка оснований под полы;

устройство подстилающих слоев и стяжек;

устройство покрытий полов.

При этом проверяется:

отклонение поверхности оснований, подстилающих слоев, стяжек и покрытий от плоскости или заданного уклона;

отклонение толщины элементов пола от проектной;

ровность поверхности элементов пола;

качество сцепления между элементами пола;

наличие дефектов элементов пола;

величина уступов в покрытиях из штучных материалов;

отклонение швов между рядами штучных материалов.

18.1.4. Отклонение поверхностей грунтовых оснований, подстилающих слоев, стяжек и покрытий от горизонтальной плоскости или от заданного уклона допускается не более 0,2% от соответствующего размера помещения. При ширине или длине помещения 25 м и более эти отклонения не должны превышать 50 мм.

18.1.5. Отклонение толщины элементов пола от проектной допускается только в отдельных местах и не более 10% от заданной толщины. Проверка толщины элементов пола должна производиться в процессе их устройства.

18.1.6. Ровность поверхности элементов пола проверяется контрольной рейкой длиной 2 м, а при наличии уклонов шаблоном с уровнем. Допускаемые отклонения поверхности элементов полов от плоскости не должны превышать значений, приведенных в табл. 127.

Таблица 127

Допускаемые отклонения поверхности элементов пола от плоскости

Элементы пола	*Материалы*	Допускаемые просветы при проверке двухметровой рейкой, мм
Основание	Грунтовые	20
Подстилающие слои	Песчаные, гравийные, шлаковые, щебеночные, глинобитные, булыжные	15
	Бетонные при укладке по подстилающему слою оклеечной гидроизоляции и покрытий на прослойке из горячих мастик	5
	Бетонные при покрытиях других типов	10
Стяжки сплошные и из сборных плит	Материалы стяжек по проекту при укладке по ним покрытий:	
	поливинилацетатных, из линолеума, ворсовых ковров, паркета, из поливинилхлоридных и кумароновых плит	2
	из плит других видов, торцовой шашки и кирпича, укладываемых на прослойке из горячих мастик; поливинилацетатно-цементно-бетонных, а также при устройстве по стяжке гидроизоляции	4
	других типов	6
Покрытия	Земляные, гравийные, шлаковые, щебеночные, глинобитные, булыжные и брусчатые	10
	Асфальтобетонные, торцовые, из чугунных плит и кирпича на прослойке из песка	6
	Бетонные, мозаичные, цементно-песчаные, поливинилацетатно-цементно-бетонные, металлоцементные, из кислотостойкого и жароупорного бетона, ксилолитовые	4
	Торцовые, из чугунных и стальных плит, кирпича на прослойке из раствора или мастик	4
	Из бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, асфальтобетонных, ксилолитовых, керамических, каменных, шлакоситалловых и эбонитовых плит	4

Продолжение

Элементы пола	Материалы	Допускаемые просветы при проверке двухметровой рейкой, мм
	Поливинилацетатные, дощатые, паркетные, из линолеума и ворсовых ковров; из поливинилхлоридных, древесностружечных и кумароновых плит	2

Примечание. Допускаемые отклонения от плоскости поверхности плит междуэтажных перекрытий, непосредственно служащих основанием под покрытия полов, не должны превышать величин, указанных для стяжек.

Полы с уклонами для стока жидкостей проверяются пробной поливкой водой. Покрытия в местах застоя воды на полу (впадины и т. п.) должны быть переделаны.

18.1.7. Качество сцепления покрытий с нижележащим слоем (или между элементами пола) определяется простукиванием деревянным молотком по всей площади пола. На участках, где изменение звука при простукивании указывает на отсутствие сцепления, покрытие или другой элемент пола должны быть переделаны.

18.1.8. Трещины, выбоины, открытые швы, щели между плинтусами (галтелями) и покрытием пола или стенами (перегородками), а также вытекание приклеивающей мастики при испытании пола пробной нагрузкой не допускаются.

18.1.9. Величина уступа между двумя смежными элементами покрытий из штучных материалов не должна превышать:

в булыжных и брусчатых покрытиях — 3 мм;

в кирпичных и торцовых покрытиях и в покрытиях из бетонных, асфальтобетонных, чугунных и стальных плит — 2 мм;

в покрытиях из керамических, каменных, ксилолитовых, цементно-песчаных, мозаичных, кумароновых, шлакоситалловых и эбонитовых плит — 1 мм.

В покрытиях дощатых, паркетных, из линолеума, поливинилхлоридных и древесностружечных плит, а также между плитами сборных стяжек уступы не допускаются.

Величина уступа между покрытием и элементами окаймления пола не должна превышать 2 мм.

18.1.10. Отклонение швов между рядами штучных материалов в покрытиях не должно превышать 10 мм на 10 м длины ряда

18.1.11. Приемка полов, элементы которых выполнены из материалов, твердеющих после укладки (например, из раствора, бетона, ксилолита и др.), производится после достижения ими проектной прочности при сжатии. Прочность материалов определяется испытанием не менее трех образцов на каждые 500 м^2 пола.

18.1.12. Основные требования по технике безопасности при производстве работ по устройству полов:

все рабочие, занятые на устройстве полов, должны быть проинструктированы и обучены правильному обращению с материалами, инструментом и механизмами, применяемыми при производстве работ;

к уплотнению бетонных смесей и растворов вибраторами допускаются рабочие, которые прошли специальное обучение и медицинское освидетельствование в установленные сроки;

горячие битумные мастики должны доставляться на рабочие места в термосах или специальных конусных бачках с крышками. Крышки должны иметь запорные устройства, не допускающие открывания при случайном падении. Бачки должны заполняться мастикой не более чем на $^3/_4$ их объема и устанавливаться в местах, исключающих их падение или опрокидывание;

закрытые помещения, в которых приготовляются мастики и грунтовки, содержащие летучие растворители, следует оборудовать приточно-вытяжной вентиляцией и обеспечить противопожарным оборудованием;

помещения, в которых ведутся работы по нанесению грунтовок и мастик, приготовленных на вредных для здоровья людей растворителях, должны систематически проветриваться без допущения при этом сквозняков;

при работе с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами для защиты глаз и рук от химических ожогов должны использоваться очки и резиновые перчатки, а помещения, в которых ведутся эти работы, следует систематически проветривать.

18.1.13. Основные противопожарные требования при производстве работ по устройству полов:

в помещениях, где приготовляются, хранятся или наносятся мастики и грунтовки, содержащие легковоспламеняющиеся растворители, запрещается курить и разводить огонь;

не разрешается подогревать загустевшие мастики с помощью огня; такие мастики разводят в соответствии с инструкциями по их применению;

нанесение на основание мастик, приготовленных на легковоспламеняющихся растворителях, следует производить деревянными, резиновыми или пластмассовыми шпателями, исключающими искрообразование.

18.2. Подготовка и устройство оснований под полы

18.2.1. Основаниями под полы могут служить грунты, подстилающие слои (в полах на грунтах), плиты перекрытий и стяжки. При необходимости в конструкцию основания могут входить тепло-, звуко- и гидроизоляционные слои.

18.2.2. Поверхность грунтового основания должна быть выровнена по предусмотренным в проекте отметкам, а грунт тщательно уплотнен. Грунт основания при уплотнении и планировке должен быть талым. Примеси снега, льда и мерзлого грунта не допуска-

ются. Земляные работы при устройстве грунтового основания следует производить в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5.

18.2.3. При устройстве полов на перекрытиях их поверхность должна быть очищена от мусора и пыли, а зазоры между плитами перекрытий, места их примыкания к стенам и монтажные отверстия заделаны заподлицо с поверхностью плит цементно-песчаным раствором прочностью не ниже 10 МПа.

18.2.4. Перед укладкой бетонного подстилающего слоя по поверхности грунтового основания рассыпают в один слой щебень или гравий крупностью 40—60 мм и вдавливают в слегка увлажненный грунт на глубину не менее 40 мм.

18.2.5. Бетонирование подстилающих слоев следует производить с использованием комплекта бетоноукладочных машин в соответствии с требованиями, изложенными в разд 30, а в местах, не доступных для работы бетоноукладочных машин, полосами шириной 3—4 м с помощью средств малой механизации, с уплотнением бетонной смеси вибраторами. Разметка полос бетонирования должна быть увязана с расположением деформационных швов, фундаментов и т. п.

18.2.6. Деформационные швы в бетонных подстилающих слоях должны выполняться только в помещениях, при эксплуатации которых возможны положительные и отрицательные температуры воздуха. Они должны располагаться на расстоянии 6—8 м один от другого во взаимно перпендикулярных направлениях. С обеих сторон вдоль деформационного шва должны быть заложены арматурные стержни из круглой стали диаметром 12—14 мм на высоте 50 мм от нижней поверхности слоя и на расстоянии 50 и 250 мм от края шва.

18.2.7. При устройстве подстилающего слоя должны проверяться: толщина слоя, профиль, отметки поверхности, правильность расположения анкеров и пробок, правильность расположения и толщина деформационных швов, частота и состояние поверхности.

18.2.8. Для устройства тепло- и звукоизоляционных засыпок должны применяться минеральные сыпучие материалы с зерном крупностью не более 10 мм, содержащие не более 15% частиц мельче 0,15 мм, без органических примесей. Применение засыпок из пылевидных материалов и строительного мусора запрещается.

18.2.9. Контроль качества работ по устройству сплошных цементно-песчаных и бетонных, в том числе керамзитобетонных, шлакобетонных и других стяжек, включает проверку соответствия указаниям проекта марки бетона (раствора), средней плотности (для стяжек из легкого бетона), толщины слоя, отметок и ровности поверхности.

18.2.10. Поверхности бетонного подстилающего слоя и сплошных стяжек из тяжелого и легкого бетона или цементно-песчаного раствора, предназначенные для укладки по ним оклеечной гидроизоляции или покрытий из штучных материалов на прослойке

из горячей битумной мастики, должны быть огрунтованы в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 13. Работы по устройству гидроизоляции полов также должны производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 13. Поверхность гидроизоляционного слоя из битумных и дегтевых вяжущих перед укладкой на него последующего слоя, в состав которого входят цемент или жидкое стекло, должна быть покрыта слоем мастики толщиной 1—1,5 мм, примененной при устройстве гидроизоляции, со сплошной посыпкой и втапливанием в нее сухого крупного песка.

18.3. Дощатые полы

18.3.1. Для столбиков под лаги в полах, устраиваемых на грунте, применяют обыкновенный глиняный кирпич прочностью 7,5 МПа и выше и цементно-песчаный раствор прочностью не ниже 2,5 МПа. Использование силикатного кирпича и других камней, снижающих прочность при увлажнении, запрещается.

18.3.2. Для лаг допускается применение нестроганых досок второго и третьего сортов из древесины хвойных и мягких лиственных пород (за исключением липы и тополя). Доски могут иметь тупой обзол без коры. Толщина (d) и ширина (b) лаг должна быть в следующих пределах: для лаг, опирающихся всей нижней поверхностью, $d=40$ мм, $b=80—100$ мм; для лаг, опирающихся на отдельные опоры, $d=40—50$ мм, $b=100—120$ мм. Влажность лаг и прокладок должна быть не более 18%. Лаги и прокладки должны быть антисептированы.

18.3.3. Лаги должны укладываться поперек направления света из окон или поперек направления движения людей (коридоры). Расстояние между осями лаг должно быть 0,4—0,5 м. Пролет лаг (расстояние между опорами) должен быть: при толщине лаг 40 мм — 0,8—0,9 м; при толщине 50 мм — 1—1,1 м. Между лагами и стенами (перегородками) должен оставляться зазор шириной 20—30 мм.

18.3.4. В полах на грунтах лаги, уложенные на столбиках, должны опираться на деревянные прокладки шириной 100—150 мм, длиной 0,2—0,25 м и толщиной не менее 25 мм по двум слоям толя, концы которого должны быть выпущены из-под прокладок на 30—40 мм и прибиты к ним гвоздями. Выравнивание лаг должно быть выполнено прокладками соответствующей толщины. Стыки лаг должны располагаться только на столбиках. В полах на перекрытиях из железобетонных плит лаги должны быть уложены по звукоизоляционным прокладкам или засыпке. Звукоизоляционные прокладки должны быть расположены под лагами полосами шириной 100—120 мм без разрывов на всем их протяжении, а звукоизоляционные засыпки — ровным слоем по всей поверхности плит перекрытия толщиной, установленной в проекте, но не менее 20 мм. Влажность материала засыпки не должна превышать 10%.

Неровности плит перекрытия должны быть выровнены подсыпкой песка, а лаги — подбивкой песка под звукоизоляционные прокладки или под лаги по всей их ширине и длине. Лаги должны касаться звукоизоляционных прокладок или засыпок всей нижней поверхностью без зазоров. Подбивка деревянных клиньев или прокладок под лаги для их выравнивания не допускается. Длина лаг должна быть не менее 2 м. Лаги должны стыковаться между собой торцами впритык со смещением стыков в смежных лагах не менее чем на 0,5 м. Подпольное пространство перед укладкой досок покрытия должно быть очищено от стружек, щепы и мусора.

18.3.5. Доски для покрытий полов должны применяться строганые первого и второго сорта, с пазами и гребнями на боковых кромках. Толщина досок должна составлять 29 мм, в помещениях с повышенными нагрузками — 37 мм; ширина досок 74—124 мм; влажность досок при их укладке не должна превышать 12%. Нижняя поверхность досок и кромки должны быть антисептированы.

18.3.6. Доски должны быть уложены в покрытии пола в один слой перпендикулярно лагам, соединены между собой боковыми кромками в шпунт и сплочены. Уменьшение ширины покрытия при сплачивании должно быть не менее 0,5%. В отдельных местах между досками после сплачивания допускаются зазоры не более 1 мм. Доски покрытия должны быть прибиты к каждой лаге гвоздями длиной в 2—2,5 раза больше толщины покрытия. Гвозди должны быть забиты в пласть досок наклонно с втапливанием шляпок, при этом ряды гвоздей вдоль лаг должны быть прямолинейными. Стыкование досок покрытия длиной не менее 2 м разрешается на общей лаге с перекрытием фризовой доской шириной 50—60 мм и толщиной 15 мм, врезанной заподлицо с поверхностью покрытия. Стыкование торцов без перекрытия фризом допускается только в двух-трех пристенных досках покрытия, стыки должны располагаться на одной лаге и не должны находиться против дверных проемов. Стыки досок в дверных проемах должны располагаться на лаге и тщательно подгоняться по прямой линии с прибивкой каждой доски к этой лаге. Провесы между смежными досками покрытия должны быть устранены острожкой после сплачивания и прибивки покрытия. Зазоры между дощатым покрытием и стенами (перегородками) должны составлять 10—15 мм и перекрываются плинтусами или галтелями после острожки покрытия. Просадка покрытий при испытании сосредоточенным грузом массой 100 кг, прикладываемым через установленный в середине пролета покрытия между лагами штамп размером 30×30 мм, не должна превышать 1 мм.

18.3.7. При устройстве дощатых полов контролируются: качество материалов и антисептирования лаг, прокладок и досок; правильность укладки лаг и досок покрытия; качество сплачивания досок покрытия и величина просадки досок под нагрузкой.

18.4. Паркетные полы

18.4.1. При устройстве полов из штучного паркета, паркетных досок и щитов, древесностружечных плит влажность воздуха в помещениях не должна превышать 60%. Поверхность основания перед укладкой паркета должна быть очищена от мусора и пыли. Влажность деревянного основания должна быть не более 12%, а паркета — не более 10%.

18.4.2. Штучный паркет должен приклеиваться к основанию быстротвердеющими мастиками и укладываться в покрытие пола по принятому рисунку вплотную к ранее уложенному соединению смежных планок между собой в шпунт при тщательном втапливании в мастику. Толщина слоя мастики не должна превышать 1 мм.

18.4.3. Крепление паркетного покрытия к деревянному основанию допускается на гвоздях. При этом каждая планка длиной до 300 мм должна прибиваться не менее чем тремя гвоздями длиной 40 мм (два гвоздя в боковой паз, один — в торец); при длине планок более 300 мм в боковой паз забивается не менее трех гвоздей. Для придания полу большей бесшумности и упругости на настил под паркет должен укладываться слой строительного картона.

18.4.4. Зазоры между планками паркетного покрытия не должны превышать 0,3 мм, а между планками паркета и стенами или перегородками — 15 мм. Выступающие кромки паркета должны быть отциклеваны заподлицо со смежными. После циклевки паркета зазоры между паркетным покрытием и стенами (перегородками) должны быть перекрыты плинтусами или галтелями. Готовые паркетные покрытия должны быть натерты мастикой или покрыты лаком.

18.4.5. При устройстве полов из паркетных досок и щитов, а также из древесностружечных плит марки ПТП-3 работы должны производиться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 18.3.1—18.3.4 и 18.4.1. Применение для полов древесностружечных плит других марок запрещается. Паркетные доски, паркетные щиты и древесностружечные плиты должны быть уложены в покрытие по лагам с прибивкой к каждой лаге гвоздями длиной 50—60 мм, диаметром 2,5—3 мм. Гвозди должны быть забиты наклонно в основание нижней щеки паза на кромках паркетных досок и паркетных щитов с втапливанием шляпок или в пласт древесностружечных плит на расстояниях 20—25 мм от кромок через 100—120 мм вдоль стыка. В средней части плит гвозди должны быть забиты через 0,3—0,4 м по длине лаг. Забивка гвоздей в лицевую поверхность паркетных досок и щитов запрещается. Все элементы паркетных досок должны быть соединены в шпунт, паркетных щитов — в шпунт или на шпонках, а древесностружечных плит — впритык. Стыки должны располагаться только на лагах, величина свободного свеса покрытия за крайнюю лагу не должна превышать 100 мм. Зазоры между элементами допускаются только

в отдельных местах и в покрытиях из паркетных досок и щитов не должны превышать 0,5 мм, а в покрытиях из древесностружечных плит — 1 мм. Готовые покрытия из паркетных досок, паркетных щитов и древесностружечных плит должны быть обработаны и отделаны согласно п. 18.4.4.

18.4.6. Готовое покрытие из штучного паркета на мастике испытывается пробной нагрузкой 200 кг, прикладываемой через штамп 30×30 мм, установленный в углу элемента, в течение двух суток. Просадка покрытия не должна превышать 1,5 мм, при этом мастика не должна выступать из швов на поверхность пола. Готовые покрытия из паркетных досок и щитов, а также из древесностружечных плит испытываются пробной нагрузкой 1 кН, прикладываемой в середине пролета покрытия между лагами и передаваемой штампом размером 30×30 мм. Просадка покрытий не должна превышать 1 мм.

18.4.7. При устройстве паркетных полов и полов из древесностружечных плит контролируются: качество материалов, влажность воздуха в помещениях и влажность материалов, правильность крепления паркета к основанию, ровность покрытия и величина просадки покрытий под нагрузкой.

18.5. Плиточные покрытия полов

18.5.1. Плиты (бетонные, мозаичные, керамические, каменные и др.) могут укладываться в покрытие по прослойкам из раствора, горячих и холодных мастик. Толщина прослойки из раствора (цементно-песчаного и на жидком стекле) должна составлять 10—15 мм, из горячих мастик — 2—3 мм и из холодных мастик — не более 1 мм.

18.5.2. Основания под покрытия из плит должны быть подготовлены согласно пп. 18.2.3 и 18.2.10. Перед укладкой плит по прослойке из цементно-песчаного раствора поверхность основания должна быть промыта водой и сохраняться влажной, а перед укладкой раствора из жидкого стекла — высушена.

18.5.3. Плиты, укладываемые в одном помещении, должны быть отсортированы по размеру, цвету, оттенку и уложены по одному рисунку. Применение плит с трещинами, отколами и другими дефектами поверхности не допускается. Ширина швов между плитами размером до 200 мм не должна превышать 2 мм, а между более крупными плитами — 3 мм.

18.5.4. Покрытия из плит (бетонных, мозаичных, керамических и др.) испытываются сосредоточенной нагрузкой 2 кН, прикладываемой через штамп 30×30 мм в течение двух суток. Просадка покрытия не должна превышать 1,5 мм, причем мастика не должна выступать из швов.

18.5.5. При устройстве покрытий полов из плит контролируются: качество материалов, толщина прослойки, ровность поверхности, толщина швов, правильность рисунка пола и величина просадки плит под нагрузкой.

18.6. Покрытия полов из синтетических рулонных и плиточных материалов

18.6.1. Под покрытия из синтетических материалов прочность бетона и раствора стяжек должна быть не менее 10 МПа, а влажность — не выше 5%. Влажность древесноволокнистых плит сборных стяжек не должна превышать 12%. Основания под покрытия должны быть отшлифованы мозаично-шлифовальными машинами. Западающие неровности, трещины и выбоины шпаклюют цементно-песчаным раствором прочностью 15 МПа, затворенным поливинилацетатной эмульсией, разбавленной водой в соотношении 1:4 (эмульсия:вода). Шпаклевка должна быть отшлифована и высушена. Перед укладкой покрытия поверхность основания должна быть обеспылена без увлажнения водой.

18.6.2. Работы по наклейке покрытий должны производиться при температуре воздуха не ниже 283 К. Рулонные материалы (линолеум, синтетические ворсовые ковры и пластикат) и поливинилхлоридные плиты должны приклеиваться к основанию быстротвердеющими мастиками на водостойких вяжущих. Толщина прослойки из мастики не должна превышать соответственно 0,8 и 1 мм.

18.6.3. Прилегание рулонных материалов к основанию должно быть плотным, без воздушных мешков и пузырьков. Стыки между полотнищами после прирезки должны быть прямолинейными, при этом уступы и зазоры между смежными полотнищами не допускаются. Листы пластиката должны быть сварены между собой. При наклейке рулонных материалов на плоскости, расположенные под углом, радиус закругления должен составлять не менее 50 мм. Плиты укладывают в покрытие вплотную без зазоров между собой.

18.6.4. Готовое покрытие испытывается сосредоточенным грузом 0,5 кН, прикладываемым через ролик диаметром 30 мм и шириной 15 см, в течение 24 ч. Просадка покрытия не должна быть более 1 м, появление трещин при этом не допускается.

18.6.5. При устройстве покрытий из синтетических материалов контролируются: качество материалов и подготовка основания, толщина прослойки, качество наклейки, ровность поверхности, правильность рисунка пола и величина просадки покрытия под нагрузкой.

18.7. Монолитные покрытия полов

18.7.1. Требования настоящего подраздела распространяются на работы по устройству ксилолитовых, бетонных, цементно-песчаных, мозаичных, асфальтобетонных и мастичных покрытий полов.

18.7.2. Ксилолитовые покрытия полов устраивают по стяжкам из бетона или раствора прочностью не менее 7,5 МПа. Влажность основания должна быть не более 5%. Непосредственно перед укладкой покрытия поверхность основания грунтуют смесью раст-

вора хлористого магния плотностью 1,06—1,07 г/см³ с каустическим магнетизмом состава 4 : 1 по массе.

18.7.3. Ксилолитовую смесь укладывают в покрытие полосами шириной 1,5—2 м по маякам, разравнивают правилом и уплотняют трамбовками массой 3—5 кг. При появлении на поверхности покрытия жидкости его посыпают сухой ксилолитовой смесью и продолжают трамбовать. Поверхность покрытия заглаживают металлическими гладилками до начала схватывания ксилолита. Увлажнение ксилолита во время его твердения не допускается.

18.7.4. Покрытие циклюют насухо и шлифуют со смачиванием смесью каустического магнезита и пигмента с раствором хлористого магния. Протирка ксилолитового покрытия масляными составами и натирка мастикой производятся после его полной просушки.

18.7.5. Бетонные, цементно-песчаные и мозаичные покрытия устраивают по подстилающим слоям, плитам перекрытия и стяжкам. Бетонную смесь и раствор укладывают в покрытия полосами шириной 2—2,5 м по маякам, разравнивают правилом и уплотняют поверхностными вибраторами. Поверхность покрытия заглаживают затирочными машинами или металлическими гладилками до начала схватывания бетона или раствора. Посыпка цемента на бетонные и мозаичные покрытия при их заглаживании запрещается. Заглаживание поверхности цементно-песчаного покрытия с посыпкой цементом (железнение) производится только при наличии соответствующего указания в проекте.

18.7.6. Мозаичные покрытия полов шлифуют мозаично-шлифовальными машинами через 3—5 дней после укладки, при этом мраморная крошка не должна выкрашиваться с их поверхности. Затем их полируют войлочными или суконными кругами с использованием тонких абразивных порошков. При шлифовке пол посыпают песком, а при полировке — влажными опилками.

18.7.7. Кислотостойкий бетон должен укладываться только на тщательно очищенное, обеспыленное и просушенное основание. Твердение покрытий должно проходить в сухих условиях. В течение 10 суток они должны предохраняться от попадания воды, кислот и растворов солей. Мелкие усадочные трещины, появившиеся в процессе твердения должны быть зашпаклеваны смесью жидкого стекла с кислотоупорным цементом или пылевидным заполнителем с кремнефтористым натрием. Перед приемкой в эксплуатацию, но не ранее чем через 20 суток после укладки покрытия должны быть обработаны раствором серной кислоты плотностью 1,27—1,4 г/см³. Обработка кислотой должна производиться дважды с перерывом не менее 4 ч. После обработки покрытие должно быть промыто водой и просушено.

18.7.8. Поверхность основания перед укладкой асфальтобетонной смеси должна быть подготовлена в соответствии с указаниями, изложенными в п. 18.2.10, а укладка асфальтобетонных смесей в покрытие пола должна производиться с учетом требований, изложенных в разд. 29.

18.7.9. Основания под поливинилацетатные покрытия должны быть выровнены и очищены от масляных и жировых пятен (путем вырубки) и обеспылены. Выравнивание производится цементно-песчаным раствором прочностью 15 МПа, затворенным разбавленной ПВАЭ в соотношении 1 : 4. Поверхность основания должна быть огрунтована раствором ПВАЭ состава 1 : 5. Прочность бетона и раствора стяжки должна быть не менее 10 МПа, влажность не более 5%. Укладка поливинилацетатных мастичных покрытий должна производиться при температуре не ниже 283 К.

18.7.10. Готовое поливинилацетатное покрытие должно испытываться сосредоточенной нагрузкой 0,5 кН, прикладываемой через ролик диаметром 30 мм и шириной 15 мм в течение 24 ч. Допускается просадка не более 1 мм, при этом не должно появляться трещин.

18.7.11. При устройстве монолитных покрытий полов контролируются: качество материалов и подготовки основания, правильность укладки полуфабрикатов в покрытие, условия твердения и прочность материалов покрытия, ровность поверхности и качество ее обработки, величина просадки покрытия под нагрузкой (только для поливинилацетатных покрытий).

Приемке подлежат законченные работы по устройству каждого элемента основания и пола. Приемка полов, выполненных из материалов, твердеющих после укладки (бетона, раствора, ксилолита), производится не ранее достижения ими проектной прочности.

19. ПРОХОДКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК ОБЫЧНЫМИ СПОСОБАМИ

19.1. Общие положения

19.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки работ при проходке вертикальных выработок в горных породах с крепостью по шкале Протодьяконова более 0,6 при ожидаемом притоке подземных вод менее 8 $м^3/ч$.

19.1.2. Проходческие работы должны начинаться только при наличии:

специального проекта производства работ, составленного проходческой организацией, утвержденного генеральным подрядчиком и согласованного с проектной организацией и заказчиком;

охранного ограждения (временного или постоянного).

19.1.3. Контроль качества работ при проходке вертикальных выработок обычными способами осуществляется на следующих этапах:

при разбивке сооружений;

при устройстве опорного воротника;

в процессе проходки выработки с возведением временной крепи.

19.1.4. Контроль качества разбивки сооружений должен производиться в соответствии с разд. 3, а также с учетом следующих дополнительных требований:

при повторном монтаже нулевой рамы центр ствола должен восстанавливаться с точностью не менее указанной в разд. 3;

высотное положение сооружения не должно отклоняться от проектного более чем на 30 мм.

19.2. Возведение опорного воротника

19.2.1. При устройстве опорного воротника верхняя его часть должна располагаться на проектной отметке с отклонением не более ± 10 мм. Центр воротника не должен отклоняться от оси сооружения более чем на 20 мм. Отклонение отметки дна котлована от проектной ± 30 мм.

19.2.2. После установки опалубки до начала бетонирования опорного воротника должны быть проверены все размеры, правильность положения и устойчивость арматуры, закладных час-

тей, элементов гидроизоляции (если они предусмотрены проектом).

Отклонения размеров опорного воротника от предусмотренных проектом не должны превышать следующих величин:

наружные радиусы ±50 мм;

внутренние радиусы ±10 мм;

высота по внутреннему и наружному очертаниям +30 мм, —10 мм.

Отклонение нижней плоскости нижнего кольца временной крепи от горизонтали не должно превышать ±5 мм. Отклонения размеров радиусов временной крепи от проектных не должны превышать ±30 мм по внутреннему очертанию.

19.2.3. Работы по устройству опорного воротника относятся к скрытым и оформляются подписями ответственных лиц в маршрутном паспорте или актом, в котором отражаются:

качество подготовленного грунтового основания;

размеры опорного воротника;

способы закрепления закладных деталей;

качество бетонной смеси, способы ее уплотнения;

условия бетонирования (температура воздуха, бетонной смеси в зимнее время, перерывы в работе и др.);

заключение о качестве работ и о возможности начала проходки выработки.

19.3. Проходка выработки и возведение крепи

19.3.1. В процессе разработки горных пород должны контролироваться размеры поперечного сечения выработки. Увеличение размеров сечения не должно превышать данных, указанных в табл. 128.

Таблица 128

Допускаемое увеличение сечения выработки

Категория пород	Коэффициент крепости	Допускаемое увеличение размеров выработки с одной стороны, мм	Допускаемая величина коэффициента излишка сечения
I—III	0,4—1,5	50	1,02
IV—VII	1,5—6	75	1,03
VIII—IX	7—20	100	1,05

19.3.2. При разработке породы взрывным способом не допускаются повреждение проходческого оборудования и ранее возведенной временной крепи, а также смещение элементов временной крепи более чем на 2 мм.

19.3.3. В процессе выполнения проходческих работ проходческая организация должна вести систематическую проверку соот-

ветствия геологических и гидрогеологических условий принятым в проекте. Для этого должны проводиться:

осмотры забоя не реже одного раза в смену;

отборы проб поступающей воды с каждого водоносного горизонта;

отборы образцов пород при каждом изменении напластований.

Результаты проверки должны заноситься в журнал проходческих работ.

Отобранные пробы воды направляются в лабораторию для оценки ее агрессивности по отношению к бетону и стали. Если при проходке обнаружено значительное расхождение с проектной гидрогеологией, проходческая организация должна вызвать специальную комиссию из представителей проектной организации, заказчика и подрядчика для решения вопросов, связанных с продолжением проходческих работ.

19.3.4. Для контроля проходческих работ и удобства ведения документации при монтаже крепи из металлических колец, а также из тюбингов и блоков должна вестись нумерация колец, тюбингов и блоков по единой системе. Нумерация рядов ведется сверху, начиная от верхнего обреза опорного воротника, а элементов крепи в ряду от оси I (рис. 12) по ходу часовой стрелки независимо от последовательности монтажа блоков или тюбингов. При монтаже тюбингов (блоков) со смещением их вертикальных стыков первым считается тюбинг или блок, полностью расположенный справа от оси I.

19.3.5. При закреплении выработок всеми видами креплений должны контролироваться соответствие конструкции крепи и ее размеров, а также качество материалов данным проекта.

При закреплении выработок штанговой крепью контролируются: глубина, правильность расположения шпуров и надежность закрепления штанг; тщательность натяжения сетки и надежность ее закрепления штангами.

При закреплении выработки металлодеревянной крепью контролируются расстояние между кольцами крепи по высоте, их диаметр и правильность закрепления элементов. Отклонения от проектных размеров наружного диаметра собранного кольца не должны превышать ± 30 мм, а расстояний между кольцами ± 50 мм.

19.3.6. Отставание временной крепи от забоя не должно превышать 500—700 мм в породах III—VI категорий и 2000 мм в породах IV—VIII категорий. В породах категорий выше V отставание крепи от забоя может превышать 2000 мм и определяется проектом.

19.3.7. При возведении тюбинговой или блочной крепи (чугунной или железобетонной) контролю подлежат:

соответствие типа, радиусов и других размеров тюбингов проектным данным;

исправность болтовых отверстий у тюбингов;

исправность болтов, наличие и исправность асбестобитумных и металлических шайб;

состояние чеканочных канавок и граней тюбингов.

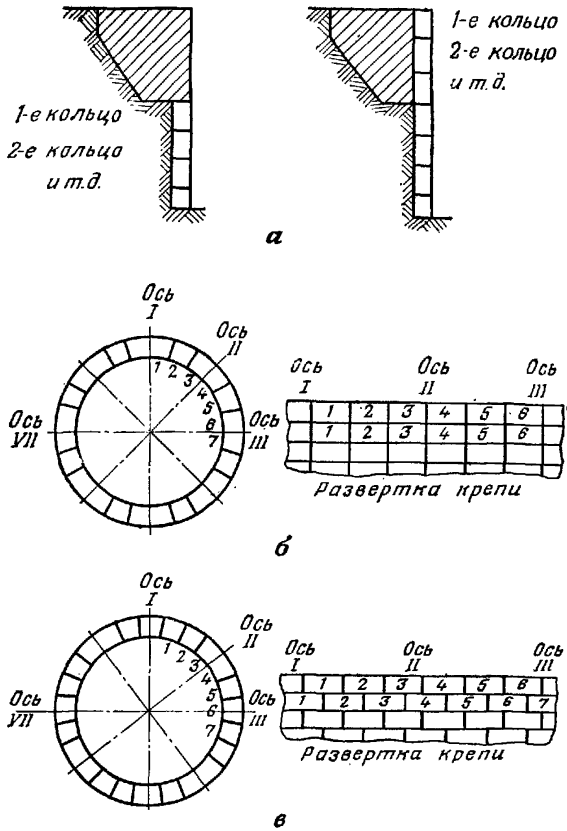


Рис. 12. Нумерация колец и блоков (тюбингов) в крепи: *а — без перевязки блоков (тюбингов); б и в — при перевязке блоков (тюбингов)*

19.3.8. Отклонение кромок смонтированных тюбинговых или блочных колец временной крепи (за исключением первых трех) от горизонтальной плоскости не должно превышать ±20 мм. Отклонение величины радиуса тюбинговой и блочной крепи от проектной не должно превышать ±15 мм при измерении по внутреннему очертанию. Отклонение положения отдельных тюбингов и блоков кольца от вертикали не должно превышать 5 мм.

19.3.9. Работы по монтажу тюбинговой и блочной крепи подлежат приемке-сдаче, освидетельствованию и оформляются подписями ответственных лиц в маршрутном паспорте или актом на скрытые работы, в котором должны содержаться следующие сведения:

тип тюбингов или блоков;

фактические размеры внутреннего сечения ствола;

состояние болтовых соединений, пробок, штанг и т. д.;

качество чеканки швов;

чистота тюбингов;

заключение о возможности проведения последующих работ.

19.3.10. Оценка работ по выборке породы и монтажу крепления производится в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 129.

Таблица 129

Оценка качества проходки

Наименование показателей	Требования при оценках		
	„отлично"	„хорошо"	„удовлетворительно"
Увеличение размеров выработки с одной стороны	На 20% менее указанного в табл. 128	На 10% менее указанного в табл. 128	В соответствии с указаниями, приведенными в табл. 128
Наличие вывалов и обрушений (при устойчивых породах)	Не допускается	Не более двух объемом менее 0,5 м³ на 2 м проходки при условии немедленной заделки	Не более трех объемом менее 0,5 м³ на 2 м проходки при условии немедленной заделки
Отколы кромок железобетонных тюбингов (при использовании в качестве постоянной крепи)	Допускаются не более чем у 20% тюбингов при глубине откола не более 5 мм	Допускаются не более чем у 30% тюбингов при глубине откола не более 5 мм	Допускаются не более чем у 40% тюбингов при глубине откола не более 5 мм
Отклонения величин радиусов металлодеревянного крепления, мм	±10	±20	±30
Отклонения величин радиусов тюбингового крепления, мм	±5	±10	±15

19.3.11. Закрепное пространство при монтаже тюбинговой и блочной крепи должно заполняться цементно-песчаным раствором прочностью не ниже 20 МПа. Песок, применяемый для раствора, перед применением должен просеиваться через сито с отверстиями 2,5 мм.

19.3.12. Для повышения водонепроницаемости раствора должны применяться следующие добавки: концентрат сульфитно-спиртовой барды; алюминат натрия; бентонитовая глина. Качество перечисленных добавок должно отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и ТУ.

19.3.13. Цементно-песчаные растворы должны удовлетворять следующим требованиям:

не расслаиваться при нагнетании в течение 1 ч;

иметь растекаемость в начале нагнетания 16—20 см и в конце нагнетания 15—16 см;

иметь сроки схватывания для обводненных выработок в пределах 1—5 ч, а для необводненных выработок — в пределах 3—7 ч от начала затворения.

Цементное молоко для повторного контрольного нагнетания должно удовлетворять следующим требованиям:

не расслаиваться в процессе нагнетания в течение 30 мин;

иметь растекаемость в начале нагнетания 26—30 см, а в конце — 14—15 см;

обладать короткими сроками схватывания — не более 3 ч после затворения.

19.3.14. Составы растворов для нагнетания за обделку и размеры добавок к ним назначаются в зависимости от гидрогеологических условий строительства и типа обделки (приложения 46 и 47). Способы испытаний растворов изложены в приложении 48.

19.3.15. Первичное нагнетание в устойчивых породах должно производиться не реже чем после монтажа каждого седьмого кольца блоков или тюбингов, в слабых породах — после монтажа каждого кольца. Нагнетание производится снизу вверх с условием, чтобы восходящий поток раствора заполнял все пустоты и не оставлял замкнутых воздушных подушек. Повторное нагнетание должно производиться по всему периметру обделки не ранее чем через 48 ч после окончания первичного нагнетания. При выполнении работ по нагнетанию должны вестись маршрутный паспорт и журнал производства работ по форме, приведенной в приложениях 12 и 49.

19.3.16. При нагнетании в условиях замороженных пород раствор должен иметь температуру при выходе из сопла от 293 до 298 К. Первичное и повторное контрольные нагнетания в этих случаях должны заканчиваться до начала оттаивания пород.

19.3.17. При выполнении работ по нагнетанию раствора в журнале должны фиксироваться:

вид нагнетания (первичное, вторичное);

место выполнения работ (от кольца №___ до кольца №__);

количество раствора, израсходованного на нагнетание на рассматриваемом участке;

температура раствора (при работе в замороженных породах);

давление в растворной магистрали в момент окончания нагнетания;

фамилии лиц, выполнявших и контролировавших работы;

общее заключение о соответствии выполненных работ данным Техническим правилам и СНиП;

разрешение на выполнение последующих работ.

19.3.18. Чеканка швов должна производиться расширяющимся цементом (ВРЦ), увлажненным водой (10% массы цемента).

При выполнении чеканочных работ контролируются:

чистота поверхности обделки;

постановка асбестобитумных и металлических шайб (у тюбингового крепления);

степень затяжки болтов;

качество раствора (разновидность, марка, качество цемента, однородность раствора);

степень заполнения канавок раствором;

смачивание канавок водой из распылителя;

порядок заполнения канавок (за два-три раза с чеканкой каждого из слоев отдельно);

тщательность уплотнения раствора в чеканной канавке.

19.3.19. Зачеканенные швы должны смачиваться водой с помощью распылителя в течение двух дней по два-три раза в день. Неисправные чеканочные швы (пропускающие воду) должны вырубаться с запасом на 8—10 см в обоих направлениях от дефектного места и вновь зачеканиваться. В ходе чеканочных работ ведется журнал (см. приложение 50).

19.3.20. Качество чеканочных работ оценивается в зависимости от уменьшения притока воды в выработку, достигнутого в результате их проведения, а также по количеству дефектных мест:

«отлично» — дефекты не обнаружены;

«хорошо» — количество дефектных мест не более пяти на выработку;

«удовлетворительно» — количество дефектных мест не более десяти на выработку.

Указанные оценки даются при условии выполнения остальных требований, изложенных в пп. 19.3.18 и 19.3.19.

Чеканка швов должна обеспечить снижение притока воды в выработку до 1 $м^3/ч$.

19.3.21. При глубине выработки более 40 м должны устраиваться промежуточные железобетонные опорные венцы, членящие выработку на равные участки.

19.3.22. При устройстве опорных венцов контролируются:

размеры сечений опорных венцов;

сплошность кольца опорного венца;

размеры, правильность положения и надежность закрепления анкерных устройств, закладываемых в опорные венцы;

степень заполнения бетонируемого пространства смесью и степень уплотнения.

Высота и ширина венца не должны отличаться от проектных размеров в сторону уменьшения более чем на 5%. Отклонение

опорного венца от горизонтальной плоскости не должно превышать ±10 см.

19.3.23. Устройство опорных венцов оформляется подписями ответственных лиц в маршрутном паспорте или актами на скрытые работы, в которых отражаются следующие сведения: горизонт, на котором располагается опорный венец; описание породы в месте его выполнения; фактические размеры сечений опорного венца; марка бетона, состав бетонной смеси; марка и вид цемента; диаметр, длина, форма и расположение анкерных стержней, заложенных в венец; заключение о возможности продолжения проходческих работ ниже отметки расположения венца.

19.3.24. Отклонения размеров поперечного сечения опорных венцов от проектных величин (в сторону уменьшения) не должны превышать 70 мм. Отклонение прочности бетонных образцов от проектной величины (в сторону уменьшения) должно быть не более 10%.

19.3.25. При возведении днища выработки контролю подлежат:

качество грунтового основания;

размеры колодца-водосборника в центре выработки, качество монтажа всасывающей трубы, насоса, засыпки колодца щебнем;

величина уклонов на дне выработки от стенок к колодцу;

толщина слоя щебня и качество его уплотнения;

толщина бетонной части днища и степень уплотнения бетона.

Грунт в основании должен иметь ненарушенную структуру. Размеры водосборного колодца и величина уклонов должны быть не менее проектных. Толщина бетонного днища — не менее 25 см. Отклонение верха проходческого днища от проектной величины не должно превышать ±50 мм. При наличии гидростатического напора до 0,3 МПа бетон, укладываемый в днище, должен иметь прочность на сжатие не ниже 30 МПа, прочность на изгиб не менее 15 МПа, водонепроницаемость не ниже В-6, водоцементное отношение 0,4—0,45. Отклонение размеров стержней арматуры от спецификации должно быть не более 10 мм, а их сварка осуществляется на накладках электродами Э42.

19.3.26. По окончании проходческих работ производится их приемка в соответствии с разд. 1. При этом проверке подлежат правильность заполнения и оформления разделов маршрутного паспорта на горнопроходческие работы, а при его отсутствии — следующих документов: журнала проходческих работ; схемы проходки и крепления выработки; схемы геодезического контроля проходки; журналов первичного и повторного нагнетаний растворов за крепь выработки; актов на скрытые работы по устройству опорного воротника; актов на монтаж крепи; актов на производство работ по нагнетанию; акта на чеканочные работы; актов на устройство опорных венцов; акта на устройство днища ствола; исполнительных чертежей воротника, опорных венцов, временной крепи.

20. ПРОХОДКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК СПЕЦИАЛЬНЫМИ СПОСОБАМИ

20.1. Общие положения

20.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки работ при специальных способах проходки вертикальных выработок, включающих: тампонаж, химическое и электрохимическое закрепление, искусственное замораживание горных пород, а также погружение проходческого щита (опускная крепь). Контроль качества собственно проходческих работ (разработка породы, извлечение ее на поверхность и т. д.) осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 19.

20.1.2. Выбор специального способа проходки должен производиться на основе технико-экономического расчета с учетом рациональных границ применимости. Методика выбора изложена в приложении 51.

20.1.3. Работы по выполнению перечисленных мероприятий должны производиться при наличии специального проекта производства работ или же по типовым технологическим картам, привязанным к конкретным гидрогеологическим условиям проходки выработок. Технология работ должна удовлетворять требованиям ВСН-46—79 МО СССР.

20.2. Искусственное замораживание горных пород

20.2.1. В процессе производства работ по искусственному замораживанию горных пород контролю подлежат:

качество работ по бурению замораживающих скважин;

режим активного замораживания;

качество ледогрунтовой стенки;

режим искусственного оттаивания замороженных горных пород.

20.2.2. Качество бурения скважин контролируется в соответствии с разд. 6 настоящих Технических правил, а также с учетом следующих условий. При глубине скважин до 50 м достаточно измерять только зенитные углы, т. е. углы отклонения участков оси скважин от вертикали. При глубине скважин более 50 м наряду с зенитными должны измеряться азимутальные углы, т. е. углы между магнитным меридианом и проекцией на горизонтальную плоскость оси скважины. Зенитные углы должны измеряться

приборами, основанными на принципе горизонтальности жидкости или на принципе отвеса, а азимутальные углы — лотом-аппаратом. Методика измерения зенитных и азимутальных углов изложена в приложении к Техническим правилам контроля качества и приемки монтажных работ на объектах Министерства обороны. Отклонение скважин от заданного направления при вертикальном их положении не должно превышать 1% их глубины, а при наклонном (когда отсутствует водоупор) — 2%. Как исключение, допускается к приемке скважина с бóльшим отклонением, если фактическое положение смежных с ней, также отклонившихся скважин обеспечит проектную толщину и монолитность ледогрунтовой стенки.

20.2.3. В процессе активного замораживания контролируются температура рассола в прямом и обратном рассолопроводах, характер изменения температуры в породах вокруг будущей выработки и устанавливается момент «смыкания» грунтовых цилиндров, образующихся вокруг каждой из замораживающих колонок, изменение радиуса замороженных пород (ультразвуковым способом), качество и количество нагнетаемого рассола.

20.2.4. Основные показатели работы замораживающей станции должны фиксироваться по установленным на ней приборам через каждые 2 ч в течение всего активного периода замораживания. Температура в толщине горных пород контролируется с помощью термодатчиков, устанавливаемых в контрольных термических скважинах, располагаемых:

на границах цилиндрической ледогрунтовой стенки расчетной толщины;

на половине расстояний между смежными замораживающими скважинами, имеющими наибольшую величину искривления;

на границе зоны нормальных температур (на расстоянии 4—6 м от внешней границы ледогрунтовой стенки).

Общее количество термических скважин должно составлять не менее 10% количества замораживающих скважин (рис. 13).

Термодатчики должны устанавливаться через 5 м по глубине скважины, но не менее одного на каждый пересекаемый выработкой горизонт. Во избежание влияния температуры наружного воздуха устье термической скважины должно термоизолироваться.

20.2.5. Момент «смыкания» ледогрунтовых цилиндров, образующихся вокруг каждой замораживающей колонки, является моментом окончания периода активного замораживания и устанавливается на основании замеров уровня подземных вод в гидрологических (гидронаблюдательных) скважинах. Гидрологические скважины должны буриться внутри контура будущей выработки на расстоянии 1—1,5 м от ее центра в количестве не менее одной на каждый водоносный горизонт. При наличии одного водоносного горизонта бурятся две скважины на всю глубину выработки. Уровень подземных вод определяется с помощью поплавка, опускаемого в скважину на градуированном шнуре.

20.2.6. Изменение температуры и уровня подземных вод в контрольных скважинах должно производиться в одно и то же время в первые 15 дней не реже двух раз, а в последующие дни — не реже одного раза в сутки. Результаты измерений должны заноситься в журнал замораживания.

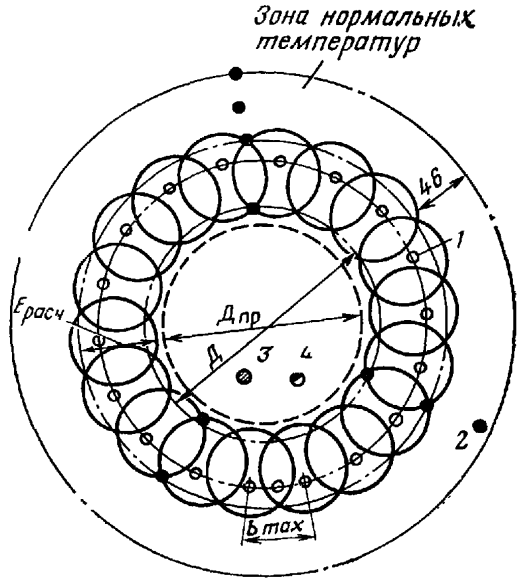


Рис. 13. Схема размещения контрольных скважин при замораживании горных пород:

1 — замораживающие скважины; *2* — термическая скважина; *3* — гидрогеологическая скважина; *4* — водопонижающая скважина; $E_{расч}$ — расчетная толщина ледогрунтовой стенки; b_{max} — наибольшее расстояние между смежными скважинами; $Д_{пр}$ — диаметр выработки; *Д* — внутренний диаметр ледогрунтовой стенки

20.2.7. Момент «смыкания» цилиндрической ледогрунтовой стенки устанавливается по следующим признакам:

по непрерывному повышению уровня подземных вод в гидрологических скважинах относительно статического уровня;

по температуре ниже 273 К во всех точках измерения в термических скважинах, располагаемых в пределах ледогрунтовой стенки;

по разности температур в прямом и обратном рассолопроводах, которая не должна в этот период превышать 1—2 К.

20.2.8. При получении положительных результатов по перечисленным в п. 20.2.7 показателям должна производиться пробная откачка воды в порядке, изложенном в п. 20.4.7.

20.2.9. После завершения проходки и возведения постоянной крепи должно производиться, как правило, искусственное оттаивание ранее замороженных горных пород. В отдельных случаях допускается естественное оттаивание в соответствии с указаниями

проекта производства работ. Контроль оттаивания осуществляется через термические скважины или одну из замораживающих колонок, отключенную от рассольной сети, путем замера температуры воды или рассола через 4—6 ч. Оттаивание считается законченным, если температура воды в термической скважине будет равна начальной температуре грунта закрепляемого горизонта или выше ее. При наличии четырех и более горизонтов слабых пород количество контрольных колонок должно приниматься равным трем-четырем. В этом случае они располагаются равномерно по всему периметру ледогрунтовой стенки. Все замораживающие скважины после извлечения колонок должны быть заполнены цементным раствором или пластичным бетоном.

20.2.10. Приемка работ по искусственному замораживанию горных пород подразделяется на промежуточную и окончательную и осуществляется в два этапа. Промежуточная приемка производится с целью определить готовность замораживающей станции и рассольной сети к началу работ по замораживанию и включает в себя установление:

правильности расположения замораживающих колонок с учетом искривления скважин;

готовности холодильной установки и рассольной сети к эксплуатации.

Окончательная приемка производится в целях установления соответствия фактической толщины ледогрунтовой стенки проектной и возможности начала проходческих работ в зоне замороженных пород. Окончательная приемка осуществляется на основании результатов контрольной проверки температуры замороженных пород в термических скважинах, а также проверки следующих исполнительных документов:

журнала работы замораживающей станции и рассольной сети;

журнала замеров уровня воды в гидрологических скважинах;

журнала замеров температуры в термических скважинах;

акта пробной откачки из водопонижающей скважины.

В процессе окончательной приемки уточняются проектный режим работы замораживающей станции на период пассивного замораживания и продолжительность последнего.

Результаты промежуточной и окончательной приемок должны оформляться соответствующими актами.

После завершения работ по проходке выработки должна осуществляться приемка работ по оттаиванию горных пород в соответствии с п. 20.2.9. Результаты приемки оформляются актом.

20.3. Погружение опускной крепи

20.3.1. При погружении опускной крепи контролю подлежат:

правильность разбивки и закрепления осей;

качество возведения опорного воротника (упоров) и ножевой части проходческого щита;

режим погружения и пространственное положение крепи;

качество тиксотропного раствора или параметров постоянного электрического тока;

качество тампонажа закрепного пространства и возведения днища.

20.3.2. Правильность разбивки и закрепления осей проверяется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 3.

20.3.3. При использовании в качестве упора элементов временной (тюбинговой или блочной) крепи, возведенной в вышележащей толще устойчивых пород, контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 19, а при специальном устройстве упоров в выработке в виде кольцевых венцов — в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 9 и 19.

20.3.4. Качество сборки щита должно оцениваться на основании результатов проверки надежности соединения конструктивных элементов, размеров и положения его внутри выработки. При изготовлении щита в виде полого цилиндра из листовой стали должны проверяться диаметр, эллипсность и вертикальность обечайки, а также качество сварных швов. Отклонения геометрических размеров щита в плане не должны превышать ±50 мм. Эллипсность не должна превышать суммы допусков по диаметру обечайки. Отклонения от вертикальности щита не должны превышать 10 мм на всю высоту щита. Качество сварных швов должно контролироваться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 13 и приложениях 43, 44 и 45. При изготовлении щита из сборных железобетонных блоков или тюбингов эллипсность колец, надежность скрепления блоков, а также тщательность их омоноличивания и электросварки гидроизоляции должны проверяться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 19. При этом геометрические размеры проверяются на каждом ярусе по четырем диаметрам. Отклонения колец от проекта не должны превышать ±25 мм. Опорные балки домкратной системы должны устанавливаться горизонтально с точностью ±10 мм, а домкраты — вертикально с отклонением не более ±5 мм.

20.3.5. В процессе погружения крепи (щита) контролируется ее пространственное положение внутри выработки. Вертикальность щита на первом этапе его погружения (до 1,5 м) проверяется отвесом, а в дальнейшем — по величине выхода штоков гидродомкратов. Смещение продольной оси щита проверяется с помощью центрального отвеса, опускаемого с нулевой рамы, с учетом угла наклона щита. Проверка пространственного положения щита в выработке должна производиться через каждые 50 см с обязательным вычерчиванием эскиза в журнале погружения или в маршрутном паспорте, которые должны вестись с момента начала сборки щита. Величина отклонения щита от вертикали не должна превышать 10 мм, а смещение его продольной оси от оси выработки к концу погружения не должно превышать 0,005 глубины сооружения, но не более 25 см. До начала проходки ниже ножа щита должно производиться освидетельствование границы сопри-

косновения ножа с водоупорным горизонтом для установления «непрорезанных» щитом линз или прослоек слабой породы. Результаты освидетельствования должны оформляться актом, в котором наряду с оценкой качества работ по погружению и пространственного положения щита в выработке дается разрешение на продолжение проходки ниже щита.

20.4. Тампонаж горных пород

20.4.1. При производстве работ по тампонажу горных пород контролю подлежат:

качество буровых работ;

качество и режим нагнетания тампонажного раствора;

качество затампонированной цилиндрической завесы.

20.4.2. Контроль качества буровых работ осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 6.

20.4.3. При цементации контролируется давление нагнетания, плотность тампонажного раствора и его расход. Эти параметры измеряются специальной станцией контроля СКЦ-2м, состоящей из датчика давления, закрепленного на нагнетательной линии быстроразъемным герметичным соединением, плотномера ПЖР-2м радиометрического типа и расходомера, работающего на принципе измерения электромагнитной индукции.

20.4.4. Цементация горных пород в зимнее время должна производиться с соблюдением следующих требований:

температура нагнетаемого цементного раствора должна быть выше 288 К;

температура горных пород в зоне цементации должна быть выше 274 К;

цементационная сеть, включая устья оборудованных скважин, должна утепляться.

20.4.5. При нагнетании в скважины расплавленного битума дополнительно к п. 20.4.3 контролю подлежат:

температура и рабочее давление битума на входе в скважину и на выходе из нее;

интенсивность нагнетания битума;

параметры электрического тока (при электропрогреве скважин).

Температура и рабочее давление нагнетаемого в скважину битума измеряются соответственно термометрами и манометрами, установленными на устье скважины. Температура битума на входе в скважину должна быть не ниже 463 К, а давление должно соответствовать расчетному $\pm 0{,}05$ МПа. Интенсивность нагнетания оценивается по расходу битума, определяемого с помощью мерной линейки или поплавка, устанавливаемых в расходном баке.

20.4.6. Качество затомпонированной цилиндрической завесы определяется путем визуального анализа кернов, полученных при бурении контрольных скважин, непосредственным осмотром сте-

ток скважин с помощью перископа, измерением удельного водопоглощения тампонажных и контрольных скважин, расположенных в пределах цилиндрической стенки, а также путем пробной откачки воды из водопонижающей скважины.

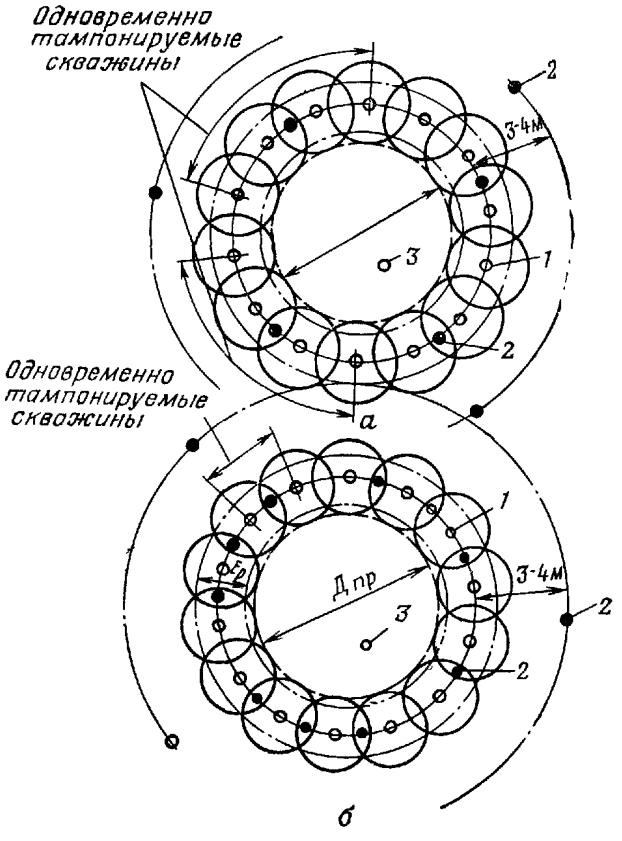


Рис. 14. Схема размещения контрольных скважин при тампонаже горных пород:

а — при одновременном тампонаже серии скважин; *б* — при тампонаже одной или двух скважин; *1* — тампонажные скважины; *2* — контрольные скважины; *3* — водопонижающие скважины

Контрольные скважины для определения удельного водопоглощения бурятся диаметром 89—100 мм и располагаются между тампонажными скважинами по оси цилиндрической завесы в диаметрально противоположных точках, а также по окружности, диаметр которой на 3—4 м больше диаметра окружности, на которой размещены тампонажные скважины (рис. 14).

Общее количество контрольных скважин должно быть не менее четырех, но не более:

25% числа тампонажных скважин при одновременном нагнетании тампонажных растворов во все или в группу скважин;

50% числа тампонажных скважин при нагнетании в них тампонажных растворов последовательно.

20.4.7. Удельное водопоглощение скважин определяется путем их опрессовки водой под давлением, на 15—20% превышающим расчетное (проектное). Результаты опрессовки считаются удовлетворительными, если в течение 20 мин удельный расход воды не превышает 2—5% водопоглощения до битумизации. Определение удельного водопоглощения контрольных скважин, расположенных в пределах цилиндрической стенки, а также приемка работ должны осуществляться после окончания нагнетания растворов, не ранее чем раствор наберет прочность более 2МПа (при цементации) или через одни сутки при битумизации. Результаты испытаний должны оформляться актом. Пробная откачка воды производится из водопонижающей скважины, пробуриваемой у оси выработки. Качество тампонажа считается удовлетворительным, если после откачки уровень воды в скважине не восстанавливается до статического в течение 24 ч. Результаты пробной откачки оформляются актом.

20.4.8. Приемка работ по тампонажу производится в целях установления возможности начала проходки выработки в зоне затампонированных пород и осуществляется на основании результатов проверки следующих исполнительных документов:

журнала буровых работ;

актов испытаний нагнетательной сети;

актов испытания тампонажных скважин на удельное водопоглощение до начала тампонажа;

журнала работ по нагнетанию тампонажных растворов;

актов испытаний контрольных скважин на удельное водопоглощение;

акта пробной откачки из водопонижающей скважины.

Результаты приемки работ по тампонажу горных пород оформляются актом, в котором кроме данных контрольных испытаний и проверки исполнительных документов указываются: ожидаемый приток в выработку подземных вод, отметки зоны затампонированных пород, допустимая глубина проходки без применения временной крепи и заключение о возможности производства проходческих работ ниже статического уровня подземных вод.

20.5. Химическое закрепление горных пород

20.5.1. При производстве работ по химическому закреплению горных пород контролю подлежат:

качество погружения инъекторов;

качество гелеобразующих растворов и их дозировка;

режим нагнетания растворов;

качество противофильтрационной завесы.

20.5.2. В процессе погружения инъекторов должны соблюдаться следующие условия:

отклонение осей инъекторов от вертикали не должно превышать 5% глубины их погружения;

мощность одновременно закрепляемого слоя породы (глубина заходки) не должна превышать 2 м.

20.5.3. Качество гелеобразующих растворов и их дозировка должны строго соответствовать ГОСТ и указаниям проекта производства работ. Особое внимание должно быть обращено на соблюдение количественного соотношения компонентов растворов и соответствие их плотностей фильтрующей способности грунтов.

20.5.4. В процессе нагнетания гелеобразующих растворов должны соблюдаться следующие условия:

рабочее давление нагнетания не должно отличаться от расчетного (проектного) более чем на 15%;

расход нагнетаемого раствора на каждой захватке не должен быть меньше проектного на 5% при силикатизации и на 10% при смолизации.

Нагнетание растворов должно производиться при температуре горных пород в зоне закрепления выше 278 К. При температуре наружного воздуха ниже 258 К растворы необходимо подогревать до 313 К.

20.5.5. Качество противофильтрационной завесы (ее толщина, степень закрепления горных пород, их водонепроницаемость) определяется:

бурением контрольных скважин;

определением удельного водопоглощения контрольных инъекторов или скважин;

пробной откачкой воды из водопонижающей скважины;

анализом кернов, полученных при бурении контрольных скважин.

Все мероприятия по контролю качества закрепления горных пород должны выполняться не ранее чем через двое суток после окончания инъектирования растворов на последней захватке.

20.5.6. Степень закрепления, конфигурация и водонепроницаемость противофильтрационной завесы устанавливаются бурением и испытанием контрольных скважин, а также пробной откачкой воды из водопонижающей скважины. Бурение и испытание контрольных скважин, а также пробная откачка должны производиться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 20.4.6 и 20.4.7. Количество контрольных скважин должно составлять не менее 10% числа рабочих инъекторов, а порядок их размещения соответствовать схеме, приведенной на рис. 15.

20.5.7. Прочность закрепленных пород должна определяться в строительной лаборатории путем испытания на сжатие образцов размером 70×70×70 мм, взятых из кернов контрольных скважин (по три образца из каждой скважины), или ускоренным методом, например пенетрацией (приложение 52). Прочность закрепленных горных пород считается удовлетворительной, если она меньше

проектной не более чем на 10%. Результаты всех испытаний должны оформляться актом.

20.5.8. В процессе производства работ по химическому закреплению горных пород должны оформляться следующие документы:

журнал буровых работ;

журнал погружения инъекторов;

журнал работ по инъектированию гелеобразующих растворов;

план фактического расположения инъекторов и скважин;

журнал контрольных испытаний инъекторов и нагнетательной сети;

профиль по оси противофильтрационной завесы с указанием фактических размеров и отметок инъекторов и скважин.

20.5.9. После окончания контроля качества противофильтрационной завесы и получения положительных результатов производится окончательная приемка работ по химическому закреплению горных пород. В процессе приемки производится проверка актов всех испытаний, а также исполнительных документов, перечисленных в п. 20.5.8. Результаты окончательной приемки оформляются соответствующим актом, в котором наряду с оценкой качества выполненных работ по химическому закреплению устанавливается возможность начала проходческих работ в толще закрепленного горизонта. При выполнении работ по химическому закреплению в две и более захваток (по глубине выработки) приемке подлежит каждая захватка в отдельности.

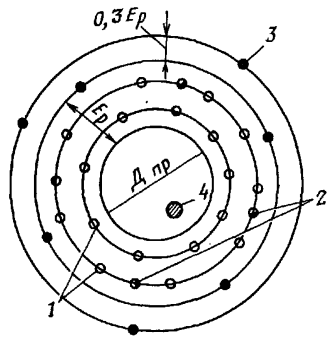


Рис. 15. Схема размещения контрольных скважин при химическом закреплении горных пород:

1 — инъекционные скважины; *2* — контрольные скважины (или инъекторы) для определения удельного водопоглощения; *3* — контрольные скважины для определения границы закрепления; *4* — водопонижающая скважина

20.6. Электрохимическое закрепление горных пород

20.6.1. Работы по электрохимическому закреплению горных пород при проходке вертикальных выработок должны выполняться в соответствии с требованиями ВСН-02—73 и ВСН-46—79.

При производстве работ по электрохимическому закреплению слабых горных пород контролю подлежат:

качество погружения электродов;

качество компонентов электролита или гелеобразующих растворов, а также их дозировка;

режим электрообработки пород;

качество закрепления горных пород.

20.6.2. В процессе погружения электродов должны проверяться отклонения их осей от проектного положения и смещения в рядах. Величина отклонения осей электродов от проектного положения не должна превышать 10%, а смещение по горизонтали — 5% проектного расстояния между электродами в ряду.

20.6.3. Качество компонентов электролита или гелеобразующих растворов должно соответствовать ГОСТ, а их дозировка — указаниям проекта. Концентрации электролита и компонентов гелеобразующих растворов должны определяться ареометром с точностью до 0,01 г/см^3.

20.6.4. В процессе электрообработки и введения в закрепляемую породу растворов необходимо осуществлять контроль соблюдения следующих условий. При электролитической обработке напряжение постоянного электрического тока в цепи в течение всего периода электрообработки должно быть таким, при котором его градиент в межэлектродном пространстве (по линии, соединяющей центры двух разнополярных электродов) будет находиться в пределах 0,7—2 В/см, а плотность тока (по осевой плоскости цилиндрической стенки) — от 3 до 10 А/м^2; при этом регистрация параметров электрического тока должна производиться не реже трех раз в сутки. Продолжительность электрообработки закрепляемых горных пород должна соответствовать проектной, а при отсутствии указаний в проекте она должна назначаться из расчета расхода 80—100 кВт·ч на 1 м^3 закрепляемой породы. Все электроды должны иметь одинаковую токовую нагрузку. Отклонения токовой нагрузки отдельных электродов от средней не должны превышать 15%. Величина токовой нагрузки должна определяться не реже одного раза в сутки амперметром путем последовательного его включения в цепь каждого анода. Температура укрепляемого грунта должна поддерживаться в пределах 291—294 К за счет искусственного подогрева наложенным электрическим током. При электросмолизации параметры электрического тока и величина токовой нагрузки должны быть такими же, как и при электролитической обработке. Продолжительность электрообработки должна назначаться из расчета расхода 60—80 кВт·ч на 1 м^3 закрепляемой породы.

20.6.5. В процессе электрохимического закрепления горных пород должны оформляться следующие документы:

журнал буровых работ (при бурении скважин);

журнал погружения электродов;

журнал электрообработки;

план фактического положения электродов в толще закрепляемых пород;

вертикальный разрез по диаметру выработки с указанием фактического угла наклона электродов и глубины их погружения (при закреплении из выработки).

20.6.6. Качество закрепления горных пород должно определяться следующим образом:

при производстве работ с поверхности — бурением контрольных скважин с анализом кернов и испытанием образцов закрепляемых пород;

при производстве работ из выработки — анализом и испытанием образцов закрепленного грунта, полученных с различных горизонтов с помощью разъемной трубчатой обоймы.

Все мероприятия по контролю качества закрепления горных пород должны выполняться не реже чем через трое суток после окончания электрообработки.

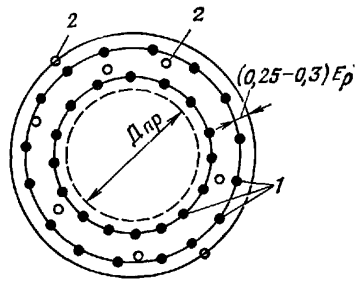


Рис. 16. Схема размещения контрольных скважин при электрохимическом закреплении слабых пород:

1 — электроды; *2* — контрольные скважины; $Д_{пр}$ — проектный диаметр выработки; $E_р$ — расчетная толщина стенки

20.6.7. Контрольные скважины должны располагаться между электродами обоих рядов, в межэлектродном пространстве по границе цилиндрической стенки, а также у электродов, токовая нагрузка которых в процессе электрообработки была менее допустимой. Кроме того, при электросмолизации контрольные скважины должны располагаться по двум окружностям, смещенным от границ стенки на 0,25—0,3 ее расчетной величины (рис. 16).

Общее количество контрольных скважин должно составлять не менее 20% числа электродов. Из кернов, полученных при бурении контрольных скважин, отбирается по три образца закрепленного грунта в виде кубиков размером 7×7×7 см, которые подвергаются испытанию в строительной лаборатории обычным или ускоренным методом (пенетрацией). Методика испытания образцов закрепленного грунта методом пенетрации изложена в приложении 52. Отбор образцов закрепленной породы с помощью разъемной обоймы должен производиться через каждые 50 см закрепляемого слоя, но не менее чем из трех горизонтов. Качество закрепления породы считается удовлетворительным, если прочность образцов меньше проектной не более чем на 10%. При закреплении переувлажненных супесчаных и пылеватых пород, обладающих большой подвижностью и гидростатическим напором, контрольные скважины, а также разъемные обоймы не должны выходить за границы защитной стенки.

20.6.8. Результаты всех видов контрольных испытаний (включая испытания образцов закрепленного грунта) должны оформляться соответствующими актами. Кроме того, по данным испытаний должны вычерчиваться план и разрез закрепленной стенки с указанием фактических ее размеров и конфигурации.

20.6.9. После завершения контроля качества закрепления гор-

ных пород и получения положительных результатов производится окончательная приемка работ, заключающаяся в проверке всех журналов работ и актов испытаний. Результаты окончательной приемки оформляются актом, в котором наряду с оценкой качества работ по электрохимическому закреплению устанавливается возможность начала проходки в толще закрепленных пород. Кроме того, в акте должны указываться мероприятия по устранению дефектов закрепления в случае их обнаружения в процессе проходки. При выполнении работ по электрохимическому закреплению в две или несколько захваток (по глубине выработки) приемке подлежит каждая захватка в отдельности.

20.6.10. При ориентировочном выборе специального способа проходки следует учитывать, что электрохимическое закрепление рекомендуется применять для пород с малыми коэффициентами фильтрации ($К_ф<0{,}1$ м/сут) и общей мощности водоносного горизонта до 4 м; химическое закрепление рекомендуется применять для пород с $К_ф=0{,}1—80$ м/сут при мощности водоносного горизонта до 10 м; тампонаж пригоден при больших коэффициентах фильтрации $К_ф>80$ м/сут; опускная крепь и замораживание ограничений по коэффициенту фильтрации не имеют, но опускную крепь рекомендуется применять при мощности водоносного горизонта до 10 м, а замораживание — при мощности горизонта более 10 м.

21. ВОЗВЕДЕНИЕ ОБДЕЛКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК

21.1. Общие положения

21.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки следующих видов работ при возведении обделки вертикальных выработок:

монтаж металлоконструкций обделки;

бетонирование монолитной обделки;

монтаж сборной обделки.

В разделе рассматриваются специфические вопросы, обусловленные особенностями производства работ при возведении обделок вертикальных выработок. Основные правила и общие вопросы контроля качества и приемки бетонных работ, работ по монтажу металлоконструкций и сборных конструкций изложены в разд. 9 и 10.

Геодезический контроль точности монтажа металлоконструкций, царг, обделки и закладных деталей в вертикальной выработке рассмотрен в пп. 3.4.28—3.4.33.

21.1.2. Контроль качества выполнения работ по возведению обделок вертикальных выработок необходимо осуществлять в соответствии с требованиями маршрутного паспорта поэтапной промежуточной приемки строительных работ и конструкций сооружений или схем операционного контроля качества, разработанных на данные виды работ.

21.1.3. Контроль качества работ при возведении обделок вертикальных выработок осуществляется на этапах:

подготовительных работ;

сборки и монтажа металлоконструкций;

бетонирования обделки;

монтажа элементов сборной обделки.

21.1.4. Приемка законченной обделки должна производиться с предъявлением следующей документации:

рабочих чертежей с нанесением на них всех изменений, допущенных в процессе строительства;

журналов производства бетонных работ;

журналов лабораторных испытаний контрольных образцов бетона и раствора для нагнетания;

маршрутного паспорта;

актов испытаний сварных стыков арматуры и актов приемки армометаллоблоков, железобетонных блоков и тюбингов;

актов испытаний и приемки металлической изоляции;

актов тампонажа закрепного пространства, каналов и стыковых ниш;

журнала анализов подземных вод.

21.1.5. При возведении обделки вертикальных выработок необходимо осуществление комплекса мероприятий по технике безопасности и пожарной безопасности. Особое внимание при этом должно быть обращено:

на исправность и правильную эксплуатацию грузоподъемных средств;

на соблюдение правил строповки, подъема, перемещения и опускания в выработку грузов;

на соблюдение мер предосторожности на рабочих местах при одновременном выполнении различных видов работ.

21.2. Сборка и монтаж металлоконструкций

21.2.1. Технологический процесс сборки и монтажа металлоконструкций монолитной обделки вертикальных выработок выполняется в такой последовательности:

подготовка к монтажу днища и царг;

сборка армированных блоков постоянного днища;

укрупнительная сборка армометаллоблоков в царги;

монтаж днища и царг;

монтаж закладных деталей.

21.2.2. На этапе подготовки к монтажу контролируется качество подготовки монтажной площадки, качество армометаллоблоков, сборки и выверки кондуктора для укрупненной сборки армометаллоблоков в царги.

При подготовке монтажной площадки проверяются:

выполнение подготовительных работ в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 4;

качество производства земляных работ в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5;

качество устройства основания и монтажа плит покрытия в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 26 и 31;

правильность установки подкранового рельсового пути в соответствии с проектом производства работ.

21.2.3. Приемка армометаллоблоков от генподрядной организации должна осуществляться представителем монтажной организации совместно с представителем заказчика, при этом контролю подлежат:

геометрические размеры армометаллоблоков;

величина механических повреждений;

качество заводских сварных швов;

разделка кромок металла под сварку;

качество противокоррозионных покрытий.

21.2.4. Геометрические размеры блоков днища и царг должны соответствовать проектным, с допускаемыми отклонениями, ука-

занными в рабочих чертежах (см. табл. 85). Для армометаллоблоков царг высотой до 6 м допускаемые отклонения могут составлять по высоте +10 мм, по ширине ±5 мм.

Заводские сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

сечения сварных швов должны соответствовать проектным, с допускаемыми отклонениями, указанными в рабочих чертежах;

подрезы основного металла допускаются глубиной не более 1 мм на 20% общей длины шва;

допускаются одиночные поры до 5% толщины свариваемого металла при его толщине до 20 мм, но не более 1 мм при толщине более 20 мм; количество пор — не более двух на каждые 100 мм шва.

Кромки металла, подлежащие сварке, должны быть очищены до металлического блеска на ширину не менее 20 мм. Разделка кромок блоков и монтажных деталей должна быть выполнена в соответствии с рабочими чертежами.

Качество противокоррозионного покрытия должно соответствовать требованиям, указанным в рабочих чертежах.

21.2.5. В процессе и по окончании монтажа днища проверяются:

точность сборки и сварки на монтажной площадке (см. пп. 3.4.29 и 3.4.32);

точность установки днища в стволе (см. п. 3.4.30);

качество выполнения сварочных работ;

качество приварки закладных деталей днища и монтажных деталей.

21.2.6. Установка и выверка кондуктора для сборки царг производится в соответствии с требованиями, изложенными в п. 3.4.31.

21.2.7. В процессе укрупнительной сборки царг контролируются (см. пп. 3.4.31 и 3.4.32);

точность установки армометаллоблоков на кондукторе до прихватки и сварки;

прочность закрепления блоков;

качество выполнения сварочных работ;

размеры и геометрическая форма царг после сварки.

21.2.8. Монтаж царг осуществляется в соответствии с проектом производства работ по монтажу обделки вертикальной выработки.

В процессе выполнения работ по монтажу царг проверяются:

подготовленность монтажных деталей для стыковки царг, поверхность которых в узлах стыка должна быть зачищена до металлического блеска;

величина зазора между днищем и металлоизоляцией нижней царги и между царгами, которая должна быть равна проектной с допускаемыми отклонениями, указанными в рабочих чертежах;

плотность сварных швов между металлоизоляцией днища и нижней царги, а также между царгами;

отклонения образующей металлоизоляции по радиусу от вертикальной оси выработки, отклонения радиуса обделки после

сварки царг относительно сдаточной оси, отклонения внутреннего радиуса верхнего среза монтажного кольца относительно сдаточной оси, которые не должны превышать допускаемых значений (см. табл. 85);

качество выполнения сварочных работ.

Результаты измерений высотного положения царг в выработке и внутреннего радиуса металлоизоляции наносятся на исполнительную схему — развертку металлоизоляции обделки.

21.2.9. При выполнении работ по сварке армометаллоблоков контролируется:

качество очистки кромок под сварку;

взаиморасположение кромок и величина зазоров между стыкуемыми кромками;

качество применяемых электродов, соответствие их марок, толщин и других данных требованиям проекта, ГОСТ и ТУ;

выполнение работ по монтажу и сварке;

плотность и прочность сварных швов;

качество нанесения противокоррозионного покрытия.

21.2.10. Монтаж и сварка металлоконструкций вертикальных выработок допускается при температуре воздуха не ниже 278 К.

21.2.11. Непосредственно перед сваркой стыкуемые кромки металлоконструкций и прилежащие к ним поверхности основного металла на ширину не менее 20 мм должны быть очищены до металлического блеска. Правильность сборки и подготовки элементов под сварку проверяется в соответствии с требованиями маршрутного паспорта и фиксируется в журнале сварочных работ.

21.2.12. Сборка армометаллоблоков должна вестись на сварных прихватках длиной 50—80 мм при расстоянии между ними 400—600 мм. Прихватки должны выполняться сварщиками, выполняющими основные сварочные работы, с применением тех же сварочных материалов, которые используются для сварки. При последующем наложении сварных швов проектного сечения прихватки должны быть переплавлены.

21.2.13. Перед сваркой контролируются:

квалификация сварщиков и наличие у них допуска к выполнению сварочных работ;

применяемые электроды, соответствие их марки и диаметра проекту;

качество подготовки электродов (просушки) к сварке.

21.2.14. К сварочным работам при монтаже армометаллоблоков с применением ручной электродуговой сварки допускаются только квалифицированные сварщики не ниже 5-го разряда, имеющие удостоверение о допуске к ответственным сварочным работам и овладевшие опытом сварки во всех пространственных положениях. Непосредственно перед выполнением сварочных работ сварщики должны пройти контрольные испытания, заключающиеся в заварке четырех контрольных образцов. Контрольные образцы подлежат испытаниям на разрыв и изгиб — по два образца (при-

ложение 45). Результаты испытаний фиксируются в журнале сварочных работ и испытаний контрольных образцов сварки.

21.2.15. При отсутствии в проекте указаний для ручной электродуговой сварки допускается применение электродов, указанных в табл. 29. Диаметр электродов должен приниматься в зависимости от толщины свариваемого материала.

21.2.16. Применяемые электроды должны иметь сертификаты и храниться по маркам, партиям, диаметрам. Независимо от наличия сертификатов от каждой партии электродов перед их использованием должны отбираться два-три электрода для контрольных испытаний, проводимых в соответствии с требованиями, изложенными в приложении 26. Качество электродов признается удовлетворительным, если в процессе контрольной сварки тавровых сечений наблюдается устойчивое горение дуги и равномерное плавление покрытия электродов без образования пузырьков и отслоений, а при последующем осмотре сварных швов и поверхности их излома не обнаруживается трещин и других недопустимых дефектов. В случаях когда сертификаты на электроды отсутствуют, производится полный комплекс испытаний, предусматриваемый ГОСТ 9466—75.

21.2.17. Перед использованием электроды подлежат обязательной просушке (прокалке) в сушильных шкафах, выполняемой в соответствии с техническими требованиями. Просушенные электроды должны храниться в помещениях с температурой воздуха не ниже 290 К и использоваться не позднее чем через 10 дней после просушки. При более длительных сроках хранения должна производиться повторная просушка. Транспортировка и хранение просушенных электродов должны производиться в упаковке из водонепроницаемой бумаги или в специальных пеналах (футлярах). Выполнение правил хранения и просушки электродов подлежит обязательному контролю со стороны заказчика с отражением результатов контроля в журнале сварочных работ.

21.2.18. В процессе сварки армометаллоблоков контролируется:

соблюдение установленной последовательности наложения сварных швов и технологических режимов сварки;

качество послойного наложения сварных швов;

качество законченных сварных швов.

21.2.19. Сварные швы металлоизоляции армометаллоблоков должны накладываться, как правило, за два прохода и более, при этом после каждого прохода должна производиться очистка шва зубилом и металлической щеткой от шлака и брызг. Шов и прилегающая к нему поверхность подлежат тщательному осмотру в целях выявления и устранения трещин и других дефектов. Обнаруженные трещины должны вырубаться на конус на всю глубину металла с последующей заваркой вырубленного места и отверстий электродами марки УОНИ-13/45.

21.2.20. Сварка швов должна производиться только обратноступенчатым или участковым способом в соответствии с указа-

ниями проекта или технологической карты. При отсутствии таких указаний сварка горизонтальных швов по окружности металлической изоляции царг должна производиться в последовательности, указанной на рис. 17. По окончании сварки на всех сварных швах на расстоянии 30—40 мм от них должно ставиться клеймо сварщика.

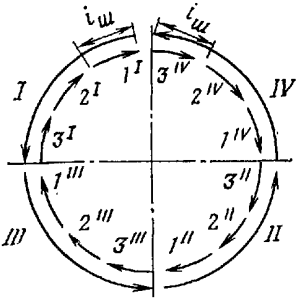


Рис. 17. Последовательность наложения горизонтальных сварных швов металлоизоляции царг

21.2.21. В процессе сварки должен производиться визуальный осмотр мастером после наложения каждого слоя (прохода) сварного шва с предварительной очисткой его от шлаковой корки.

21.2.22. Качество сварных швов контролируется (см. приложения 43 и 44):

внешним осмотром (визуально с помощью 6—10-кратной лупы) — 100% швов;

измерением швов с помощью шаблонов, линеек и других приспособлений — 100% швов;

ультразвуковой дефектоскопией — всех сомнительных участков швов, а при обнаружении дефектов — 100% швов;

гаммаграфированием — всех дефектных и сомнительных участков, выявленных при ультразвуковой дефектоскопии, и всех пересечений сварных швов;

испытанием на плотность — 100% швов, при этом:

методом вакуумной рамки — при одностороннем доступе к швам;

течеискателями — при двустороннем доступе к швам;

керосиновым способом — при двустороннем доступе к швам при толщине свариваемого металла до 10 мм.

21.2.23. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

уменьшение размеров допускается не более $^1/_{10}$ их проектной величины;

сварные швы должны иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавно переходить к основному металлу;

наплавленный металл должен быть однородным и плотным по всей длине шва, без пор и трещин, кратеров и загрязнений;

величина подрезов основного металла должна быть не более $^1/_{10}$ толщины конструкции, но не более 1 мм.

Основные допуски на дефекты в сварных швах металлоизоляции приведены в табл. 130.

21.2.24. По требованию лиц, осуществляющих контроль, швы разрешается срубать полностью или на часть их высоты (с последующей заваркой) в целях обнаружения внутренних пороков,

Таблица 130

Допуски на дефекты в сварных швах металлоконструкций вертикальных выработок

Наименование дефекта	Виды контроля		
	внешний осмотр	просвечивание гамма-лучами	ультразвуковая дефектоскопия
Трещины	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
Наплывы	То же	То же	То же
Незаваренные кратеры	»	»	»
Свищи	»	»	»
Прожоги	»	»	»
Вывод кратера на основной металл	»	»	»
Зажигание дуги на основном металле	»	»	»
Сплошная цепочка, сетка пор либо шлаковых включений	»	»	»
Подрезы	Допускаются отдельные подрезы длиной до 100 мм, но не более 20% протяженности данного типа шва, глубиной до 1 мм	То же, что и при внешнем осмотре	Не контролируется
Одиночные поры, включения шлака	Допускаются одиночные поры и включения в количестве на каждые 100 мм шва не более двух размером до 5% толщины свариваемого металла, но не более 1 мм	Допускаются одиночные поры и включения в количестве на каждые 100 мм шва не более пяти размером до 15% толщины свариваемого металла, но не более 2 мм	Допускаются одиночные поры и включения с эквивалентной площадью менее 2 мм^2
Мениск — внутренняя вогнутость корня шва	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Смещение свариваемых кромок	Допускается смещение кромок до 10% толщины свариваемого металла, но не более 2 мм	То же, что и при внешнем осмотре	То же, что и при внешнем осмотре
Непровары и межваликовое несплавление	Не допускаются	Допускаются отдельные участки межваликового несплавления и непровара длиной до 20 мм на 200 мм шва, глубиной до 10% толщины металла, но не более 1,2 мм	То же, что и при контроле просвечиванием

при этом не допускаются непровары, инородные включения, внутренняя пористость и трещины. Участки швов с трещинами всех видов должны быть вырублены (выплавлены), вновь заварены электродуговой сваркой электродами марки УОНИ-13/45 и предъявлены на повторный контроль внешним осмотром в присутствии представителя заказчика.

21.2.25. Выборочный контроль засверливанием должен производиться в местах сварных швов с наружными дефектами. Засверливание должно вестись по оси швов, при этом допускаются следующие дефекты, обнаруженные при осмотре засверленных мест:

отдельные шлаковые включения или газовые поры и их скопления размером по глубине не более 10% толщины металла;

шлаковые включения, расположенные цепочкой или сплошной линией вдоль шва, при суммарной их длине не более 200 мм на 1 м шва;

скопления шлаковых включений и газовых пор на отдельных участках не более пяти на 1 $см^2$ площади шва;

суммарная величина шлаковых включений и пор, расположенных отдельно или цепочкой, не более 15% рассматриваемого сечения.

Если обнаруженные в результате засверливания дефекты превышают указанные выше, то производят два дополнительных засверливания по границам сомнительного участка сварного шва. При удовлетворительных результатах участок шва между засверленными отверстиями подлежит удалению с последующей заваркой. При неудовлетворительном качестве шва, обнаруженном хотя бы в одном из двух дополнительных засверленных отверстий, проводятся дополнительные засверливания до установления фактических границ дефектного участка, после чего весь шов на этом участке должен быть вырублен, вновь заварен и проверен.

21.2.26. Механические испытания сварных швов производятся на вырезанных образцах и контрольных образцах-свидетелях в соответствии с указаниями, изложенными в приложении 45. Контрольные образцы-свидетели должны свариваться каждым сварщиком в условиях, аналогичных производственным, по одному образцу на каждое пространственное положение шва.

21.2.27. В случаях когда по окончании сварочных работ производятся работы по снятию остаточных напряжений в металлоконструкциях, кроме контрольных мероприятий, перечисленных в пп. 21.2.23—21.2.26, должен осуществляться контроль величины остаточных напряжений в металле и выполнения работ по снятию напряжений.

21.2.28. После окончания монтажа царг открытые поверхности металлической гидроизоляции должны быть защищены от коррозии путем нанесения противокоррозионных покрытий, предусмотренных проектом.

21.2.29. Приемка металлоизоляции царг производится на основе данных контроля качества монтажа и сварных швов, а также данных механических испытаний контрольных образцов сварки.

21.2.30. При приемке работ должна представляться и проверяться следующая документация:

паспорта на материалы;

акты о результатах лабораторных испытаний примененных материалов;

акты инструментальной проверки монтажа днища и царг;

акты лабораторного контроля качества сварных соединений ультразвуком, гамма-графированием и течеискателями;

акты о результатах испытаний образцов-свидетелей;

журналы работ;

маршрутный паспорт.

21.2.31. При приемке работ по металлоизоляции кроме документации, указанной в п. 21.2.30, должны быть представлены и проверены:

схемы сварных соединений металлоизоляции с указанием мест клеймения и номеров клейм сварщиков;

копии паспортов сварщиков;

сертификаты сварочных материалов;

журнал испытаний контрольных образцов сварки;

акты испытаний изоляции на плотность с указанием времени и метода испытаний.

21.3. Бетонирование монолитной обделки

21.3.1. Бетонные работы при возведении монолитной обделки вертикальных выработок должны выполняться по технологии, предусмотренной проектом производства работ и маршрутным паспортом. Изменение технологии допускается только по согласованию с проектной организацией. Для получения высокопрочных бетонов целесообразно применение лифто-контейнерного способа бетонирования.

21.3.2. Бетонирование обделки, а также последующее выдерживание бетона должны производиться только при среднесуточной температуре воздуха в выработке не ниже 278 К. В зимнее время бетонирование должно вестись с применением подогретой бетонной смеси (раствора), имеющей температуру в момент укладки не ниже 279 К. Применение хлористых добавок допускается только при соответствующем обосновании и согласовании с проектной организацией.

21.3.3. При осуществлении контроля бетонных работ предусматривается проверка выполнения требований, предъявляемых к производству работ в процессе:

подготовки к выполнению работ;

приготовления, транспортировки, укладки и уплотнения бетонной смеси;

ухода за свежеуложенным бетоном.

21.3.4. В процессе подготовки к производству работ по бетонированию обделки вертикальных выработок должны быть проконтролированы:

подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству работ;

работа автоматики контейнеров и предварительная настройка реле времени вибропакета;

устройство телефонной связи постов операторов бетоноукладчика и виброуплотнения с днищем сооружения (на время бетонирования днища);

качество материалов, предназначенных для приготовления бетонной смеси, и наличие на складах запасов, обеспечивающих бетонирование без перерывов;

правильность подбора состава бетонной смеси и результаты испытаний контрольных образцов.

21.3.5. Непосредственно перед бетонированием должны быть проверены:

готовность лабораторного поста, бетонного завода, автотранспорта и личного состава;

наличие воды в выработке;

величина притока воды (допускается водоприток не более 1 $м^3/ч$ при условии организации водоотлива);

качество подготовки металлоконструкций и отсутствие строительного мусора.

21.3.6. Приготовление и транспортировка бетонной смеси (раствора) должны осуществляться с соблюдением правил, изложенных в разд. 9, при этом подвижность смеси (по осадке конуса) должна составлять 4 ± 1 см при бетонировании днища и $2{,}5 \pm 1$ см — при бетонировании царг. Контроль подвижности бетонной смеси должен производиться на бетонном заводе и у места бетонирования не реже чем через каждые 2 ч работы.

21.3.7. При бетонировании днища бетонная смесь подается контейнерами через ячейки армометаллоблоков и перемещается к центру днища при работе вибропакета и ручных вибраторов. Бетонщики должны находиться в центре сооружения на днище. Подъем и опускание контейнера и вибропакета должны осуществляться только по команде начальника смены (с днища), передаваемой операторам бетоноукладчика и вибропакета по телефону.

21.3.8. При бетонировании царг подача бетонной смеси осуществляется контейнерами в каждую ячейку армометаллоблоков с автоматической разгрузкой контейнера при достижении места укладки.

21.3.9. Бетонирование обделки должно производиться непрерывно, горизонтальными слоями толщиной, не превышающей 1,25 длины рабочей части глубинных вибраторов, применяемых в пакете, с перекрытием одного слоя другим не позже начала схватывания цемента.

21.3.10. При вынужденном перерыве в бетонировании продолжительностью более 1,5—2 ч должен выполняться рабочий шов

В этом случае начальник смены и представитель технического надзора опускаются в ствол и проверяют качество уплотнения уложенной бетонной смеси. При необходимости производится дополнительное уплотнение вибропакетом или ручными вибраторами. Бетонирование возобновляется только после набора бетоном прочности не менее 1,5 МПа, соответствующей подготовки поверхности шва и проверки его состояния начальником смены и представителем технического надзора.

21.3.11. Продолжительность уплотнения бетонной смеси на каждой рабочей позиции вибропакета устанавливается по требуемому времени вибрирования опытным путем. Продолжительность вибрирования регулируется с помощью реле времени в пределах от 40 до 120 с. Настройка реле времени осуществляется в начале бетонирования на время, определяемое представителем технического надзора и начальником смены по результатам хронометража работы вибропакета в трех ячейках до момента полного уплотнения бетонной смеси. Настройка реле времени производится перед бетонированием днища и перед бетонированием царг. Точность срабатывания реле времени проверяется по секундомеру не менее трех раз в смену. При наличии соответствующего оборудования контроль степени уплотнения бетонной смеси должен осуществляться радиометрическим способом.

21.3.12. Контроль прочности бетона должен производиться путем испытания серии образцов, хранящихся в условиях, предусмотренных ГОСТ (см. разд. 2 и приложение 23).

Количество подлежащих испытанию на прочность образцов бетона должно назначаться:

при бетонировании днища выработки — не менее шести серий по три образца на весь объем уложенного бетона;

при бетонировании стен обделки — не менее трех серий по три образца на каждый ярус, но не менее чем на каждые 3 м по высоте обделки;

в зимнее время отбираются дополнительные образцы бетона в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 9.

Испытания на прочность при сжатии производятся на двух сериях образцов для днища и на одной — для обделки стен через 7, 28 и 90 суток твердения бетона в нормальных условиях. Прочность бетона признается удовлетворяющей предъявляемым требованиям, если соблюдаются условия, изложенные в разд. 2 и 9.

21.3.13. Все данные о результатах контроля качества работ по бетонированию обделки и результатах испытания контрольных образцов бетона заносятся в маршрутный паспорт.

21.4. Монтаж сборной обделки

21.4.1. Сборная обделка вертикальных выработок может выполняться из чугунных или железобетонных тюбингов, а также железобетонных блоков с металлоизоляцией на внутренней поверхности.

21.4.2. Метод монтажа сборной обделки вертикальных выработок (сверху вниз или снизу вверх) устанавливается проектной организацией и согласовывается с заказчиком.

21.4.3. При монтаже сборной обделки из железобетонных блоков заводского изготовления контроль качества работ осуществляется на этапах:

подготовки блоков к монтажу;

монтажа блоков;

монтажа оголовка.

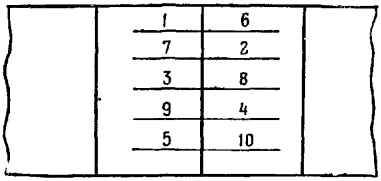


Рис. 18. Последовательность приварки арматурных стержней в стыковой нише

21.4.4. При подготовке блоков к монтажу должно быть проконтролировано выполнение требований, изложенных в разд. 2.

21.4.5. В процессе монтажа обделки из блоков методом сверху вниз контролируется:

правильность прикрепления верхних колец к опорному воротнику;

правильность установки арматуры и монтажа штанг;

качество тампонажных работ;

качество выполнения работ по сварке металлоизоляции и заварке стыковых ниш;

качество заполнения каналов в блоках и стыковых нишах цементно-песчаным раствором.

21.4.6. Приварка горизонтальных арматурных стержней в стыковых нишах должна выполняться в последовательности, предусмотренной проектом. При отсутствии указаний в проекте последовательность приварки стержней должна осуществляться в соответствии с указанной на рис. 18.

21.4.7. При проверке качества сварки арматурных стержней контролируется соблюдение проектных размеров шва (ширина, длина, высота) и расстояние между стержнями (отклонение не должно превышать $^1/_{10}$ от размера, указанного в проекте). Не допускается наличие на сварных швах непроваров, раковин, кратеров, подрезов, пор и других дефектов.

21.4.8. Сварка швов металлоизоляции должна производиться обратноступенчатым способом с соблюдением требований, изложенных в пп. 21.2.21 и 21.2.22, и подвергается испытанию на плотность методом вакуумной рамки.

21.4.9. При сборке верхних колец сборной обделки на нивелировочной раме последняя должна быть установлена на проектной отметке с отклонением, не превышающим ± 10 мм. Допускаются отклонения отметок верхней поверхности рамы в разных точках от горизонтальной плоскости на величину не более 2 мм.

21.4.10. Точность сборки первого кольца сборной обделки, собираемого на нивелировочной раме, должна соответствовать следующим требованиям:

отклонение образующей блоков от вертикали не должно превы-

шать 3 мм (проверяется в двух точках на каждом блоке по металлической гидроизоляции);

отклонение верхних граней блоков от горизонтальной плоскости не должно превышать 4 мм, а высотное положение отдельных блоков не должно отличаться более чем на 6 мм (контроль на каждом блоке с помощью гидравлического уровня);

отклонение величины радиуса от проектного размера не должно превышать ±10 мм (проверяется по осевому и боковым отвесам на каждом блоке в кольце).

21.4.11. В процессе монтажа последующих колец сборной обделки должны соблюдаться следующие требования:

отклонение блоков от вертикального положения не должно превышать 5 мм;

величины радиусов колец блоков не должны отличаться от проектных размеров более чем на ±10 мм;

заблочное пространство должно заполняться цементно-песчаным раствором или бетонной смесью после установки двух-трех колец блоков при устройстве вертикальных выработок в устойчивых породах и после установки каждого кольца обделки — в неустойчивых породах;

в стыковые ниши и накалы блоков должна быть установлена вертикальная арматура, предусмотренная проектом;

каналы блоков и заваренные стыковые ниши должны быть заполнены цементно-песчаным раствором. Контроль заполнения осуществляется радиометрическим способом.

21.4.12. При прикреплении верхних колец к опорному воротнику или оголовку проверяются:

количество смонтированных анкерных стержней;

правильность расположения анкерных стержней;

правильность установки и затяжки резьбовых конструкций;

правильность установки и приварки дополнительных креплений;

21.4.13. При установке штанг в верхней части обделки проверяется количество штанг, их сечение, марка стали, расположение, правильность установки и скрепление их между собой в соответствии с указаниями проекта. Аналогично контролируется установка штанг при сборке последующих колец обделки.

21.4.14. По окончании установки всех креплений колец обделки, смонтированных на первом этапе, должна быть произведена нивелировка, определяющая высотное положение нижнего кольца блоков до снятия и после снятия нивелировочной рамы. Точки нивелирования обозначаются на каждом блоке. Запрещается производство работ по дальнейшей сборке обделки сверху вниз, если разница между отметками по результатам первого и второго нивелирования превышает 3 мм.

21.4.15. Контроль выполнения работ по дальнейшей сборке колец обделки сверху вниз включает в себя:

проверку соблюдения технологической последовательности сборки, предусмотренной проектом производства работ и технологическими картами;

проверку правильности выполнения отдельных операций, входящих в состав работ в соответствии с п. 21.4.6; при этом особое внимание должно быть обращено на соблюдение геометрических размеров обделки, качество выполнения тампонажных и сварочных работ.

21.4.16. Контроль качества тампонажных работ должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 20. При перерывах в проходческих работах запрещается оставлять заблочное пространство незатампонированным.

21.4.17. При сборке обделки снизу вверх до начала монтажа блоков контролируется правильность выполнения работ по возведению днища выработки. При монтаже днища из сборных элементов контролируются:

положение осей сборных элементов (допускаемые отклонения осей от проектных должны быть не более 15 мм);

качество сварки металлической гидроизоляции, которое проверяется сплошным испытанием сварных швов в соответствии с пп. 21.2.22 и 21.2.23;

отметки металлоизоляции днища (допускаемые отклонения от проектных должны быть не более 10 мм).

21.4.18. В процессе монтажа обделки из блоков снизу вверх контролю подлежат:

вертикальность положения блоков в кольце;

величина радиусов колец обделки;

правильность соединения блоков в кольцах;

качество тампонирования заблочного пространства;

правильность заварки стыковых ниш, заполнения раствором каналов и стыковых ниш;

качество сварки швов металлоизоляции.

21.4.19. Блоки нижнего кольца обделки должны устанавливаться на слой раствора, уложенного на днище. Точность установки блоков должна соответствовать требованиям, изложенным в п. 21.4.11.

21.4.20. Монтаж второго снизу и последующих колец сборной обделки должен осуществляться с соблюдением требований, изложенных в п. 21.4.12, и, кроме того, следующих дополнительных требований:

установка блоков каждого последующего кольца должна производиться на слой цементно-песчаного раствора толщиной 8—10 мм, укладываемый на блоки ранее смонтированного кольца;

заблочное пространство должно быть заполнено цементно-песчаным раствором или бетонной смесью после монтажа каждого кольца обделки.

21.4.21. В процессе и по окончании монтажа блоков оголовка должны быть проконтролированы:

правильность монтажа блоков (отклонение от вертикального положения не должно превышать 4 мм на 1 м высоты);

отметки верха оголовка, которые не должны отличаться от проектных на величину больше 5 мм;

качество сварных швов, соединяющих закладные детали отдельных блоков;

качество сварки металлической изоляции (контролируется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 13);

заполнение швов в местах сопряжения блоков бетонной смесью или цементно-песчаным раствором (контролируется визуально и с помощью щупа);

качество нанесения на наружную поверхность бетонных блоков оголовка окрасочной гидроизоляции;

диаметр оголовка со стороны выработки (допускается отклонение ±20 мм).

21.4.22. Монтаж сборной обделки из чугунных или железобетонных тюбингов должен выполняться с соблюдением требований, изложенных в разд. 19.

21.4.23. Допускаемые отклонения геометрических параметров сборной обделки от требований проекта должны находиться в следующих пределах, мм:

положение вертикальной оси обделки — ±10;

радиус обделки — ±10;

невертикальность поверхности обделки на 1 м высоты — ±3;

местные неровности поверхности обделки при проверке трехметровой рейкой — 5.

22. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

22.1. Общие положения

22.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества работ по устройству пассивной (противокоррозионные покрытия) и активной (электрохимической) защиты от коррозии наземных обсыпных, котлованных и подземных сооружений.

22.1.2. Противокоррозионные работы должны выполняться в соответствии с проектом, ГОСТ 9.015—74, 9.025—74, 9.005—72, СНиП II-28—73, СН 266—63 и ведомственными нормативными документами.

22.1.3. Контроль качества выполнения противокоррозионных работ осуществляется в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми на все виды технологических процессов.

22.1.4. Все работы по подготовке поверхности к окраске и по производству окрасочных работ производятся при строгом соблюдении требований техники безопасности и производственной санитарии.

Нанесение красок методами распыления внутри помещений допускается при обеспечении общеобменной приточной вентиляции с вытягиванием загрязненного воздуха в соответствии с требованиями основных положений СНиП III-33—76 и СН 245—71.

22.1.5. Защитные заземления катодных станций и контрольно-измерительных колонок должны устраиваться в соответствии с требованиями ПУЭ-76 и иметь сопротивление растеканию тока не более 4 Ом.

22.2. Противокоррозионные покрытия

22.2.1. Для защиты металлических конструкций применяются следующие противокоррозионные покрытия:

эмали на эпоксидной и винилхлоридной основах;

эпоксидно-дегтевые;

битумно-найритовые;

органосиликатные.

Для нанесения на влажные поверхности применяются покрытия с использованием шпаклевки ЭП-00-10, эмали ЭП-755 и эпоксидно-дегтевых составов с добавлением в них поверхностно-актив-

ных веществ (ПАВ) — стеариновой кислоты СК, алкамона ОС-2 и др., соблюдая требования $\frac{\text{ВСН-06—79}}{\text{Минобороны}}$. Наименование и характеристики материалов приведены в разд. 2.

22.2.2. В процессе выполнения работ по устройству противокоррозионных покрытий контролю подлежат:

качество исходных материалов и соблюдение технологии приготовления противокоррозионных составов;

подготовка поверхности перед нанесением покрытий;

соблюдение технологии нанесения защитного покрытия;

качество готового покрытия.

22.2.3. Качество исходных материалов контролируется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2. Материалы, приготовленные на месте применения, также должны подвергаться контрольным испытаниям. Проверке подлежат следующие показатели: вязкость, время высыхания, разлив, сухой остаток.

22.2.4. Краски, отпускаемые на строительную площадку, предварительно следует тщательно размешать до получения состава однородной консистенции и полного отсутствия осадка на дне тары. Для окраски следует применять только краску, профильтрованную через сетку № 025 или 02 по ГОСТ 6613—73 или сложенную в два слоя марлю. Вязкость лакокрасочного материала, количество отвердителя и растворителя должны устанавливаться строительной лабораторией в соответствии с требованиями стандарта на данный материал. Рабочая вязкость лакокрасочных материалов определяется с помощью вискозиметра ВЗ-4.

22.2.5. Поверхность металлических конструкций перед окраской необходимо полностью очистить от ржавчины, окалины, остатков флюса и сварных брызг, жиров и других загрязнений. Очистка производится механизированными установками, механическими или ручными стальными щетками и другими способами. Инструмент, оставляющий на поверхности металла вмятины, насечки, зазубрины и другие повреждения, применять для очистки поверхности не допускается. Острые кромки поверхности конструкций должны быть сглажены металлическими щетками или шлифовальными кругами. Стальные поверхности, защищенные до металла, перед огрунтовкой должны быть обезжирены путем протирки кистью или ветошью, смоченной уайт-спиритом. Запрещается применять для обезжиривания керосин, бензин, бензол, толуол, дихлорэтан, сольвент, ацетон. При отсутствии уайт-спирита, как исключение, допускается применение бензина Б-70 с соблюдением мер противопожарной безопасности. Контроль качества подготовки поверхности следует производить непосредственно перед началом работ по окраске.

22.2.6. Разрыв во времени между окончанием работ по подготовке поверхности и началом нанесения покрытия не должен превышать на открытой площадке 6 ч, в закрытых помещениях — 24 ч.

22.2.7. Окрасочные работы допускается производить при температуре воздуха не ниже 278 К и относительной влажности не выше 80%. При температуре ниже 278 К окраска может быть произведена только эмалями и красками, допускающими их нанесение при низких температурах.

22.2.8. Нанесение покрытий осуществляется краскораспылительными установками (безвоздушного распыления и пневматическими) или вручную.

22.2.9. Способ безвоздушного распыления применяется для нанесения в основном высоковязких лакокрасочных материалов и грунтовок. При этом применяются аппараты и установки типа БР-I, БР-II, «Факел-3», «Виза».

22.2.10. Пневматические краскораспылители применяются для нанесения лакокрасочных материалов, за исключением первого грунтовочного слоя. Следует применять пневматические краскораспылители марок СО-24А, С-512, С-767А, СО-71, КРУ-1М.

22.2.11. Для окраски способом безвоздушного распыления и пневматическими краскораспылителями следует применять лакокрасочные материалы, допускаемые к нанесению этими установками.

22.2.12. Лакокрасочные материалы, за исключением тиксотропных, наносятся тонким ровным слоем. Добиваться укрывистости за счет увеличения толщины слоя не допускается. Слои грунтовки и краски, нанесенные на поверхность, должны быть сплошными, без пропусков, потеков, трещин, пузырей, шелушения или отслаивания.

22.2.13. Каждый слой грунтовки и каждый последующий слой краски должны наноситься после практического высыхания предыдущего слоя, если не установлены особо оговоренные режимы сушки лакокрасочного материала.

22.2.14. Готовое покрытие подлежит проверке по следующим показателям:

внешний вид;

время выдержки покрытия до начала эксплуатации;

адгезия;

толщина.

22.2.15. Контроль качества внешнего вида покрытия производят визуально. На окрашенной поверхности не должно быть непрокрашенных мест, потеков, вздутий, шелушений и растрескивания покрытия.

22.2.16. Время выдержки покрытия до начала эксплуатации контролируется по записям о начале и окончании окрасочных работ с учетом температуры и влажности окружающего воздуха и оценивается степенью высыхания. Степень высыхания определяется нормативно-технической документацией на лакокрасочный материал.

22.2.17. Адгезия лакокрасочных покрытий проверяется после окончания сушки и определяется по ГОСТ 15140—78 методами, указанными в нормативе на испытуемый материал. При опреде-

лении адгезии многослойных покрытий (более четырех слоев) методом решетчатого надреза промежутки между надрезами необходимо увеличить до 2 мм.

22.2.18. Толщину лакокрасочных покрытий следует определять толщиномерами типа ИТП-1, ИТ-30Н, МИП-10 и др. после полного высыхания последнего слоя покрытия. Для определения толщины покрытия окрашенную поверхность разбивают на участки площадью не более 100 м^2 каждый. На произвольно выбранных в каждом участке квадратах площадью 1 м^2 производится 5 замеров. За толщину покрытия принимается среднеарифметическое значение пяти измерений. В случае обнаружения толщины покрытия на контролируемом участке менее проектной следует нанести дополнительный слой соответствующей краски.

22.3. Электрохимическая защита

22.3.1. Электрохимическая защита осуществляется с использованием «внешних» источников тока — электрических сетей (катодная защита) и путем применения протекторов из материалов с потенциалом, более отрицательным, чем сталь, — сплавов на основе алюминия, цинка, магния (протекторная защита).

22.3.2. В процессе выполнения работ по устройству электрохимической защиты контролю подлежат:

подготовка материалов, приборов и оборудования;

земляные и буровые работы (отрывка траншей и бурение скважин под анодные заземлители);

технология монтажа систем электрохимической защиты;

эффективность работы системы электрохимической защиты.

22.3.3. Перед началом монтажа системы электрохимической защиты проверяется соответствие проекту и паспортным данным оборудования, приборов, материалов и приспособлений.

22.3.4. Контроль качества земляных и буровых работ производится в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5 и 6. При этом проверяются:

разбивка траншей;

расстояние между скважинами;

отклонения в поперечных размерах траншей;

отклонения отметок дна траншей;

диаметр и глубина скважин;

отклонение осей скважин от вертикали.

22.3.5. При монтаже анодных подпочвенных заземлений контролируются:

надежность соединения всех элементов анодного заземления и подключаемых к нему кабелей;

качество изоляции горизонтальной полосы, привариваемой к заземлителям, и мест приварки.

При сооружении глубинных анодных заземлений контролируются:

качество сборки электродов;

качество присоединения и изоляции контакта соединительного кабеля.

22.3.6. Анодные заземлители должны располагаться в грунте ниже глубины промерзания и на расстоянии не менее 15 м от контуров защитных заземлений электроустановок и установок средств связи.

22.3.7. Не допускается использовать конструктивные элементы сооружения в качестве защитного заземления для катодных станций. Защитные заземления должны соответствовать ПУЭ-76.

22.3.8. В качестве точек дренажа допускается использовать закладные элементы, а также арматуру защищаемой металлической конструкции сооружения, обеспечивающие надежный контакт в цепи протекания защитного тока от катодной станции. Защиту точек дренажа от коррозии следует осуществлять путем нанесения противокоррозионного покрытия. Не допускается выбирать точку дренажа внутри взрывоопасного сооружения.

22.3.9. Контроль сопротивления анодного заземления и цепей катодной защиты осуществляется после монтажа анодного заземления и окончания всех строительно-монтажных работ. Измерение сопротивления анодного заземления производится с помощью измерителей заземления МС-08 или М-416. При сопротивлении растеканию тока анодного заземления более проектного значения устанавливаются дополнительные анодные заземлители.

22.3.10. Перед включением установки катодной защиты производится проверка правильности подключения кабелей к катодной станции. Кабель, идущий к анодному заземлению, должен быть подключен к положительному полюсу катодной станции, кабель, идущий к защищаемому сооружению,— к отрицательному.

22.3.11. При включении в работу катодной установки на приборах станции устанавливаются заданные значения величины тока и напряжения. Оптимальный режим работы катодной станции устанавливается при наладке системы катодной защиты.

22.3.12. При монтаже протекторных установок осуществляется контроль:

целостности протекторов;

качества пайки кабеля к выступающему из протектора концу внутреннего стержня, поверхность которого должна быть зачищена до металлического блеска;

надежность изоляции мест пайки грунтовкой и слоем битума (толщина изоляции должна быть не менее 4 мм);

надежность присоединения кабеля к сооружению.

22.3.13. Наладка систем электрохимической защиты и проверка эффективности их работы выполняются специализированными организациями. При наладке контролируются:

величины защитных потенциалов;

правильность установки протекторов;

оптимальные режимы работы катодных станций.

22.3.14. При контроле наложенных потенциалов от катодных установок должны применяться измерительные приборы (компен-

сационные или стрелочные) с внутренним сопротивлением не менее 20 кОм на каждый вольт всего объема шкалы прибора.

22.3.15. Значения минимальных и максимальных (по абсолютной величине) защитных потенциалов «сооружение-земля» по отношению к медно-сульфатному неполяризующемуся электроду должны находиться в пределах, указанных в табл. 131.

Таблица 131

Защитные потенциалы

Материал сооружения	Потенциалы, В	
	минимальные	максимальные
Железобетон	—0,87	—1,22
Сталь	—0,87	—2,5
Сталь с защитным покрытием	—0,85	—1,1
Алюминий	—0,85	—1,38

22.3.16. Правильность установки протекторов контролируется замером потенциала, который для цинковых протекторов должен быть —1,18, для магниевых — от —1,5 до —1,6 В по медно-сульфатному электроду сравнения.

22.3.17. При выполнении работ по устройству электрохимической защиты производится промежуточная приемка отдельных этапов работ и окончательная приемка. При промежуточной приемке составляются акты на скрытые работы. Окончательная приемка производится после выполнения всех монтажных работ, измерения разности потенциалов «сооружение-земля», а также электрических параметров защитных устройств.

23 АКУСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

23.1. Общие положения

23.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества работ по акустической защите в сооружениях или отдельных помещениях сооружений.

23.1.2. Акустическая защита сооружений в зависимости от их назначения обеспечивается по двум направлениям:

от средств поражения;

от эксплуатационных шумов и вибраций.

23.1.3. Акустическая защита сооружений выполняется с помощью объемно-планировочных решений и конструктивных мероприятий, назначаемых по проекту.

23.1.4. Материалы, применяемые при работах по акустической защите, должны соответствовать требованиям проекта, ГОСТ и ТУ.

23.1.5. Учитывая специфику работ по акустической защите и сложность устранения допущенных дефектов, особое внимание в процессе контроля качества работ должно быть обращено на строгое выполнение требований проекта и установленных технологических правил на разных этапах строительства сооружения, влияющих на конечные результаты проводимых мероприятий по акустической защите.

23.1.6. При контроле качества работ по акустической защите следует руководствоваться:

при защите от средств поражения — действующими нормативными документами;

при защите от эксплуатационных шумов и вибраций — требованиями ГОСТ 12.1.003—76, СНиП II—12—77 и $\frac{\text{ВСН-25—76}}{\text{Госграждданстрой}}$.

23.1.7. Контроль качества работ по акустической защите следует осуществлять в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК), разрабатываемыми на каждый технологический процесс исходя из конкретных конструктивных решений.

23.1.8. Конструктивные мероприятия по акустической защите осуществляются в основном комплексом технологических процессов, правила контроля качества которых изложены в соответствующих разделах настоящих Технических правил.

23.2. Акустическая защита от средств поражения

23.2.1. Контроль качества работ по акустической защите от средств поражения состоит в проверке:

соответствия проекту применяемых материалов, изделий и конструкций и их качества;

проектной последовательности и технологии производства работ;

выполненных конструктивных мероприятий требованиям проекта.

23.2.2. Контроль качества материалов, изделий и конструкций производится в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 2.

23.2.3. Контроль качества технологических процессов, связанных с устройством акустической защиты, производится согласно указаниям, изложенным в соответствующих разделах настоящих Технических правил.

23.2.4. В процессе работ по акустической защите от средств поражения должно быть обеспечено выполнение требований проекта, предусматривающих:

надежность крепления звукоизолирующих и звукопоглощающих конструкций, которая должна быть достаточной для восприятия расчетной статической нагрузки и инерционных сил, воздействующих на эти конструкции от средств поражения;

огнестойкость применяемых для звукоизолирующих и звукопоглощающих конструкций материалов (применение сгораемых и токсичных материалов не допускается);

плотность и герметичность в местах сопряжения деталей и узлов ограждающих конструкций, входов и вводов инженерных коммуникаций.

23.2.5. В необходимых случаях осуществляется контроль качества выполненных конструктивных мероприятий по специальной методике, разработанной проектной организацией, с помощью натурных измерений.

23.2.6. Натурные измерения проводятся в полностью законченном и подготовленном к сдаче в эксплуатацию сооружении.

23.2.7. Допустимые уровни акустического давления принимаются в соответствии с медико-техническими требованиями.

23.2.8. Эффективность выполненных конструктивных мероприятий по акустической защите определяется путем сравнения нормируемых и фактических параметров акустического воздействия.

23.3. Акустическая защита от эксплуатационных шумов и вибраций

23.3.1. Контроль качества работ по акустической защите от эксплуатационных шумов и вибраций состоит:

в проверке соответствия выполненных конструктивных мероприятий требованиям проекта;

в проведении натурных измерений в целях проверки соответствия фактических параметров шума и вибраций нормируемым параметрам.

23.3.2. В процессе работ по акустической защите от эксплуатационных шумов и вибраций наряду с требованиями, изложенными в п. 23.2.4, должно быть обеспечено выполнение требований проекта, предусматривающих:

уменьшение интенсивности возмущающих сил в источнике их образования;

устранение передачи вибраций и шумов по конструкциям сооружения с помощью средств амортизации (виброизоляции);

устранение передачи шума по каналам.

23.3.3. Натурные измерения проводятся в полностью законченном и подготовленном к сдаче в эксплуатацию сооружении. Контролю подлежат помещения сооружений, к которым предъявляются требования по акустической защите.

23.3.4. Натурные измерения проводятся внутри помещений и на рабочих местах на высоте 1,2—1,5 м от уровня пола или рабочей площадки при полностью закрытых окнах, входах, технологических отверстиях и при включенных оборудовании и аппаратуре. Замеры производятся в трех точках помещения, удаленных не менее чем на 2 м от ограждающих конструкций, а в помещениях малого размера — в середине помещения.

23.3.5. Минимальный размер помещения, в котором могут проводиться натурные измерения, должен быть не менее 2,5 м, а его объем — не менее 30 м^3.

23.3.6. Нормируемыми параметрами эксплуатационных шумов и вибраций в расчетных точках являются:

для постоянного шума — уровни звуковых давлений L в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц;

для колеблющегося во времени шума — эквивалентные (по энергии) уровни звука $L_{A\,экв}$;

для прерывистого и импульсного шума — эквивалентные (по энергии) уровни звукового давления $L_{э\,экв}$ в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

23.3.7. Допустимые уровни звукового давления и эквивалентные уровни звукового давления в октавных полосах частот, а также уровни звука и эквивалентные уровни звука принимаются:

для жилых и общественных зданий в соответствии со СНиП II-12—77;

на рабочих местах в производственных предприятиях в соответствии с ГОСТ 12.1.003—76;

в специальных сооружениях в соответствии с медико-техническими требованиями.

23.3.8. Уровни звукового давления измеряются шумомером. Соответствие фактического уровня шума требованиям проекта и условиям работы фиксируется в акте.

24. ЗАЩИТА ОТ ГНИЕНИЯ И ВОЗГОРАНИЯ

24.1. Общие положения

24.1.1. Положения настоящего раздела должны соблюдаться при контроле качества и приемке работ по защитной обработке деревянных конструкций и изделий, предохраняющей древесину от гниения или возгорания. Необходимость и способы защитной обработки устанавливаются проектом.

24.1.2. Перед защитной обработкой древесины, деревянных конструкций и изделий должны быть выполнены следующие подготовительные операции:

очистка поверхности от коры, грязи, извести, льда и снега;

определение влажности обрабатываемого материала;

проверка применяемого защитного состава (тип состава, концентрация раствора).

24.1.3. В процессе защитной обработки контролируются:

температура пропиточного раствора;

уровень раствора над пропитываемыми элементами;

величина жидкостного давления и время выдержки под давлением при пропитке в цилиндрах под давлением;

продолжительность прогрева и выдержки в растворе;

расход защитного материала;

продолжительность сушки после обработки;

глубина пропитки.

Основные контролируемые показатели защитной обработки должны заноситься в Журнал защитной обработки древесины.

24.1.4. Средства защитной обработки должны обладать слабым запахом в случае, если обработанный материал предназначен для использования в закрытых помещениях.

24.1.5. Работы по защитной обработке деревянных конструкций и изделий должны выполняться специализированными предприятиями промышленности или специальными подразделениями строительных организаций, укомплектованными соответствующим оборудованием и специалистами, имеющими квалификацию в области производства защитной обработки, с соблюдением требований техники безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности.

24.1.6. Влагозащитные, антисептические и огнезащитные материалы должны храниться и перевозиться в плотной и исправной таре. На таре должны быть написаны наименование завода-изготовителя, название и сорт продукта, дата изготовления и номер ГОСТ или ТУ. На таре с антисептиками должна быть сделана

надпись «Опасно. Яд». Средства транспорта после перевозки антисептиков должны быть промыты. Хранение должно быть организовано в закрытых складах, изолированных от других помещений. Маслянистые антисептики, органические растворители, краски и лаки должны храниться в неотапливаемых складах с соблюдением правил хранения огнеопасных материалов.

24.2. Защита от гниения

24.2.1. Защита от увлажнения и гниения деревянных конструкций и изделий достигается созданием влагозащитных пленок на поверхности или пропиткой древесины стандартными антисептическими составами (см. приложение 53). Способы защитной обработки выбираются в зависимости от типа и назначения конструкций и изделий (см. приложение 54).

24.2.2. При обработке материалов комбинированными растворами антисептиков и антипиренов следует обратить внимание на их химическую совместимость между собой.

24.2.3. Влажность древесины, предназначенной для защитной обработки, должна быть не более 12% при создании влагозащитных пленок и 25% — при обработке антисептиками. Пропитка растворами на доналите допускается при влажности древесины не более 35% (с выдержкой изделий до использования по назначению от 3 до 8 недель в условиях, обеспечивающих защиту от атмосферных воздействий). Допускается обработка древесины с высокой влажностью (свежесрубленная, сплавная и т. п.) антисептическими пастами с гидроизоляцией обработанной поверхности.

24.2.4. Поверхность конструкций и изделий перед защитной обработкой должна быть тщательно очищена от коры, грязи, извести, льда и снега.

24.2.5. Влагозащитные окрасочные составы, технология производства и контроль качества работ, расход материалов должны соответствовать требованиям СНиП III-21—73. Толщина лакокрасочного влагозащитного покрытия должна находиться в пределах 100—250 мкм в зависимости от типа покрытия и условий эксплуатации. Она измеряется в соответствии с требованиями, изложенными в п. 22.2.18.

24.2.6. Поверхностную обработку деревянных конструкций и изделий следует производить опрыскиванием водными растворами антисептиков при концентрации не менее 10% (15% для клеефанерных изделий). Обработка производится за 2 раза с интервалом не менее 2 ч при температуре воздуха 291—293 К и не менее 0,5 ч при температуре воздуха 333—343 К. В зимнее время обработка древесины должна производиться при температуре не ниже 283 К подогретыми до 313—323 К растворами.

24.2.7. Пропитку водными растворами антисептиков или маслянистыми антисептиками следует производить в холодной ванне

с предварительным подогревом древесины. Пропитка в холодной ванне с предварительным прогревом может производиться:

в одной ванне с заменой горячего раствора антисептика холодным или посредством заполнения ванны холодным раствором антисептика после прогрева древесины паром. Полная замена горячего раствора холодным должна осуществляться за 5—7 мин, время прогрева назначается с учетом размеров сечения элементов и влажности древесины;

в одной ванне без замены горячего раствора холодным. Время выдержки — до остывания раствора.

Температура раствора в горячей ванне должна быть: для водных растворов антисептиков не ниже 363—368 К, для маслянистых антисептиков — 368—373 К. Температура раствора в холодной ванне должна быть не выше 313—323 К.

24.2.8. Пропитка маслами в открытых ваннах лесоматериалов, высушенных при 393 К, должна производиться при температуре 333 К. Длительность выдержки круглых материалов — не менее 10 ч.

24.2.9. Пропитка лесоматериалов в маслах или смесях масел с нефтяными растворителями в цилиндрах под давлением может производиться по ускоренному режиму с основными параметрами: температура масел или смеси 353—363 К, жидкостное давление не более 0,6 МПа для прогретых после сушки материалов и 0,8 МПа для остывших, выдержка под давлением до 60 мин.

24.2.10. Обработка деревянных конструкций и изделий пастами должна выполняться следующими способами:

нанесением пасты на всю поверхность обрабатываемой конструкции с последующей выдержкой в условиях, исключающих просыхание пасты в период проникновения защитного материала в древесину;

нанесением пасты на всю поверхность конструкции с последующей гидроизоляцией и введением в эксплуатацию без выдержки;

нанесением пасты на отдельные поверхности конструкций, увлажнение которых может происходить в процессе эксплуатации (опорные концы несущих конструкций, верхние торцы элементов в пролетных строениях мостов и т. п.).

24.2.11. Паста-концентрат, разведенная водой до рабочей консистенции (на 100 частей пасты 80 частей воды), должна наноситься равномерным слоем или погружением элементов в ванну с рабочим раствором пасты.

24.2.12. Элементы конструкций, обработанные пастами в местах соприкасания с грунтом, бетоном, камнем и т. п. материалами, должны дополнительно защищаться гидроизоляционными материалами.

24.2.13. Во всех случаях, когда в ходе сборки конструкций вынужденно производятся сверление, прирезка, притеска и другие работы, связанные с частичным снятием обработанного антисептиком слоя, эти места должны быть вновь обработаны путем нанесения антисептической пасты.

24.2.14. Контроль качества антисептирования деревянных конструкций и изделий должен осуществляться пооперационно в соответствии со схемой операционного контроля качества. Схема операционного контроля качества защиты древесины маслянистыми антисептиками способом пропитки в открытой ванне приведена в приложении 63.

24.2.15. Проверка качества защитной обработки деревянных конструкций и изделий производится при поступлении их на склад строительной организации по паспортам или актам и осмотром в натуре. В паспорте (акте) должны быть указаны: организация, производившая защитную обработку, вид обработки, метод обработки, количество поглощенного защитного вещества на 1 $м^2$ или 1 $м^3$ древесины и глубина проникания. При возникновении сомнений в качестве защитной обработки надлежит провести контрольные испытания в лаборатории.

24.2.16. При выполнении защитной обработки специальными подразделениями в построечных условиях основные контролируемые показатели антисептирования должны заноситься в Журнал защитной обработки древесины.

24.2.17. Глубина проникания антисептика в древесину определяется по изменению цвета древесины, а при бесцветных растворах — с помощью специальных индикаторов (табл. 132). Пробы древесины для этого берутся пустотелым буром.

Таблица 132

Индикаторы для определения антисептиков

Антисептики	Индикаторы	Цвет окраски древесины
Фторсодержащие	Цирконализариновый лак; спиртоэфирный раствор роданистого железа	Желтый
Хромсодержащие	5%-ный спиртовой раствор дифенилкарбозида	Фиолетово-синий
Пентахлорфенолят натрия	100%-ный водный раствор медного купороса	Бурый
Пентахлорфенол	Спиртовый или ацетоновый раствор медного купороса, смешанный с ацетатом натрия	Бурый
Борсодержащие препараты	0,1%-ный раствор пирокатехинового фиолетового индикатора, растворенного в 5%-ном растворе ацетата натрия	Красный

24.2.18. Древесина березы, бука, тополя, осины и ольхи, заболонь сосны и кедра должны быть пропитаны водными растворами антисептиков на глубину не менее 5 мм, а маслянистыми антисептиками — на глубину не менее 10 мм; древесина ядра сосны, кедра, ели и пихты — на глубину не менее 2 мм. Для элементов деревянных опор линий электропередач антисептик должен проникать

в заболонную древесину не менее чем на 85% толщины заболони (но не менее чем на 20 мм), а в обнаженную ядровую древесину — не менее чем на 5 мм в сухую древесину и не менее чем на 10 мм в сырую.

24.2.19. Во время защитной обработки готовых защитных покрытий до приобретения ими требуемых качеств, а также при хранении и перевозке конструкций и изделий должны приниматься меры к предохранению покрытий от загрязнения, увлажнения, механических или иных воздействий и повреждений.

24.3. Защита от возгорания

24.3.1. Огнезащитные составы (антипирены), применяемые для обработки древесины, приведены в приложении 55. Для огнезащитной обработки древесины допускается применение материалов, прошедших испытания, установленные государственными стандартами, и согласованных с ГУПО МВД СССР.

24.3.2. Поверхностная огнезащитная обработка деревянных конструкций и изделий должна производиться опрыскиванием 20%-ными водными растворами антипиренов. Поверхностная огнезащитная обработка клееных конструкций должна осуществляться нагретым до 323—333 К поверхности пропиточным составом ПП, состоящим из углекислого калия (25%), керосинового контакта Петрова (3%) и воды (72%).

24.3.3. Пропитка деревянных конструкций и изделий антипиренами или комбинированными огнебиозащитными растворами должна производиться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 24.2.2—24.2.4, 24.2.7, 24.2.13 и 24.2.19.

24.3.4. Контроль качества огнезащитной обработки древесины должен производиться с соблюдением требований, изложенных в пп. 24.2.14—24.2.16.

24.3.5. Глубина проникания антипирена в древесину определяется по изменению цвета пробы древесины, а при обработке фосфорно- и сернокислыми аммонийными солями окрашивается 4%-ным раствором бензина, растворенного в 15%-ной уксусной кислоте, в слабо-синий цвет.

24.3.6. При пропитке в ваннах с предварительным прогревом древесина березы, бука, тополя, осины, ольхи, а также заболонь сосны и кедра должны быть пропитаны растворами антипиренов на глубину не менее 5 мм; древесина ядра сосны, кедра, ели и пихты — на глубину не менее 2 мм.

25. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА И СТРОИТЕЛЬСТВО ГРУНТОВЫХ ДОРОГ

25.1. Общие положения

25.1.1. Правила настоящего раздела должны соблюдаться при возведении земляного полотна под покрытия постоянных и временных автомобильных дорог и специальных площадок, а также при строительстве грунтовых дорог.

25.1.2. До начала возведения земляного полотна должны быть выполнены подготовительные работы в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 4.

25.1.3. В ходе возведения земляного полотна и строительства грунтовых дорог контролируются следующие строительные процессы: разработка выемок при устройстве земляного полотна; возведение насыпей; устройство морозозащитных, изолирующих и дренирующих слоев; укрепление откосов выемок и насыпей.

25.1.4. Работы по возведению земляного полотна и строительству грунтовых дорог следует вести с соблюдением требований, изложенных в разд. 5, в Правилах техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог, а также в СНиП III-4—80.

25.1.5. При разработке выемок и возведении насыпей максимальная высота вертикальных стенок и крутизна откосов не должны превосходить пределов, указанных в разд. 5. Особое наблюдение следует устанавливать за участками работ, где возможны оползни и обрушения грунта. Опасные места должны быть ограждены и снабжены предупреждающими надписями. Допуск к работам на таких участках разрешается только после ежедневного осмотра их ответственными лицами. При обнаружении трещин вдоль верхних бровок, нависших козырьков грунта и других признаков возможного обрушения работа запрещается. Необходимо предварительно сбросить грунт, не допуская самопроизвольного его обрушения. Разработку выемок на косогорах круче 1 : 3 или на оползневых склонах допускается производить только после выполнения специальных защитных мероприятий, предусмотренных проектом.

25.1.6. При работах на откосах выемок и насыпей глубиной (высотой) более 3 м и крутизной более 1 : 1 (а при влажной поверхности откоса более 1 : 2) следует принимать необходимые

меры безопасности против возможного падения и скольжения рабочих (стремянки, предохранительные пояса и др.).

25.1.7. При использовании в качестве материала для возведения земляного полотна золошлаковых смесей, горнорудных и других неорганических отходов промышленности необходимо принимать меры против повышенного пыления и влияния на работающих вредных примесей.

25.1.8. Кавальеры, располагаемые вблизи от выемок, не должны препятствовать водоотводу; расстояние от подошвы кавальера до бровки откоса выемки должно быть не менее 5 м (при слабых грунтах — не менее 10 м); крутизна откоса кавальера со стороны выемки должна быть не более 1 : 1,5.

25.1.9. В случае обнаружения в грунте кабелей, труб и других подземных коммуникаций, а также взрывоопасных и неизвестных предметов необходимо немедленно прекратить работу и сообщить об этом руководителю работ. Работа дорожно-строительных машин непосредственно под проводами действующих воздушных линий электропередачи любого напряжения запрещается.

25.1.10. При работе дорожно-строительных машин запрещается:

перемещение и установка машин в пределах призмы обрушения грунта;

оставление машин с работающим двигателем без присмотра;

очистка рабочих органов в поднятом положении или во время работы машин;

удержание рабочих органов в поднятом положении во время перерывов в работе;

нахождение посторонних лиц в непосредственной близости от работающих машин.

При загрузке автомобилей водителям и другим лицам запрещается находиться в кабине, не защищенной козырьком; грузы не должны перемещаться над кабиной. При одновременной работе нескольких следующих друг за другом дорожно-строительных машин расстояния между ними должны быть не менее 5—20 м. При размещении или движении машин по свежеотсыпанной насыпи расстояние от них до бровки насыпи должно быть не менее 1 м.

25.1.11. Во время укрепления откосов и конусов для перемещения по их поверхности рабочие должны пользоваться переносными трапами, подмостями и предохранительными поясами. Запрещаются работы на мокрой или мерзлой поверхности откоса. При монтаже сборных конструкций запрещается работа в нижней части откоса людей и механизмов на длине фронта работ плюс 15 м в обе стороны.

25.2. Разработка выемок

25.2.1. При разработке выемок для устройства земляного корыта в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 25.2—1): снятие растительного грунта, раз-

работка минерального грунта, срезка недобора, профилирование земляного корыта, уплотнение грунта основания, обеспыливание. На карьерах и резервах контролируется проведение вскрыши, разработка минерального грунта и осуществление рекультивации.

25.2.2. Разработка выемок и боковых резервов должна начинаться, как правило, с пониженных мест рельефа с обеспечением постоянного отвода поверхностных вод из всей зоны работ. Выемки должны быть ограждены нагорными канавами, расположенными не ближе 5 м от бровки откоса выемки.

25.2.3. Снятие растительного грунта и его перемещение в валы (для последующего использования при рекультивации) следует производить после предварительного размельчения на всю толщину на месте, очистки от камней, корней деревьев и отдельных неразмельчившихся кусков дерна. При этом не допускается пересушивание растительного грунта и его перемешивание с минеральным. Толщина снимаемого и восстанавливаемого слоя растительного грунта устанавливается проектом; соблюдение проектной толщины контролируется не менее чем в одной точке на каждые 200 м^2; допускаемое отклонение от проектной толщины составляет $\pm 10\%$.

25.2.4. Минеральный нескальный грунт следует разрабатывать с недобором, без нарушения его структуры в основании. Величина недобора приведена в разд. 5. Срезку недобора следует проводить в ходе механизированных планировочных работ непосредственно перед устройством слоев дорожной одежды. Грунт от срезки недобора следует перемещать в кавальеры и впоследствии использовать для досыпки обочин. Выемки в скальных грунтах следует разрабатывать без недобора.

25.2.5. После окончания разработки выемок проверяется качество грунта в их основании на глубину промерзания (но не более 2,5 м). Обнаруженные недоброкачественные грунты (ил, торф, грунты просадочные, пучинистые, содержащие более 5% растворимых солей) должны быть удалены на глубину, установленную проектом.

25.2.6. Уплотнение грунта в основаниях выемок следует выполнять непосредственно перед устройством вышележащих слоев. В процессе уплотнения необходимо руководствоваться пп. 25.3.6, 25.3.7, 25.3.9 и 25.3.10. Если требуемая глубина уплотнения основания превышает толщину слоя, эффективно уплотняемого имеющимися средствами, то уплотнение основания следует производить послойно (с временным снятием лишних слоев грунта).

25.2.7. Обеспыливание грунтовых дорог следует проводить пропиткой или смешением с верхним слоем грунта (до 5 см) гигроскопических или вяжущих добавок (хлористые соли, отходы промышленного и сельскохозяйственного производства, неорганические и органические вяжущие). В ходе работ контролируется норма внесения добавок, глубина и равномерность пропитки или смешения. При использовании гигроскопических солей применяют

30%-ные растворы ($CaCl_2$ или $NaCl$) с нормой поливки 2—3 л/м². При обеспыливании вяжущими применяют жидкие битумы марок СГ-15/25 и МГ-25/40, дегти марок Д-1 и Д-2. Расход вяжущего 0,8—1,2 л/м². Распределению солей и вяжущих должна предшествовать очистка поверхности. Продолжительность действия обеспыливающих мероприятий — до 3—4 недель.

25.2.8. Движение построечного транспорта по окончательно спланированному и уплотненному грунтовому основанию, как правило, запрещается. Разрешается движение транспорта в исключительных случаях и только при отсутствии колееобразования.

25.2.9. Планово-высотное положение и геометрические размеры выемок должны удовлетворять требованиям, приведенным ниже.

Контролируемые параметры	Допускаемые отклонения, ($\pm\delta$)
1. Вынос проекта дороги на местность	
Невязка в сумме N измеренных углов, минут	$\sqrt{2N}$
Невязка в длине трассы:	
в равнинной местности	1 : 1000
в горной местности	1 : 500
Невязка нивелирного хода длиной L км:	
для двойного нивелирования, мм	$50\sqrt{L}$
для остальных случаев, мм	$100\sqrt{L}$
2. Земляное полотно	
Высотные отметки на оси полотна, мм	50 (10)
Расстояние от оси до бровки полотна, см	10
Поперечные уклоны	0,010 (0,005)
Крутизна откосов, %	10
Ширина (по дну) кюветов, нагорных и других канав, см	5
Глубина кюветов, нагорных и других канав при условии обеспечения стока, см	5
Поперечные размеры дренажей, см	5
Продольные уклоны дренажей, %	10
Ширина насыпных берм, см	20
Толщина слоя растительного грунта на откосах, %	20
3. Устройство морозозащитных, дренирующих, изолирующих и капилляропрерывающих слоев	
Высотные отметки по оси, мм	50 (10)
Ширина слоя, см	10
Толщина слоя, %	10 (5)
Поперечные уклоны	0,010 (0,005)

Примечания: 1. В скобках приведены допускаемые отклонения при использовании комплектов машин с автоматической системой задания вертикальных отметок.

2. 90% результатов измерений поперечных уклонов должны быть в пределах $\pm\delta$, 10% не должны выходить за интервал от —0,015 до +0,030 (от $-1{,}5\delta$ до $+3\delta$), а для машин с автоматической системой от —0,010 до + 0,015 (от -2δ до $+3\delta$).

3. 90% результатов измерений остальных параметров должны быть в пределах $\pm\delta$, 10% не должны превышать $\pm 2\delta$.

Контроль геометрических параметров следует выполнять на каждом 50-метровом поперечнике.

25.2.10. В районах вечной мерзлоты разработку выемок в льдонасыщенных грунтах следует производить преимущественно в весенне-летнее время методом послойного оттаивания на глубину 0,15—0,20 м, перемещая грунт бульдозерами в отвал для последующей погрузки экскаватором на транспортные средства.

25.3. Возведение насыпей

25.3.1. При возведении насыпей в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 25.3.1): подготовка основания и снятие растительного грунта; послойная отсыпка, разравнивание, профилирование и уплотнение минерального грунта; обеспыливание грунтовых дорог.

25.3.2. Поверхность основания насыпи должна быть полностью освобождена от кустарника, мха, торфа и других растительных остатков, а также от пней, валунов и других посторонних предметов, высота которых превышает $^2/_3$ толщины технологического слоя при устройстве насыпи. Растительный грунт должен быть снят в соответствии с указаниями, изложенными в п. 25.2.3. Поверхность основания следует спланировать. В недренирующих грунтах поверхности основания придается двускатный профиль. Наличие в недренирующем основании возводимых насыпей незасыпанных ям, траншей, котлованов и других местных понижений, в которых может застаиваться вода, не допускается. На косогорах крутизной от 1 : 10 до 1 : 5 основание насыпи должно быть вспахано; при крутизне более 1 : 5 в основании насыпи должны быть нарезаны уступы шириной 1—3 м с уклоном 0,01—0,02. При включении в профиль новой насыпи земляного полотна реконструируемой дороги поверхность последней, включая откосы, должна быть очищена от дернового слоя и разрыхлена.

25.3.3. До начала работ по возведению насыпей должно быть проверено соответствие между проектным и действительным составом и состоянием грунтов в карьерах, резервах и выемках.

25.3.4. Возведение насыпей должно начинаться, как правило, с повышенных мест рельефа с обеспечением водоотвода из всей зоны работ. Отсыпку грунта в насыпь следует вести от краев к середине слоями. Толщина слоя отсыпки должна соответствовать толщине, эффективно уплотняемой имеющимися средствами; ее значение определяется по табл. 133 или по техническим характеристикам машин и уточняется пробным уплотнением (приложение 56). Толщина слоя отсыпки должна приниматься с учетом запаса на осадку при уплотнении: для песчаных грунтов 10—15%, для суглинистых и глинистых 15—25%, для песчано-гравийных — 15—20%. Величина запаса уточняется пробным уплотнением. Для обеспечения требуемого уплотнения грунта в районе откосов ширина отсыпки, как правило, должна быть больше проектного очертания насыпи на 0,3—0,5 м с каждой стороны. Излишний

Таблица 133

Рекомендуемые режимы уплотнения земляного полотна автодорог

Толщина уплотняемого слоя, см	Вид грунта	Уплотняющие средства и их масса	Число проходов по одному следу, обеспечивающее достижение коэффициента уплотнения K_y	
			0,95	0,98
20—40	Связный	Каток кулачковый, 9—18 т	6—8	8—12
		Пневмокаток, 15—30 т	6—8	8—10
	Несвязный	Пневмокаток, 15—30 т	4—6	6—8
		Виброкаток, 6—10 т	2—3	3—4
	Крупнообломочный	Каток решетчатый, 25—35 т	4—6	6—8
		Виброкаток, 6—10 т	2—3	3—4
40—60	Связный	Пневмокаток, 30—40 т	6—8	8—10
		Трамбующая машина класса 10 т	1—2	1—2
	Несвязный	Пневмокаток, 30—40 т	4—6	6—8
		Виброкаток, 8—12 т	2—3	3—4
	Крупнообломочный	Виброкаток, 8—12 т	2—3	3—4
		Трамбующая машина класса 10 т	1—2	1—2
60—80	Связный	Трамбующая машина класса 10 т	2—3	2—3
		Трамбующая плита (2 т) на экскаваторе	4—6	6—8
	Несвязный	Пневмокаток, 40—50 т	4—6	6—8
		Виброкаток, 10—15 т	2—3	3—4
	Крупнообломочный	Виброкаток, 10—15 т	2—3	3—4
		Трамбующая плита (2 т) на экскаваторе	2—4	4—6
80—100	Несвязный	Пневмокаток, 50—60 т	6—8	8—10
		Виброкаток, 15—18 т	2—3	3—4
	Крупнообломочный	Виброкаток, 15—18 т	2—3	3—4
		Трамбующая плита (2 т) на экскаваторе	4—6	6—8
100—120	Крупнообломочный	Виброкаток, 15—18 т	3—4	4—6
		Трамбующая плита (2 т) на экскаваторе	6—8	8—10

грунт следует убирать при планировке откосов, используя его для отсыпки обочин и других насыпей. Перед уплотнением поверхность уплотняемого слоя следует разровнять с соблюдением проектного продольного уклона и спрофилировать под двускатный или односкатный профиль с уклоном 20—40%. Профилирование (в верхнем слое при необходимости с одновременным обеспыливанием, как указано в п. 25.2.7) продолжается и в ходе уплотнения.

25.3.5. Использование в одном слое грунтов разных видов не допускается, за исключением случаев, когда такое решение специально предусмотрено проектом. При изменении вида грунта в резерве сопряжение разных грунтов в одном слое следует выполнять по откосу не круче 1 : 2.

Отсыпку насыпи из грунтов разных видов необходимо вести с соблюдением следующих требований:

если нижний слой отсыпается из более дренирующего грунта, то его поверхность должна быть горизонтальной;

если нижний слой отсыпается из менее дренирующего грунта, то его поверхность должна иметь поперечный уклон 0,04—0,10;

прикрытие откосов насыпи менее дренирующим грунтом не допускается.

25.3.6. Уплотнение слоев основания и земляного полотна катками должно осуществляться от краев к середине с перекрытием следов в одном проходе на 20—30 см. Режим уплотнения (масса катков, давление в пневматиках, скорость движения и требуемое число проходов) определяется проектом или по табл. 133 и уточняется пробным уплотнением. При этом в начале уплотнения массу катков, давление в пневматиках и скорость движения следует принимать минимальными, постепенно увеличивая их и доводя до максимальных паспортных значений. Скорость движения в последних двух проходах следует снижать до минимальной. Требуемая степень уплотнения определяется проектом. При отсутствии указаний в проекте требуемый коэффициент уплотнения (отношение фактической плотности грунта к максимальной) принимается по табл. 134. Фактическая плотность грунта определяется в соответствии с п. 25.3.10. Максимальная плотность и оптимальная влажность грунта определяются методом стандартного уплотнения по ГОСТ 22733—77 (приложения 33 и 34).

25.3.7. Уплотнение грунтов следует производить при влажности, близкой к оптимальной ($W_{опт} \pm 10\%$ — для связных грунтов и $W_{опт} \pm 20\%$ — для несвязных грунтов). Уплотнение тяжелых суглинков и глин следует производить при влажности не более 1,05 $W_{опт}$. В противном случае грунт следует увлажнять или подсушивать (преимущественно в местах разработки — непосредственно в карьерах и резервах). При подсушивании грунт следует рыхлить с помощью дорожных фрез, рыхлителей или боронованием. Для осушения грунтов в верхней части земляного полотна следует применять активные добавки (известь, цемент, гипс и др.). В ходе работ влажность грунтов, используемых для отсыпки в насыпи, должна определяться ежедневно, а после длительных

дождей — периодически, для установления времени возобновления земляных работ. Величины оптимальной влажности для различных грунтов должны находиться в следующих пределах: крупнообломочные грунты 3—7%, пески — 4—10%, супеси — 8—14%, суглинки легкие — 12—16%, суглинки тяжелые — 16—22%, глины — 18—26%.

Таблица 134

Наименьшие значения коэффициента уплотнения земляного полотна автомобильных дорог

Вид грунта	Тип покрытия				Грунтовые дороги	Ненагруженные насыпи
	Усовершенствованные капитальные (цементно-бетонные, асфальтобетонные, облегченные черные из прочного щебня и вязкого битума)		Усовершенствованные облегченные и переходные (асфальтобетонные, облегченные черные, гравийные, щебеночные, шлаковые, укрепленные грунты)			
	верхние слои в зоне промерзания	слои ниже зоны промерзания	верхние слои в зоне промерзания	слои ниже зоны промерзания		
Пески, супеси	0,98	0,95	0,95	0,95	0,90	0,85
Суглинки	1,00	0,95	0,98	0,95	0,95	0,85
Глины	1,00	0,98	0,98	0,95	0,95	0,85

Примечания: 1. Для IV и V дорожно-климатических зон коэффициенты уплотнения принимаются по графам «слои ниже зоны промерзания».

2. Для обратной засыпки траншей под дорогами с искусственными покрытиями коэффициент уплотнения принимается равным 0,98—1,00.

25.3.8. Возведение насыпей без уплотнения грунта специальными средствами не допускается, за исключением особых случаев, оговоренных в проекте (нижняя часть песчаных насыпей на болотах; насыпи из барханных песков и др.). Устройство капитальных покрытий на уплотненных насыпях высотой более 3 м рекомендуется выполнять, как правило, через год после их возведения (особенно для насыпей из пылеватых и тяжелых глинистых грунтов).

25.3.9. Плотность грунта естественного основания и в слоях насыпей должна контролироваться не менее чем на одном поперечнике сменной захватки уплотняющих машин; при этом контролируемые поперечники должны располагаться не реже чем через 200 м при высоте насыпи до 3 м и через 50 м при высоте насыпи более 3 м. Контроль плотности верхнего слоя следует производить по поперечникам, расположенным не реже чем через 50 м независимо от высоты насыпи. На каждом поперечнике контроль осуществляется в 3 точках: на оси дороги и в 1,5—2 м от бровки земляного полотна. При ширине отсыпаемого слоя более 20 м расстояние вдоль поперечника между точками контроля должно

быть не более 10 м. Дополнительные точки контроля следует располагать в каждом слое насыпи над трубами и в местах сопряжения с мостами. В каждой точке контроль плотности следует проводить на глубине 8—10 см от поверхности уплотняемого слоя.

25.3.10. Контроль плотности грунта следует производить объемно-весовым методом по ГОСТ 22733—77 (приложения 30, 32). Допускается использовать ускоренные и полевые экспресс-методы, приборы радиоизотопные и пенетрационные, «метод лунки», прибор Ковалева и др. (приложение 31), при этом не менее 10% измерений должны выполняться стандартным объемно-весовым методом.

25.3.11. Отклонения от требуемого значения показателя плотности в сторону уменьшения допускаются не более чем у 10% образцов и не должны превышать 4%. Число точек с максимальным отклонением не должно превышать 10% общего числа измерений. Разница между показателями плотности на одном поперечнике верхнего слоя земляного полотна для дорог с усовершенствованными покрытиями не должна превышать 2%.

25.3.12. Планово-высотное положение и геометрические размеры насыпей должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 135. Контроль геометрических параметров следует выполнять на каждом 50-метровом поперечнике. При возведении насыпей на основаниях из слабых грунтов следует вести наблюдения за деформациями временных марок (реперов), установленных вдоль подошвы насыпи. Изменение прочности грунта основания в процессе консолидации следует контролировать методом вращательного среза или зондированием. О наличии расхождений между результатами наблюдений и данными проекта ставится в известность заказчик.

25.3.13. При возведении насыпей из крупнообломочных грунтов верхняя часть насыпей (переходный слой) высотой до 1 м должна отсыпаться из фракций не крупнее 250 мм. В остальной части насыпи размер фракций не должен превышать $^2/_3$ толщины уплотняемого слоя. Защитные слои из глинистого грунта на откосах насыпи должны укладываться и уплотняться одновременно с отсыпкой и уплотнением слоев крупнообломочного грунта. При этом толщина отсыпаемого слоя принимается из условия обеспечения уплотнения глинистого грунта.

25.3.14. Уплотнение легковыветривающихся неводостойких крупнообломочных грунтов, а также крупнообломочных грунтов с содержанием глинистых фракций до 30% следует проводить при влажности не более 1,2—1,3 $W_{опт}$, а с содержанием глинистых фракций более 30% — при влажности не более $W_{опт}$. Степень уплотнения крупнообломочных грунтов следует считать достаточной, если величина осадки поверхности слоя грунта в результате уплотнения составляет 8—10% первоначальной толщины слоя, а для верхнего слоя — 10—12%. Ускоренный контроль степени уплотнения крупнообломочных грунтов допускается проводить динамическим штампом СоюздорНИИ.

25.3.15. При возведении насыпей в зимних условиях содержание мерзлых комьев в теле насыпи должно быть не более 30% при уплотнении грунта трамбованием и не более 20% при уплотнении укаткой; размер мерзлых комьев не должен превышать соответственно 30 и 20 см. При устройстве покрытия вслед за возведением насыпи допускаемое содержание мерзлого грунта составляет 15%. Мерзлый грунт должен равномерно распределяться в теле насыпи. Укладывать мерзлые комья грунта допускается на расстоянии не ближе 1 м от поверхности насыпи и откосов. Верхняя часть насыпи должна возводиться из несмерзшегося грунта. Для устройства насыпей за задними гранями мостовых устоев, отсыпки конусов, засыпки водопропускных труб и других коммуникаций следует применять только несмерзшийся грунт.

25.3.16. При возведении насыпей в зимних условиях допускается использование без ограничений скальных, крупнообломочных грунтов и непылеватых песков. Применение глинистых грунтов и пылеватых песков допускается при влажности их не выше оптимальной. Грунты повышенной влажности допускаются только при выполнении предусмотренных проектом мероприятий по обеспечению устойчивости земляного полотна. Глинистые грунты повышенной влажности следует применять только в талом виде.

25.3.17. Основания под насыпи должны быть подготовлены в летнее время, а перед началом работ тщательно очищены от снега и льда. На сильно пучинистых грунтах в районах с глубиной промерзания грунта более 1,5 м нижние слои насыпей (1,2—1,5) следует устраивать до наступления устойчивых отрицательных температур воздуха.

25.3.18. Для насыпей, возводимых из глинистых грунтов при отрицательных температурах на полную высоту, в районах с суровым холодным климатом необходимо предусматривать запас на осадку до 3% высоты насыпи.

25.3.19. Уплотнение грунтов до требуемой плотности должно заканчиваться до их замерзания. Для уплотнения следует применять трамбующие машины, решетчатые катки и пневмокатки массой не менее 25 т, а для песчаных и гравелистых грунтов — вибрационные машины. Толщина уплотняемых слоев должна быть максимально допустимой для данного уплотняющего средства, а при наличии мерзлых комьев уменьшается на 25%.

25.3.20. В районах вечной мерзлоты при строительстве по методу сохранения мерзлоты перед отсыпкой насыпи следует расчищать дорожную полосу от снега, не допуская срезания кочек и нарушения мохорастительного покрова. Для компенсации осадок основания за счет вытаивания остающегося после грубой очистки снега следует предусматривать дополнительный объем земляных работ. По основанию насыпи следует укладывать выстилку из хвороста и мелколесья. Необходимо забивать морозобойные трещины мхом или торфом и устраивать водоперепуски на участках со сложным рельефом. На участках искусственных сооружений и выемок следует устраивать объезды. Отсыпку насыпи на вы-

стилку следует производить в зимний период на полный профиль или в 2 приема: сначала отсыпают на промерзшее не менее чем на 0,3 м основание нижнюю часть насыпи высотой не менее глубины сезонного промерзания, остальную часть насыпи досыпают до проектной отметки в весенне-летний период.

25.3.21. При строительстве методом, допускающим оттаивание мерзлоты, снег с дорожной полосы следует удалять до начала таяния; насыпь можно возводить круглогодично, сохраняя мохорастительный покров в основании. Отсыпку грунта следует вести послойно по 0,2—0,3 м, обеспечивая ежесменное разравнивание и уплотнение слоев с приданием им поперечного двухстороннего уклона 30—50%. Мохорастительный покров с поверхности резервов следует удалять в весенний период, разработку грунта в резервах следует начинать с низовой стороны и вести послойно по мере их оттаивания на 0,15—0,2 м. Устройство притрассовых карьеров в глинистых грунтах на участках с уклоном менее 5% запрещается.

25.3.22. В районах вечной мерзлоты переувлажненные глинистые грунты следует отсыпать в насыпь одновременно с песчано-гравийными или крупнообломочными грунтами. В противном случае глинистые грунты перед отсыпкой в насыпь должны просушиваться, для чего в резервах следует удалить мохорастительный покров и устраивать водоотвод не менее чем за год до начала отсыпки насыпи, а заготовленный в карьере грунт отсыпать в небольшие штабеля.

25.3.23. Льдонасыщенные основания насыпей необходимо предохранять от оттаивания и термокарстовых явлений путем устройства в основании насыпей слоев из искусственных теплоизоляторов, утепления откосов насыпей, а также отсыпки берм из мха, торфа. Насыпи на льдонасыщенных косогорах круче 1 : 10 следует возводить зимой из привозного грунта с устройством валиков для перехвата надмерзлотных вод с нагорной стороны, верховые откосы валиков должны укрепляться, а низовые — покрываться мохо-торфяным слоем толщиной 0,3—0,5 м; для повышения устойчивости насыпи пни удалять не следует.

25.3.24. На участках действующих наледей и в местах их возможного возникновения земляное полотно необходимо возводить, как правило, из дренирующих (песчаных или крупнообломочных) грунтов. При использовании глинистых грунтов верх и откосы насыпи следует возводить из дренирующего грунта слоем не менее 0,5 м. Если насыпь сооружают из глинистых грунтов на полную высоту и ширину, то со стороны формирования наледи необходимо устраивать берму из дренирующего грунта шириной не менее 2 м и высотой не менее расчетной мощности наледи.

25.3.25. При возведении насыпей на болотах I типа следует осуществлять выторфовывание, а на болотах II и III типов — посадку насыпи на минеральное дно методом выдавливания торфа собственной массой насыпи. Для облегчения выдавливания следует применять рыхление торфа, устройство боковых траншей —

торфоприемников, вертикальных песчаных дрен и дренажных прорезей, обсыпку насыпи узким фронтом на полную расчетную высоту с уплотнением ударными машинами и использованием временной пригрузки.

25.3.26. Нижнюю часть насыпей на водонасыщенных слабых грунтах следует, как правило, устраивать из дренирующих грунтов. Толщина дренирующего слоя должна быть на 0,5 м больше величины расчетной осадки в осевом сечении. Глинистые и торфяные грунты допускается укладывать в нижнюю часть насыпи только при соответствующем технико-экономическом обосновании.

25.3.27. Прослойки из нетканого синтетического материала, укладываемые для повышения устойчивости насыпи на болотах, снижения неравномерности ее осадки или для улучшения условий производства работ, следует укладывать на всю ширину насыпи понизу с выходом краев полотнищ на дневную поверхность. Полотнища следует или сшивать, или склеивать, или укладывать внахлест на 30 см. Для пропуска строительных машин полотнища следует засыпать песком слоем не менее 40 см.

25.3.28. Контроль толщины насыпи и полноты удаления слабого слоя при погружении насыпи на дно болота следует вести после окончания отсыпки по оси насыпи через 50 м с помощью бурения или глубинного зондирования.

25.3.29. Земляное полотно в песчаных пустынях следует возводить непрерывно, с немедленным укреплением законченных участков и закреплением полосы, прилегающей к земляному полотну. При строительстве дорог в песках, покрытых растительностью, необходимо принимать меры против повреждения, нарушения рельефа и разрыхления поверхности песков. Строительство следует вести, как правило, в зимне-весенний период, отличающийся лучшей увлажненностью песка. Земляное полотно из барханных песков допускается возводить без дополнительного увлажнения и уплотнения, если лабораторными испытаниями установлено, что при стандартном уплотнении этого песка средняя плотность повышается не более чем на 0,08 г/см^3. Для укрепления законченных участков насыпи и откосов следует создавать защитный слой из песка, укрепленного вяжущими, или из связного грунта оптимальной влажности.

25.3.30. Земляное полотно на засоленных грунтах следует возводить после удаления с поверхности основания и резервов солевых корок толщиной более 3 см и верхнего рыхлого слоя грунта, перенасыщенного солями. При высоком уровне грунтовых вод работы следует вести в период, когда влажность грунта близка к оптимальной.

25.4. Устройство морозозащитных, изолирующих и дренирующих слоев

25.4.1. Устройство морозозащитных слоев из плиточных теплоизоляционных материалов следует вести с обеспечением сплошного контакта между плитами и основанием и с перекрытием швов

между слоями плит. Толщина первого над плитами слоя дорожной одежды должна быть не менее 0,15 м; укладку этого слоя следует вести способом «от себя». При устройстве морозозащитного слоя из легкобетонных смесей следует предусматривать 15—20% запаса толщины на осадку при уплотнении. Величина запаса уточняется пробным уплотнением. Нарезка швов и уход за уложенной легкобетонной смесью ведется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 30. Движение транспорта по уложенному слою разрешается через 5 суток.

25.4.2. Гидроизоляционные слои из рулонных материалов должны расстилаться вверх по уклону с перекрытием продольных стыков между рулонами на 0,1 м и поперечных стыков — на 0,15 м. Стыки должны быть проклеены мастикой или клеем. Толщина первого слоя грунта поверх гидроизоляции должна быть не менее 0,25 м. Движение транспорта по гидроизоляционному слою запрещается.

25.4.3. Дренирующие и капилляропрерывающие слои из нетканых синтетических полотнищ необходимо укладывать с перекрытием стыков на 0,1 м или со сшитыми полотнищами между собой. Толщина первого слоя грунта поверх полотнищ должна быть не менее 0,25 м.

25.4.4. Гравийные и щебеночные морозозащитные и дренирующие слои должны защищаться от заиливания путем укладки снизу, сверху и на откосах слоя нетканых синтетических материалов. Устройство трубчатого дренажа должно соответствовать требованиям, изложенным в разд. 15.

25.5. Укрепление откосов

25.5.1. Укрепление откосов следует выполнять немедленно после окончания разработки выемок и возведения насыпей или создания их частей (ярусов).

25.5.2. Укрепление откосов посевом трав или укладкой дернины следует производить со строгим соблюдением правил агротехники, действующих в районе строительства.

25.5.3. Укрепление откосов сборными решетчатыми конструкциями следует вести с закреплением их металлическими штырями, омоноличиванием стыков и заполнением ячеек растительным грунтом, укрепленным грунтом или другими материалами.

25.5.4. При укреплении откосов сборными железобетонными блоками зазоры между ними должны быть не более 15 мм. Стыки между блоками должны быть замоноличены.

25.5.5. Укрепление откосов пневмонабрызгом из цемент-пушек или шприц-машин следует выполнять после очистки откосов от пыли и неустойчивых кусков породы, а при необходимости — после закрепления на откосе металлической сетки.

26. СТРОИТЕЛЬСТВО ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ ДОРОГ ИЗ ПЕСЧАНЫХ И КАМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

26.1. Общие положения

26.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при возведении из песчаных и каменных материалов оснований и покрытий постоянных и временных автодорог и спецплощадок.

26.1.2. До начала возведения оснований и покрытий из песчаных и каменных материалов должно быть подготовлено земляное полотно и дренаж в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 25. При этом влажность земляного полотна должна быть близка к оптимальной. Бортовой камень (бордюр), если он предусмотрен проектом, должен быть установлен до распределения материалов основания (покрытия). В случае установки бортового камня на подушку из цементобетона последний к началу распределения должен иметь возраст не менее 7 суток.

26.1.3. В ходе возведения оснований и покрытий из песчаных и каменных материалов контролируются следующие строительные процессы: создание песчаных (гравийно-песчаных, щебеночно-песчаных, цементно-песчаных) оснований и покрытий по методу плотных смесей; создание щебеночных (гравийных, шлаковых) оснований и покрытий по методу заклинки. Контролируется также качество ведения журналов работ и журналов операционного контроля качества (составления актов на скрытые работы).

26.1.4. В ходе работ должны соблюдаться правила техники безопасности и противопожарные требования при эксплуатации транспортных и уплотняющих дорожных машин, изложенные в Правилах техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог.

26.1.5. Запрещается подача автосамосвала с песчаными или каменными материалами для загрузки бункера распределителя без подачи установленного сигнала мастером или машинистом распределителя. Во время работы распределителя рабочим запрещается находиться в бункере машины, кузове автосамосвала и вблизи его боковых бортов. При работе на насыпях запрещается подъезжать ближе 1 м к бровке насыпи. Во время работы распределителя запрещается регулировать толщину укладываемого слоя материала, регулировать виброплиты, поправлять или менять

ремни вибраторов. Визирование, досыпку и снятие излишнего материала следует выполнять после окончания работы распределителя или профилировщика на данном участке или при остановленной машине.

26.1.6. При одновременной и совместной работе нескольких самоходных машин (автогрейдер, профилировщик, каток или распределители, каток и т. п.), следующих друг за другом, дистанция между ними должна быть не менее 10 м. При изменении направления движения самоходных катков всех типов необходимо подавать предупредительный звуковой сигнал.

26.1.7. По окончании работы дорожные машины следует ставить на специально отведенные места, не создавая препятствий движению транспорта; при этом надо заглушить двигатель, выключить муфту сцепления, поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение, затормозить машину, опустить рабочие органы на землю, запереть кабину.

26.2. Песчаные, гравийно-песчаные и цементно-песчаные основания и покрытия

26.2.1. При возведении песчаных, гравийно-песчаных (щебеночно-песчаных) и цементно-песчаных оснований (покрытий) по методу плотных смесей в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 26.2—1): завоз и распределение готовых смесей; предварительное уплотнение; профилирование и окончательное уплотнение. В случае приготовления смесей смешением на месте укладки контролируют следующие операции (приложение 63, СОКК 26.2—2): завоз и распределение крупнозернистого материала; завоз и распределение мелкозернистого материала; перемешивание материалов; профилирование и уплотнение смеси. Гравийно-песчаные, щебеночно-песчаные и цементно-песчаные смеси следует приготавливать смешением в установках и доставлять на дорогу в готовом виде. Приготовление смесей смешением на дороге допускается только в исключительных случаях.

26.2.2. При завозе и распределении материалов следует учитывать запас на осадку при уплотнении: для песка и цементно-песчаных смесей 10—15%; для гравийно-песчаных и щебеночно-песчаных смесей 15—25%; для крупнозернистых материалов 25—35%, для мелкозернистых — 10—25%. Величина запаса уточняется пробным уплотнением.

26.2.3. Толщина отсыпаемых слоев должна быть не более 20 см (в плотном теле). Основания толщиной более 20 см следует устраивать в несколько слоев. Ширина полос основания должна превышать ширину полос устраиваемого покрытия не менее чем на 0,5 м с каждой стороны. Длина участка отсыпки должна быть не менее длины двухсменной захватки покрытия. При устройстве ос-

нований в несколько слоев нижние слои следует укладывать из более крупного материала, а верхние — из более мелкого. Для двухслойного основания толщину нижнего слоя рекомендуется принимать равной 0,6 общей толщины основания, толщина верхнего слоя должна быть не менее 8 см. Величина наиболее крупных зерен в смесях не должна превышать $^1/_3$ толщины отсыпаемого слоя.

26.2.4. Для устройства оснований под покрытие допускается применять материал с коэффициентом фильтрации не менее 3—7 м/сутки. Если имеющийся в районе строительства готовый материал не отвечает этому требованию, он должен быть улучшен добавкой недостающих фракций. Для приготовления смесей оптимального гранулометрического состава допускается использование материалов из нескольких карьеров. Качество отсыпаемых материалов (гранулометрический состав, дозировка цемента, влажность, фильтрирующие и другие свойства) контролируется испытанием в строительной лаборатории не менее 2 проб на каждые 1000 м³ укладываемых материалов.

26.2.5. В случае приготовления смесей смешением на дороге вначале завозится и распределяется на всю ширину захватки крупнозернистый материал, а затем сверху — мелкозернистый. Приготавливая цементно-песчаные смеси, вначале завозят и отсыпают в валик шириной 2—3 м песок, а затем сверху распределяют цемент. Расход цемента проверяют, контролируя его массу в транспортном средстве, площадь распределения и объем соответствующего валика песка. Качество последующего перемешивания материалов (дорожной фрезой за 1—2 прохода, автогрейдером за 6—8 проходов и т. п.) оценивается визуально по однородности окраски смеси.

26.2.6. Профилирование и уплотнение слоев основания следует выполнять автогрейдерами (4—6 проходов) и пневмокатками (12—18 проходов) или самоходными профилировщиками (1—3 прохода). В случае использования профилировщика на рельсовом ходу для уменьшения осадки рельсов-форм рекомендуется выполнять предварительное уплотнение уложенного слоя пневмокатками за 3—5 проходов. Укатку следует производить в соответствии с указаниями, изложенными в п. 25.3.6, сначала легкими, а затем тяжелыми катками. Кроме пневмокатков возможно применение виброкатков и гладких моторных катков. При укатке гладкими металлическими катками вначале применяют катки массой 6—8 т (8—15 проходов), а затем — массой 10—12 т (10—20 проходов).

26.2.7. Степень уплотнения должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 134. Контроль степени уплотнения необходимо осуществлять в соответствии с пп. 25.3.9 и 25.3.10. Разрыв во времени между уплотнением основания и укладкой покрытия должен быть не более одних суток, в противном случае необходимо повторное уплотнение с новым контролем плотности.

Для гравийно-песчаных и щебеночно-песчаных слоев признаками достаточности уплотнения являются отсутствие волны перед вальцами катка массой 8—10 т и глубина следа не более 5 мм.

26.2.8. Уплотняемая смесь (в том числе и цементно-песчаная) должна иметь оптимальную влажность. При недостаточной влажности смесь следует поливать водой за 20—30 мин до начала уплотнения и продолжать поливку в процессе укатки (до 3—4 л на 1 м^2 слоя толщиной 10 см). Обеспыливание верхнего слоя покрытия следует выполнять в соответствии с п. 25.2.7.

26.2.9. Уплотнение цементно-песчаной смеси до плотности не ниже 0,98 максимальной должно заканчиваться не позднее 6 ч после увлажнения. За уплотненным цементно-песчаным слоем должен быть организован уход, предусматривающий нанесение на поверхность слоя пленкообразующих материалов (0,8—1 л/м^2), засыпку песком (3—5 см) и выдерживание не менее 7 суток с периодической поливкой водой (для поддержания песка во влажном состоянии).

26.2.10. Планово-высотное положение и геометрические размеры основания (покрытия) проверяются на каждом 100-метровом поперечнике. Они должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 135. Толщина слоев проверяется через 300 м, на каждом поперечнике в 3 точках: на оси и в 1—1,5 м от края.

26.2.11. В зимних условиях устройство оснований и покрытий разрешается выполнять только по земляному полотну, полностью законченному до наступления температур ниже 273 К. На участке сменной захватки земляное полотно должно быть очищено от снега и льда, при снегопадах работы должны прекращаться. При температуре воздуха от 273 до 268 К продолжительность работ по распределению, профилированию и уплотнению материала основания (покрытия) не должна превышать 4 ч, а при более низкой температуре — 2 ч. При влажности материала более 3% во избежание преждевременного смерзания рекомендуется обработка растворами хлористых солей (0,3—0,5% солей от массы обрабатываемого материала).

26.2.12. Во время оттепелей и перед весенним оттаиванием готовое основание (покрытие), созданное в зимнее время, следует очищать от снега и льда, обеспечивая водоотвод. Исправление деформаций и доуплотнение следует производить после просыхания земляного полотна и основания (покрытия). Движение транспорта разрешается открывать только после полного просыхания и уплотнения.

26.2.13. Контроль качества основания (покрытия), укладываемого зимой, следует производить по мере выполнения работ, а приемку — после полного оттаивания, устранения деформаций и доуплотнения.

Таблица 135

Допускаемые отклонения от проектных положений и размеров при строительстве оснований и покрытий автомобильных дорог

Параметры	Величина отклонения, ($\pm\delta$)		
	цементно-бетонные (монолитные и сборные) покрытия	асфальтобетонные покрытия	прочие покрытия и основания (грунтовые, песчаные, гравийные, щебеночные, а также из всех видов материалов, укрепленных гранулометрическими добавками или вяжущими)
Высотные отметки по оси, мм	50 (10)	50 (10)	50 (10)
Поперечные уклоны	0,010 (0,005)	0,010 (0,005)	0,010 (0,005)
Ширина основания (покрытия), см	5	10	10
Толщина слоя, %	5 (3), но не более 15 (10) мм	10 (5)	10 (5)
Ровность — просвет под рейкой длиной 3 м:			
для дорог I, II, III категорий, мм	5 (3)	5 (3)	7 (5)
для дорог IV, V категорий, мм	7	7	10
Ширина швов, мм	2	—	—
Превышение смежных поверхностей в швах:			
для дорог I, II, III категорий, мм	3 (2)	—	—
для дорог IV, V категорий, мм	5	—	—

Примечания: 1. В скобках приведены допускаемые отклонения при использовании комплектов машин с автоматической системой задания вертикальных отметок.

2. 90% результатов измерений поперечных уклонов должны быть в пределах $\pm\delta$, 10% не должны выходить за интервал от $-0{,}015$ до $+0{,}030$ (от $-1{,}5\delta$ до $+3\delta$), а для машин с автоматической системой от $-0{,}010$ до $+0{,}015$ (от -2δ до $+3\delta$).

3. 90% результатов измерений ширины и толщины слоев дорожной одежды должны быть в пределах $\pm\delta$, а 10% не должны выходить за интервал от $-1{,}5\delta$ до $+2\delta$.

4. 95% результатов измерений ровности должны быть в пределах $\pm\delta$, а 5% не должны превышать $\pm2\delta$.

5. 80% превышений смежных поверхностей в швах должны быть в пределах $\pm\delta$, а 20% должны быть не более $\pm3{,}3\delta$.

6. 90% результатов измерений высотных отметок и ширины швов не должны превышать $\pm\delta$, а 10% не должны превышать $\pm2\delta$.

26.3. Щебеночные, гравийные и шлаковые основания и покрытия

26.3.1. При возведении щебеночных, гравийных и шлаковых оснований (покрытий) по методу заклинки в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 26.3—1):

послойное распределение каменных материалов с прикаткой, поливкой и укаткой; россыпь клинца с разметанием, поливкой и укаткой; россыпь каменной мелочи с разметанием, поливкой и укаткой.

26.3.2. При завозе и распределении каменных материалов следует учитывать запас на осадку при уплотнении: для щебня и гравия 25—30%, для шлака 40—50%. Величина запаса уточняется пробным уплотнением.

26.3.3. Наименьшая толщина отсыпаемого слоя (в плотном теле) — 10 см, а при укладке на песок — 15 см. Максимальная толщина слоя (в плотном теле) — 18 см при уплотнении гладкими металлическими катками и 25 см при уплотнении пневмокатками. Величина наиболее крупных зерен каменного материала не должна превышать $^2/_3$ толщины отсыпаемого слоя. При устройстве основания (покрытия) из нескольких слоев в нижний слой укладывают более крупную фракцию (40—70 мм), в верхний — более мелкую (20—40 мм). Для устройства нижних слоев оснований толщиной более 50 см разрешается также применять фракцию 70—120 мм. Для каменных материалов из слабых пород размер фракций во всех слоях должен быть не менее 70 мм. К слабым относят изверженные и метаморфические породы прочностью до 80 МПа, осадочные породы — до 60 МПа и шлак ниже III класса.

26.3.4. Прикатку (обжатие) каждого слоя каменного материала ведут легкими и средними катками без поливки водой (чтобы не вызвать преждевременной цементации) до прекращения образования волны перед катком и отсутствия заметной на глаз осадки материала. В жаркую сухую погоду материал слабых пород следует прикатывать с поливкой водой (8—10 л/м^2). Особое внимание в процессе прикатки должно быть обращено на ровность.

26.3.5. Укатку (взаимозаклинивание) каждого слоя каменного материала ведут средними и тяжелыми катками с непрерывной поливкой водой, уменьшающей трение, ускоряющей взаимозаклинивание и последующую цементацию. Ориентировочный расход воды 15—25 л/м^2 (для шлака 25—35 л/м^2). Признаками завершения укатки служат: прекращение образования волны перед катком; уменьшение глубины следа после прохода гладкого металлического катка массой 10—12 т до 2 мм; раздавливание брошенной под валец катка (10—12 т) щебенки размером 4—5 см. Качество уплотнения проверяется контрольным проходом катка на каждом километре дороги. Основное внимание на этапе укатки следует обращать на недопущение переката каменного материала (при перекате материал перешмельчается, окатывается и появляются волны). Перекатанный материал подлежит замене.

26.3.6. Рекомендуемые масса, давление и число проходов катков по одному следу приведены в табл. 136. Требуемое число проходов уточняется пробным уплотнением в присутствии заказчика с составлением акта. В каждом проходе катки должны постепенно смещаться от краев к середине с перекрытием следов на $^1/_3$ ши-

рины следа ($^2/_3$ — для шлака). Скорость движения при первом проходе должна быть минимальной, при последующих проходах — максимальной (для гладких металлических катков вначале не более 1,5—2 км/ч, затем — 2,5 км/ч). Направление движения катка должно быть строго прямолинейным и параллельным оси дороги.

Таблица 136

Режимы уплотнения щебеночных оснований и покрытий

Породы и прочность каменного материала	Характеристики катков					
	Прикатка (обжатие) каменного материала за 3—10 проходов		Укатка (взаимозаклинивание) каменного материала за 10—30 проходов		Укатка клинца (каменной мелочи) за 5—10 проходов	
	масса, т	давление	масса, т	давление	масса, т	давление
Метаморфические, 120 МПа, изверженные, 120 и 100 МПа, шлак I класса	6 10—16	300—400 0,4—0,5	8—13 16—35	650—750 0,5—0,6	10—18 16—35	650—800 0,6—0,7
Метаморфические, 100 МПа, изверженные, 80 МПа, осадочные, 100 и 80 МПа, шлак I, II класса	6 10—16	300—400 0,4—0,5	8—13 16—35	450—700 0,5—0,6	10—13 16—35	600—750 0,6—0,7
Метаморфические, 80 МПа, изверженные, 60 МПа, осадочные, 60 МПа, шлак III класса	6 10	200—300 0,3—0,4	6—10 10—16	400—450 0,4—0,5	6—10 10—16	450—700 0,4—0,6
Метаморфические, 60 МПа, изверженные, 60 МПа, осадочные, 30 МПа, шлак IV класса	6 10	200—300 0,3—0,4	6—8 10—16	300—400 0,4—0,5	6—8 10—16	300—400 0,4—0,5

Примечание. В графах «Давление» числителем показано линейное давление металлических катков, Н/см, знаменателем — давление воздуха в шинах пневмокатков, МПа. В графах «Масса, т» числителем показана масса металлических катков, знаменателем — масса пневмокатков.

26.3.7. В процессе прикатки и укатки в местах просадок необходимо вести подсыпку каменного материала. Расклинцовка нижних слоев каменного материала не допускается.

26.3.8. Расклинцовку верхнего слоя каменного материала следует производить последовательно двумя фракциями мелкого щебня (клинцом 10—20 мм и каменной мелочью 5—10 мм) или цементно-песчаной смесью, имеющей прочность на сжатие в воз-

расте 28 суток 4—6 МПа. Ориентировочный расход при расклинцовке (на 100 м² основания или покрытия): клинца 1,5—2 м³ и каменной мелочи 1—1,5 м³ или цементно-песчаной смеси 1,5—3 м³.

26.3.9. Укатку каждой фракции при расклинцовке следует выполнять тяжелыми и средними катками за 5—10 проходов по одному следу. До начала укатки рассыпанный щебень рекомендуется равномерно распределить (разметанием) слоем в 1—2 щебенки. В процессе укатки следует производить поливку (на каждую фракцию 10—12 л/м², а для шлакового щебня 50—60 л/м²).

26.3.10. При устройстве покрытия из плохо уплотняемого щебня (прочные изверженные горные породы) перед распределением расклинивающего материала рекомендуется распределение битума: 2—3 кг на 1 м² поверхности покрытия.

26.3.11. После окончания уплотнения покрытия по его поверхности следует распределять высевки (1 м³ на 100 м²) из изверженных пород прочностью не ниже 80 МПа, из осадочных пород — не ниже 60 МПа и уплотнять катками массой 10—18 т за 4—6 проходов по одному следу.

26.3.12. В случаях когда вышележащие слои устраиваются не сразу, за уплотненным слоем основания из активных и высокоактивных шлаков должен быть организован уход, заключающийся в поливке водой: 2—2,5 л/м² ежедневно в течение 10—12 дней (в вечернее время).

26.3.13. Планово-высотное положение и геометрические размеры основания (покрытия) проверяются в соответствии с указаниями, изложенными в п. 26.2.10.

26.3.14. В зимних условиях уплотнение каменного материала следует производить без увлажнения, соблюдая указания, изложенные в пп. 26.2.11—26.2.13. При устройстве в зимних условиях основания из активных доменных шлаков без поливки водой для всех слоев (нижних и верхних) следует использовать фракции менее 70 мм. Перед укладкой верхних слоев по уплотненным без поливки нижним слоям следует открывать движение транспорта на 15—20 дней для окончательного уплотнения нижнего слоя. Верхний слой должен устраиваться на $^2/_3$ проектной толщины с окончательным устройством его после полного оттаивания шлака.

27. СТРОИТЕЛЬСТВО ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ ДОРОГ ИЗ ГРУНТОВ, УКРЕПЛЯЕМЫХ ВЯЖУЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

27.1. Общие положения

27.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при возведении оснований и покрытий постоянных и временных автодорог и специальных площадок из каменных материалов (щебня, гравия, шлака, местных грунтов и грунтов, улучшенных гранулометрическими добавками, которые укрепляются вяжущими материалами.

27.1.2. До начала укрепления грунтов должна быть выполнена подготовка земляного полотна в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 25, и с учетом запаса по высоте, требующегося для создания слоя укрепленного грунта.

27.1.3. В процессе укрепления грунтов должны соблюдаться правила техники безопасности при работе с дорожно-строительными машинами (пп. 25.1.10, 26.1.5—26.1.7), а также меры безопасности, ограждающие рабочих от воздействия вредных веществ.

27.1.4. При работе грунтосмесительных машин и установок запрещается: нахождение рабочих и посторонних лиц сзади машины ближе 15 м; заправка грунтосмесителя из автоцистерны через ее верхний люк на ходу; снимать защитные крышки, ускорять выгрузку введением внутрь вращающегося барабана лопаты или другого инструмента, очищать барабан и корыто до полной остановки машины. Прочистку сопел грунтосмесительной машины следует производить, находясь сбоку от рабочих органов; смену лопаток ротора следует производить с предварительной постановкой смесительной камеры на прочные инвентарные подкладки.

27.1.5. При работе погрузчика запрещается: находиться в зоне ограждения питателей, подниматься по ковшовому элеватору погрузчика и производить ремонт ковшей без выключения двигателя.

27.1.6. При работе распределителя цемента запрещается: нахождение людей между распределителем и подъезжающим автоцементовозом (автосамосвалом); производство ремонта и ухода без опускания бункера на грунт и постановки прицепного распределителя на устойчивые подставки.

27.1.7. При разливе органических вяжущих запрещается находиться ближе 10 м от распределительных труб автогудронатора.

27.1.8. При прогреве трубопроводов с застывшим органическим вяжущим запрещается использование открытого пламени. Розжиг и регулировку форсунок следует производить, находясь сбоку. При розжиге следует пользоваться факелом (запальником) на прутке длиной не менее 1,5 м.

27.1.9. При приготовлении грунтовки (праймера) битум с бензином разрешается смешивать на расстоянии не менее 50 м от места разогрева битума. Разогретый битум тонкой струей вливают в бензин и перемешивают деревянными мешалками. Температура битума в момент смешивания не должна превышать 343 К.

27.1.10. Растворы химических добавок следует приготовлять в открытых емкостях, оборудованных механическими мешалками, загрузочными приспособлениями и насосами для перекачки растворов. Емкости для перемешивания должны иметь ограждения, исключающие возможность попадания брызг и пены на работающих.

27.1.11. Лица, работающие с вредными веществами, должны иметь разрешение медицинской комиссии и регулярно проходить медосмотр в соответствии с приказом Министра здравоохранения СССР от 30 мая 1969 г. № 400. Не разрешается допускать к работе лиц с больной кожей, ссадинами, ожогами трещинами и т. п.

27.2. Основания и покрытия из грунтов, укрепляемых неорганическими вяжущими материалами

27.2.1. Основания и покрытия из местных грунтов и грунтов, улучшенных гранулометрическими добавками, которые укрепляются неорганическими вяжущими, следует создавать по методу плотных смесей, а основания и покрытия из каменных материалов (щебня, гравия, шлака), обрабатываемых неорганическими вяжущими — по методу заклинки. При создании оснований и покрытий по методу плотных смесей и методу заклинки следует руководствоваться основными требованиями и указаниями, изложенными в подразд. 26.2 и 26.3, а также в настоящем разделе. Состав контролируемых операций приведен в пп. 26.2.1, 26.3.1 и в приложении 63 (СОКК 27.2—1, 27.2—2 и 27.3—1).

27.2.2. Обработку грунта вяжущим следует выполнять смешением на дороге или в установках. Верхний слой основания (покрытия) следует устраивать из смесей, приготовленных, как правило, в установках, размещаемых на базах или в притрассовых карьерах.

27.2.3. Для укрепления грунтов неорганическими и органическими вяжущими разрешается применять все виды крупнообло-

мочных, песчаных и глинистых грунтов при соблюдении следующих требований:

1) крупнообломочные грунты не должны содержать частиц крупнее 40 мм;

2) крупнообломочные грунты, укрепляемые смешением с вяжущим на дороге, не должны содержать частиц крупнее 25 мм; при этом суммарное содержание частиц размером от 2 до 25 мм должно быть не более 70% от массы грунта, а число пластичности частиц размером менее 0,5 мм должно быть не более 12;

3) жирные глины с числом пластичности более 27 запрещается применять для укрепления любыми вяжущими материалами;

4) глинистые грунты (тяжелые супеси, суглинки и глины) перед обработкой их любыми вяжущими должны быть размельчены до такой степени, чтобы содержание в них комков крупнее 10 мм было не более 10%, а крупнее 5 мм — не более 25% от массы грунта.

27.2.4. Неорганические вяжущие (цемент, известь, зола уноса и т. п.) вносятся в грунт сразу в полном объеме 3—25% от массы грунта независимо от метода приготовления смеси: смешением на дороге или в установке. Внесение вяжущих следует производить с помощью распределителей цемента или через дозировочные устройства грунтосмесительных машин и установок.

27.2.5. Легкорастворимые добавки следует вводить в грунт в виде водного раствора одновременно с введением воды. Добавки в виде органических вяжущих (битумные эмульсии, жидкий битум, гудрон, сырая нефть и т. п.) и в виде несвязных дисперсных материалов (известь, зола уноса, золошлаковые смеси и т. п.) следует вносить в грунт до введения основного неорганического вяжущего, которое вносится после перемешивания грунта с добавками и уплотнения смеси до 0,85—0,90 от максимальной. При этом обработку грунта цементом в случае, когда в грунт предварительно введена в качестве добавки известь, следует производить через 24 ч после введения извести. Во всех остальных случаях обработку грунта вяжущим следует производить вслед за введением добавок.

27.2.6. Нормы внесения вяжущих и добавок определяются проектом. Ориентировочные нормы могут применяться по данным, приведенным в табл. 137.

27.2.7. Укладка и уплотнение смеси грунта с вяжущими производятся при оптимальной влажности, определяемой методом стандартного уплотнения (приложения 33 и 34). Вода, необходимая для достижения оптимальной влажности, может вноситься в грунт как до, так и во время перемешивания с вяжущим. При этом количество воды, вносимой для достижения оптимальной влажности, следует уменьшать на количество используемых добавок в виде органических вяжущих и в виде водных растворов других веществ.

27.2.8. В сухую погоду при температуре воздуха выше 293 К влажность готовой смеси грунта с вяжущим должна быть на

2—3% выше оптимальной. При наличии осадков или при температуре воздуха ниже 283 К влажность готовой смеси может быть на 1—2% ниже оптимальной.

Таблица 137

Нормы внесения в грунт неорганических вяжущих и добавок

Вяжущие и добавки	Норма внесения, % от массы грунта	
	в песчаные грунты	в глинистые грунты
Вяжущие		
1. Портландцемент, шлакопортландцемент	3	15
2. Известковые цементы	8	16
3. Известь молотая негашеная	3	10
4. Зола уноса	15	25
Добавки		
1. Добавки для повышения прочности и водоустойчивости:		
известь молотая негашеная	0,5	4
зола уноса (гранулометрическая добавка)	20	25
2. Добавки для повышения морозостойкости — органические вяжущие (жидкие битумы, сырая нефть и др.)	1,5	5

27.2.9. При температуре воздуха выше 293 К для улучшения смачиваемости и замедления схватывания смеси необходимо вводить следующие добавки (в % от массы грунта): ГКЖ-94, ССБ, абиетиновую смолу, смачиватели ОП7 или ОП10—0,05—0,5%; органические вяжущие (битумные эмульсии, жидкие битумы, гудрон, сырая нефть и т. п.) — 1—3%.

27.2.10. Переувлажненные грунты перед их обработкой следует подсушить до оптимальной влажности путем периодического перемешивания в сухую погоду или путем обработки грунта молотой негашеной известью или низкомарочными цементами (1,5—6% от массы грунта). Осушение переувлажненных грунтов целесообразно производить, если толщина переувлажненного слоя не более 25 см, а влажность находится в следующих пределах (в долях от оптимальной влажности): пески пылеватые 1,35—1,60, супеси легкие 1,25—1,60, супеси тяжелые, суглинки легкие 1,15—1,40, суглинки тяжелые, глины 1,10—1,30. После осушения грунта до указанной нижней границы возможно его укрепление с уплотнением до плотности 0,98—1,00 от максимальной.

27.2.11. Продолжительность транспортировки, укладки и уплотнения смесей (после введения в смесь воды или растворов солей) не должна превышать следующих значений:

при укреплении грунта цементом при $t \geq 283$ К — 3 ч, при $t < 283$ К — 5 ч;

при укреплении грунта цементом совместно с поверхностно активными веществами или органическими вяжущими — 8 ч;

при укреплении грунта известью или золой уноса — 24 ч;

при укреплении грунта золой уноса с нормой внесения золы более 15% от массы грунта — 14—18 ч.

27.2.12. Уход за свежеуложенным укрепленным грунтом следует проводить путем распределения по его поверхности пленкообразующих материалов (25—50%-ные битумные эмульсии, помароль ПМ-86, ПМ-100А) из расчета 0,4—1,2 л/м² с последующей засыпкой песком (6—8 см) и выдерживанием в течение 5—7 суток без движения построечного транспорта.

27.2.13. При пониженных температурах воздуха от 278 до 263 К укрепление грунта следует производить цементом (применение других неорганических вяжущих не допускается). В ходе работ необходимо соблюдение следующих условий:

влажность обрабатываемых грунтов должна быть не более 0,7 влажности на границе текучести грунта;

твердение цементогрунта должно происходить при температуре не ниже 263 К; до замерзания укрепленный грунт должен набрать не менее 70% проектной прочности;

грунт не должен замерзать в процессе обработки.

Для поглощения избыточной воды в грунт следует вводить молотую негашеную известь или низкомарочные цементы (1,5—6%), а затем — цемент и понижающие температуру замерзания соли ($CaCl_2$, $NaCl$, $NaNO_2$, K_2CO_3). Общее содержание солей должно быть в пределах 0,5—1,5% от массы грунта. Уплотнение смеси должно быть закончено не позже чем через 5 ч после введения в грунт солей.

Движение транспорта разрешается открывать через 20—25 суток ухода и выдерживания цементогрунта. В период оттепелей и весеннего оттаивания движение транспорта по цементогрунту, уложенному при пониженной температуре, не допускается.

27.2.14. При укреплении грунтов неорганическими вяжущими не реже одного раза в смену необходимо проверять:

глубину рыхления и степень измельчения укрепляемых грунтов (рассевом средних проб на ситах);

влажность укрепляемых грунтов (высушиванием в термостате или при сжигании денатурированного спирта, прибором Ковалева);

качество вяжущих и добавок согласно требованиям соответствующих ГОСТ (марка цемента, активность извести, содержание частиц менее 0,071 мм и крупнее 2 мм в золе уноса и т. п.);

точность дозирования (замером расхода вяжущих и обрабатываемого объема грунта);

равномерность перемешивания грунта с вяжущими и добавками (по однородности цвета смеси);

коэффициент уплотнения свежеуложенной смеси (он должен быть не ниже 0,98; определяется ударником У-50, прибором Ковалева, объемно-весовым методом, методом лунки); для камен-

ных материалов, укрепляемых неорганическими вяжущими методом заклинки, признаком достаточности уплотнения служит уменьшение глубины следа от перехода катка массой 10—12 т до 2 мм;

планово-высотное положение, размеры и ровность слоя укрепленного грунта должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 135, и контролироваться в соответствии с п. 26.2.7;

прочность на сжатие образцов укрепленного грунта (в возрасте 7 и 28 суток при укреплении портландцементом или шлакопортландцементом и в возрасте 28 и 90 суток при укреплении другими неорганическими вяжущими).

27.2.15. Допускаемые отклонения от проектных показателей прочности при приготовлении смесей:

в карьерных грунтосмесительных установках ±8%;

однопроходной грунтосмесительной машиной ±15%;

дорожной фрезой ±25%.

Изготовление, хранение и испытание образцов укрепленного грунта выполняется по методике, приведенной в приложении 57.

27.2.16. Допускаемые отклонения при дозировании материалов в грунтосмесительных установках не должны превышать следующих значений (по массе): дозирование вяжущих ±2%, дозирование заполнителей ±5%, дозирование воды и водных растворов ±2%. Точность работы дозаторов грунтосмесительной установки следует проверять не реже одного раза в неделю. Точность дозировки вяжущих при укреплении грунтов методом смещения на дороге должна быть ±5% от массы цемента (извести, битума) и ±10% от массы золы уноса.

27.3. Основания и покрытия из грунтов, укрепляемых органическими вяжущими материалами

27.3.1. Основания и покрытия из местных грунтов и грунтов, улучшенных гранулометрическими добавками, которые укрепляются органическими вяжущими, следует создавать по методу плотных смесей. При этом следует руководствоваться основными указаниями и требованиями, которые изложены в подразд. 26.2, пп. 27.1.2, 27.2.2 и 27.2.3, приложении 63 (СОКК 27.2.1—27.2—2, 27.3—1), а также в настоящем подразделе.

27.3.2. Укрепление грунтов органическими вяжущими разрешается производить в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 283 К (для битумных эмульсий не ниже 278 К).

27.3.3. Нормы внесения органических вяжущих и добавок определяются проектом или ориентировочно по табл. 138.

27.3.4. Уплотнение грунтов следует производить при оптимальной влажности, значение которой определяется по методике, изложенной в приложении 58. Величина оптимальной влажности различных грунтов может приниматься в следующих пределах:

при укреплении грунтов жидкими битумами и дегтями с добавкой активных веществ: крупноблочные грунты 2—5%, пески

5—6%, супеси легкие 4—5%, супеси тяжелые и суглинки легкие 5—8%, суглинки тяжелые 7—9%, глины 9—12%;

при укреплении грунтов битумными эмульсиями с добавкой извести: крупнообломочные грунты 3—10%, пески 8—12%, супеси легкие 8—14%, супеси тяжелые и суглинки легкие 10—16%, суглинки тяжелые 12—18%.

Таблица 138

Нормы внесения в грунт органических вяжущих и добавок

Вяжущие и добавки	Норма внесения, % от массы грунта	
	в песчаные грунты	в глинистые грунты
Вяжущие		
1. Нефть высокосмолистая	3	10
2. Битумы жидкие (МГ-25/40, МГ-40/70, МГ-70/130, СГ-15/25, СГ-25/40, СГ-40/70, СГ-70/130)	3	10
3. Битумы вязкие дорожные (БНД-40/60, БНД-60/90, БНД-90/130, БНД-130/200), растворенные до состояния МГ или СГ	3	10
4. Битумные эмульсии или пасты (по содержанию битума)	3	7
5. Дегти каменноугольные	3	13
Добавки		
1. Добавки для улучшения физико-механических свойств грунта и ускорения формирования покрытия:		
зола уноса	15	20
молотые опока, известняк, суглинок и т. п.	15	20
известь молотая негашеная	1,5	5
цемент низких марок	1,5	5
2. Добавки для улучшения сцепления органических вяжущих с влажным грунтом:		
деготь каменноугольный	5*	12*
синтетические жирные кислоты (СЖК)	5*	12*
поверхностно-активные вещества:		
ССБ, ОП-7, ОП-10 и др.	0,05*	0,5*
амины АБ, диамин БП-2	0,5*	2,0*

Примечание. Нормы внесения добавок, отмеченные знаком *, указаны в процентах от массы вяжущего материала.

27.3.5. Количество воды, необходимое для доведения влажности грунта до оптимальной, следует определять за вычетом вводимых в грунт органических вяжущих и растворов-добавок.

27.3.6. При приготовлении смеси грунта с вяжущими методом смешения в установке или методом смешения на дороге с помощью однопроходных грунтосмесительных машин органические вяжущие (нефть, битум, деготь, битумные эмульсии), все добавки (кроме извести) и вода вносятся в грунт сразу в полном объеме.

27.3.7. При приготовлении смеси методом смешения на дороге с помощью многопроходных грунтосмесительных машин (дорожные фрезы, автогрейдеры и т. п.) органические вяжущие и активные добавки вносят за 1—4 приема в ходе перемешивания (вначале по норме 4—5 л/м^2, постепенно уменьшая ее до 1,5—2 л/м^2). После каждой дозировки смесь перемешивают за 1—4 прохода фрезы или за 10—15 проходов автогрейдера. При использовании фрез допускается внесение вяжущих за 1 прием. Воду, необходимую для доведения влажности смеси до оптимальной, следует вносить после окончания перемешивания грунта с органическими вяжущими, непосредственно перед уплотнением. Пересушенные и переувлажненные грунты перед их укреплением следует обрабатывать в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 27.2.9 и 27.2.10. Добавки, предназначенные для улучшения физико-механических свойств грунта (кроме добавок «цемент» и «известь»), можно вносить в грунт как до, так и после смешения с органическим вяжущим. Добавка «цемент» вносится только после перемешивания грунта с органическим вяжущим.

27.3.8. Добавка «известь» независимо от метода приготовления смеси (в установке или на дороге) должна перемешиваться с грунтом заранее. При этом грунт должен иметь влажность, достаточную для гашения извести. Влажность грунта должна быть выше оптимальной влажности, указанной в п. 27.3.4 (за вычетом планирующихся к внесению органических вяжущих на количество добавляемой извести). Последующую обработку грунта органическим вяжущим следует производить по истечении не менее 12 и не более 24 ч после внесения извести.

27.3.9. Укладка и распределение смесей должны осуществляться, как правило, асфальтоукладчиками или распределителями дорожно-строительных материалов. На дорогах 4-й и 5-й категорий допускается распределение смеси автогрейдером. При распределении следует учитывать запас на уплотнение (см. пп. 25.3.4 и 26.2.2). Распределение смесей грунта с органическим вяжущим и добавками цемента или извести следует заканчивать не позже чем через 2 ч после окончания перемешивания смеси в смесителе (не позже чем через 4 ч при температуре воздуха ниже 288 К).

27.3.10. Продолжительность уплотнения смеси грунта с органическим вяжущим должна быть не более 3 суток после приготовления смеси (при уплотнении смесей грунта с органическим вяжущим и добавками цемента или извести — не более одних суток). Если в процессе уплотнения выпадали атмосферные осадки или температура воздуха была ниже 288 К, то допускается производить повторное уплотнение смеси: для смеси грунта с битумной эмульсией и цементом — в течение 2 суток после предыдущего уплотнения, для смеси грунта с битумной эмульсией и известью — в течение 4 суток.

27.3.11. Уход за грунтом, укрепленным органическим вяжущим с добавкой цемента или извести следует осуществлять в соответствии с указаниями, изложенными в п. 27.2.12. При этом

распределение пленкообразующих материалов выполняют, если температура воздуха выше 285 К и отсутствуют осадки. В остальных случаях разрешается открывать движение транспорта сразу после окончания уплотнения. При этом уход за укрепленным грунтом должен продолжаться 10 суток и состоять из регулирования равномерности движения по всей ширине покрытия и ремонта дефектных мест.

27.3.12. При укреплении грунтов смолобитумным вяжущим (смесь битумной эмульсии с карбомидными смолами) приготовление вяжущего следует осуществлять в смесителях с принудительным перемешиванием без подогрева. Без отвердителя (аммоний хлористый) вяжущее может храниться не более 3 суток; после добавки отвердителя вяжущее следует вводить в грунт не позже чем через 3 ч. При укреплении крупнообломочных и песчаных грунтов вяжущее и отвердитель должны перемешиваться до введения в грунт; при укреплении глинистых грунтов вяжущее и отвердитель следует вводить в грунт одновременно. При использовании смолы после длительного хранения (если она отвечает техническим требованиям), а также в жаркую погоду при температуре воздуха выше 298 К при укреплении любых грунтов смолобитумное вяжущее и отвердитель следует вводить в грунт раздельно.

27.3.13. Смешение грунта с органическими вяжущими в установках следует выполнять, как правило, с помощью принудительного перемешивания. Свободное перемешивание допускается для крупнозернистых материалов. Продолжительность и температурный режим перемешивания должны отвечать требованиям пп. 28.1.7, 28.5.2 и 29.2.1.

27.3.14. Контроль качества укрепления грунтов органическими вяжущими следует выполнять в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 27.2.14, 27.2.15 и 27.2.16. При этом дополнительно контролируется:

температурный режим приготовления и транспортировки органических вяжущих (проверяется в каждом битумовозе);

температурный режим приготовления, транспортировки и укладки грунтовых смесей (проверяется в каждом автосамосвале);

вязкость битумов и дегтей (по две пробы из каждого котла);

содержание битума в битумных эмульсиях (проверяется в каждом битумовозе);

однородность (отсутствие расслоения) битумной эмульсии (проверяется перед смешением с грунтом и в процессе смешения).

27.3.15. Свидетельством равномерности перемешивания грунта с вяжущими служит однородность цвета смеси, отсутствие необработанных частиц, комков и сгустков вяжущего. Цвет смеси с битумом должен быть темно-коричневым, с дегтем — черным.

27.3.16. Коэффициент уплотнения для грунтов, укрепленных органическими вяжущими, следует определять как отношение плотности вырубок или кернов плотности образцов из смеси грунта с вяжущим, уплотненных прессованием при оптимальной влажно-

сти и давлении 30 МПа; при добавке в смесь грунта с органическим вяжущим цемента или карбомидной смолы образцы следует уплотнять при давлении 15—20 МПа. Через 30 суток после окончания уплотнения грунта, укрепленного органическими вяжущими, коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,96 при смешении на дороге и не менее 0,98 при смешении в установке. Степень уплотнения следует проверять методом лунки. Возможна проверка пробным проходом катка массой 10—12 т. При этом не должно быть смещения материала, образования волн перед вальцом катка и появления заметного следа.

27.3.17. Прочность на сжатие образцов грунта, укрепляемого органическим вяжущим, определяется в возрасте 2 суток при укреплении битумом, 3 суток при укреплении битумной эмульсией с известью или при укреплении смолобитумным вяжущим, 7 суток при укреплении битумом (или битумной эмульсией) с цементом. Отклонения в показателях прочности производственных образцов от показателей прочности эталонных образцов (изготовленных при проектировании состава смеси) должны быть не более величин, указанных в п. 27.2.15. Изготовление, хранение и испытание образцов грунта, укрепляемого органическим вяжущим, следует выполнять по методике, приведенной в приложении 57.

27.3.18. Производственные образцы укрепленного грунта, предназначенные для определения физико-механических характеристик (прочность на сжатие, коэффициент уплотнения и др.), изготавливают на каждой смесительной установке не реже 2 раз в смену (каждый раз отбирается 3 пробы; образцы уплотняются при давлении, указанном в п. 27.3.16). Одновременно производственные образцы изготавливают непосредственно на дороге путем отбора кернов из уплотненного слоя не реже одного раза в смену и не реже чем через 500 м дороги.

28. СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЛЕГЧЕННЫХ ЧЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ

28.1. Общие положения

28.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при строительстве облегченных черных покрытий автодорог и специальных площадок, создаваемых из каменных материалов (щебеночных, гравийных и песчаных), укрепляемых органическими вяжущими материалами методами поверхностной обработки, пропитки, смешения на дороге и смешения в установке. Общая характеристика этих методов приведена в табл. 139.

Таблица 139

Характеристика методов строительства облегченных черных покрытий (оснований)

Метод	Рекомендуемые органические вяжущие	Максимальная толщина покрытия, см
1. Поверхностная обработка	Битумы вязкие БНД-90/130, БНД-130/200, БНД-200/300, БН-90/130, БН-130/200, БН-200/130; битумные эмульсии (для холодной обработки)	2—4
2. Пропитка	Битумы вязкие БНД-60/90, БНД-90/130, БНД-130/200, БНД-200/300, БН-60/90, БН-90/130, БН-130/200, БН-200/300; битумные эмульсии (для холодной обработки)	6—10
3. Смешение на дороге	Битумы жидкие СГ-25/40, СГ-40/70, СГ-70/130, МГ-25/40, МГ-40/70, МГ-70/130; битумные эмульсии; дегти	8—12
4. Смешение в установке (приготовление черного щебня и дегтеминеральных смесей)	Горячий щебень: Битумы БНД-40/60, БНД-60/90, БНД-90/130; БН-60/90, БН-90/130	5—8
	Теплый щебень: Битумы БНД-130/200, БНД-200/300, БН-130/200, БН-200/300, СГ-130/200, МГ-130/200; деготь Д-6	5—8
	Холодный щебень, холодные смеси: Битумы СГ-70/130, МГ-70/130; битумные эмульсии; деготь Д-5	5—8

Примечание. При толщине покрытия более максимальной устройство покрытия следует выполнять в несколько слоев.

28.1.2. До начала строительства облегченных черных покрытий должно быть закончено создание земляного полотна и искусственного основания в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 25, 26 и 27. Основание должно быть сформированным, ровным, чистым, с поперечным уклоном, равным поперечному уклону покрытия.

28.1.3. В процессе строительства облегченных черных покрытий должны соблюдаться правила техники безопасности и противопожарные требования, относящиеся к работе с дорожно-строительными машинами, органическими вяжущими материалами и химическими добавками (изложены в разд. 25, 26, 27 и 29).

28.1.4. Применяемые для строительства облегченных черных покрытий материалы должны отвечать требованиям соответствующих стандартов.

28.1.5. Каменные материалы должны иметь марку прочности не ниже 60 МПа (для оснований — не ниже 30 МПа), марку по износу в полочном барабане не ниже И-IV и степень морозостойкости не ниже 15—25 циклов (для мягких и суровых климатических условий соответственно). В щебне должно быть не более 35% зерен пластинчатой (лещадной) формы. Гравийные смеси должны содержать дробленые фракции в количестве 25—45% от массы крупнее 5 мм. Песок должен иметь модуль крупности не менее 2, в щебне и песке должно содержаться не более 3% глинистых и пылевидных частиц. Минеральные порошки (зола уноса, молотый известняк, ракушечник и т. п.), применяемые для устройства покрытия смешением на дороге, должны содержать не менее 60% частиц мельче 0,071 мм.

28.1.6. При недостаточной вязкости органических вяжущих и их сцепления с каменными материалами следует применять добавки поверхностно-активных веществ и активаторы поверхности (известь, цемент). Поверхностно-активные вещества (мазутные фенолы, окисленный нетролатум, синтетические жирные кислоты и др.) следует применять также для улучшения сцепления органических вяжущих с каменным материалом при повышенной влажности (весной, осенью) и для улучшения технологических показателей (уменьшение времени перемешивания, улучшение удобоукладываемости, ускорение формирования покрытия). Поверхностно-активные вещества следует вводить в битум на нефтеперерабатывающих заводах или на битумных базах. Возможно введение поверхностно-активных веществ и в каменный материал.

28.1.7. Температура нагрева органических вяжущих должна быть не выше рабочей. Рабочую температуру и допускаемое время выдерживания вяжущих в нагретом состоянии следует принимать по данным табл. 140. Температуру нагреваемого вяжущего следует измерять через каждые 2 ч термометрами или другими приборами, установленными на котлах и расходных емкостях.

28.1.8. Вяжущие с рабочей температурой выше 373 К следует обезвоживать, выдерживая их при температуре 373—378 К и постоянно перемешивая до полного прекращения вспенивания.

Таблица 140

Рабочая температура и допускаемое время выдерживания вяжущих в нагретом состоянии

Органические вяжущие	Рабочая температура ($t_{раб}$), К	Время выдерживания ($\tau_{доп}$)	
		при температуре	$\tau_{доп}$, ч
Битумы вязкие			
БНД-40/60, БНД-60/90, БН-60/90	423—403	$t_{раб}$	5
БНД-90/130, БНД-130/200, БН-90/130, БН-130/200	393—373	Ниже 353 К	12
БНД-200/300; БН-200/300	373—363		
Битумы жидкие			
СГ-130/200, МГ-130/200	373—363	$t_{раб}$	4 для СГ, 2 для МГ
СГ-70/130, МГ-70/130	363—353		
СГ-40/70, МГ-40/70	353—343	Ниже 333 К	12
СГ-25/40, МГ-25/40	343—333		
Битумы сланцевые			
С-130/200—С-20/35	363—323	$t_{раб}$	2
Дегти каменноугольные			
Д-3, Д-4	363—353	$t_{раб}$—15 К	12
Д-5	373—353		
Д-6	393—363		

Примечания: 1. Рабочая температура вязких битумов при наличии в них поверхностно-активных веществ (битумы марок БНДп-40/60, БНДп-200/300) снижается на 10—20 К.

2. Эмульсию обратную вязкую следует использовать подогретой до температуры 333—343 К. Другие эмульсии используют без подогрева.

28.1.9. Перед распределением материала облегченных черных покрытий (оснований) по поверхности искусственного основания следует выполнять подгрунтовку жидкими битумами или дегтями (0,5—0,8 л/м^2) или битумными эмульсиями (0,8—1,2 л/м^2) с последующим выдерживанием в течение 1—2 суток (не менее 3—5 ч).

28.1.10. Для формирования облегченного черного покрытия (основания) следует использовать движение автомобильного транспорта. Движение транспорта после окончания возведения покрытия можно начинать через 6—12 ч при условии обеспечения ухода за покрытием в начальный период его формирования. Уход за покрытием (основанием) включает регулирование движения по всей ширине покрытия, ограничение скорости до 20—40 км/ч, присыпку мелким щебнем мест с избытком вяжущих, ремонт мест с разрыхлениями, выбоинами, замену материала в местах волнообразования и отслаивания.

28.2. Поверхностная обработка

28.2.1. Поверхностная обработка покрытий выполняется по методу заклинки с предварительным розливом по поверхности покрытия органического вяжущего. В состав контролируемых операций при поверхностной обработке (приложение 63, СОКК 28.2—1) входят: ремонт, очистка и подгрунтовка поверхности, розлив органического вяжущего, россыпь и уплотнение щебня, уход за слоем поверхностной обработки во время его формирования.

28.2.2. Поверхностную обработку покрытий следует производить в летний период при температуре воздуха не ниже 288 К. При использовании катионной эмульсии поверхностная обработка может производиться при температуре не ниже 278 К.

28.2.3. Поверхностная обработка по числу циклов розлива вяжущего и россыпи щебня может быть одиночной, двойной и тройной. Одиночная поверхностная обработка применяется для создания слоя шероховатости или защитного слоя, а тройная и двойная — для создания слоев износа, при этом устройство слоя шероховатости на цементно-бетонном покрытии следует производить только способом двойной поверхностной обработки с применением черного щебня.

28.2.4. Для устройства слоев износа прочность щебня должна быть не менее 80 МПа, а для устройства слоев шероховатости — не менее 100 МПа. При этом содержание глинистых и пылеватых частиц в щебне должно быть не более 1%. При тройной поверхностной обработке крупность щебня первой россыпи (клинца) должна быть 10—20 мм, второй россыпи (клинца) — 10—20 мм, третьей россыпи (каменной мелочи) — 5—10 или 10—15 мм. При двойной поверхностной обработке крупность щебня первой россыпи (клинца) должна быть 10—20 мм, второй россыпи (каменной мелочи) — 5—10 или 10—15 мм. При этом в составе каждой россыпи не должно быть зерен, отличающихся от предельных размеров фракции более чем на 5%.

28.2.5. Расход материалов для одного цикла поверхностной обработки должен составлять: битума — 1—2 л на 1 м² поверхностного покрытия, клинца — 1,5—3 м³ на 100 м², каменной мелочи — 1,2—1,8 м³ на 100 м². Величина расхода зависит от степени изношенности обрабатываемого покрытия. Нормы расхода черного щебня одинаковы с нормами расхода необработанного щебня. При применении черного щебня норму розлива битума следует снижать на 20—25%. Расход битумных эмульсий и мастик следует определять путем пересчета на содержащийся в них битум.

28.2.6. Для устройства защитных слоев следует применять местные каменные материалы размером 0—15 мм (песок, песчано-гравийную смесь, гравий, щебень). Расход каменных материалов должен составлять 0,7—1,2 м³ на 100 м², расход жидких битумов или битумных эмульсий — 0,7—1,3 л/м² (0,5—0,7 л/м² при

применении каменных материалов, предварительно обработанных вяжущим смешением в установке).

28.2.7. Щебень и местные каменные материалы при устройстве защитного слоя и слоев износа следует распределять сразу после розлива битума и укатывать катком за 3—6 проходов по одному следу. Толщина слоя щебня после распределения должна составлять 1—2 щебенки.

28.2.8. При использовании битумных эмульсий катионных БК, СК и анионных БА-1, СА поверхностную обработку необходимо производить в такой последовательности: розлив эмульсии (30% нормы), распределение щебня (70% нормы), розлив оставшейся эмульсии и распределение остального щебня с последующим уплотнением.

28.2.9. Температура и концентрация битумных эмульсий должна устанавливаться в зависимости от температуры наружного воздуха. При температуре воздуха ниже 293 К следует применять эмульсию с содержанием 55—60% и температурой 313—323 К. При температуре воздуха выше 293 К концентрация битума снижается до 50% и эмульсия не подогревается.

28.2.10. При устройстве слоя шероховатости битумная мастика (смесь битума с минеральным порошком состава 13:87) распределяется по покрытию слоем 1—1,5 см при расходе мастики 20—30 кг/м^2 и температуре не ниже 383 К. После нанесения слоя мастики укладывается и укатывается холодный черный щебень с нормой расхода 15—20 кг на 1 м^2.

28.2.11. В период формирования покрытия, созданного по методу поверхностной обработки, уход должен осуществляться в течение не менее 5 суток.

28.3. Метод пропитки

28.3.1. Строительство облегченных черных покрытий методом пропитки выполняется путем послойного распределения и уплотнения необработанного каменного материала с последующим розливом по его поверхности органического вяжущего. В состав контролируемых операций при применении метода прототипа (приложение 63, СОКК 28.3—1) входят: установка боковых упоров с отсыпкой и уплотнением обочин; очистка и подгрунтовка основания; распределение и укатка слоя фракционированного щебня; розлив органического вяжущего; уход за покрытием в период его формирования.

28.3.2. Метод пропитки может применяться только в сухую погоду при следующих температурах окружающего воздуха: не ниже 278 К весной и летом и не ниже 283 К осенью при применении в качестве органического вяжущего битума и дегтя, не ниже 278 К при применении среднераспадающихся эмульсий и не ниже 293 К при применении медленнораспадающихся эмульсий.

28.3.3. Укладку и уплотнение щебня следует выполнять по методу заклинки с учетом требований, изложенных в подразд. 26.3. При этом при устройстве покрытий толщиной 8—10 см последовательно укладывается щебень четырех фракций: 70—40, 40—20(25), 20(25)—10(15) и 10(15)—5(3) мм, а толщиной менее 8 см — только трех последних фракций. Последняя фракция при устройстве оснований не применяется.

28.3.4. После распределения и уплотнения каждой фракции щебня (кроме последней) производится розлив органического вяжущего в следующем соотношении: 50%, 30% и 20% общего расхода при четырех фракциях щебня. Распределение последующей фракции щебня следует выполнять немедленно после распределения вяжущего, до его остывания. При этом общий расход вяжущего следует принимать равным 1—1,1 л/м^2 на каждый сантиметр толщины покрытия или основания и дополнительно 1,5—2 л/м^2 для покрытий. В случае применения эмульсии расход ее устанавливается в пересчете на битум (с сокращением нормы по битуму на 25—30%).

28.3.5. Объем щебня первой фракции определяется с учетом коэффициента 0,9 к проектной толщине слоя покрытия (основания) и увеличения этого объема в 1,25—1,3 раза на уплотнение. Объем каждой последующей фракции щебня принимается равным 0,9—1,2 м^3 на 100 м^2 покрытия.

28.3.6. Щебень следует уплотнять, как правило, без поливки водой. Поливка допускается только при температуре воздуха выше 293 К. В этом случае разливать битум или деготь следует после просыхания щебня. Эмульсии разрешается разливать по влажному щебню.

28.3.7. В период формирования покрытия (основания), созданного методом пропитки, уход должен осуществляться не менее 10 суток.

28.4. Метод смешения на дороге

28.4.1. Строительство облегченных черных покрытий методом смешения на дороге выполняется путем приготовления щебеночных, гравийных и песчаных смесей с одновременной или последующей их обработкой органическими вяжущими с помощью однопроходных или многопроходных грунтосмесительных машин. Приготовленные смеси распределяются и уплотняются по методу плотных смесей с учетом требований, изложенных в подразд. 26.2 и 27.3. В состав контролируемых операций при применении метода смешения на дороге (приложение 63, СОКК 28.9—1) входят: ремонт и очистка основания; завоз и распределение крупнозернистого материала; завоз и распределение мелкозернистого материала; перемешивание материалов и обработка их органическими вяжущими; профилирование и уплотнение смеси.

28.4.2. Создание облегченных черных покрытий (оснований) методом смешения на дороге следует производить в сухую погоду

при температуре воздуха не ниже 288 К, заканчивать на 15—20 сут до наступления периода устойчивых температур воздуха ниже 283 К.

28.4.3. Состав щебеночных, гравийных и песчаных смесей, приготавливаемых методом смешения на дороге, следует принимать в соответствии с данными табл. 141. В ходе их приготовления следует смешивать щебень (гравий), песок и минеральный порошок (зола уноса, лесс, глина, отходы асбоцементного производства и т. п.). Допускается применение природных щебеночно-песчаных, гравийно-песчаных и песчаных смесей с добавками минерального порошка и без него. При устройстве оснований следует применять преимущественно крупнозернистые и среднезернистые смеси, а при устройстве покрытий — среднезернистые, мелкозернистые и песчаные смеси.

28.4.4. Влажность смесей при обработке их битумом и дегтем не должна превышать 4%, а при обработке эмульсией 5—7%. Битумы и дегти должны быть нагреты до рабочей температуры, указанной в табл. 140, а эмульсии не нагреваются. При этом перед обработкой эмульсией каменного материала в него вводится 1—2% извести-пушонки.

Таблица 141

Состав смесей, приготовляемых смешением на дороге

Отверстие стандартного сита, мм	Содержание зерен (в % от массы смеси) мельче отверстия стандартного сита			
	крупнозернистая смесь	среднезернистая смесь	мелкозернистая смесь	песчаная смесь
40	95—100	—	—	—
35	90—100	—	—	—
25	80—93	95—100	—	—
20	74—88	87—100	—	—
15	67—84	77—93	95—100	—
10	56—76	66—86	83—100	—
5	42—64	48—73	63—85	95—100
3	33—57	40—65	52—75	77—90
1,25	22—44	28—52	35—60	50—75
0,63	16—35	20—43	25—49	34—64
0,315	11—28	15—35	18—38	23—52
0,140	8—22	11—28	12—30	14—40
0,071	6—18	8—23	10—25	10—30

Примечание. Содержание битума (в % от массы смеси) составляет: для крупнозернистой смеси 5—6%, для среднезернистой 6—8%, для мелкозернистой 6,5—8,5%, для песчаной 7—10%.

28.4.5. Обработку смесей вяжущим и последующее их распределение следует выполнять в соответствии с указаниями, изложенными в пп. 27.3.6—27.3.9, а уплотнение смесей — в пп. 25.3.6, 26.2.6, 26.2.7, 27.3.10 и 27.3.16.

28.4.6. Движение транспорта разрешается открывать сразу же после окончания уплотнения. Продолжительность ухода в период формирования покрытия должна составлять 15—20 суток при уплотнении моторными металлическими катками или 5—10 суток при уплотнении пневмокатками. Продолжительность ухода в период формирования оснований сокращается в 2 раза, а при получении плотности не менее 0,98 от максимальной уход за основанием прекращается.

28.5. Метод смешения в установке

28.5.1. При строительстве облегченных черных покрытий (оснований) методом смешения в установке в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 28.5—1): смешение в установке щебня и минеральных смесей (упомянутых в п. 28.4.3) с органическими вяжущими, транспортировка черного щебня и дегтеминеральных смесей к месту укладки, очистка и подгрунтовка основания, распределение и уплотнение черного щебня и дегтеминеральных смесей, уход за покрытием в период его формирования.

28.5.2. Создание облегченных черных покрытий (оснований) методом смешения в установке разрешается выполнять в сухую погоду при следующих температурах воздуха: для холодного черного щебня и холодных смесей — весной не ниже 278 К и осенью не ниже 283 К; для теплого черного щебня и теплых смесей — не ниже 263 К; для щебня, обработанного анионной или катионной эмульсией, — не ниже 273 К; для смесей, обработанных анионными эмульсиями, — не ниже 283 К; для смесей, обработанных катионными эмульсиями,— не ниже 278 К; для щебня и смесей, обработанных двумя эмульсиями,— не ниже 268 К. Температурный режим приготовления, транспортировки и укладки черного щебня и дегтеминеральных смесей должен соответствовать показателям табл. 142. Температура органических вяжущих, подаваемых в смеситель, не должна превышать рабочей температуры, указанной в табл. 140.

28.5.3. Приготовление черного щебня и дегтеминеральных смесей следует выполнять в смесителях с принудительным перемешиванием при продолжительности перемешивания 1—2 мин. Допускается использование смесителей со свободным перемешиванием для приготовления крупнозернистого черного щебня. При этом продолжительность перемешивания для горячего щебня должна составлять 3—4 мин, для теплого и холодного щебня 4—5 мин. При использовании поверхностно-активных веществ продолжительность перемешивания снижается на 15—20%.

28.5.4. Допускается хранение на складах холодного черного щебня и холодных смесей в течение не более 4 месяцев (при использовании битумов марки МГ — не более 8 месяцев). При этом должны приниматься меры против слеживаемости: обработка специальными добавками, перед отправкой на склад, охлаждение

материала до температуры не выше 308 К, ограничение высоты штабелей (для щебня не более 3 м, для смесей не более 2 м).

Таблица 142

Температурный режим приготовления, транспортировки и укладки черного щебня, дегтеминеральных и асфальтовых смесей

Материал	Максимальная температура, К		Минимальная температура укладки материала (перед распределением) при температуре воздуха, К				
	щебня и минеральных смесей при загрузке в смеситель	материала при выгрузке из смесителя	выше 283	283—278	278—273	273—268	268—263
1. Горячий на битумах БНД и БН	423—443	413—433	393	403	413	423	—
2. Теплый на битумах БНД и БН	393—433	383—403	353	363	373	383	393
3. Теплый на битумах СГ и МГ	383—403	363—383	333	343	353	363	373
4. Теплый на дегте	373—393	353—383	333	343	353	363	—
5. Холодный на битумах СГ и МГ	373—393	353—383	283	278	—	—	—
6. Холодный на дегте	353—363	343—353	283	278	—	—	—
7. Холодный на одной эмульсии	353—363	343—353	283	278	273	—	—
8. Холодный на двух эмульсиях	353—363	343—353	283	278	273	268	—

Примечания: 1. В случае применения поверхностно-активных веществ температура при загрузке в смеситель, выгрузке из него и укладке снижается: для горячих материалов на 20 К, для теплых — на 10 К. Для холодных материалов температура не снижается.

2. Температуру горячего и теплого щебня следует проверять в каждом прибывающем на место укладки автосамосвале.

28.5.5. Продолжительность транспортировки черного щебня и дегтеминеральных смесей не должна превышать времени, в течение которого материал остывает до температуры укладки (см. табл. 142). При температуре воздуха выше 283 К продолжительность транспортировки горячих материалов должна быть не более 1,5 ч, теплых — не более 2,5 ч, холодных с температурой укладки 303—333 К — не более 2,5 ч. Продолжительность транспортировки холодных материалов с температурой укладки менее 303 К не ограничивается. В холодную погоду кузова автосамосвалов следует закрывать брезентом, матами и т. п.

28.5.6. При устройстве облегченных черных покрытий и оснований распределение и уплотнение всех фракций черного щебня следует выполнять по методу заклинки в соответствии с указаниями, изложенными в подразд. 26.3, а распределение и уплот-

нение дегтеминеральных смесей — по методу плотных смесей в соответствии с пп. 25.3.6, 26.2.6, 26.2.7 и 27.3.16. До начала распределения щебня и смесей следует выполнять подгрунтовку основания в соответствии с п. 28.1.9.

28.5.7. При устройстве покрытия в качестве основной следует применять фракцию черного щебня 40—20 мм и в качестве расклинивающих фракции 20—10 и 10—5 мм. При устройстве основания следует использовать основную фракцию 70—40 или 40—20(25) мм и для расклинивания соответственно две фракции: 40—20 и 20—10 или 20—10 и 10—5 мм.

28.5.8. Горячий щебень следует распределять и уплотнять сразу после доставки на место, теплый щебень разрешается временно складировать на месте работ и хранить не более 1—2 ч, холодный щебень и холодные смеси можно хранить в зоне работ, не допуская загрязнения, в течение сроков, указанных в п. 28.5.4.

28.5.9. Движение транспорта по покрытию разрешается открывать сразу после окончания уплотнения. Продолжительность ухода за основанием должна составлять 8—10 суток, а за покрытием — 7—15 суток (для горячего и теплого щебня) и 20—30 суток (для холодного щебня и холодных смесей).

28.5.10. В процессе приготовления качество черного щебня и органоминеральных смесей должно проверяться строительной лабораторией путем определения основных физико-механических свойств образцов, отбираемых не реже двух раз в смену.

Разрешается производить оценку качества смеси по внешним признакам: равномерности распределения минеральных частиц и вяжущего в смеси, отсутствию сгустков вяжущего и необработанных минеральных частиц, подвижности и удобоукладываемости смесей, характерному цвету и равномерной окраске смесей.

28.5.11. Геометрические параметры облегченных черных покрытий должны соответствовать требованиям, приведенным в п. 26.2.10.

29. СТРОИТЕЛЬСТВО АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

29.1 Общие положения

29.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при строительстве асфальтобетонных покрытий (оснований) дорог и специальных площадок.

29.1.2. До начала строительства асфальтобетонных покрытий должно быть закончено создание земляного полотна и искусственного основания в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 25, 26 и 27.

29.1.3. В процессе строительства асфальтобетонных покрытий должны соблюдаться правила техники безопасности и противопожарные требования, содержащиеся в разд. 25, 26 и 27, в части, касающейся работы с дорожно-строительными машинами, органическими вяжущими материалами и химическими добавками.

29.1.4. При совместной работе нескольких самоходных машин (катков, асфальтоукладчиков), следующих друг за другом, дистанция между ними должна быть не менее 10 м. Запрещается выполнение каких-либо работ между движущимися машинами.

29.1.5. При загрузке бункера асфальтоукладчика смесью из автосамосвала запрещается находиться вблизи боковых стенок бункера, подниматься в кузов автосамосвала для ускорения выгрузки смеси. Застрявшую в кузове смесь разрешается выгружать только стоя на земле с помощью специальных скребков или лопатой с ручкой длиной не менее 2 м. При работе выглаживающей плиты с подогревом форсунку разрешается разжигать факелом на прутке длиной не менее 1,5 м, не прикасаясь к разогретому кожуху над выглаживающей плитой. Запрещается регулировать толщину укладываемого слоя во время работы асфальтоукладчика.

29.1.6. Катки, применяемые для уплотнения асфальтобетонных покрытий, должны быть обязательно оборудованы устройством для смазки вальцов. Запрещается производить смазку вальцов вручную. При изменении направления движения катков необходимо подавать звуковой сигнал. Запрещается производить отделку и ремонт покрытия перед движущимся катком, подогревать инструмент на кострах (разрешается применять передвижные жаровни).

29.1.7. При длительных перерывах в работе (6 ч и более) асфальтоукладчики и катки необходимо очистить, осмотреть и уста-

новить в одну колонну. С обеих сторон колонны машин должны быть поставлены ограждения с красными сигналами: днем — знак аварийной остановки, ночью — барьеры с сигнальными фонарями красного цвета на расстоянии 25—30 м.

29.2. Приготовление асфальтобетонной смеси

29.2.1. Приготовление асфальтобетонных смесей следует осуществлять в смесителях с принудительным перемешиванием, вводя в них сначала все минеральные материалы (сухое перемешивание), а затем битум (мокрое перемешивание). Продолжительность перемешивания горячих и теплых смесей должна соответствовать требованиям, приведенным в табл. 143. Продолжительность перемешивания холодных смесей следует увеличивать в 1,3—1,5 раза.

Таблица 143

Продолжительность перемешивания горячих и теплых асфальтобетонных смесей

Виды смесей	Продолжительность перемешивания в смесителях принудительного действия, с	
	сухое перемешивание	мокрое перемешивание
1. Песчаные	15	45—60
2. Мелкозернистые и среднезернистые	15	30—45
3. Крупнозернистые	—	20—30

Примечания: 1. Продолжительность перемешивания песчаных, мелкозернистых и среднезернистых смесей в машинах с противоточным движением материалов следует увеличивать в 1,5—2 раза.

2. Продолжительность мокрого перемешивания при уменьшении содержания битума и увеличении содержания минерального порошка следует увеличивать на 15—30% и уменьшать на 15—30% при использовании ПАВ или активированного минерального порошка.

3. При введении битума в смеситель в распыленном состоянии общее время приготовления смеси следует принимать только по графе «мокрое перемешивание».

29.2.2. Смесители со свободным перемешиванием и с окончательным дозированием минеральных материалов до их просушивания и нагрева допускается использовать только для приготовления крупнозернистых асфальтобетонных смесей с продолжительностью перемешивания 1—2 мин.

29.2.3. Температурный режим нагрева органических вяжущих и минеральных материалов в процессе приготовления асфальтобетонных смесей должен соответствовать требованиям, изложенным в пп. 28.1.7 и 28.5.2. При этом минеральный порошок не следует нагревать.

29.2.4. Нагрев минеральных материалов (щебня, гравия, песка) в сушильном барабане без применения ПАВ должен обеспечить не только требуемую температуру, но и полное удаление влаги. При использовании ПАВ влажность минеральных материалов после сушки должна быть не более 1% для горячих смесей и 3% для теплых и холодных смесей.

29.2.5. Погрешность предварительного дозирования щебня и песка (перед поступлением в сушильный барабан) должна составлять не более 5% (по массе). Погрешность окончательного дозирования компонентов асфальтобетонной смеси (перед поступлением в смеситель) не должна превышать следующих значений (в процентах от массы соответствующего компонента):

для щебня (гравия), песка и минерального порошка при приготовлении асфальтобетонов I и II марок ±3%, III и IV марок ±5%;

для битумов независимо от марки асфальтобетона ±1,5%.

29.2.6. Допускается заготовка холодных асфальтобетонных смесей впрок с соблюдением требований, изложенных в п. 28.5.4, и хранением их в летнее время на открытых площадках, а в осенне-зимний период в закрытых складах или под навесом.

29.3. Транспортировка и укладка асфальтобетонной смеси

29.3.1. При строительстве асфальтобетонных покрытий в состав основных контролируемых операций входят (приложение 63, СОКК 29.3—1): установка боковых упоров; ремонт, очистка и подгрунтовка основания; транспортировка, распределение и уплотнение асфальтобетонной смеси; устройство поверхностной обработки; уход в период формирования.

29.3.2. Покрытия и основания из горячих, теплых и холодных асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду: весной и летом при температуре воздуха не ниже 278 К и осенью при температуре воздуха не ниже 283 К. Для формирования покрытий укладка и уплотнение холодных асфальтобетонных смесей в осеннее время должна заканчиваться за 15 сут до начала периода дождей. Устройство покрытий и оснований из горячих, теплых и холодных асфальтобетонных смесей при пониженной температуре воздуха (до 268 К, 263 К и 273 К соответственно) допускается при условии увеличения толщины покрытия против проектной на 0,5—1 см. При этом качество работ должно соответствовать требованиям настоящих Технических правил.

29.3.3. Толщина однослойного покрытия из горячего и теплого асфальтобетона должна быть в пределах 4—6 см, а из холодного асфальтобетона 3—4 см. В двухслойном покрытии толщину верхнего слоя из мелкозернистого и среднезернистого асфальтобетона следует принимать 3,5—5 см, из песчаного — 3—3,5 см; толщину нижнего слоя из среднезернистого асфальтобетона — 4—6 см, из крупнозернистого — 5—8 см. Холодный асфальтобетон следует применять только в верхнем слое покрытия.

29.3.4. За 3—5 ч укладки асфальтобетонной смеси следует выполнить подгрунтовку основания битумной эмульсией (0,6—0,9 л/м²) или жидким битумом СГ-130/200, МГ-130/200 (0,5—0,8 л/м²). При подгрунтовке нижнего слоя асфальтобетонного покрытия расход эмульсии и битума следует уменьшать в 2 раза. Не следует проводить подгрунтовку свежеуложенного нижнего асфальтобетонного слоя или свежеуложенного основания, построенного с применением органических вяжущих.

29.3.5. Минимальная температура укладываемой асфальтобетонной смеси перед ее распределением зависит от температуры воздуха и должна приниматься в соответствии с табл. 142. Продолжительность транспортировки горячей и теплой асфальтобетонной смеси не должна превышать времени остывания смеси от температуры выгрузки из смесителя до температуры укладки смеси. Температуру смеси следует измерять в каждом прибывающем автосамосвале. Во избежание прилипания смеси к кузову его следует предварительно опрыскивать нефтью или мыльным раствором. В холодную погоду кузов следует обогревать, а смесь укрывать брезентом.

29.3.6. Устройство асфальтобетонных покрытий следует вести механизированными звеньями, в составе которых на каждый асфальтоукладчик должно приходиться 3 моторных катка с гладкими вальцами: легкий (6—8 т), средний (10—12 т) и тяжелый (15—18 т). При устройстве покрытий из мелкозернистых и песчаных асфальтобетонных смесей следует применять набор катков меньшей массы: 3—4 т, 6—8 т и 10—12 т. При производительности асфальтобетонного завода более 30—35 т в час в состав звена целесообразно включать еще один тяжелый каток. При уплотнении многощебенистых и среднещебенистых смесей и нижнего слоя из пористого асфальтобетона, а также при устройстве покрытий весной и осенью легкий каток в звене целесообразно заменять тяжелым. Вместо средних и тяжелых моторных катков возможно использование пневмокатков массой 16 и 30 т или виброкатков массой 4 и 8 т.

29.3.7. При укладке горячих и теплых смесей асфальтоукладчиком с включенным трамбующим брусом толщина укладываемого слоя должна быть на 15—25% больше проектной толщины (запас на уплотнение), а при ручной укладке, допускаемой в недоступных для асфальтоукладчика местах (например, на поворотах), — на 25—30% больше проектной. При укладке холодной смеси асфальтоукладчиком с выключенным трамбующим брусом и при укладке вручную толщина слоя должна быть на 60—70% больше проектной.

29.3.8. Укатка горячей и теплой асфальтобетонной смеси должна начинаться после ее остывания до температуры укатки, при которой после прохода легкого катка в уплотняемой смеси не появляются трещины. Значение максимальной температуры укатки определяется опытным путем. Для горячих смесей ориентировочные значения максимальной температуры укатки могут прини-

маться следующими: для многощебенистых смесей 413—433 К, среднещебенистых 393—413 К, малощебенистых 373—403 К, песчаных из дробленого песка 403—413 К, песчаных из природного песка 363—393 К. При использовании ПАВ максимальная температура укатки должна быть снижена на 10—20 К. Максимальная температура укатки для теплых смесей в теплую погоду составляет 333—343 К, в холодную погоду 373—393 К.

29.3.9. Минимальная температура укатки горячих и теплых смесей на битумах БНД и БН должна быть 333—343 К, теплых на битумах СГ и МГ — 323—333 К.

29.3.10. Продолжительность уплотнения катками горячих и теплых асфальтобетонных смесей должна быть не более 1,5 ч, для холодных смесей — не более 3 суток.

29.3.11. Число проходов катков по одному следу необходимо устанавливать пробной укаткой с учетом состава смеси и погодных условий. При укатке горячих и теплых смесей моторными катками следует выполнять 2—4 прохода легкого катка, 8—10 проходов среднего и 8—10 проходов тяжелого катка. При применении пневмокатков и виброкатков число проходов может составлять: 2—4 прохода легкого моторного катка; 8—10 проходов пневмокатка и 2—4 прохода тяжелого моторного катка; 8—10 проходов пневмокатка и 2—4 прохода тяжелого моторного катка; 2—4 прохода виброкатка с выключенным вибратором, 3—4 прохода виброкатка с включенным вибратором и 6—10 проходов тяжелого моторного катка. Не рекомендуется увеличивать число проходов виброкатков с включенным вибратором во избежание разуплотнения смеси. При ручной укладке и укладке асфальтоукладчиком с выключенным трамбующим брусом число проходов катков следует увеличивать на 20—30%. Холодные смеси следует уплотнять пневмокатками за 6—10 проходов или легкими (средними) моторными катками за 4—6 проходов по одному следу. Окончательное уплотнение холодных смесей достигается при движении автотранспорта (первые 10—15 суток движение следует регулировать по всей ширине покрытия, ограничивая скорость до 40 км/ч).

29.3.12. Во время укатки первые 5—6 проходов катков следует выполнять при скорости движения 1,5—2 км/ч, скорость последующих проходов можно увеличивать для средних катков и виброкатков до 2—3 км/ч, для тяжелых до 5—6 км/ч, для пневмокатков до 5—8 км/ч.

29.3.13. Уплотнение слоев асфальтобетонной смеси увеличенной толщины (10—20 см) следует выполнять вначале пневмокатками (первые 2—4 прохода при скорости движения 2—3 км/ч и давлении воздуха в шинах не более 0,3 МПа, последующие 4—5 проходов при скорости 12—15 км/ч и давлении 0,6—0,8 МПа), а затем средними и тяжелыми моторными катками массой 10—18 т (4—6 проходов). Возможно уплотнение только моторными катками: вначале легкими 6—8 т (2—4 прохода), затем средними и тяжелыми (12—20 проходов).

29.3.14. Для предотвращения прилипания асфальтобетонной смеси к вальцам катков их следует смачивать водой или смесью воды с керосином (1 : 1). Не разрешается смачивание соляровым маслом или топочным мазутом.

29.3.15. Для обеспечения ровности покрытия трогание и движение катков должно быть плавным (без рывков и резких поворотов). При наезде на свежеуложенную смесь каток должен двигаться ведущими вальцами вперед. Запрещается остановка катка на горячем недоуплотненном покрытии. Запрещается заправка катков топливом и смазочными материалами на асфальтобетонном покрытии.

29.3.16. После 2—3 проходов легкого катка следует проверять шаблонами поперечный уклон и ровность покрытия (переносной трехметровой рейкой или передвижными рейками ПКР-1, ПКР-5, ПКР-4М и др.). Выявленные дефекты (включая пористость и нарушения сплошности) следует немедленно устранять, завышенные и заниженные места взрыхлять граблями, а затем добавлять или срезать излишек смеси горячей лопатой.

29.3.17. Катки должны двигаться по уплотняемому покрытию от краев полосы к середине, а затем от середины к краям, перекрывая каждый след на 20—30 см. При укатке первой полосы вальцы катка не должны приближаться более чем на 10 см к кромке, обращенной к оси дороги. Первые проходы при укатке второй полосы следует выполнять по продольному сопряжению с ранее уложенной полосой. Во избежание раскатывания смеси в конце уплотняемой полосы, а также по продольным кромкам полосы при укладке смеси вручную или с выключенным трамбующим брусом следует укладывать упорные доски или рейки. Рабочие швы должны быть перпендикулярны к оси полосы. В конце рабочей смены край полосы следует обрубить вертикально и смазать битумом.

29.3.18. Асфальтобетонную смесь в продольных и поперечных сопряжениях следует укладывать и уплотнять особенно тщательно, добиваясь в этих местах полной однородности фактуры покрытия. Для обеспечения высокого качества продольных сопряжений укладку горячих и теплых смесей целесообразно вести двумя асфальтоукладчиками (с интервалом 10—20 м) или одним асфальтоукладчиком по челночной схеме. При этом длина полосы должна быть такой, чтобы асфальтобетонная смесь остывала до температуры не ниже 333—343 К. При температуре воздуха выше 293 К длина полосы может составлять 80—120 м (для теплой смеси до 250 м), при температуре воздуха 278 К длина полосы должна быть 20—30 м. Край ранее уложенного покрытия, остывшего ниже 333—343 К, следует разогревать инфракрасными излучателями или валиками горячей смеси шириной 15—20 см. После разогрева кромки смесь из валика допускается сдвигать на смежную полосу и использовать при ее укладке.

29.3.19. В недоступных для катка местах асфальтобетонную смесь следует уплотнять металлическими трамбовками и заглажи-

вать металлическими утюгами. При укладке горячих и теплых смесей трамбовки и утюги должны быть нагреты.

29.3.20. Дефектные места (жирные, сухие, раковины и т. п.), обнаруженные после окончания укатки, должны быть вырублены, очищены, смазаны горячим битумом, заполнены доброкачественной смесью и уплотнены.

29.3.21. В процессе строительства и формирования асфальтобетонного покрытия следует проверять: чистоту и качество подгрунтовки основания, температуру асфальтобетонной смеси в каждом прибывающем на место укладки автосамосвале, ровность и толщину распределения слоя смеси с учетом запаса на уплотнение, режим уплотнения и ухода в период формирования покрытия.

29.3.22. Контролю качества готовых асфальтобетонных покрытий подлежат:

планово-высотное положение, размеры и ровность покрытия (по одному измерению через каждые 100 м, результаты измерений должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 135);

коэффициент уплотнения и водонасыщение кернов (вырубок) из покрытия (3 пробы на 1 км покрытия шириной до 7 м или 3 пробы на 7000 м^2 покрытия шириной более 7 м);

плотность сцепления слоев с нижележащими (при взятии вырубок каждый слой должен сохранять прочную связь с нижележащим слоем);

параметры шероховатости и коэффициент сцепления колес автомобиля с поверхностью.

29.3.23. Отбор проб из готового покрытия следует производить: для горячих и теплых смесей — через 10 суток после окончания их уплотнения, для холодных смесей — не позже чем через 30 суток после окончания уплотнения катками и открытия автомобильного движения.

29.3.24. Коэффициет уплотнения смеси в покрытии и основании следует определять как отношение плотности керна (вырубки) к плотности переформированного образца, уплотненного стандартной нагрузкой. Для горячих и теплых смесей типов А и Б и для нижнего слоя из пористого асфальтобетона при уплотнении образцов следует применять комбинированное уплотнение: 180 с вибрации и последующее уплотнение на прессе при давлении 20 МПа, а для типов В, Г, Д и холодных смесей — уплотнение на прессе при давлении 40 МПа.

29.3.25. Коэффициент уплотнения смеси в покрытии и основании должен быть не ниже: для горячих и теплых смесей типов А и Б — 0,99; для типов В, Г, Д и для нижнего слоя из пористого асфальтобетона — 0,98; для холодных смесей — 0,96.

29.3.26. Водонасыщение для непереформованных образцов из покрытия (кернов и вырубок) должно быть в следующих пределах (в процентах от объема образца): тип смеси А — 2,5—4,5%; Б — 2—4%; В — 2—3,5%; Г — 2—4%; Д — 2—3,5%; нижний слой из пористого асфальтобетона — 3—8%.

29.3.27. Параметры шероховатости следует определять в процессе строительства верхнего слоя покрытия прибором ПКШ-4 или комплектом приспособлений для определения средней глубины впадин шероховатости методом «песчаного пятна». Средняя глубина шероховатости должна быть не менее 1,0; 1,0 и 1,8 мм соответственно для легких, сложных и опасных условий движения. К опасным относятся условия движения с видимостью менее расчетной, с уклонами более 30% на длине более 100 м, пересечения, остановки и т. п. К сложным относятся условия движения на кривых радиусом до 1000 м, на участках с уклонами 30—60% длиной не более 100 м, на сужениях проезжей части, на мостах, эстакадах и т. п.

29.3.28. Коэффициент продольного сцепления следует определять при сдаче покрытия в эксплуатацию (на мокром покрытии при скорости 60 км/ч). Он должен составлять 0,45; 0,50 и 0,60 (соответственно для легких, сложных и опасных условий движения). Величину коэффициента сцепления рекомендуется определять с помощью передвижных лабораторий ПКРС методом динамометрирования, прибором маятникового типа МП-3 или методом торможения автомобиля.

29.3.29. В процессе строительства асфальтобетонных покрытий подрядчик должен вести следующую документацию: журнал приготовления и контроля качества замесов, паспорта на каждую отгружаемую порцию смеси, журнал укладки и уплотнения асфальтобетонного покрытия.

30. СТРОИТЕЛЬСТВО МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

30.1. Общие положения

30.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при строительстве монолитных бетонных и железобетонных покрытий дорог и площадок, а также оснований капитальных усовершенствованных покрытий.

В разделе рассматриваются только специфические вопросы производства и контроля качества бетонных и железобетонных работ, касающиеся устройства указанных покрытий и оснований. Общие правила контроля качества и приемки бетонных и железобетонных работ изложены в разд. 9.

30.1.2. Материалы, применяемые для строительства монолитных бетонных и железобетонных покрытий, должны соответствовать действующим стандартам и удовлетворять требованиям, изложенным в разд. 2 и п. 30.4.3. Бетон для покрытий дорог и площадок должен соответствовать действующим ГОСТ и ТУ, а также требованиям разд. 2 настоящих Технических правил.

30.1.3. При устройстве бетонных и железобетонных покрытий дорог и площадок в зимнее время (температура воздуха ниже 278 К) необходимо принимать специальные меры, обеспечивающие набор бетоном прочности до его замерзания не менее 50% проектной; меры, как правило, указываются в проекте производства работ.

30.1.4. Бетонировать покрытия и основания при максимальной суточной температуре воздуха свыше 303 К, перепаде температуры воздуха за сутки более 12 К и относительной влажности воздуха менее 50%, что характерно для условий сухого и жаркого климата, следует производить, как правило, в вечерние и ночные часы.

30.1.5. Подготовительные мероприятия включают в свой состав:

разработку или уточнение проекта производства работ (технологических карт);

строительство бетонного завода с производительностью, обеспечивающей принятый темп укладки бетона; заготовку материалов для приготовления бетонной смеси, опалубки, арматуры, элементов стыковых соединений;

подготовку и опробование машин, необходимого оборудования; комплектование бригад;

выполнение разбивочных работ.

30.1.6. Качество монолитных бетонных и железобетонных покрытий обеспечивается путем контроля за выполнением следующих процессов:

геодезическая разбивка, закрепление на местности положения, размеров и высотных отметок покрытий;

подготовка корыта и искусственного основания под покрытие;

установка опалубки, арматуры, элементов стыковых соединений и прокладок;

приготовление и транспортировка бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси, отделка поверхности покрытия;

устройство швов сжатия и расширения;

уход за свежеуложенным бетоном;

снятие опалубки, присыпка обочин.

30.1.7. Контроль за выполнением геодезических работ осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в разд. 3. Контролируется детальная разбивка покрытий, а также геодезическое сопровождение выполняемых строительно-монтажных работ.

30.1.8. Правила устройства земляного полотна и подготовки корыта изложены в разд. 5 и 25. Земляное полотно высотой до 3 м, основание и покрытие на нем допускается возводить за один год при обеспечении требуемой степени уплотнения грунта в насыпи эффективными уплотняющими средствами.

30.1.9. Контроль качества песчаных, песчано-гравийных и других оснований под цементно-бетонные покрытия осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 26. Поверхности пескоцементных, гравийных и шлаковых оснований выравниваются слоем песка (2—5 см), который перед укладкой бетонной смеси должен быть увлажнен и уплотнен. Зазор между трехметровой рейкой и выравнивающим слоем песка не должен превышать 10 мм.

30.1.10. При использовании машин, передвигающихся по рельсам-формам, профилирование основания на всю ширину покрытия производят после установки рельсов-форм. При устройстве покрытия в скользящих формах подготовку верха основания, включая чистовую профилировку, необходимо производить на ширину, обеспечивающую движение ходовой части бетоноукладочных машин.

30.1.11. Основные требования по технике безопасности при устройстве монолитных бетонных и железобетонных покрытий:

самоходные машины должны быть оборудованы звуковой и световой сигнализацией. На машине или в зоне ее работы должны быть вывешены инструкции по эксплуатации, предупредительные надписи, знаки и плакаты по технике безопасности;

минимальные расстояния между одновременно работающими машинами должны быть не менее 5—7 м;

работа машин непосредственно под проводами действующих воздушных линий электропередачи любого напряжения, как правило, запрещается. При необходимости производства работ в этих условиях следует соблюдать правила, изложенные в СНиП по технике безопасности и в специальных инструкциях;

лица, непосредственно не связанные с работой машин, должны находиться на безопасном расстоянии от работающих машин (не ближе 30 м);

разогрев мастик (для заполнения швов), приготовленных на основе битума, до температуры 433—473 К следует производить в битумных котлах, оборудованных масляной рубашкой и механической мешалкой.

30.1.12. В последующих пунктах данного раздела излагаются правила производства и приемки отдельных видов работ, перечисленных в п. 30.1.6. Схема операционного контроля качества (СОКК) работ по устройству монолитного железобетонного покрытия комплектом рельсовых машин приведена в приложении 63. СОКК дополняет содержание подразд. 30.2—30.6.

30.2. Установка и разборка опалубки и копирных струн

30.2.1. Опалубка, применяемая при устройстве бетонных и железобетонных покрытий, должна удовлетворять следующим требованиям:

элементы опалубки должны иметь правильные геометрические формы; отдельные неровности звеньев рельсов-форм или опалубки в вертикальной плоскости не должны превышать 2 мм, а в горизонтальной — 5 мм;

крепления и взаимное соединение элементов опалубки должны обеспечивать устойчивое и неизменяемое положение опалубки.

30.2.2. При устройстве покрытий из плит со шпунтовыми соединениями к рельсам-формам с внутренней стороны следует крепить приставную опалубку. Для однослойных покрытий толщиной более высоты рельсов-форм снизу к рельсам-формам крепятся подкладки шириной не менее ширины основания рельсов-форм.

30.2.3. Приемку работ по установке рельсов-форм производят с составлением актов освидетельствования скрытых работ. Приемку осуществляют непосредственно перед началом последующих работ.

30.2.4. Допускаемые отклонения для опалубки должны соответствовать допускам для бетонных покрытий; например, для покрытий, устраиваемых с помощью комплекта машин без автоматической системы задания вертикальных отметок, допуски по их ширине составляют ±5 см, а по толщине ±15 мм. Остальные допуски для покрытий приведены в приложении 63 (СОКК 30).

Оценка качества работ по установке опалубки производится также в соответствии с оценкой качества готовых покрытий по параметрам покрытий, зависящим от опалубки (ширина и толщина покрытия).

30.2.5. Рельсы-формы следует снимать не ранее чем через 24 ч после укладки бетонной смеси. Они отделяются от бетона с помощью приспособлений, обеспечивающих целостность боковых граней и кромок плит; забивка клиньев между бетоном покрытия и опалубкой не допускается. Перемещение рельсов-форм волоком запрещается.

30.2.6. По мере снятия опалубки не реже чем через 100 м по длине должны производиться замеры толщины покрытия; допускаемые отклонения не должны превышать ±5%, но не более 15 мм. Обнаруженные раковины в бетоне должны быть заделаны цементно-песчаным раствором состава 1 : 3. Окончательная присыпка и уплотнение обочин допускаются после приобретения бетоном 70% проектной прочности.

30.2.7. До начала работ по устройству бетонного покрытия в скользящей опалубке необходимо настроить рабочие органы бетоноукладчика для работы в автоматическом режиме по копирной струне. Автоматическая система задания вертикальных отметок должна работать, как правило, от двух копирных струн. При укладке бетона в смежную полосу, когда гусеницы бетоноукладчика с одной стороны движутся по ранее уложенной полосе, копирная струна со стороны уложенной полосы не устанавливается. Вертикальные отметки копирных струн следует проверить с помощью нивелира непосредственно перед устройством бетонного покрытия. Отклонение не должно превышать ±5 мм. Копирную струну следует закреплять в кронштейнах на стойках, устанавливаемых на расстоянии не более 15 м на прямых участках и 4—6 м на виражах. Длина участка с установленными копирными струнами должна быть не менее сменной производительности комплекта машин и не более 1000 м.

30.3. Установка арматуры и элементов стыковых соединений

30.3.1. Раскладку и установку в проектное положение арматуры, элементов стыковых соединений производят после установки рельсов-форм, окончательного уплотнения и профилирования основания и укладки пергамина (если предусмотрено проектом), битуминированной бумаги или полиэтиленовой пленки по поверхности основания. Укладку пергамина, бумаги или пленки выполняют с перекрытием смежных полос на 10 см; кроме того, делается проклейка швов горячим битумом, если это указано в проекте. Разделительные прослойки из рулонных материалов не устраивают при укладке по верху основания выравнивающего битумно-песчаного слоя.

30.3.2. Арматурные каркасы, сетки и стержни устанавливаются на подкладках, подставках и т. п., обеспечивающих требуемую

толщину защитного слоя бетона и расположение арматуры на проектной высоте. Отклонение высотного положения арматуры от проектного должно быть не более 1 см при сохранении минимальной толщины защитного слоя.

30.3.3. Количество стержней, стыкуемых в одном сечении арматурной сетки, не должно превышать 5% общего количества стержней в данном сечении сетки. Сварка арматурных сеток и каркасов должна производиться контактным способом.

30.3.4. Элементы деформационных швов (каркас, дощатая прокладка, штыри и др.) устанавливаются в следующем порядке: вначале делается их укрупнительная сборка, а затем — установка и надежное закрепление на основании в соответствии с проектным положением.

30.3.5. Элементы швов расширения устанавливаются с соблюдением следующих правил: верх дощатой прокладки, заостренный под углом 60°, не должен доходить до поверхности покрытия на 10—12 мм; стальные штыри располагаются в дощатой прокладке параллельно поверхности устраиваемого покрытия и оси полосы бетонирования. Дощатую прокладку необходимо смазать со всех сторон разжиженным битумом, битумной эмульсией, минеральными маслами и другими подобными материалами. Штыри с одного конца до середины следует обмазать слоем разогретого битума. Зазор между торцом дощатой прокладки и стенкой рельсаформы не должен превышать 5 мм. При устройстве покрытия в скользящих формах деревянную прокладку следует обрезать с обоих концов на 15 см для обеспечения прохода распределителя бетонной смеси и затем после прохода бетоноукладчика восстановить ее вручную. При работе без распределителя прокладку достаточно обрезать на 2—3 см. Зазор между торцами прокладок при любых способах бетонирования не допускается.

30.3.6. Элементы поперечных швов сжатия устанавливаются в проектное положение либо до бетонирования (с соблюдением требований, изложенных в п. 30.3.5), либо сразу после бетонирования путем втапливания штырей в свежеуложенный бетон вибропогружателями. Штыри в продольный шов сжатия следует устанавливать, как правило, путем втапливания в уплотненную бетонную смесь.

30.4. Бетонирование покрытий

30.4.1. Приготовление, транспортировка и выгрузка бетонной смеси должны производиться с соблюдением правил, изложенных в разд. 9. Транспортировку и выгрузку осуществляют так, чтобы обеспечивалась сохранность корыта, основания, установленной арматуры и элементов стыковых соединений и ранее уложенного в покрытие бетона.

30.4.2. Продолжительность транспортировки бетонной смеси не должна превышать 30 мин при температуре воздуха от 293 до 303 К и 60 мин при температуре воздуха ниже 293 К. Продолжи-

тельность транспортировки и укладки бетонной смеси при температуре воздуха выше 303 К устанавливается по специальным указаниям, согласованным с заказчиком.

30.4.3. Для устройства покрытия в скользящих формах следует использовать бетонные смеси, состав которых обеспечивает максимальную устойчивость кромок и боковых граней свежеотформованной бетонной плиты после прохода бетоноукладчика. При проектировании состава бетонной смеси, укладываемой в скользящей опалубке, показатели подвижности и жесткости на месте укладки устанавливаются в зависимости от принятой скорости движения согласно данным табл. 144.

Таблица 144

Показатели подвижности и жесткости бетонной смеси, укладываемой в скользящей опалубке

Скорость движения бетоноукладчика, м/мин	Подвижность (осадка конуса), см	Жесткость, с
2 и менее	$\frac{1—3}{2}$	8—10
От 2 до 2,5	$\frac{2—4}{3}$	5—8
От 2,5 до 3	$\frac{3—5}{4}$	3—5

Примечания: 1. В числителе — допускаемые пределы подвижности смеси, в знаменателе — средние значения.

2. Во избежание недопустимых деформаций кромок и боковых граней покрытия не следует использовать бетонные смеси с осадкой конуса на месте укладки более 4 см, а при устройстве многополосных покрытий — более 2 см.

30.4.4. Состав бетонной смеси должен быть проверен путем пробного бетонирования покрытия с оценкой качества отделки поверхности и устойчивости кромок и боковых граней и при необходимости откорректирован.

30.4.5. До начала укладки бетона в покрытие проверяется качество выполненных работ по установке арматуры и элементов стыковых соединений, по обмазке граней плит битумом. По результатам проверки составляется акт освидетельствования скрытых работ. Проверяется также влажность основания; на переувлажненное основание укладка бетона не допускается.

30.4.6. Бетонную смесь укладывают продольными полосами вдоль оси покрытия с устройством маячных полос или без них — в соответствии с выбранной схемой. Выбор схемы бетонирования производят с учетом длины захватки, путей движения автотранспорта, сроков твердения бетона и других факторов. Проезд автотранспорта предусматривается, как правило, по ранее уложенному бетону.

30.4.7. Распределение бетонной смеси следует осуществлять равномерно, без нарушения ее однородности и с учетом припуска на уплотнение; величина припуска устанавливается в зависимости от толщины покрытия и подвижности смеси и определяется опытным путем (ориентировочно припуск составляет: 15—20% от толщины покрытия при его устройстве в скользящих формах и 2—3 см — при укладке бетонной смеси в рельсах-формах).

30.4.8. Бетонную смесь распределяют, как правило, с помощью распределителя; допускается распределение бетонной смеси бетоноукладчиком в случае выгрузки ее на основание. Технологический разрыв между распределителем бетонной смеси и бетоноукладчиком должен составлять 10—30 м.

30.4.9. При использовании рельсов-форм уплотнение бетонной смеси и отделку поверхности покрытия следует производить, как правило, длиннобазовыми машинами с выравнивающими вибробрусьями, расположенными под углом к продольной оси покрытия. Углы наползания уплотнительного и выравнивающего вибробрусьев, рабочая скорость машины и число проходов по одному следу должны быть установлены опытным путем; они зависят от удобоукладываемости бетона и толщины покрытия. Признаком качественного уплотнения бетонной смеси и ровности покрытия может служить наличие перед уплотняющим вибробрусом равномерного валика бетонной смеси высотой 8—10 см, а перед диагональными выравнивающими вибробрусьями — валика раствора высотой 1—3 см. Уплотнение и отделку поверхности бетона следует производить участками длиной не менее 12—15 м; необходимо избегать остановок бетоноукладочной машины с невыключенными вибраторами.

30.4.10. Уплотнение бетонной смеси и отделку поверхности покрытия при его устройстве в скользящих формах производят непрерывно с минимальным количеством остановок. Показателями качественного выполнения работы являются: сплошность поверхности уплотненного бетона и наличие равномерных валиков бетонной смеси перед качающимися брусьями (высота валиков — 20—25 см перед первичным и 10—15 см перед вторичным брусьями).

30.4.11. Настройку рабочих органов бетоноукладчика следует производить при пробном бетонировании с использованием бетонной смеси рабочего состава. Кромкообразующий узел настраивается с учетом деформаций свежеотформованного бетона после прохода бетоноукладчика; при этом расстояние между боковыми формами кромкообразователя устанавливают на 2—4 см меньше проектной ширины покрытия; край кромкообразующего узла следует приподнимать на 1—3 см выше поверхности покрытия.

30.4.12. Небольшие неровности и мелкие дефекты поверхности покрытия после прохода бетоноукладчика следует исправлять с помощью трубного финишера. Для улучшения отделки поверхности бетона трубы финишера слегка увлажняют тонкораспыленной водой через систему орошения.

30.4.13. Уплотнение бетонной смеси средствами малой механизации производят при толщине покрытия не более 20 см; для этого используются поверхностные вибраторы, их перемещают по поверхности бетона непрерывно, по прямой линии со скоростью не более 0,6 м/мин, с перекрытием полос на 5—10 см. Вибрирование заканчивают при первых признаках появления на поверхности покрытия цементного молока. После уплотнения смеси отделку поверхности следует производить с помощью виброреек и брезентовых или резиновых лент.

30.4.14. Шероховатость бетонного покрытия обеспечивают путем обработки поверхности свежеуложенного бетона с помощью специальных щеток. Направление бороздок от щетки на поверхности бетона, как правило, перпендикулярно оси покрытия; фактура обработанного покрытия должна быть однородной.

30.4.15. При устройстве покрытия с укладкой бетона в два слоя используется комплект машин, передвигающихся по рельсам-формам и включающий, как правило, два распределителя бетонной смеси. Для получения монолитного по всей толщине покрытия интервалы по времени между укладкой нижнего и верхнего слоев должны быть: при температуре воздуха 278—293 К — не более 60 мин, при температуре 293—298 К — не более 45 мин и при температуре 298—303 К — не более 30 мин. Заканчивать работы по укладке обоих слоев следует одновременно.

30.4.16. При приемке и оценке качества работ по устройству монолитных покрытий дорог кроме требований и допусков, приведенных в СОКК 30 (приложение 63), необходимо учитывать следующее:

90% определений поперечных уклонов должны быть в пределах допускаемых отклонений, а 10% определений не должны выходить за интервалы от —0,010 до +0,015 для машин с автоматической системой задания вертикальных отметок и от —0,015 до +0,030 для машин без такой системы;

95% определений просветов под рейкой должны быть в пределах допустимых значений, а 5% определений не должны превышать двукратной величины допускаемых значений;

80% определений разницы в уровне поверхности в швах должны быть в пределах допускаемых отклонений, а 20% отклонений не должны превышать допускаемых отклонений более чем в 3,3 раза;

90% определений ширины и толщины слоев дорожной одежды должны быть в пределах допускаемых отклонений, а 10% определений не должны выходить за интервал, нижняя граница которого составляет полуторакратную, а верхняя двукратную величину допускаемых отклонений;

90% определений всех остальных параметров должны быть в пределах допускаемых отклонений, а 10% определений не должны превышать допускаемых значений более чем в 2 раза.

30.4.17. Измерения ровности и поперечных уклонов при приемке покрытий на дорогах следует вести на 10—25% длины сдаваe-

мого участка захватками длиной по 300—400 м (захватки выбирают либо при визуальном осмотре, либо на основе графической записи, получаемой с помощью приборов типа ПКРС). Измерения ровности следует производить на расстоянии 0,75—1 м от каждой кромки покрытия. На каждой захватке следует через равные расстояния произвести: 100—130 измерений просветов под трехметровой металлической рейкой (или графическую запись неровностей); 80—100 измерений поперечных уклонов рейкой с уровнем; измерение вертикальных абсолютных или относительных отметок путем нивелирования с шагом 5 м.

30.4.18. Оценку качества работ при приемке монолитных покрытий площадок следует устанавливать по трем показателям: 1) прочность бетона; 2) качество швов; 3) ровность покрытия.

Покрытия, отвечающие требованиям проекта и настоящих Технических правил, получают оценки:

«отлично» — когда один из трех показателей имеет оценку «хорошо», а остальные два — «отлично» или все показатели имеют оценку «отлично»;

«хорошо» — когда все показатели имеют оценку не ниже «хорошо»;

«удовлетворительно» — когда все показатели имеют оценку не ниже «удовлетворительно».

При наличии более 2% плит с усадочными трещинами покрытию дается оценка не выше «удовлетворительно».

30.4.19. По показателю № 1 оценки устанавливаются по результатам определения прочности бетона на растяжение при изгибе; при этом средняя прочность бетона в 28-суточном возрасте должна быть не ниже проектной, а величина коэффициента вариации средней прочности не должна превышать: 0,1 (10%) — для оценки «отлично», 0,135 (13,5%) — для оценки «хорошо», 0,15 (15%) — для оценки «удовлетворительно». Во всех случаях по результатам определения прочности бетона при сжатии средняя прочность в 28-суточном возрасте должна быть не менее проектной, а коэффициент вариации не более 0,15 (15%).

30.4.20. По показателю № 2 оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» устанавливаются при нарезке швов на проектную глубину, вертикальности граней швов, отсутствии раковин, трещин и подмазок, тщательном и аккуратном заполнении швов мастикой; при этом допускаются отклонения от прямолинейного направления швов на величину не более 3 см: для оценки «отлично» — у 2% швов, для оценки «хорошо» — у 5% швов и для оценки «удовлетворительно» — у 10% швов по их длине от общей длины контролируемых швов.

30.4.21. По показателю № 3 оценки даются по количеству промеров, при которых величина просветов под трехметровой рейкой составляет 3 мм; при этом должно быть: для оценки «отлично» — не более 20%, для оценки «хорошо» — не более 30% и для оценки «удовлетворительно» — не более 50% общего количества проме-

ров. Промеры надлежит производить в каждом ряду бетонирования в количестве не менее 100 на 1 км ряда; рейка прикладывается параллельно продольной оси ряда.

30.5. Устройство швов

30.5.1. При устройстве деформационных швов выполняются следующие технологические операции:

устройство паза шва;

заполнение паза шва герметизирующими материалами.

Движение транспорта по покрытию можно открывать только после заполнения швов.

30.5.2. Пазы швов нарезаются, как правило, в затвердевшем бетоне самоходными нарезчиками с алмазными дисками при прочности бетона на сжатие в пределах 8—10 МПа; эта прочность обусловливает время начала нарезки швов, оно определяется лабораторией и уточняется пробной нарезкой, при которой выкрашивание кромок швов не должно быть более 2—3 мм. По согласованию с заказчиком допускается устройство пазов швов:

расширения в свежеуложенном бетоне;

сжатия комбинированным способом (закладка в свежеуложенный бетон прокладки и нарезка паза в затвердевшем бетоне).

30.5.3. Ширина паза шва расширения должна быть на 3—5 мм больше толщины доски (прокладки). Пазы швов расширения в свежеуложенном бетоне делаются, как правило, с помощью резинового шаблона заводского изготовления.

30.5.4. Для обеспечения равномерного срабатывания швов сжатия их необходимо нарезать последовательно по полосе бетонирования. Если при этом будет иметь место недопустимое выкрашивание кромок шва, то следует устраивать контрольные швы сжатия через 3—4 плиты по двухстадийному способу: сначала нарезается узкий паз при прочности бетона на сжатие 5—7 МПа, затем при прочности бетона более 10 МПа делается нарезка верхней части шва до проектных размеров.

30.5.5. При невозможности устройства контрольных швов сжатия по двухстадийному способу и появлении трещин в покрытии контрольные поперечные швы выполняют в свежеуложенном бетоне комбинированным способом: в бетон закладывают эластичную ленту (прокладку) толщиной 0,2—3 мм (полиэтилен и другие аналогичные материалы), затем по ленте нарезают паз шва в затвердевшем бетоне. Закладывать ленту необходимо сразу же после отделки поверхности бетонного покрытия. Установка ленты не допускается, если бетонная смесь потеряла подвижность и лента не омоноличивается. Лента должна закладываться на глубину не менее 1/4 толщины покрытия и выступать над поверхностью покрытия на 0,5—1 см.

30.5.6. Рабочие поперечные швы сжатия в конце смены и во время вынужденного перерыва работ следует устраивать, как пра-

вило, по типу швов коробления, отличающихся от шва сжатия тем, что соединительные штыри не обмазываются битумом.

30.5.7. Заполнение пазов швов производят, как правило, герметизирующими материалами заводского изготовления. Эти материалы, а также их температурные характеристики приведены в табл. 145. Допускается применение герметизирующих материалов, приготавливаемых в построечных условиях. Компоненты полимерных герметиков холодного отверждения следует перемешивать в емкости заливщика швов в течение 6—7 мин.

Таблица 145

Герметизирующие материалы и их температурные характеристики

Герметизирующий материал	Температура размягчения, К	Температура хрупкости, К
Резинобитумное вяжущее РБВ-25	433	298
То же, РБВ-35	423	308
То же, РБВ-50	423	323
Мастика битумно-бутилкаучуковая МББГ-70	348	303
То же, МББГ-80	368	303
Полимерный герметик УТ-38Г	—	328

30.5.8. Пазы швов заполняются мастикой непосредственно после их подготовки. Их промывают до полного удаления шлама, просушивают, очищают от песка, щебня и обеспыливают сжатым воздухом, удаляют наплывы и выступы в зоне шва, создают рациональную глубину заполнения шва путем укладки специальных вкладышей в соответствии с указаниями проекта.

30.5.9. Работы по заполнению деформационных швов мастиками, приготовленными на основе битума, надлежит выполнять в такой последовательности:

уложить хлопчатобумажный шнур на дно паза шва; смазать стенки паза шва разжиженным битумом; уложить над пазом шва второй хлопчатобумажный шнур диаметром, несколько большим ширины паза шва;

рассыпать тонким слоем минеральный порошок по поверхности покрытия на ширину 7—10 см с каждой стороны паза шва;

удалить шнур, уложенный над пазом шва; заполнить паз шва мастикой выше уровня покрытия на 2—3 см;

излишки мастики, выступающие над пазом шва, срезать острым скребком.

Снятые излишки мастики используются повторно после разогрева.

30.5.10. Работы по заполнению деформационных швов полимерными материалами холодного отверждения следует выполнять в такой последовательности:

перемешать компоненты герметика в емкости заливщика;

в подготовленные пазы швов сжатия уложить резиновые трубки диаметром 10 мм с толщиной стенок 2 мм, а в швы расширения — трубки диаметром 26 мм и толщиной стенок 2 мм;

заполнить паз шва сжатия герметиком на глубину 20 мм, при этом поверхность герметика должна быть ниже уровня покрытия на 2—5 мм, а швы расширения — на глубину 10—12 мм и ниже уровня покрытия на 5—8 мм.

30.6. Уход за бетоном

30.6.1. Уход за бетоном следует начинать сразу после отделки покрытия и удаления с его поверхности цементного молока и продолжать до момента достижения бетоном проектной прочности, но не менее 28 суток.

30.6.2. Уход за бетоном осуществляется двумя способами: нанесением на поверхность покрытия пленкообразующих материалов либо засыпкой поверхности слоем песка толщиной 4—6 см, поддерживаемого во влажном состоянии (не ниже 10%). При этом засыпка песком допускается при отсутствии пленкообразующих материалов.

30.6.3. Для ухода за бетоном следует применять пленкообразующие материалы: светлые типа ПМ и темного цвета (битумные эмульсии, лак этиноль). Пленкообразующие материалы разрешается применять только при положительных температурах воздуха (не ниже 278 К).

30.6.4. Пленкообразующие материалы необходимо наносить путем распыления многосопловым распределителем равномерно на всю открытую поверхность плиты (включая и боковые грани) после завершения работ по отделке покрытия и после исчезновения влаги с поверхности бетона (поверхность становится матовой). Они должны наноситься на бетонную поверхность в количестве не менее 400 г/м² при температуре воздуха ниже 298 К и 600 г/м² при температуре 298 К и выше.

30.6.5. При максимальной суточной температуре воздуха 298 К и выше пленкообразующий материал надлежит наносить в два слоя с интервалом 20—30 мин. При применении темных пленкообразующих материалов после формирования пленки ее следует осветлять путем нанесения известкового раствора или суспензии алюминиевой пудры. Допускается также осветлять пленки из темных материалов путем нанесения после окончания формирования пленки слоя песка (супеси) толщиной 4—6 см.

30.6.6. В случае задержки с нанесением пленкообразующих материалов более чем на 20 мин необходимо произвести кратковременную защиту поверхности свежеуложенного бетона. Например, закрыть его рулонными паро- и водонепроницаемыми материалами, влажной мешковиной и др. Рулонные паро- и водонепроницаемые материалы следует применять также в случае выпадения осадков.

Кратковременная защита свежеуложенного бетона должна выполняться также в случаях:

когда укладка бетона производится в сухую и жаркую погоду (температура воздуха выше 298 К при относительной влажности его менее 50%); в этом случае продолжительность кратковременной защиты должна быть не менее 30—60 мин;

когда уход за бетоном осуществляется без применения пленкообразующих материалов (уход с помощью влажного песка) или при температуре воздуха ниже 278 К.

30.6.7. При температуре воздуха ниже 278 К уход за бетоном должен осуществляться в следующем порядке:

поверхность бетона укрывается утеплителем; для предотвращения испарения влаги из свежеуложенного бетона перед нанесением утеплителя рекомендуется укрыть бетон готовыми полимерными пленками, водонепроницаемой бумагой и т. п.;

температуру уложенного бетона следует измерять в течение 15 суток в середине и на краю плиты через 150—200 м покрытия; данные о температуре бетона, толщине и виде утеплителя надлежит заносить в журнал производства работ.

30.6.8. При уходе за бетоном проверяются:

своевременность и правильность выполнения операций по уходу за бетоном;

правильность выставления предупредительных знаков на покрытиях с указанием времени бетонирования и сроков ухода за бетоном;

исключение проезда транспортных средств на участках покрытия с недостаточной прочностью бетона.

Мероприятия по уходу за бетоном должны заноситься в журнал бетонирования покрытий.

31. СТРОИТЕЛЬСТВО СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

31.1. Общие положения

31.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при строительстве покрытий дорог и площадок из железобетонных плит заводского изготовления.

В разделе рассматриваются только специфические вопросы производства и контроля качества работ по устройству железобетонных покрытий. Общие правила изготовления и монтажа сборных железобетонных конструкций изложены в разд. 2 и 10.

31.1.2. Сборные железобетонные плиты, применяемые для покрытий дорог и площадок, по своему качеству должны удовлетворять требованиям, изложенным в разд. 2.

Геометрические размеры, внешний вид и качество поверхности плит необходимо проверять на соответствие их требованиям стандартов или рабочим чертежам до вывозки плит к месту укладки.

31.1.3. *Подготовительные мероприятия включают в себя:*

разработку или уточнение проекта производства работ (технологических карт);

проверку ровности основания или устройство выравнивающей прослойки;

подготовку и опробование машин, необходимого оборудования; комплектование бригад;

выполнение разбивочных работ.

31.1.4. Качество сборных железобетонных покрытий обеспечивается путем контроля за выполнением следующих процессов:

установка рельсов-форм и окончательная отделка поверхности основания (выравнивающей прослойки);

укладка плит с обеспечением их плотного контакта с основанием (выравнивающей прослойкой) и прямолинейности швов;

сварка стыковых скоб и герметизация швов;

выравнивание отдельных мест готового покрытия.

Контролируется также наличие паспортов на сборные железобетонные плиты.

Схема операционного контроля качества работ по устройству сборного железобетонного покрытия приведена в приложении 63.

31.1.5. Основные требования по технике безопасности при устройстве сборных железобетонных покрытий состоят в следующем:

в зоне действия монтажных кранов не должно быть людей и машин, не связанных непосредственно с монтажом;

плиты перед монтажом следует складировать на выровненное прочное основание; высота штабеля не должна превышать 2,5 м;

при гололеде, осадках и сильном ветре (6 баллов и более) монтаж плит запрещается;

монтаж плит непосредственно под проводами действующих воздушных линий электропередач допускается при соблюдении требований СНиП по технике безопасности и специальных инструкций.

31.2. Приемка, транспортировка и хранение плит

31.2.1. Плиты, предназначенные для укладки в покрытие, должны удовлетворять следующим требованиям:

на поверхности плит не должно быть трещин; величина искривления плоскостей не должна превышать 5 мм на всю длину или ширину плиты; величина местных неровностей также — не более 5 мм;

концы напряженной арматуры не должны выступать за торцы плиты более чем на 3 мм;

отклонение геометрических размеров плит от проектных не должно превышать: по длине ±8 мм, по ширине ±5 мм, по толщине +5 мм, по толщине защитного слоя бетона ±3 мм;

отклонения по расположению стыковых и монтажных скоб допускаются: в плане ±5 мм; по высоте ±5 мм; выступы за грань плиты ±3 мм.

31.2.2. Маркировка, условия транспортировки и хранения плит должны соответствовать требованиям ГОСТ на изделия железобетонные и бетонные; транспортировать плиты с заводов на объект следует в горизонтальном положении штабелями по семь плит на железнодорожном и по три плиты на автомобильном транспорте.

31.2.3. Укладку плит в штабеля (при перевозке их, а также при хранении на складе) производят в следующем порядке: плиты нижнего ряда штабеля опирают на две деревянные подкладки толщиной 10—15 см, устанавливаемые перпендикулярно к длинной стороне плиты на расстоянии 1 м от ее торцов; плиты последующих рядов разделяются между собой деревянными прокладками толщиной не менее 25 мм. Подкладки и прокладки должны располагаться на одной вертикали.

31.2.4. Плиты в штабелях должны укладываться заводской маркой в сторону проездов (проходов). Расстояние между соседними штабелями должно быть не менее 1 м; оно обеспечивает свободный доступ рабочих к боковым граням и торцам плит в штабелях для сортировки, грунтовки граней плит и очистки стыковых скоб от наплывов бетона.

31.2.5. Плиты с незначительными отклонениями от технических условий (отколы углов и кромок, величина которых не превышает 1/4 высоты плиты, отдельные небольшие раковины и волосяные температурно-усадочные трещины длиной не более 20 см, откло-

нения в геометрических размерах плит и в расположении стыковых скоб выше допусков, указанных в п. 31.2.1) после исправления дефектов могут использоваться ограниченно, например в крайних рядах площадок, на соединительных участках и т. п.

31.2.6. Грунтовку граней плит следует производить на объектном складе раствором битума (50%) в бензине из расчета 0,2 кг/м². Грунтовку следует наносить на предварительно очищенную с помощью сжатого воздуха поверхность плит.

31.3. Монтаж плит

31.3.1. Укладку плит в покрытие допускается производить после инструментальной проверки соответствия проекту отметок основания и после окончательной отделки поверхности выравнивающего слоя. Плиты, как правило, заблаговременно раскладываются на земляное полотно (на обочине). Допускается также укладка плит в покрытие «с колес».

31.3.2. Монтаж покрытия следует начинать с маячного ряда, располагаемого по оси покрытия при двухскатном поперечном профиле покрытия и по краю покрытия при односкатном поперечном профиле. Укладку плит надлежит выполнять по способу «от себя» самоходными кранами или специальными плитоукладочными машинами в направлении продольной оси покрытия. Используются обычно самоходные пневмоколесные краны, грузоподъемность которых позволяет вести монтаж без аутригеров. Монтаж покрытия производят захватками длиной 200—500 м (в зависимости от сменного темпа укладки) и шириной 2—3 плиты путем перемещения крана по ранее уложенным плитам.

31.3.3. Плиты, имеющие совмещенные монтажные и стыковые скобы следует поднимать только такой траверсой, которая обеспечивает вертикальное положение стропов при подъеме. Плиты должны быть подняты и уложены повторно при наличии следующих дефектов: уступы в продольных швах смежных плит превышают 5 мм, а в поперечных — 3 мм; ширина продольных и поперечных швов более проектной; швы не прямолинейны. Для обеспечения проектной ширины швов при укладке плит необходимо применять металлические шаблоны.

31.3.4. Окончательная посадка плит на основание должна производиться путем прикатки груженными автомобилями или катками на пневматических шинах до исчезновения видимых осадок плит. Допускается посадка плит на песчаное основание с помощью вибропосадочных машин. При вибропосадке плит вибропосадочная машина устанавливается на каждую плиту. Продолжительность вибрирования устанавливается опытным путем, она зависит от возмущающей силы и массы вибромашины, размеров плит и принятой толщины песчаного основания.

31.3.5. После прикатки или вибрирования плита с гладкой опорной поверхностью должна иметь контакт с основанием или выравнивающим слоем по всей поверхности опирания. Площадь

контакта проверяют визуально по отпечатку на основании после поднятия плиты. Производят выборочный подъем одной-двух контрольных плит из 100, но не реже одного раза в смену, при отсутствии контакта производится дополнительная проверка на пяти плитах. Если результаты дополнительной проверки отрицательны, то производится повторная вибропосадка (обкатка) всех плит.

31.3.6. Выравнивание покрытия с помощью вибропосадочной машины следует выполнять при толщине песчаного основания не менее 15 см. При этом вибраторы устанавливают на швы покрытия, в которых имеется взаимное превышение краев плит более 3—5 мм (см. п. 31.3.3). После окончания вибропосадки плит и проверки качества их укладки края уложенного покрытия должны быть немедленно присыпаны грунтом.

31.3.7. Монтаж сборного покрытия в зимних условиях следует производить по выравнивающей прослойке из сухого песка, мелкого щебня (каменных высевок), шлака и других незамерзающих материалов, укладываемых на основание. Земляное полотно и основание должны быть подготовлены при положительных температурах. При укладке сборного покрытия на жесткое основание выравнивающую прослойку следует устраивать из сухой цементно-песчаной смеси.

31.4. Сварка стыковых соединений

31.4.1. Сварка стыковых скоб должна выполняться в соответствии с правилами производства сварочных работ, изложенными в разд. 9 и 10. Сварку производят одним непрерывным швом. Длину шва следует принимать равной длине скобы, ширину — 0,5 диаметра скобы (но не более 10 мм), высоту — 0,25 диаметра скобы (но не менее 6 мм) и глубину проварки — не менее 5 мм. При величине зазора между скобами более 4 мм их соединение допускается с применением накладки — стержня диаметром на 2—3 мм больше ширины зазора; сварку скоб выполняют двумя параллельными швами по обеим сторонам накладки.

31.4.2. Качество сварки контролируется в соответствии с правилами, изложенными в разд. 9; после сварки скоб производится дополнительная обкатка покрытия тяжелыми автомобилями за 2—3 прохода и последующий осмотр швов в целях выявления допущенных при сварке дефектов.

31.4.3. По окончании сварки стыковых соединений составляется акт освидетельствования скрытых работ.

31.5. Герметизация швов

31.5.1. Заполнение швов герметизирующим материалом так же, как и сварку соединений в стыках плит, следует выполнять сразу же после окончательной посадки плит в покрытие. При монтаже сборных покрытий в зимнее время работы по сварке стыковых скоб, заделке швов и «окон» стыковых соединений необходимо

производить после окончания периода весенней распутицы и устранения всех обнаруженных на покрытии дефектов.

31.5.2. Швы сжатия на $^2/_3$ высоты следует заполнять сухой пескоцементной смесью состава 1 : 4 и увлажнять поливомоечной машиной. После высыхания граней плит оставшаяся $^1/_3$ глубины шва должна тщательно очищаться от пыли и остатков смеси песка с цементом и заполняться герметизирующими материалами.

31.5.3. Заполнение швов сжатия герметизирующими материалами необходимо производить в 2 приема: сначала шов заполняется заподлицо с покрытием, затем после усадки и остывания мастики (через 1—1,5 ч) швы заливаются вторично с небольшим переполнением. Швы расширения заполняются герметизирующим материалом на всю глубину в указанной выше последовательности.

31.5.4. Заделка стыковых окон должна выполняться в соответствии с указаниями проекта, а при их отсутствии — бетоном М 300 или щебнем с последующей его пропиткой битумной мастикой.

31.5.5. Геометрические параметры уложенного сборного железобетонного покрытия должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 135.

При приемке сборного покрытия помимо замеров, указанных в табл. 135, следует производить:

выборочный осмотр сварных соединений стыковых скоб (не менее, чем у одной плиты из 100 уложенных);

выборочный осмотр загерметизированных швов (в местах по усмотрению комиссии);

выборочную проверку площади и плотности контакта плит с основанием (после подъема отдельных плит из покрытия по усмотрению комиссии).

32. СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

32.1. Общие положения

32.1.1. В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по возведению земляного полотна, устройству верхнего строения пути, автоматики, телемеханики и связи при строительстве и реконструкции железных дорог колеи 1520 мм общей сети и подъездных дорог колеи 1520 (1524) мм.

32.1.2. До начала работ по строительству железнодорожных путей должны быть выполнены подготовительные работы (см. разд. 4), оформлен порядок движения по действующим путям, находящимся в ведении заказчика, строительных поездов и моторельсового транспорта подрядчика, а также установлен порядок предоставления перерывов (окон) в графике движения поездов по существующим путям, необходимых для выгрузки строительных грузов, монтажа конструкций искусственных сооружений и контактной сети.

32.1.3. При строительстве железнодорожных путей должны выполняться требования по технике безопасности, предусмотренные СНиП III-4—80 и Едиными правилами безопасности при ведении взрывных работ (при выполнении работ взрывным способом). Работы по укладке и балластировке пути должны выполняться также с соблюдением изложенных ниже специальных требований, предусмотренных Правилами техники безопасности и производственной санитарии при укладке верхнего строения железнодорожного пути.

32.1.4. При перевозке и укладке звеньев рельсошпальной решетки должен назначаться производитель работ или мастер, ответственный за технику безопасности и за безопасность движения поездов при производстве работ. Места производства работ с хвоста укладки звеньев и соседнего действующего пути должны ограждаться сигналами остановки. Все операции по укладке рельсошпальной решетки должны производиться только по сигналу руководителя работ, после получения которого машинист крана должен подать установленный звуковой сигнал. Не допускается производить работы позади движущейся головной части укладочного поезда на расстоянии ближе 25 м, находиться на поднимаемом или опускаемом звене, под поднятым звеном, а также сбоку его ближе 1 м, находиться на расстоянии менее 10 м от канала лебед-

ки при передвижении ею пакетов звеньев, направлять руками канат лебедки передвижения пакетов. Во время стыковки звена необходимо удерживать его за головки рельса на расстоянии не ближе 40 см от стыка.

32.1.5. При укладке звеньев на электрифицированных участках железных дорог напряжение с контактной сети должно быть снято на все время производства работ, а контактная сеть заземлена в соответствии с Правилами безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях. Укладочный кран должен быть оборудован двумя изолированными лыжами-отбойниками, обеспечивающими его защиту от полного рабочего напряжения в контактной сети. Для выхода к месту работ необходимо иметь разрешение не только поездного диспетчера, но и энергодиспетчера, ведающего отключением контактной сети. Подъем фермы укладочного крана в рабочее положение и начало его работы разрешаются после получения руководителем работ письменного разрешения от работника дистанции контактной сети, ответственного за снятие напряжения и заземление контактной сети. Перед началом работы укладочного крана руководитель работ должен получить от диспетчера контактной сети выписку о фактической высоте подвески контактного провода над уровнем головки рельса и справку о возможности подъема контактного провода до 300 мм и передать эти документы машинисту укладочного крана.

32.1.6. Выгрузка балласта из хопперов-дозаторов должна производиться на ходу поезда со скоростью 3—5 км в час под руководством прораба или мастера. При выгрузке балласта запрещается находиться рабочим внутри вагона.

32.1.7. Выгрузка балласта из полувагонов должна производиться бригадой опытных рабочих под руководством прораба или мастера. Подлезать под полувагоны, подготовленные к выгрузке, и находиться в них во время выгрузки состава запрещается. Открывать люки разрешается при движении поезда со скоростью 3—5 км в час.

32.1.8. Выгрузка балласта из думпкаров должна производиться только во время стоянки поезда. Бригада рабочих, сопровождающая состав думпкаров, во время движения поезда и во время выгрузки балласта должна находиться только на тормозных площадках. Запрещается опрокидывание кузовов думпкаров на ходу поезда и следование поезда в пути с опрокинутыми кузовами.

32.1.9. При балластировке пути с применением электробалластеров не допускается нахождение обслуживающего персонала на рабочих органах машины, запрещается идти впереди работающей машины и позади крыльев дозатора во время дозировки балласта, а также находиться вблизи концов шпал во время подъемки пути. Работа балластировочной машины во время сильного тумана не допускается.

32.1.10. При выправке пути и уплотнении балласта машиной ВПО-3000 ответственность за соблюдение правил по технике безо-

пасности несет главный механик (начальник) машины. Одновременно под вибрацией на машине могут находиться не более пяти членов бригады. Общая продолжительность работы механиков машины под вибрацией не должна превышать 150 ч за сезон путевых работ. Перед началом работ необходимо проверить заземление корпусов генератора, электродвигателей и электрической аппаратуры, установленной на машине. Производить какие-либо путевые работы впереди и сзади работающей машины на расстоянии ближе 50 м запрещается.

32.1.11. При выправке и подбивке пути машиной ВПМА-1 запрещается движение машины с открытыми дверями кабины, с включенными гидронасосами и генератором. Не разрешается при подъемке пути становиться в шпальные ящики звена.

32.1.12. При подъемке стрелочных переводов домкратами необходимо следить за тем, чтобы было установлено достаточное количество домкратов на прочные прокладки; поднимать перевод следует одновременно всеми домкратами. Рабочим запрещается находиться на стрелочном переводе во время его подъемки.

32.1.13. Если укладка, балластировка и выправка пути производятся на одном из путей эксплуатируемой железной дороги, то после получения сигнала о проходе поезда по соседнему пути должны прекращаться все работы на междупутье и работы, выполняемые путевыми машинами, а рабочие удалены в безопасную зону. При пропуске поезда все путевые работы на огражденном участке пути должны быть полностью прекращены.

32.1.14. При строительстве железнодорожных путей должны соблюдаться меры пожарной безопасности в соответствии с Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ и Правилами пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

32.2. Земляное полотно

32.2.1. При возведении земляного полотна контролируются: подготовка оснований под насыпи; производство работ по отсыпке насыпей, засыпке труб и разработке выемок; укрепление откосов земляного полотна и производство земляных работ в зимних условиях.

32.2.2. Контроль качества и приемка работ по возведению земляного полотна осуществляются в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 4, 5 и 25 настоящих Технических правил, а также дополнительными требованиями настоящего подраздела.

32.2.3. До начала работ по возведению земляного полотна необходимо обеспечить водоотвод путем устройства водоотводных сооружений, а также подготовить основания под насыпи.

32.2.4. В основаниях насыпей высотой до 0,5 м, возводимых на равнинных участках и косогорах крутизной до 1 : 10, а также насыпей высотой до 1 м, возводимых на косогорах крутизной от 1 : 10 до 1 : 5, дерн должен быть удален.

32.2.5. Основания под насыпями, возводимыми из глинистых грунтов на косогорах крутизной от 1 : 10 до 1 : 5, следует перед отсыпкой насыпи разрыхлять. При крутизне косогоров от 1 : 5 до 1 : 3 в основаниях насыпей независимо от их высоты должны нарезаться уступы с шириной полок от 1 до 4 м и высотой до 2 м. Полки уступов должны иметь поперечный уклон в низовую сторону, равный 0,01—0,02. Стенки уступов при их высоте до 1 м устраиваются вертикальными, а при большей высоте — с откосами крутизной 1 : 0,5. На косогорах, сложенных из дренирующих грунтов, не покрытых растительностью, устройство уступов не требуется.

32.2.6. Отсыпку насыпей надлежит вести от их краев к середине. На переувлажненных и слабых основаниях отсыпка слоев грунта должна вестись от середины насыпи к краям до достижения высоты ее, равной 3 м, а далее — от краев к середине.

32.2.7. Отсыпка насыпи с головы допускается при пересечении узких и глубоких логов и только с использованием несвязных грунтов.

32.2.8. Насыпи из размягчаемых скальных грунтов должны возводиться слоями толщиной не более 0,4 м, из скальных легковыветривающихся — не более 1 м и скальных слабовыветривающихся — не более 2 м. При этом грунт должен содержать фракции размером до $^2/_3$ толщины уплотняемого слоя, но не более 0,7 м. Верхняя часть скальных насыпей слоем не менее 0,5 м должна отсыпаться щебенистым грунтом с размером фракций до 0,2 м.

32.2.9. Возведение насыпей на болотах следует производить преимущественно в зимний период. Часть насыпи ниже уровня болота следует отсыпать по способу «с головы», а остальную часть — послойно. Вертикальные песчаные дрены надлежит устраивать при температуре воздуха не ниже 268 К. Песок для заполнения дрен должен иметь коэффициент фильтрации не менее 7 м/сутки и содержать пылеватых и глинистых частиц не более 3%.

32.2.10. Насыпи в районах барханных песков следует возводить из резервов, не допуская снижения природной влажности используемого грунта.

32.2.11. Средствами гидромеханизации следует возводить насыпи из дренирующих грунтов. Использование мелких, пылеватых песков и супесей для намыва насыпей разрешается при условии, если в теле возводимой насыпи будет не более 15% частиц размером менее 0,1 мм.

32.2.12. Постройка водопропускных труб, устоев мостов и подпорных стен должна опережать возведение земляного полотна с таким расчетом, чтобы засыпка их грунтом производилась одновременно с сооружением насыпей.

32.2.13. Засыпку водопропускных труб следует производить тем же грунтом, из которого возводится насыпь. При отсыпке насыпи скальным или другим грунтом, содержащим включения размером более 10 см, водопропускная труба должна быть предварительно засыпана мягким грунтом на высоту не менее 0,5 м над

верхом трубы. Ширина этой засыпки поверху должна быть более ширины трубы на 1 м.

32.2.14. Выемки в нескальных грунтах необходимо разрабатывать с недобором. Переборы грунта ниже проектных отметок не допускаются. Случайные переборы должны заполняться грунтом, однородным с грунтом основания, с соответствующим уплотнением. Случайные переборы на откосах должны быть спланированы без подсыпки грунта с плавным переходом к проектному профилю.

32.2.15. Размещение излишнего грунта в кавальерах не допускается на территории станций, населенных пунктов и промышленных предприятий, а также с нагорной стороны полувыемок и в местах, где кавальеры могут способствовать снежным или песчаным заносам полотна, в том числе вдоль мелких выемок. Кавальеры с низовой стороны земляного полотна следует устраивать с разрывами не реже чем через 50 м, шириной по низу не менее 3 м.

32.2.16. Выемки в районах барханных песков следует разрабатывать с отсыпкой грунта в кавальеры.

32.2.17. Разработка взрывным способом скальных выемок, расположенных на расстоянии до 50 м от искусственных сооружений, должна быть закончена до начала возведения указанных сооружений.

32.2.18. Недоборы в основании и откосах выемок, разрабатываемых буровзрывным способом в скальных грунтах, не должны быть более 10 см, а переборы — более 20 см. Последние надлежит заполнять местным скальным грунтом.

32.2.19. Откосы выемок и насыпей надлежит укреплять по мере готовности отдельных участков земляного полотна. При возведении насыпей в зимних условиях укрепление откосов следует относить на период после оттаивания грунтов, обеспечивая сохранность земляного полотна от разрушения талыми водами (устройство водоотвода, уборка снега с откосов и др.).

32.2.20. При сооружении земляного полотна в районах барханных песков работы по укреплению полотна и прилегающих к нему полос от выдувания должны выполняться сразу после отсыпки земляного полотна на участках небольшой протяженности, а укладку и балластировку пути следует вести вслед за возведением земляного полотна.

32.2.21. Земляные и укрепительные работы при сооружении насыпей на поймах рек должны быть закончены до наступления паводков.

32.2.22. В зимнее время не допускается производить:

1) планировку земляного полотна в глинистых грунтах;
2) разработку выемок в нескальных грунтах глубиной до 3 м;
3) возведение насыпей из резервов;
4) устройство мелких водоотводных канав;
5) разработку карьеров в вечномерзлых песчаных и глинистых грунтах.

32.2.23. Для насыпей, возводимых в зимнее время, допускается применять скальные и дренирующие грунты, а также глинистые грунты с влажностью не свыше границы раскатывания, мелкие и пылеватые неводонасыщенные пески.

32.2.24. При производстве земляных работ в зимнее время надлежит:

1) очищать от снега и льда основания под насыпи;

2) не допускать попадание снега и льда в тело насыпи;

3) производить уплотнение насыпи тяжелыми трамбующими машинами и решетчатыми катками;

4) не допускать содержания мерзлых грунтов свыше 30% общего объема грунта, укладываемого в насыпь, неравномерного размещения их в теле насыпи в виде гнезд, укладку мерзлых комьев грунта ближе 1 м от поверхности откосов; при этом размеры комьев мерзлого грунта не должны быть более $^2/_3$ толщины уплотняемого слоя и более 20 см;

5) отсыпать верхнюю часть насыпей, а также слой грунта над водопропускными трубами на величину не менее 1 м только талым глинистым или дренирующим грунтом;

6) применять для насыпей за задними гранями устоев и конусов у мостов только талый дренирующий грунт;

7) возводить насыпи на поймах рек, а также регуляционные сооружения только из скальных и крупнообломочных грунтов, гравелистых, крупных и средней крупности песков;

8) отсыпать насыпи на поймах рек до начала половодья на высоту не менее 0,5 м выше отметки ожидаемого горизонта высоких вод с учетом высоты волны;

9) производить работы непрерывно (круглосуточно), не допуская замерзания грунта в карьерах;

10) возводить насыпи из глинистых грунтов высотой не более величин, приведенных в табл. 146.

Таблица 146

Максимальная высота насыпей из глинистых грунтов, возводимых в зимнее время

Климат района строительства	Среднегодовая температура воздуха, К	Максимальная высота насыпей, м
Суровый	Ниже 271	2,5
Холодный	От 271 до 274	3,5
Умеренный	От 274 до 278	4,5
Теплый	Более 278	Без ограничений

32.2.25. Для насыпей, возводимых на полную высоту из глинистых грунтов при отрицательной температуре, необходимо предусматривать запас на осадку до 5% высоты в районах с суровым и холодным климатом и до 3% в районах с умеренным климатом.

32.2.26. Допускаемые отклонения от проектных размеров при приемке земляного полотна не должны превышать величин, указанных в табл. 147. Недосыпки в насыпях и переборы в выемках в пределах до 5 см по основной площадке земляного полотна исправляются за счет балластного слоя при балластировке пути.

Таблица 147

Допускаемые отклонения от проектных размеров при приемке земляного полотна железных дорог

Параметры	Допускаемые отклонения	Порядок контроля
Проектные отметки оси и бровок земляного полотна	±5 см	Продольное нивелирование
Сужение земляного полотна (уменьшение расстояния от оси пути до бровки)	Не допускается	Промеры через 50 м
Проектная ширина верха сливной призмы	±10 см	То же
Увеличение крутизны откосов земляного полотна	Не допускается	»
Уменьшение поперечных размеров кюветов	То же	Промеры через 50 м, а также в местах выпусков
Проектный продольный уклон дна канав, кюветов и дренажей в долях единицы	0,0005	Продольное нивелирование через 50 м
Уменьшение минимальных уклонов дна канав, кюветов и дренажей	Не допускается	То же

32.3. Железнодорожный путь

32.3.1. При устройстве верхнего строения железнодорожного пути контролируются нормативные требования к материалам и конструктивным элементам, сборка звеньев рельсового пути и блоков стрелочных переводов на звеносборочных базах, укладка и балластировка пути.

32.3.2. Типы рельсов, шпал, скреплений и балласта должны соответствовать проекту. Соответствие качества рельсов, шпал, скреплений и балласта требованиям стандартов и технических условий проверяется по паспортам и сертификатам заводов-изготовителей.

Качество балласта контролируется перед началом работ по балластировке пути и периодически в процессе производства этих работ.

32.3.3. Звенья рельсового пути и блоки стрелочных переводов следует собирать на звеносборочных базах. Расстояния между осями смежных путей на звеносборочной базе должны быть не менее 5 м, штабеля материалов и готовой продукции должны быть расположены не ближе 2,45 м от оси соседнего пути. Расстояния между смежными штабелями в местах, где не требуется проход людей, должны быть не менее 0,5 м, а в местах прохода людей — не менее 1 м. Проезды для пожарных автомобилей должны быть устроены шириной 6 м не реже чем через каждые 100 м.

32.3.4. Каждое собранное на звеносборочной базе звено рельсошпальной решетки должно проверяться и удовлетворять следующим требованиям:

1) отклонения от ширины колеи в собранных звеньях, измеряемой между внутренними гранями головок рельсов на уровне 13 мм ниже поверхности катания колес, не должны превышать ± 2 мм;

2) концы рельсов в собранных звеньях должны быть расположены при укладке в прямых участках пути — по угольнику с допуском ± 1 см, при укладке на кривых участках — с допуском ± 1 см сверх расчетного забега;

3) при костыльном скреплении рельсы на прямых участках пути и в кривых радиусом более 1200 м должны быть закреплены на каждом конце шпалы (за исключением стыковых шпал) четырьмя костылями (по одному с каждой стороны рельса для прикрепления рельса к шпале и по одному с каждой стороны для прикрепления подкладки к шпале). На всех стыковых шпалах и на кривых участках пути радиусом 1200 м и менее, а также на мостах и в тоннелях рельсы прикрепляются на каждом конце шпалы (мостового бруса) пятью костылями (двумя с внутренней и одним с наружной стороны для прикрепления рельса к шпале и двумя для прикрепления подкладки к шпале). Костыли должны быть забиты вертикально в заранее просверленные и антисептированные отверстия;

4) при раздельном скреплении каждая подкладка должна прикрепляться к деревянной шпале четырьмя шурупами, а к железобетонной шпале — двумя закладными болтами; рельс должен прикрепляться двумя болтами;

5) пружинные противоугоны должны быть установлены по типовым схемам и прилегать к боковой поверхности шпал; зуб каждого противоугона на обеих рельсовых нитях располагается снаружи колеи;

6) число шпал на звене должно соответствовать эпюре укладки в зависимости от категории дороги и назначения пути; шпалы должны быть расположены по угольнику, при этом отклонения осей шпал от положения по эпюре не должны превышать 2 см;

7) деревянные шпалы и брусья должны быть пропитаны антисептиками, а концы их укреплены металлическими хомутами;

8) в звеньях, предназначенных для укладки на двухпутном участке, концы деревянных шпал должны быть выровнены по шнуру с полевой стороны, а на однопутных участках — с правой стороны по счету километров на прямых участках и со стороны наружной нити на кривых; обрезанные концы шпал должны быть антисептированы.

32.3.5. Укладка на перегонах рельсошпальной решетки или поэлементная укладка пути на земляное полотно должна производиться с принятием мер, обеспечивающих сохранность основной площади земляного полотна. Укладка пути на земляное полотно из глинистых грунтов в период затяжных дождей и весеннего оттаивания грунтов не допускается.

32.3.6. Укладку станционных путей следует осуществлять, как правило, по уложенному балластному слою.

32.3.7. При устройстве пути на железобетонных мостах с ездой на балласте, а также на подходах ко всем мостам на расстоянии не менее 30 м в обе стороны от моста должен быть уложен балластный слой толщиной 15 см.

32.3.8. Путь должен быть уложен по оси с соблюдением необходимых температурных зазоров в стыках. При стыковании рельсов разных типов должны применяться переходные накладки. Разрешается стыковать разнотипные рельсы, отличающиеся только на одну ступень (например, рельсы Р50 и Р43).

32.3.9. На стрелочных переводах стыки рельсов следует располагать по типовым эпюрам. Располагать стыки рельсов в пределах настила переездов не допускается. При попадании стыка в эти пределы следует смещать стык укладкой звена длиной 12,5 м.

32.3.10. Для пропуска рабочих поездов путь, уложенный на земляное полотно, должен быть выправлен в плане и профиле. Стыки должны иметь не менее чем по два затянутых болта на каждом конце. При поэлементной укладке пути рельсы должны быть прикреплены на каждом конце шпалы (бруса) не менее чем двумя костылями, шурупами или болтами.

32.3.11. Стрелочные переводы и глухие пересечения следует укладывать блоками по типовым эпюрам.

32.3.12. Подъемку пути на первый слой балласта надлежит производить вслед за укладкой пути с разрывом между участками этих работ не более 10 км.

32.3.13. Работы по балластировке пути должны выполняться с одновременной выправкой пути в плане и профиле.

32.3.14. При укладке в путь щебеночного балласта толщину его слоя под шпалой следует принимать с запасом на осадку при уплотнении в размере 20% проектной толщины.

32.3.15. Балластировку пути с железобетонными шпалами следует производить с принятием мер, предохраняющих шпалы от излома (не допуская подбивки балласта в средней части).

32.3.16. При балластировке пути в зимнее время песчаный, гравийный или ракушечный балласт должен употребляться с влаж-

ностью до 6% во избежание смерзания его при перевозке. При большей влажности балласт следует укладывать в штабеля и периодически перемешивать. Фронт работ должен назначаться такой длины, чтобы в течение рабочей смены полностью заканчивалась балластировка пути на этом участке. Балластировочные работы надлежит производить на путях, очищенных от снега.

32.3.17. Возвышение наружного рельса на кривых должно достигаться путем увеличения толщины балластного слоя под наружной рельсовой нитью.

32.3.18. Допускаемые отклонения в размерах и положении конструктивных элементов верхнего строения пути при временной эксплуатации не должны превышать величин, указанных ниже.

Параметры	Допускаемые отклонения
Проектная ширина колеи на прямых и кривых участках пути	По уширению 6 мм, по сужению 4 мм
Отводы (разгонка) отклонений в ширине колеи	1 мм на 1 м пути
Взаимное проектное превышение головок рельсовых нитей на прямых и кривых участках пути	6 мм
Отводы (разгонка) отклонений в превышении головок рельсовых нитей	3 мм на 1 м пути
Разница в величине смежных стрел изгиба рельсовых нитей в круговых кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м)	8 мм
Отклонения от равномерного нарастания стрел изгиба в пределах переходных кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м)	6 мм
Забег рельсовых стыков на прямом участке пути	8 см
Величина стыковых зазоров, установленная в зависимости от температуры рельсов	±3 мм
Проектные расстояния между шпалами:	
деревянными	±8 см
железобетонными	±4 см

32.3.19. При окончательной отделке пути производятся выправка пути и стрелочных переводов в местах просадок, рихтовка рельсовых нитей и регулировка зазоров, окончательная отделка балластной призмы, установка недостающих скреплений и противоугонов, приведение в проектное положение настилов, контррельсов и ограждений переездов, установка постоянных путевых и сигнальных знаков.

32.3.20. Железнодорожный путь, принимаемый в постоянную эксплуатацию, должен полностью соответствовать проекту и отвечать следующим требованиям:

1) допускаемые отклонения в размерах и положении конструктивных элементов верхнего строения пути не должны превышать величин, указанных ниже.

Параметры	Величина отклонения
Отклонения установочной оси рельсошпальной решетки от разбивочной (проектной) оси пути:	
на прямых участках	3 см
на кривых участках в полевую сторону	5 см
на кривых участках внутрь кривой	0 см
Проектные расстояния между шпалами:	
деревянными	±4 см
железобетонными	±2 см
Проектная ширина колеи на прямых и кривых участках пути	По уширению 4 мм, по сужению 3 мм
Отводы (разгонка) отклонений в ширине колеи при скоростях движения поездов, км/ч:	
до 120	1 мм на 1 м пути
более 120	1 мм на 1,5 м пути
Взаимное проектное превышение головок рельсовых нитей на прямых и кривых участках пути	4 мм
Отводы (разгонка) отклонений в превышении головок рельсовых нитей	1 мм на 1 м пути
Разница в величине смежных стрел изгиба рельсовых нитей в круговых кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м) при скоростях движения поездов, км/ч:	
до 100	5 мм
101—140	4 мм
141—160	3 мм
Отклонения от равномерного нарастания стрел изгиба в пределах переходных кривых (промеры в точках через 10 м при хорде длиной 20 м) при скорости движения поездов, км/ч:	
до 100	3 мм
более 100	2 мм
Забег рельсовых стыков:	
на прямых участках	3 см
на кривых участках	Не более 3 см плюс половина стандартного укорочения рельсов
Величина стыковых зазоров, установленная в зависимости от температуры рельсов	±2 мм
Толщина уплотненного балластного слоя под шпалой	+10 см; —0 см
Размеры плеча балластной призмы	+15 см; —0 см
Крутизна откосов балластной призмы по заложению	0,1
Изменение проектных уклонов продольного профиля пути в пределах между точками перелома профиля	Не допускается

Примечание. Допускаемые отклонения в размерах и положении элементов стрелочных переводов должны соответствовать требованиям Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденной МПС.

2) на всем перегоне путь, как правило, должен быть уложен рельсами одного типа и одной и той же длины, за исключением укороченных рельсов, укладываемых по внутренним нитям кривых;

3) все рельсы должны иметь подуклонку (наклон внутрь колеи относительно поверхности шпал);

4) схема расстановки и число противоугонов должны соответствовать проектным данным, а скобы противоугонов плотно упираться в боковую поверхность шпал;

5) на двухпутных участках дороги концы шпал должны быть выровнены по шнуру параллельно наружной рельсовой нити, а на однопутных — с правой стороны по счету километров;

6) шпалы и брусья должны иметь клеймо года укладки в путь;

7) размеры балластной призмы должны соответствовать типовым поперечным профилям с учетом допусков, указанных в табл. 147.

8) поверхность балластной призмы должна быть ниже верхней постели деревянных шпал на 3 см, а при железобетонных шпалах — в одном уровне с верхом их средней части;

9) стрелочные переводы должны быть уложены по утвержденным эпюрам, а переводная и закрестовинная кривые поставлены по ординатам; от каждого стрелочного перевода должен быть обеспечен нормальный отвод воды.

32.3.21. Для проверки состояния верхнего строения железнодорожного пути при приемке его в постоянную эксплуатацию следует использовать вагоны-путеизмерители или путеизмерительные тележки.

32.4. Автоматика, телемеханика и связь

32.4.1. Места установки сигналов на перегонах и станциях, определенные проектом, должны уточняться на месте комиссиями из представителей заказчика и подрядчика и оформляться актами. До утверждения актов приступать к работам по установке сигналов не допускается.

32.4.2. Сдаваемые под монтаж технические помещения диспетчерской и электрической сигнализации и другие помещения должны быть обеспечены электроосвещением и устройствами временного отопления при производстве работ в зимних условиях.

32.4.3. Высоковольтные линии автоблокировки перед сдачей заказчику должны проверяться на достаточность изоляции высоковольтных проводов по отношению к земле.

32.4.4. Релейные шкафы на перегонах следует устанавливать дверцами со стороны поля.

32.4.5. Все металлические конструкции (релейные шкафы, светофорные мачты и др.) на электрифицированных участках железных дорог необходимо заземлять на тяговый рельс или на среднюю точку путевых дроссель-трансформаторов.

32.4.6. Наружная окраска шкафов, светофорных мачт, светофоров, семафоров, предупредительных сигналов, путевых ящиков и других напольных устройств должна производиться на заводах-изготовителях. После монтажа на месте должна производиться повторная окраска.

33. ВОЗВЕДЕНИЕ МОСТОВ И ТРУБ

33.1. Общие положения

В настоящем разделе излагается порядок осуществления контроля качества и приемки работ по возведению малых и средних автодорожных, железнодорожных мостов с железобетонными пролетными строениями балочного типа (с массивными, рамными и свайно-рамными опорами), деревянных мостов, а также труб под автодорожными и железнодорожными насыпями.

33.2. Мосты с массивными опорами

33.2.1. Контроль качества работ по возведению мостов с массивными опорами осуществляется на следующих этапах их строительства:

при выполнении геодезических и разбивочных работ;

при отрывке котлованов;

в процессе возведения береговых и промежуточных опор;

при монтаже пролетных строений;

в процессе устройства проезжей части моста;

при отсыпке конусов и укреплении берегов и откосов.

33.2.2. При выполнении геодезических и разбивочных работ контролируются соответствие положения оси моста и его элементов проекту, количество и надежность закрепления на местности следующих геодезических знаков:

осевых знаков моста и пикетажа трассы на обоих берегах;

осевых знаков подходов к мосту, если подходы входят в состав проекта моста;

реперов для высотной привязки.

33.2.3. Расстояния между закрепительными знаками по оси сооружения, а также расстояния между осями опор должны определяться с относительной ошибкой не более 1 : 5000. При определении этих расстояний геодезическими треугольниками базисы должны измеряться с ошибкой не более 1 : 10000, а углы — не более $\pm 10''$.

Отметки реперов должны быть увязаны между собой с ошибкой, не превышающей $\pm 20\sqrt{L}$ мм (где L — расстояние нивелирования в километрах), но не более $+10$ мм.

33.2.4. При отрывке котлованов под опоры контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с проектом, указаниями,

содержащимися в разд. 5, а также с учетом следующих дополнительных требований.

При разработке грунта с отвалом его водоем, стеснение русла не должны приводить к размыву дна водоема или перемычки. Факт размыва устанавливается визуально.

Ключи, обнаруженные на дне котлована, должны быть заглушены. В том случае, если это невозможно, должен производиться каптаж ключа с отводом воды за пределы котлована.

33.2.5. После отрывки котлованов должна производиться их приемка комиссией в составе представителей заказчика и подрядчика. Комиссия должна:

установить соответствие расположения, размеров и отметок котлованов проекту;

сравнить фактические напластования и качество грунтов с геологическими данными, приведенными в проекте;

установить возможность заложения фундамента на проектной или измененной глубине.

Кроме того, в котлованах, предназначенных для опор средних мостов, должна проверяться действительная мощность несущего слоя путем бурения контрольных скважин на глубину не менее 4 м ниже отметки подошвы фундамента. В котлованах, отрытых в скальных грунтах, а также в случаях, когда они предназначены для опор малых мостов, необходимость контрольного бурения определяет комиссия.

Если комиссия установит значительные расхождения между фактическими и проектными характеристиками грунтов основания и сочтет необходимым пересмотр проекта, то решение о проведении дальнейших работ должно приниматься при обязательном участии представителей проектной организации.

Результаты освидетельствования и приемки котлованов должны оформляться актом.

33.2.6. В процессе возведения массивных опор (бетонных и железобетонных) контролируется качество:

подготовки основания;

возведения фундаментов;

возведения надземной (надводной) части опор;

заделки опорных частей.

33.2.7. Контроль качества подготовки основания должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5 .

33.2.8. Контроль качества работ по возведению фундаментов и надземной (надводной) части опор должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 8, 9 и 10, в зависимости от принятого в проекте материала, а также с учетом следующих дополнительных требований. При возведении фундаментов не должно происходить заливание их водой ранее, чем кладочный раствор или бетон наберут 25% проектной прочности. При этом для предупреждения вымывания раствора за пределами фундамента должны устраиваться водосборные колодцы и канавы.

33.2.9. При возведении опор в зимний период уложенный в конструкции бетон должен выдерживаться только по способу «термоса».

33.2.10. Контроль прочности бетона должен производиться физическими методами или путем испытания на сжатие одной серии образцов на каждые 250 м^3 бетона или от каждой опоры, если ее объем меньше 250 м^3. При производстве бетонных работ в условиях отрицательных температур от этого же объема должно испытываться по две серии образцов. Одна серия образцов должна храниться в нормальных условиях, а другая — в условиях твердения бетона в конструкции.

33.2.11. Для бутовой кладки фундаментов не допускается применение цементно-песчаных растворов, приготовленных на смеси различных видов портландцемента. Контрольная серия образцов для определения марки раствора должна отбираться от каждых 200 м^3 кладки или от каждой опоры, если ее объем менее 200 м^3.

33.2.12. При возведении опор из сборных бетонных элементов не допускается применение для омоноличивания стыков растворов с маркой ниже 150 и водоцементным отношением выше 0,6. При этом подвижность раствора для горизонтальных швов должна соответствовать осадке стандартного конуса 6—8 см, а для вертикальных швов — 11—13 см. Средняя толщина швов между блоками не должна превышать 15 мм с пределами изменения от 10 до 20 мм. Отклонения блоков по высоте в рядах Эуступы не должны превышать 5 мм, а в кордонных камнях уступы не допускаются. Отклонения блоков по другим направлениям не должны превышать 10 мм.

33.2.13. Допускается установка опорных частей непосредственно на подферменные площадки без слоя раствора или подсыпки, если их уклон в продольном и поперечном направлениях не превышает 0,001, а неровности поверхности — до 1 мм при измерении рейкой длиной 2 м. Трущиеся поверхности опорных частей перед установкой должны тщательно очищаться от ржавчины, натираться графитом и защищаться от загрязнения. Установка опорных частей должна оформляться актом.

33.2.14. Отклонения размеров массивных опор от проектного положения не должны превышать:

смещение осей фундаментов в открытых котлованах (в том числе плит свайных ростверков) — 25 мм;

смещение осей опор на уровне обреза фундаментов — 10 мм;

то же, на уровне подферменников или опорных пят — 0,004 высоты опоры, но не более 50 мм;

отклонения в размерах поперечного сечения опор — ±20 мм;

отклонения фундаментов от вертикали — 20 мм;

отклонения опор (выше обреза фундамента) от вертикали — 0,002 их высоты, но не более 25 мм;

отклонение расстояния от шкафной стенки до оси опорных балок или опорных узлов +0,—30 мм;

отклонения отметок поверхности обреза фундаментов — ±50 мм;

то же, верха подферменных площадок или поверхности опорных пят — ±15 мм;

разность отметок подферменных площадок в пределах одной опоры — ±5 мм;

местные неровности на поверхности опор при проверке двухметровой рейкой — 5 мм.

33.2.15. В процессе монтажа железобетонных пролетных строений контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 10, а также с учетом следующих дополнительных требований. Монтаж элементов сборных пролетных строений разрешается производить только после проверки и приемки опорных конструкций, а также временных опор, подмостей и других устройств. Результаты проверки должны оформляться актом.

После установки каждого пролетного строения на опорные части должен производиться геодезический контроль его положения, а результаты проверки оформляться актом. При этом отклонения пролетных строений от проектных размеров и положений не должны превышать:

по длине ±0,002 длины, но не более +30,—10 мм;

по высоте (в любом сечении) — 0,005 высоты сечения;

по ширине ±0,005 наибольшей ширины, но не более +20, —10 мм;

по остальным размерам — ±5 мм;

искривление продольной оси — 0,0005 длины пролета, но не более 30 мм;

отклонение ординат строительного подъема — ±5 мм;

отклонения в положении выпусков арматуры — 5 мм;

отклонения в диаметре закрытых каналов — ±2 мм;

перекос опорных плит — 0,002;

по высоте плит проезжей части — 5 мм;

по длине и ширине плит проезжей части — 10 мм.

33.2.16. Заделка стыков и швов сборных железобетонных пролетных строений должна производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 10. При этом бетонные смеси и растворы должны готовиться на обычном и быстротвердеющем цементе марки не ниже 500. Применение для этих целей добавок и ускорителей твердения не допускается.

33.2.17. После окончания монтажа пролетных строений должна производиться их приемка, в процессе которой контролируются:

правильность установки отдельных элементов и конструкции в целом, а также величины допускаемых отклонений (см. п. 33.2.15);

плотность прилегания элементов к опорным поверхностям и друг к другу;

качество монтажных соединений;

качество гидроизоляции.

В процессе приемки пролетных строений должны предъявляться следующие документы:

заводская документация на конструкции и отдельные элементы пролетных строений;

паспорта и другие документы на материалы, использованные при монтаже;

сертификаты на металлические изделия (включая сварочные электроды);

рабочие чертежи конструкций с нанесенными на них изменениями и отклонениями от проекта, допущенными в процессе монтажа, а также документы о согласовании этих изменений и отклонений с проектной организацией;

журналы монтажных и сварочных работ, а также заделки монтажных стыков;

журналы натяжения арматуры и инъектирования каналов (при монтаже сборных предварительно напряженных конструкций);

акты промежуточной приемки смонтированных конструкций и акты на скрытые работы;

опись дипломов сварщиков, выполнявших сварку;

результаты инструментальной проверки расположения пролетных строений в плане и профиле.

33.2.18. Контроль качества гидроизоляции бетонных и железобетонных пролетных строений должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 13, а также с учетом следующих дополнительных требований.

Укладка гидроизоляции у водоотводных трубок должна выполняться из полотнищ в виде секторов, радиусы которых в различных слоях должны отличаться друг от друга не менее чем на 15 см. Стыки секторов в пределах одного слоя должны перекрываться не менее чем на 5 см, а в смежных слоях располагаться вразбежку со смещением на 10—15 см. Внутренние концы полотнищ секторов должны заводиться в раструбы водоотводных трубок и плотно зажиматься стаканами. Концы гидроизоляционного ковра должны тщательно сопрягаться с несущей конструкцией в соответствии с указанием проекта.

33.2.19. При устройстве гидроизоляции в зимний период защитный слой должен быть из железобетонных плиток, укладываемых на тонкий слой горячей битумной мастики. Швы между плитками должны заполняться также горячей мастикой.

33.2.20. Контроль качества работ по устройству полотна автодорожных мостов с асфальтобетонными и цементно-бетонными покрытиями должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 29 и 30.

До начала работ по устройству мостового полотна должны быть выполнены и приняты по акту все работы по устройству гидроизоляции и водоотвода, перекрытию деформационных швов и установке водосборных решеток.

33.2.21. При отсыпке конусов контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с требованиями проекта и указа-

ниями, содержащимися в разд. 5 и 25. При этом часть конусов и насыпей, примыкающая к устоям, а также пространство между обратными стенками должны отсыпаться из хорошо дренирующих грунтов.

33.2.22. При производстве берегоукрепительных работ должны соблюдаться следующие требования. При укреплении откосов сборными плитами величина выступов отдельных плит над соседними не должна превышать ±10 мм, а отклонения в ширине открытых швов между плитами ±5 мм. При укреплении берегов хворостяными тюфяками и крутизне откосов более 1 : 1,5 для удержания каменной засыпки тюфяков должны устраиваться плетневые ограждения, закрепляемые деревянными кольями. Расстояние между кольями должно быть не более 0,35 м.

33.2.23. После полного завершения всего комплекса работ по возведению моста он должен подвергаться испытанию путем загружения временной вертикальной нагрузкой. Величина испытательной нагрузки и порядок проведения испытания устанавливаются программой, утвержденной заказчиком и согласованной с заинтересованными организациями. Результаты испытаний должны оформляться актом.

33.2.24. Приемка моста в эксплуатацию осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 1. При этом дополнительно должны предъявляться следующие документы:

акты испытания моста временной нагрузкой;

материалы по наблюдению за режимом реки в период постройки моста (только для средних мостов);

график среднесуточных температур за период строительства моста.

33.2.25. Результаты приемки моста в эксплуатацию должны оформляться актом. Оценка качества производится в соответствии с указаниями, содержащимися в разд. 1.

33.3. Мосты с рамными, свайными и свайно-рамными опорами

33.3.1. Контроль качества работ по возведению мостов с рамными, свайными и свайно-рамными опорами осуществляется на следующих стадиях:

в процессе геодезических и разбивочных работ;

при отрывке котлованов;

при выполнении свайных работ (для мостов со свайными и свайно-рамными опорами);

при монтаже опор;

при монтаже пролетных строений;

при устройстве проезжей части;

при выполнении берегоукрепительных работ.

33.3.2. При проверке качества перечисленных в п. 33.3.1 работ следует руководствоваться:

геодезических и разбивочных работ — разд. 3;

работ по отрывке котлованов — пп. 33.2.4 и 33.2.5;

работ по монтажу пролетных строений — пп. 33.2.15—33.2.17;
работ по устройству проезжей части — пп. 33.2.19 и 33.2.20;
работ по отсыпке конусов и укреплению берегов — пп. 33.2.21 и 33.2.22.

Контроль качества работ по погружению свай должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 7.

Контроль качества работ по монтажу рамных и свайно-рамных опор должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 10 и пп. 33.2.12 и 33.2.13, а также с учетом следующих дополнительных требований.

33.3.3. При установке насадок на железобетонные сваи удаление бетона при излишней их длине должно производиться рубильными пневмомолотками. Применение для этих целей кувалд и других скалывающих инструментов не допускается.

33.3.4. Отклонения и смещения элементов опор от их проектного положения не должны превышать:

отклонения осей стоек и колонн в нижнем сечении — 5 мм;

смещение осей стаканов фундаментов относительно разбивочных осей — 10 мм;

отклонение отметок поверхности дна стаканов — ±10 мм;

отклонения осей стоек и колонн от вертикали — 0,002 их высоты, но не более 25 мм;

отклонение верха стоек, колонн и ригелей — 10 мм;

разность отметок верха стоек, колонн и ригилей в пределах одной опоры ±10 мм.

33.3.5. Загружение смонтированных опор постоянной (пролетные строения, грунт), строительной (краны, автомобили) и эксплуатационной нагрузками должно производиться после набора раствором или бетоном в монтажных стыках прочности, указанной в проекте, а при отсутствии таких указаний — в соответствии с требованиями разд. 9.

33.3.6. Испытание мостов и приемка их в эксплуатацию должны производиться в соответствии с пп. 33.2.23—33.2.25.

33.4. Деревянные мосты

33.4.1. Контроль качества работ по возведению деревянных мостов осуществляется на следующих этапах:

при выполнении геодезических и разбивочных работ;
при приемке и обработке материалов;
при изготовлении элементов мостов и их соединений;
при устройстве оснований опор;
в процессе монтажа опор;
в ходе сборки и установки пролетных строений;
в ходе работ по защите мостов от гниения и возгорания;
при отсыпке конусов и укреплении берегов;
при устройстве проезжей части.

33.4.2. При производстве геодезических и разбивочных работ контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 1 и пп. 33.2.2 и 33.2.3.

33.4.3. При приемке и обработке материалов должно проверяться соответствие их ГОСТ, проекту, а также требованиям, указанным в приложении 59, в зависимости от категорий деревянных конструкций.

33.4.4. Влажность древесины, применяемой для элементов пролетных строений и опор, не должна превышать 25%, а для элементов, расположенных ниже горизонта самых низких вод, влажность древесины не ограничивается. Древесина с влажностью более 25% может применяться также в элементах проезжей части малых автодорожных мостов (настилы, поперечины, перила и колесоотбойные брусья). Влажность древесины, предназначенной для изготовления шпонок, нагелей, подушек и других мелких ответственных деталей, не должна превышать 15%.

33.4.5. Контроль качества изготовления элементов мостов и их соединений должен осуществляться в соответствии с указаниями, содержащимися в разд. 11, а также с соблюдением следующих дополнительных требований. Бревна для прогонов должны строгаться с сохранением естественного сбега (до 1 см на 1 м бревна). Цилиндровка бревен производится только по указанию проекта. Стальные элементы, размеры которых определены расчетом (тяжи, накладки и т. п.), должны выполняться, как правило, цельными. Стыковка этих элементов допускается только при условии применения контрольной сварки с зачисткой стыка и испытанием его качества. Все стальные элементы перед установкой должны очищаться от ржавчины и покрываться защитным покрытием.

33.4.6. При устройстве оснований опор контролю подлежат:

качество погружения свай и их срезка (в свайных и свайно-рамных опорах);

качество отрывки котлована и подготовки основания под рамные опоры.

33.4.7. Качество свайных работ должно контролироваться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 7. При этом отклонения осей свай от проектного положения не должны превышать 0,5 их диаметра в направлении вдоль насадки и 0,2 диаметра поперек насадки. Отклонение свай от вертикали допускается не более 0,03 высоты их надземной части, считая от поверхности земли или дна реки. Качество отрывки котлована и подготовки основания под рамные опоры должно контролироваться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 33.2.4 и 33.2.5.

33.4.8. В процессе монтажа опор должны контролироваться правильность сборки рам или блоков опор, а также соответствие их пространственного положения проекту. Перед установкой рам и блоков должны проверяться их геометрические размеры и наличие предусмотренных проектом креплений. Величины отклонений от проекта не должны превышать:

продольных и поперечных осей рам — 20 мм;

вертикальности опор — 0,005 высоты опоры;
отметок горизонтальных верхних плоскостей насадок — ±5 мм.

33.4.9. В ходе сборки и установки пролетных строений контролю подлежат:
геометрические размеры и правильность сборки;
наличие строительного подъема и его величина;
положение оси пролетного строения.

33.4.10. Геометрические размеры, конструкции и пространственное положение собранного пролетного строения должны полностью соответствовать проекту. При этом отклонения продольной оси в автодорожных мостах не должны превышать 50 мм.

33.4.11. При отсутствии в проекте указаний о величине строительного подъема он должен приниматься равным 1/300 величины пролета.

33.4.12. При устройстве проезжей части деревянных мостов контролируются геометрические размеры мостовых брусьев, настила, перил, охранных брусьев и других элементов, расстояния между ними и качество крепления. Отклонения от проектного сечения мостовых брусьев и поперечин допускаются только в бóльшую сторону. Верх прогонов проезжей части должен находиться в одной плоскости. Выравнивание прогонов подкладками не допускается. Антисептирование деревянных элементов должно осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 24.

33.4.13. При отсыпке конусов и укреплении берегов контроль качества работ осуществляется в соответствии с п. 33.2.22.

33.4.14. Испытание моста временной нагрузкой, а также приемка его в эксплуатацию осуществляются в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 33.2.23 и 33.2.25.

33.5. Трубы

33.5.1. Контроль качества работ по возведению водопропускных труб под автодорожными и железнодорожными насыпями осуществляется на следующих этапах:
при выполнении геодезических и разбивочных работ;
при отрывке котлованов под фундаменты;
в ходе работ по возведению фундаментов;
в ходе работ по возведению остова труб и оголовков;
в процессе гидроизоляционных работ;
при засыпке труб.

33.5.2. Контроль качества геодезических и разбивочных работ, а также работ по отрывке котлованов и возведению фундаментов должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 33.2.2—33.2.12. При этом отрывка котлованов и устройство фундаментов должны производиться в направлении от выходного оголовка к входному.

33.5.3. В процессе возведения стен, сводов и оголовков из монолитного бетона и железобетона контроль качества работ должен

осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 9.

33.5.4. При возведении остова труб из сборных звеньев контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 10, а также с учетом следующих дополнительных требований.

Перед установкой звеньев труб строповочные петли на них должны срезаться заподлицо с бетоном. Срубание петель зубилом или их загиб не допускается.

Цилиндрические звенья труб при монтаже их на лекальных фундаментных блоках должны устанавливаться на несдаляемые деревянные клинья.

При установке цилиндрических звеньев на фундаменты с плоской поверхностью бетонная подушка должна плотно соприкасаться с поверхностью трубы на всей ее длине.

Швы между звеньями труб должны заделываться просмоленной паклей с последующей затиркой цементным раствором, а швы между блоками сборных оголовков — расшиваться.

33.5.5. Смещения и отклонения от проектных размеров элементов труб и пространственного их положения не должны превышать:

смещение смежных звеньев труб (при условии отсутствия участков застоя воды) — 10 мм;

величина зазора между звеньями +10, —5 мм;

отметка верха звеньев +10, —20 мм;

длина звеньев 0, —10 мм;

толщина стенок * ±0,05 проектной толщины, но не более 10 мм;

по остальным размерам ±10 мм;

местные неровности по бетонной поверхности при измерении двухметровой рейкой — 5 мм;

отклонение от вертикали стенок прямоугольных труб и с полуциркульным сводом — 0,01 их высоты, но не более 25 мм;

смещение продольной оси в профиле и плане — 30 мм;

отклонения в размерах поперечного сечения (стен и сводов) бетонных и железобетонных нецилиндрических труб +5%, но не более +50 мм.

33.5.6. Контроль качества работ по устройству гидроизоляции труб должен осуществляться в соответствии с требованиями проекта и разд. 13.

33.5.7. Контроль качества работ по засыпке труб должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5, а также с учетом следующих дополнительных условий. Засыпка труб должна производиться только после их освидетельствования и приемки гидроизоляции, а засыпка пазух котлованов — сразу же после возведения фундаментов, до начала работ по устройству остова труб. При этом засыпка пазух, заполненных водой, не допу-

---

* Для звеньев труб, изготовленных в виброформах с внутренним коническим вкладышем, допуск по толщине стенки относится к верхнему торцу звена.

скается. Для засыпки труб должен применяться грунт, указанный в проекте для отсыпки земляного полотна.

33.5.8. Работы по засыпке труб должны выполняться в одну или две очереди в зависимости от высоты насыпи над трубой.

Если высота насыпи над трубой не превышает 2 м, то засыпка должна производиться в одну очередь с соблюдением следующих требований:

ширина отсыпки с каждой стороны трубы должна быть более 4 м;

толщина отсыпаемых слоев — 15—20 см;

одновременная и равномерная отсыпка с обеих сторон трубы с тщательным уплотнением грунта.

Если высота насыпи над трубой более 2 м, то отсыпка должна производиться в две очереди. В первую очередь труба обсыпается на высоту до 2 м над звеньями, а во вторую — на всю остальную высоту до проектной отметки. При этом во вторую очередь отсыпка должна выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отсыпке насыпи, а контроль качества работ должен осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 5.

33.5.9. При отсыпке насыпи из скального грунта или грунта с включением камней крупностью более 10 см остов трубы должен обсыпаться песчаным или глинистым грунтом на высоту не менее 0,5 м над трубой. Ширина предохранительной засыпки по верху должна быть не менее ширины трубы плюс 1 м. Проезд транспортных средств и механизмов над трубой, а также уплотнение грунта тяжелыми трамбовочными машинами ударного действия допускаются только при выполнении работ второй очереди.

33.5.10. Приемка труб в эксплуатацию производится в соответствии с требованиями, изложенными в пп. 33.2.24 и 33.2.25 применительно к малым мостам. При этом особое внимание должно быть обращено на тщательность обсыпки бесфундаментных труб.

34. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

34.1. Общие положения

34.1.1. Правила настоящего раздела следует соблюдать при контроле качества и приемке выполненных работ по возведению морских гидротехнических сооружений на акватории в естественных условиях.

34.1.2. В настоящем разделе рассматриваются следующие виды гидротехнических работ: подводно-технические, дноуглубительные и намывные, возведение подводной части сооружений гравитационного типа, на сваях и сваях-оболочках, возведение верхнего надводного строения. Указанные работы надлежит выполнять в соответствии с проектом и требованиями настоящего раздела.

34.1.3. Контроль качества производимых гидротехнических работ должен осуществляться с использованием схем операционного контроля качества (СОКК). СОКК на некоторые виды работ приведены в приложении 63.

34.1.4. Работы на незащищенной акватории разрешается выполнять при волнении моря, не превышающем значений, приведенных ниже.

Виды работ	Максимальное волнение, балл
Отсыпка камня из шаланд с раскрывающимся днищем	4
Дноуглубительные работы	3
Укладка бетонных массивов в правильную кладку кранами-титанами	3
Водолазные работы с использованием самоходного водолазного бота (обследование дна, ровнение постелей и др.) при глубине:	
до 3 м	3
более 3 м	2
в зоне прибоя до 3 м	1
Отсыпка камня контейнерами с помощью плавучих кранов	2
Наброска бетонных массивов, фасонных блоков и крупного камня с помощью плавучих кранов	2
Укладка бетона бадьями	2
Установка в направляющие и погружение свай и свай-оболочек вибрированием	2
Монтаж надводных элементов верхнего строения плавучими кранами	2
Забивка свай и свай-оболочек плавучими копрами	2
Буксировка и установка в сооружение массивов-гигантов, железобетонных оболочек большого диаметра и др.	2

34.1.5. При работах на незащищенных от волнения моря акваториях несамоходных плавсредств надлежит предусматривать отвечающее требованиям Регистра СССР количество дежурных буксирных средств для отвода их в укрытие.

34.1.6. В зимний период на акваториях со сплошным ледяным покровом следует производить работы, не связанные с применением плавсредств. Работы со льда допускаются при отрицательных температурах воздуха и толщине льда, установленной в проекте производства работ, с систематическим наблюдением за состоянием льда и его прочностью. При положительных температурах работы со льда могут быть допущены, как исключение, при условии постоянного контроля за его прочностью.

34.2. Подводно-технические работы

34.2.1. Подводно-технические работы выполняются с помощью плавучих или береговых водолазных станций. Число водолазных станций, необходимое оборудование, количество материалов устанавливаются в проекте организации строительства в соответствии с объемом водолазных работ и уточняются в проекте производства работ.

34.2.2. Нормальными условиями для выполнения подводно-технических водолазных работ считаются, когда скорость течения воды до 0,5 м/с, волнение моря не более 2 баллов, глубина до 12 м, видимость под водой не менее 5 м, температура воздуха выше 273 К, работа выполняется в светлое время суток на чистом грунте.

34.2.3. Общее руководство водолазными подводно-техническими работами осуществляет производитель работ, хорошо знакомый с правилами техники безопасности водолазных работ.

Непосредственно работой водолазов руководит старшина водолазной станции.

34.2.4. С помощью водолазных станций в основном выполняются: подводные земляные и скальные работы и расчистка дна; устройство каменных постелей; установка обыкновенных массивов, массивов-гигантов, ряжей; монтаж подводных элементов сборных конструкций и устройство свайных оснований; сварка и резка металлов под водой; подводное бетонирование; обследование дна акватории и подводных частей сооружений.

34.2.5. Программу водолазного обследования составляет и согласовывает с заказчиком проектная организация.

34.2.6. При обследовании подводных частей сооружений рекомендуется применять подводное телевидение, фото- и киносъемку.

34.2.7. Перед обследованием сооружения для облегчения ориентировки разбивают пикетаж. Пикеты с помощью мерительного троса переносят под воду; на тросе укрепляют бирку с указанием пикета.

34.2.8. При осмотре дна водолаз берет пробы и зондирует грунт металлическим щупом. Порядок взятия проб и зондирования грунта

устанавливает руководитель работ. Обнаруженные на дне предметы отмечаются вехами или буями.

34.2.9. Данные обследования вносятся в журнал работ и оформляются подписями водолаза и руководителя спусков. Водолаз обязан приложить к журналу работ схемы и зарисовки по результатам произведенных работ, а также материалы кино- и фотосъемки.

34.2.10. Результаты обследования, выполненного одним водолазом, должны быть проверены и подтверждены другим водолазом. В случае несовпадения результатов проверка и уточнение данных возлагаются на руководителя спусков (водолазного специалиста).

34.2.11. Результаты водолазного обследования оформляются актом с приложением схем, зарисовок, выполненных водолазами, кадров кино- и фотосъемок (приложение 60).

34.2.12. Подводные земляные работы в мягких грунтах должны выполняться плавснарядами механизации, дноуглубительными снарядами, подводными скреперными установками и подводными бульдозерами.

34.2.13. Выполнение работ водолазами допускается в тех случаях, когда применение вышеуказанных средств невозможно или неэффективно. В этих случаях работы производятся с помощью ручных технических средств (гидромониторов, грунтососов) или вручную. При этом объем работ не должен составлять более 2000 м^3 грунта на одном сооружении. Подводная разработка разрыхленных скальных грунтов должна выполняться одночерпаковыми и многочерпаковыми дноуглубительными снарядами.

34.2.14. Скальные грунты разрыхляют с помощью плавучего скалодробильного снаряда или взрывами. Разработку траншей и котлованов глубиной 0,3—1 м рекомендуется производить накладными зарядами, а более 1 м — зарядами в шпурах и скважинах. Бурение скважин и шпуров производится со специальных плавсредств или водолазами с помощью пневмоперфораторов. После окончания бурения скважины и шпуры промываются струей воды и закрываются пробками.

34.2.15. Для разрыхления скальных грунтов на глубину 1—2 м при объеме грунта до 250 м^3 следует применять шпуровой метод. При глубине разрыхления 1—6 м и объеме работ более 250 м^3 разрыхление следует производить взрыванием колонковых зарядов.

34.2.16. При производстве подводных взрывных работ рекомендуется применять твердые взрывчатые вещества в виде шашек или порошков.

34.2.17. Взрывание подводных зарядов в условиях строительства разрешается только электрическим способом с двухпроводной взрывной сетью. Использование воды в качестве обратного проводника запрещается.

34.2.18. При производстве взрывных работ в непосредственной близости от существующих или возводимых сооружений, когда расчетом установлена возможность неблагоприятного воздействия на них одновременного взрывания нескольких зарядов, мощность от-

дельных зарядов и порядок их взрывания должны быть определены в проекте производства работ.

34.2.19. В целях предотвращения массовой гибели подводной фауны в районе подводных взрывов место работ должно быть ограждено инвентарным пневматическим волноломом.

34.2.20. При разработке подводных траншей и котлованов необходимо в объемах работ дополнительно учитывать заносимость их влекомыми донными наносами.

34.2.21. Перед началом ответственных подводных сварочных работ рекомендуется проверять квалификацию подводных сварщиков испытанием в лаборатории образцов, сваренных ими под водой.

34.2.22. При объеме резки длиной более 10 м и числе резов более 5, а также при разделке металлоконструкций, части которых в процессе разделочных работ приобретают свободу перемещения, выполнять работы без проекта не допускается.

34.2.23. Резать металлоконструкции на транспортабельные блоки рекомендуется электрокислородным способом. Электродуговая резка является недостаточно эффективной и характеризуется низким качеством реза, поэтому указанный способ можно применять в исключительных случаях.

34.2.24. Проверять качество подводной сварки должен водолазный специалист или опытный водолаз-сварщик, не принимавший участия в работах. При контрольной проверке всей выполненной сварки необходимо иметь в виду, что наиболее распространенными дефектами подводной сварки, которые могут быть обнаружены визуально и на ощупь, являются пропуски, смещения швов, подрезы. Все замеченные дефекты должны быть устранены.

34.2.25. Качество подводной резки (отсутствие пропусков) проверяют внешним осмотром, при возможности подсвечивая линию реза подводным светильником. Непрерывность реза можно проверить также щупом из толстой проволоки, ножовочным полотном и т. п.

34.2.26. Постель из каменной наброски надлежит выполнять из рваного камня массой 15—100 кг. Применение окатанного камня взамен рваного допускается только по согласованию с проектной организацией.

34.2.27. Камень должен отсыпаться с учетом установленных проектом и проверенных в необходимых случаях на опытных участках запасов на осадку постели и на погружение камня в грунт.

34.2.28. Контроль качества работ при отсыпке камня в постель и предшествующих ей подготовительных работ надлежит выполнять в соответствии с СОКК 32.2—1 (приложение 63).

34.2.29. При вынужденных перерывах в отсыпке перед возобновлением работ должен быть удален отложившийся на поверхности каменной наброски слой песка и ила.

34.2.30. Ровнение постели следует начинать сразу после отсыпки до полного проектного профиля одного из участков (длиной

20—25 м). Перечень операций при ровнении, а также схему контроля качества работ см. в приложении 63 (СОКК 34.2—1).

34.2.31. Вид ровнения характеризуется следующими допускаемыми величинами отклонений ровняемой поверхности от проектной: грубое — 200 мм, тщательное — 80 мм, весьма тщательное — 30 мм.

34.2.32. При тщательном и весьма тщательном ровнении применение мелкого камня допускается только для заполнения отдельных неровностей. Выравнивание поверхности сплошным слоем мелкого камня не допускается.

34.2.33. При грубом ровнении каменных постелей больших площадей следует использовать подводные планировщики.

34.2.34. При ровнении каменной постели водолазами между участком ровнения и участком отсыпки должно соблюдаться безопасное расстояние не менее 20 м. Водолаз должен быть предупрежден по телефону о начале отсыпки на соседнем участке.

34.2.35. При грубом ровнении постели снимают отдельные бугры-наброски и заполняют ямы.

34.2.36. Для тщательного и весьма тщательного ровнения постели следует применять металлическую раму с винтовыми домкратами. Направляющие рейки рекомендуется применять при малых объемах работ (100—200 м^2). Расстояние между рейками и длину контрольной рейки рекомендуется назначать равной 5—6 м.

34.2.37. Уплотнение подводных каменных постелей путем выдерживания или с помощью взрывов надлежит производить до их окончательного ровнения.

34.2.38. Уплотнение постели механическими средствами должно выполняться после грубого ровнения ее поверхности в соответствии с СОКК 34.2—1 (приложение 63).

34.2.39. Конечный отказ виброуплотнителя устанавливается проектом производства работ.

34.2.40. Уплотнение постели с помощью подводных взрывов допускается сразу на всю ее проктную высоту. Расположение и мощность накладных зарядов устанавливаются в проекте сооружения. Количество поврежденного (измельченного) камня в результате взрывов допускается в пределах не более 5% объема в постели. На глубинах менее 2 м этот метод следует применять при надлежащем технико-экономическом обосновании.

34.2.41. Результаты уплотнения каменной постели независимо от способа выполнения должны оформляться актом.

34.2.42. Окончательная приемка каменной постели должна производиться непосредственно перед монтажом элементов подводной части гидротехнического сооружения.

34.2.43. Точность ровнения постели проверяется с помощью нивелира и штанги-рейки, а также осмотром выровненной поверхности техническим персоналом, обученным водолазному делу. Нивелирование производится при отсутствии волнения моря. Законченное тщательное и весьма тщательное ровнение участка проверяется

нивелиром по сетке 2×2 м. На участках грубого ровнения допускается проверка промерами футштоком, имеющим в основании металлический диск диаметром не менее 300 мм. Применение лота не допускается.

34.2.44. По окончании работ, после устранения возможных дефектов и приемки постели фактические профили ее наносятся на исполнительные чертежи.

34.2.45. При приемке каменных постелей дополнительно к указанным выше документам должна предъявляться следующая документация:

а) исполнительные планы принимаемых участков;

б) поперечные и продольные профили постели и результаты наблюдений за осадками (журнал наблюдений);

в) данные о размерах и форме камней, результаты лабораторного исследования каменных материалов, обоснования соответствия фактических качественных показателей камня заданным проектом сооружения;

г) данные о фактической пустотности наброски;

д) контрольные промеры после ровнения;

е) журналы работ.

34.2.46. Укладка бетона под водой должна производиться методом, предусмотренным в проекте производства работ.

34.2.47. При подводной укладке бетона необходимо обеспечить такую плотность и жесткость опалубки или другого ограждения, которые исключают возможность размыва возводимой конструкции и вытекания из нее цементно-песчаного раствора или цементного теста. В каждом отдельном случае подводного бетонирования в проекте производства работ должны быть предусмотрены методы крепления опалубки, обеспечивающие ее прочность и неизменяемость при укладке бетонной смеси. После установки опалубки водолаз должен осмотреть и тщательно уплотнить просмоленной паклей все стыки щитов (плит-оболочек) и все места примыкания опалубки. Большие щели забивают обвернутыми паклей деревянными клиньями. При возможности опалубку следует уплотнять изнутри блока.

34.2.48. При устройстве опалубки в виде шпунтового ограждения водолаз проверяет плотность шпунтовых замков и мест примыкания шпунта к ранее возведенным конструкциям.

34.2.49. Готовность каждого блока к бетонированию проверяется водолазным обследованием и подтверждается актом.

34.2.50. Во время укладки бетонной смеси водолаз, находясь снаружи бетонируемого блока, систематически контролирует состояние опалубки и следит за появлением цементного раствора из стыков и щелей.

34.2.51. При укладке бетона в мешках водолаз принимает их со спуско-подъемных устройств, укладывает их с перевязкой швов, тщательно распределяя бетонную смесь в мешках для заполнения имеющихся неровностей.

34.3. Дноуглубительные и намывные работы

34.3.1. Дноуглубительные работы должны выполняться в полном соответствии с утвержденным проектом организации строительства. При ремонтно-эксплуатационном дноуглублении работы могут выполняться в соответствии с техническим заданием, выданным заказчиком.

34.3.2. Технология дноуглубительных работ определяется проектом производства работ.

34.3.3. Водолазное обследование должно производиться по всей площади дноуглубительных работ и за пределами этой площади на расстоянии закладки рабочих якорей, но не менее 200 м.

34.3.4. Дноуглубительные работы должны вестись с разделением всей ширины разрабатываемого участка на отдельные рабочие прорези. Ширина рабочей прорези определяется проектом производства работ, но не должна превышать 110 м.

34.3.5. Допуски на точность разработки прорезей (котлованов) по глубине назначаются в проекте. Допуски на перебор по глубине принимаются в соответствии с табл. 148.

Таблица 148

Допускаемые переборы

Тип дноуглубительного снаряда	Техническая производительность снаряда, м³/ч	Допуски на переборы по глубине, м
Многочерпаковый земснаряд	До 500	0,2
То же	Более 500	0,3
Папильонажный землесос	Любой производительности	0,4
Самоотвозный землесос	До 600	0,5
То же	До 1000	0,7
Одночерпаковый и грейферный снаряды	До 300	0,5

34.3.6. Недоборы грунта по глубине при дноуглублении для нужд судоходства и для котлованов плавучих доков не допускаются.

34.3.7. Допуски на точность разработки выемок по ширине за пределами рабочей прорези в каждую сторону составляют при ремонтном черпании — по 2 м, а при строительстве — по 3 м.

34.3.8. Допуски на точность работы, приведенные в пп. 34.3.5—34.3.7, применяются при дноуглублении на защищенных акваториях со стабильным горизонтом воды и вблизи берегов, когда разбивочные геодезические знаки и ориентиры допускают определение положения земснаряда на акватории с требуемой точностью. Во всех остальных случаях точность работы морских дноуглубительных снарядов определяется в проекте или техническом задании на дноуглубление.

34.3.9. В целях предотвращения засорения грунтом выработанных и сданных заказчику прорезей не разрешается ставить над ними на отстой загруженные грунтом шаланды.

34.3.10. При работе дноуглубительного снаряда вблизи существующих сооружений минимальное приближение его к сооружению в каждом случае должно оговариваться проектом производства работ.

34.3.11. В местах, засоренных взрывоопасными предметами, работы должны производиться в соответствии с действующими инструкциями.

34.3.12. Контроль качества производимых работ должен осуществляться в соответствии с СОКК 34.3—1 (приложение 63).

34.3.13. Выполненные работы принимаются заказчиком в присутствии генподрядчика и представителей земкаравана.

34.3.14. Если продолжительность работы на объекте превышает 1 месяц, дноуглубительные работы принимают ежемесячно на основании исполнительных промеров. При этом сетка исполнительных промеров должна соответствовать сетке предварительных промеров. Откосы прорезей принимаются естественно сложившимися к моменту исполнительных промеров. Планировка откосов подводных выемок дноуглубительными снарядами не производится.

34.3.15. При приемке дноуглубительных работ предъявляется следующая документация:

акты контрольных промеров глубин, акт водолазного обследования, рабочий журнал дноуглубительного снаряда (выписки из судового журнала);

акт технического контроля дноуглубительных работ (приложение 61);

план выемки с нанесением границ сдаваемого участка, проектных и фактических отметок подошвы выемки, координат основных точек границ сдаваемого участка и линий разбивки выемки, привязанных к основным линиям сооружения;

исполнительные поперечные профили выемки;

характеристика грунтов в основании и сопоставление их с проектными характеристиками;

акт приемки дноуглубительных работ (приложение 62).

34.3.16. Намывные работы производятся, как правило, в едином комплексе с подводной разработкой грунта дноуглубительным снарядом.

34.3.17. Подготовка оснований перед намывом производится строго по проекту. Перед намывом сооружения его основание должно быть освидетельствовано с составлением акта.

34.3.18. Только после приемки основания и выполнения подготовительных работ производятся предварительные промеры в месте разработки грунта и нивелировка намываемого участка через каждые 20 м для дальнейшего определения выполненных объемов работ.

34.3.19. Перед намывом территория разбивается на отдельные карты, ограждаемые первичным обвалованием. Намыв сооружений

из мелкозернистых, плохо фильтрующих грунтов следует вести на две и более карты поочередно для обезвоживания намытых грунтов за счет фильтрации на свободной карте. Сооружения из крупнозернистых, хорошо фильтрующих грунтов намываются на одну карту. Протяженность карты намыва келеблется в пределах от 100 до 400 м. Каждая карта намыва должна иметь не менее одного водосбросного устройства.

34.3.20. Обвалование карт намыва (как первичное, так и в процессе намыва) производится так, чтобы наружный откос соответствовал проектному откосу сооружения, а внутренний откос обеспечивал устойчивость обвалования в процессе намыва.

34.3.21. Контроль за намываемым сооружением должен осуществляться в соответствии с геотехническим паспортом, разрабатываемым проектной организацией.

34.3.22. Интенсивность намыва, предусмотренная проектной организацией, должна систематически уточняться во время намыва, чтобы в течение всего периода работ обеспечивался установленный проектом запас устойчивости сооружения.

34.3.23. Отметки горизонта воды в прудке следует фиксировать в журнале работ по заранее установленным рейкам не реже одного раза в смену. Следует систематически проверять уклоны наружных откосов как в подводной, так и в надводной части намываемого сооружения.

34.3.24. Толщину намытого слоя грунта и интенсивность намыва следует определять каждые сутки. Отступления в толщине намытого слоя за сутки не должна превышать 15% толщины, установленной проектом.

34.3.25. При замыве пазух причальных и берегоукрепительных сооружений необходимо систематически нивелировать и проверять положение этих сооружений в плане, особо тщательно следить за однородностью грунта, избегая образования прослоек, могущих стать путями сосредоточенной фильтрации или поверхностями скольжения.

34.3.26. Сооружения принимаются на основании натурного обследования, рассмотрения технической документации и контрольных исследований. На все скрытые работы в присутствии заказчика составляются соответствующие акты (основания намываемых сооружений, замена намываемых грунтов, замена грунта в основании сооружения, устройство дренажей и т. п.).

34.3.27. Приемка намываемых работ должна сопровождаться исполнительными промерами и нивелировкой поверхности намытого сооружения. Сетка исполнительных промеров и нивелировка должны соответствовать сетке предварительных промеров и нивелировок. При волнении более 2 баллов промеры производить запрещается. Исполнительные промеры производятся не позднее 10 дней после окончания намыва на части или на всем сооружении.

34.3.28. Объем выполненных работ определяется с учетом осадки основания сооружения, уплотнения намытого грунта, уноса ча-

стиц грунта осветленной водой, выноса ветром, волнением, течением и других факторов.

34.3.29. При рефулировании территории допускаются отклонения от отметок, предусмотренных рабочими чертежами, на +10% диаметра пульпопровода. Отклонения должны иметь эпизодический характер и в сумме занимать не более 30% поверхности намываемой территории.

34.4. Возведение подводной части сооружений гравитационного типа

34.4.1. Камень, применяемый для возведения морских оградительных, берегоукрепительных и причальных сооружений гравитационного типа, должен удовлетворять требованиям, которые определяются соглашением подрядчика с заказчиком и согласовываются с проектной организацией.

34.4.2. Минимальная марка камня по прочности для ядра сооружения должна быть М-150, для откосов и гребня М-300.

34.4.3. Камень, предназначенный для отсыпки в ядро, может быть как рваный, так и булыжный, несортированный. Содержание камней массой до 10 кг должно составлять не более 5%. Остальной камень должен быть массой более 10 кг, без ограничения верхнего предела, кроме особых случаев, предусмотренных проектом.

34.4.4. Фигурные и обыкновенные бетонные массивы должны изготовляться в соответствии с рабочими чертежами, в которых должна быть указана марка бетона по прочности, водонепроницаемости и морозостойкости.

34.4.5. Перед началом отсыпки основание должно быть освидетельствовано с составлением акта (приложение 60).

34.4.6. Ядро сооружения отсыпается из несортированных камней различной крупности по обратному фильтру из карьерной мелочи. Наиболее мелкий камень следует отсыпать в нижнюю и центральные части ядра.

34.4.7. Отсыпка камня должна сопровождаться систематическими контрольными промерами и учетом расхода камня для контроля за осадкой насыпи и за погружением камня в грунт.

34.4.8. Содержание пустот в каменной наброске должно быть указано в проекте. Заданная пустотность проверяется опытными набросками, выполненными в производственных условиях.

34.4.9. Отклонения отметок поверхности законченной каменной наброски от проектных не должны превышать ±30 см, что достигается грубым ровнением.

34.4.10. Отклонения размеров площадей отдельных профилей (сечений) сооружений из каменной наброски от проектных не должны превышать 5% при условии соблюдения проектной отметки верха наброски.

34.4.11. Уменьшение крутизны откосов от проектной допускается не более:

а) для подводного откоса с морской стороны — 7%;

б) то же, со стороны акватории — 5%;

в) для надводного откоса с морской стороны — 5%;

г) то же, со стороны акватории — 3%.

Увеличение крутизны откосов не допускается.

34.4.12. Приемка работ должна производиться на основании водолазного обследования, а также следующей исполнительной документации:

поперечных и продольных профилей сооружения и журналов наблюдений за осадками;

исполнительных планов принимаемых участков;

результатов лабораторных исследований камня;

данных о фактической пустотности наброски;

актов на разбивку сооружения и освидетельствования основания, промежуточных приемок работ и др.;

журнала работ и журнала наблюдений за осадками.

34.4.13. Защита откосов и гребня над отсыпанным ядром должна выполняться в соответствии с проектом производства работ, где в графиках работ должна быть предусмотрена своевременная защита отсыпаемого каменного ядра сооружения от повреждения при волнении моря в процессе производства работ.

34.4.14. Непосредственно перед устройством защиты слой песка и ила, отложившийся на ядре, а также обрастание каменного ядра должны быть удалены. Готовность участка каменной наброски к устройству защиты фиксируется актом.

34.4.15. Для защиты откосов используются крупный камень, обыкновенные бетонные и фигурные массивы.

34.4.16. Подводные откосы устраиваются наброской с помощью плавкрана без ровнения. Надводные откосы должны выполняться укладкой элементов защиты.

34.4.17. Отклонение фактической площади сечения (профиля) защиты откосов от проектной не должно превышать 5%, при обязательном соблюдении проектной отметки верха защиты. Соблюдение проектных профилей должно контролироваться в подводной части промерами с помощью фут-штока, а в надводной части с помощью нивелира, через каждые 5 м вдоль оси сооружения и через 3 м по поперечному профилю, а также в характерных точках перелома профиля. Допускается увеличение фактического объема пустот от предусмотренного проектом производства работ до +3%.

34.4.18. Наблюдение за состоянием наброски защиты откосов ведется в течение всего периода строительства; в случае обнаружения осадки профиля производится досыпка, о чем составляется акт с соответствующей записью в журнале работ и на рабочих чертежах.

34.4.19. Защита откосов каменного ядра, а также оградительные сооружения из наброски обыкновенных бетонных или фигурных массивов выполняются с соблюдением следующих правил:

до начала наброски надлежит устанавливать бортовые массивы, ограничивающие наброску;

отклонения бортовых массивов от проектной линии укладки не должны превышать 250 мм;

наброску массивов следует производить в первую очередь во внешнюю (морскую) часть профиля сооружения;

отклонение фактической площади (профиля) оградительного сооружения должно удовлетворять требованиям, изложенным в п. 34.4.17;

массивы в надводной части оградительного сооружения надлежит укладывать.

34.4.20. Контроль за соблюдением проектных профилей оградительного сооружения надлежит осуществлять в соответствии с п. 34.4.17.

34.4.21. Приемка наброски из массивов должна производиться на основании результатов наружного осмотра, водолазных обследований и следующей технической документации:

актов приемки основания под наброску и разбивочных работ;

журнала операций с массивами;

профилей фактически выполненной наброски с указанием процента пустот;

журналов наблюдений за осадкой наброски;

данных о дополнительно уложенных массивах;

актов приемки массивов и журналов производства работ.

34.4.22. Бетонные массивы должны изготовляться на специализированных предприятиях железобетонных конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 4795—68 и 4797—69. На каждый изготовленный массив должен быть составлен паспорт, в котором указываются марка бетона, номер и тип массива и дата его изготовления.

34.4.23. Укладка массивов в сооружение должна производиться по достижении бетоном 100% проектной прочности в соответствии с маркой бетона, но не ранее 60 суток с момента их изготовления при условии выдерживания массивов при положительной температуре.

34.4.24. Непосредственно перед началом укладки массивов должно быть выполнено подводное освидетельствование постели в соответствии с требованиями настоящего раздела.

34.4.25. До начала правильной кладки массивов на постели должна быть выполнена разбивка фасадной (боевой) линии с морской стороны первого курса. Подводная разбивка линии осуществляется переносом на постель линии подводной разбивки и закреплением ее на постели. Параллельно этой линии с проверкой расстояний мерной линейкой укладываются боевые массивы. Для укладки первого курса массивов отдельных опор или голов оградительных сооружений производится разбивка боевой линии по всему периметру первого курса.

34.4.26. Первый массив должен быть уложен на фасадной линии у начала сооружения или у осадочного шва. Первый массив опоры или головы сооружения укладывается на углу опоры или головы. Укладка первого массива должна производиться особенно точно с обязательной геодезической проверкой его положения по всем четырем углам.

34.4.27. В процессе укладки массивов первого курса систематически производится проверка точности фактического положения массивов в плане, по горизонтальным и вертикальным ступеням между массивами и по отметкам верхних граней — по всем четырем углам каждой из них. Данные, получаемые в результате указанных выше измерений, необходимо сопоставлять с допусками точности, указанными в табл .149, а также с рабочими чертежами.

Таблица 149

Допускаемые отклонения при возведении бетонных массивов

Отклонения	Величина отклонения, мм	
	при укладке массивов	после отгрузки основания
1. Смещение от фасадной линии массивов первого курса	20	20
2. Уступы в плане между соседними массивами по внешним поверхностям кладки:		
для первого курса	20	20
для остальных курсов	30	30
3. То же, между наиболее выступающими в сторону моря и наиболее сдвинутым в противоположном направлении массивами курса кладки в пределах секции:		
для первого курса	40	40
для остальных курсов	60	60
4. Ступень, не предусмотренная проектом, или отклонения от ступени, предусмотренной проектом, между внешними массивами вышележащего и нижележащего курсов	30	30
5. Сумма размеров ступеней и отклонений, указанных в п. 4, по одной и той же грани профиля стенки	40	40
6. Наибольшая разность отметок поверхностей массивов одного курса кладки в пределах секции:		
для первого курса	40	120
для остальных курсов	60	150
7. Ширина шва между массивами:		
средняя	30	40
максимальная	50	100
8. Отклонение ширины осадочного шва от проектной:		
по наиболее суженному месту, не менее	40	30
по наиболее расширенному месту, не более	150	160
9. Отклонение перевязки швов от проектного положения	150	150
10. Увеличение или уменьшение наклона стенки по сравнению с величиной, заданной проектом	Не допускается	± (0,5—1)%

Примечания: 1. В пп. 2, 3, 4 таблицы к числу внешних относятся свободно омываемые морем вертикальные поверхности массивов.

2. В п. 6 таблицы отклонения определяются для набережных стенок по створу, параллельному кордону, а для бычков и оградительных сооружений — по створу, параллельному большой оси, и по перпендикулярному к нему створу.

34.4.28. Если отклонения по высоте отдельных массивов выше допусков, указанных в табл. 149, соответствующие массивы поднимаются и ровняется постель, после чего производится повторная укладка массивов до соблюдения правильности поверхности первого курса.

34.4.29. Второй и последующие курсы массивов укладываются в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ, укладка каждого последующего курса может быть начата только после затухания осадки предыдущих курсов массивов на фронте укладки или в соответствии со специальными указаниями проекта. Ориентиром расположения массивов в плане должны служить нижележащие курсы массивов, а также соседние массивы одного и того же курса. Проверка правильности установки массивов каждого курса производится в порядке, указанном в п. 34.4.27.

34.4.30. Огрузка кладки из массивов должна производиться в соответствии с проектом. Осадка огруженной кладки из массивов должна проверяться геодезическими инструментами. Сроки проверки устанавливаются проектом в зависимости от грунтовых условий. По окончании огрузки каждого участка надлежит производить проверочный водолазный осмотр состояния массивов и кладки, обратив особое внимание на целостность массивов и отсутствие нарушений кладки.

34.4.31. Укладку защитных массивов на бермы и откосы постели следует производить в соответствии с рабочими чертежами укладки после установки первого курса массивов сооружения на каждом участке. Предварительно надлежит проверить состояние бермы и откосов постели, подлежащих покрытию защитными массивами.

34.4.32. Укладку массивов на бермы постели следует производить начиная с ряда, непосредственно прилегающего к сооружебермы и откосов постели, подлежащих покрытию защитными массивам первого курса.

Укладку массивов на откосе постели следует производить начиная с ряда, укладываемого по низу откоса.

34.4.33. При укладке массивов на бермы и откосы постели надлежит обеспечивать примыкание ребер верхних массивов, расположенных на откосе, к ребрам массивов на берме.

34.4.34. Для надлежащего учета работ по укладке массивов в течение вего периода операций с массивами необходимо вести журнал операций с массивами. Номер, присвоенный массиву по парку изготовления и нанесенный на массив, остается неизменным во всех технических документах.

34.4.35. Приемка правильной кладки из массивов должна сопровождаться проверкой соответствия выполненных работ требованиям настоящего раздела.

34.4.36. При приемке сооружений из правильной массивовой кладки должна предъявляться следующая документация:

акты приемки массивов, из которых выполнена кладка;

журнал операций с массивами;

журнал производства работ;

акты приемки постели перед началом работ по установке массивов;

акты на разбивочные работы;

исполнительные чертежи кладки каждого курса;

журнал и чертежи нивелировок каждого курса;

схематический план и профиль сооружения с указанием типа и расположения огрузки каждого участка, дат установки и снятия огрузочных массивов и достигнутых напряжений грунта;

журнал и чертеж всех нивелировок и изменений поворота стенки за время огрузки основания;

акты о всех особых технических обстоятельствах, имевших место во время огрузки основания (перекладка массивов, расстройство кладки и т. п.);

сводные графики деформаций по длине сооружений во время обжатия;

акты водолазного осмотра состояния массивов и кладки по окончании огрузки каждого участка.

34.4.37. Изготовление массивов-гигантов должно производиться в соответствии с требованиями, изложенными в п. 34.4.22.

34.4.38. Спуск на воду массива-гиганта производится только после проведения испытания его на водонепроницаемость. Перед спуском на воду массивы-гиганты должны быть оборудованы всей необходимой оснасткой (лебедки, тросы, створные вехи, кнехты и т. п.) для подведения и посадки на проектное место и приняты на стапеле комиссией по акту.

34.4.39. Перемещение массива-гиганта по воде следует производить:

на дальние расстояния или в условиях открытой и нестесненной акватории — с помощью буксира, на буксирном конце;

на небольшие расстояния или в условиях защищенной и стесненной акватории — с помощью буксира, под бортом последнего.

Буксируемый массив-гигант должен сопровождаться вспомогательным катером, снабженным мотопомпами для срочной откачки воды из массива-гиганта в аварийном случае.

34.4.40. Транспортировка массивов-гигантов на большие расстояния допускается при наличии прогноза о волнении на пути следования не свыше 4 баллов. При этом должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению непотопляемости и сохранности массивов-гигантов в пути на случай внезапного шторма.

34.4.41. К моменту подачи массива-гиганта к месту установки прочность бетона (в том числе в омоноличенных стыках элементов) должна быть не менее 70% проектной.

34.4.42. Массивы-гиганты допускается устанавливать только после проверки (непосредственно перед установкой) состояния постели промерами и водолазным осмотром с составлением акта и исполнительного чертежа.

34.4.43. Установка массива-гиганта в сооружение производится путем равномерного заполнения отсеков водой в соответствии

с указаниями проекта (кингстонами, насосами, сифонами и т. п.).

34.4.44. Установка первого массива-гиганта должна производиться особенно точно с проверкой геодезическими инструментами.

34.4.45. Наведение массива-гиганта на место установки производится с помощью лебедок, установленных на массиве; для этого тросы двух передних лебедок закрепляют на ранее установленных массивах. Тросы двух задних лебедок (морских) снабжаются якорями, которые завозят в море и отдают под углом 45° к оси сооружения.

34.4.46. Погружение массива-гиганта для установки на постель разрешается начинать только после выверки его положения по створам. Погружение должно производиться равномерно. Равномерность осадки регулируют и проверяют по нанесенным на углах делениям. Во время погружения массива-гиганта необходимо непрерывно следить за положением его в створах сооружения, тросы лебедок должны быть туго натянуты, всякие отклонения должны немедленно выправляться.

34.4.47. При опускании массива-гиганта должны быть приняты меры, обеспечивающие его стенку и углы от повреждений в случае ударов о ранее установленный массив-гигант.

34.4.48. Между смежными массивами-гигантами в сооружении должны быть оставлены зазоры для обеспечения независимости осадки массивов и возможности их подъема и вывода из створа сооружения в случае необходимости. Величина зазора устанавливается проектом.

34.4.49. После установки массива-гиганта на постель необходимо проверить его положение в створах и прилегание к постели днища массива-гиганта по периметру. Отклонение от створов, а также отклонение в величине проектного зазора между торцами смежных массивов-гигантов не должно превышать 50 мм.

34.4.50. После установки массива-гиганта на постель до полного наполнения его водой тросы на лебедках оставляют туго натянутыми. Лебедки снимают после загрузки массива-гиганта.

34.4.51. Загрузка массивов-гигантов на незащищенной от волнения акватории должна начинаться немедленно после окончания установки в профиль сооружения и заканчиваться не позже полутора суток с момента начала транспортировки к месту установки.

34.4.52. Загрузка массивов-гигантов производится в соответствии с проектом в порядке, обеспечивающем достижение равномерной и постоянной нагрузки на постель; несимметричная загрузка не допускается.

34.4.53. В процессе установки и загрузки массива-гиганта должен быть установлен контроль за его осадкой путем периодичной нивелировки марок на углах массива-гиганта.

34.4.54. Загрузка массивов-гигантов бетонной смесью производится насухо с предварительной поочередной откачкой воды из

отдельных отсеков. Заполнение их бетоном под водой одним из методов подводного бетонирования может допускаться лишь при наличии специального обоснования в проекте.

Заполнение отсеков сыпучими материалами (камнем, песком или гравием) производится в воду.

34.4.55. По окончании загрузки отсеков массивов-гигантов должны быть приняты в соответствии с проектом меры по защите сыпучего заполнения от вымывания волнением (покрытие поверхности заполнения бетонными плитами или массивами по размерам и форме отсеков). Устройство монолитной верхней плиты допускается только после осадки заполнения.

34.4.56. При приемке установленного массива-гиганта кроме указанных выше актов предъявляются следующие документы:

журнал производства работ;

паспорт установки массива-гиганта;

график осадок установленного массива-гиганта;

акт водолазного обследования массива--гиганта после его установки;

паспорта на материалы, использованные для заполнения отсеков и плит или массивов покрытия.

34.4.57. Изготовление железобетонных оболочек большого диаметра должно производиться в соответствии с требованиями, изложенными в п. 34.4.22.

34.4.58. Оболочки большого диаметра могут транспортироваться на плаву или плавучих средствах соответствующей грузоподъемности.

34.4.59. При транспортировке оболочек на плаву плавучесть обеспечивается мягкими понтонами, закрепляемыми во внутренней полости оболочки перед спуском последней на воду. Прочность бетона к этому времени должна достичь проектной величины и оболочка принята приемочной комиссией по акту.

34.4.60. Порядок буксировки оболочек на плаву аналогичен порядку буксирования массивов-гигантов, изложенному в пп. 34.4.39 и 34.4.40.

34.4.61. Транспортировка оболочек на расстояние до 5 км с кратковременным выходом из защищенной акватории может осуществляться на палубе плавкрана или на понтоне соответствующей грузоподъемности и мореходных качеств при волнении не выше 3 баллов, при этом оболочка должна опираться не менее чем на шесть деревянных подкладок размерами $15 \times 15 \times 100$ см, распределенных равномерно по его периметру.

34.4.62. Транспортировать оболочки на гаках плавкранов допускается на защищенных от волнения акваториях на расстояние до 4 км при достаточной ширине судового хода и волнении не свыше одного балла.

34.4.63. Транспортировка оболочек из одного порта в другой на расстояние свыше 5 км должна выполняться по проекту, согласованному с местной инспекцией Регистра СССР.

34.4.64. Для подъема и перемещения оболочек краном должна применяться специальная траверса, обеспечивающая безопасные монтажные операции с ними.

34.4.65. Порядок установки оболочек с помощью крана и мероприятия по контролю качества при возведении сооружения изложены в СОКК 34.4—1 (приложение 63).

34.4.66. Установка оболочки, поддерживаемой на воде с помощью мягких понтонов, обеспечивается равномерным стравливанием воздуха из понтонов.

34.4.67. Оболочка в проектное положение должна устанавливаться плавно. Для обеспечения проектного положения между оболочками на ранее установленную оболочку должны навешиваться мягкие кранцы-шаблоны, к которым следует вплотную подводить устанавливаемую оболочку.

34.4.68. Монтировать стыковые плиты-нащельники или блоки разрешается до стабилизации осадок оболочек. Заполнение пространства бетоном между блоками или нащельниками одним из способов подводного бетонирования разрешается только после стабилизации осадок оболочек или послойного уплотнения внутренней засыпки и после приемки установленных в проектное положение элементов стыковых соединений по акту.

34.4.69. При приемке подводной части сооружений из железобетонных оболочек большого диаметра кроме перечисленных ранее актов комиссии должна быть представлена следующая техническая документация:

журнал производства работ;

паспорта на используемые изделия и материалы;

акт на подводное бетонирование стыков.

34.4.70. Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внутренней анкеровкой или с контрфорсами следует возводить из укрупненных блоков, предварительно смонтированных на берегу из отдельных элементов. Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внешней анкеровкой возводятся из отдельных элементов.

34.4.71. При укрупнении железобетонных элементов в блоки следует выполнять требования, изложенные в разд. 10.

Укрупнительную сборку блоков с внутренней анкеровкой и их складирование следует выполнять на площадке с бетонным покрытием, расположенной в зоне действия крана необходимой грузоподъемности.

Укрупнительная сборка блока с контрфорсом должна выполняться на монтажной площадке с бетонным покрытием с помощью крана и кондуктора-кантователя контрфорсов.

Установка пространственного укрупненного контрфорсного блока в проектное положение допускается после достижения бетоном стыков 100% проектной прочности.

34.4.72. Допускаемые отклонения смонтированных элементов от проектного положения в укрупненном пространственном блоке приведены ниже.

Отклонения	Величина отклонения
Отклонение в ширине шва омоноличивания между плитами, мм	±10
Смещение лицевой и контрфорсной плиты на фундаментной плите от проектного положения, мм	±10
Отклонение угла от прямого между лицевой и фундаментной плитами в поперечном сечении нормально кордону, мин	30

34.4.73. Непосредственно перед началом установки элементов набережной уголкового типа должно быть выполнено подводное освидетельствование постели и приемка ее комиссией по акту. Допускаемые отклонения постели не должны превышать 30 мм.

34.4.74. Установку укрупненных пространственных блоков набережной уголкового типа плавучим краном следует производить с помощью жесткой металлической траверсы, а посадку их на постель осуществлять под наблюдением и по указанию водолазов. Спуск водолаза для осмотра и необходимых замеров разрешается лишь после того, как блок будет спущен на высоту не более 25 см от поверхности постели.

34.4.75. При установке укрупненных блоков должны контролироваться с помощью геодезических инструментов правильность положения блока относительно линии кордона и соответствие проекту отметки верха фундаментной плиты не менее чем в двух точках. Допускаемые отклонения положения пространственных блоков от проектного приведены ниже.

Отклонения	Величина отклонения
Отклонения положения верхнего ребра и нижнего фасадного ребра лицевой плиты от проектного положения, мм	±20
Отклонение плоскости лицевой плиты от проектного положения, мин:	
по нормали к линии кордона	30
по вертикальной плоскости, проходящей через линию кордона	15
Отклонение в ширине шва между торцами лицевых плит смежных блоков, мм	±20
Отклонение отметок верха лицевой плиты от проектной отметки, мм	±20
Наибольшая разница между отметками верха смежных лицевых плит в пределах секции, мм	30

34.4.76. При возведении набережных уголкового типа из отдельных железобетонных элементов их монтаж надлежит начинать с укладки фундаментной плиты на подготовленную постель. При установке фундаментной плиты следует контролировать ее положение по фасадной линии путем нивелирования по четырем углам плиты. Допускаемые отклонения положения фундаментных плит от проектного приведены ниже.

Отклонения	Величина отклонения, мм
Отклонение фасадной грани фундаментной плиты от линии	±20
Ступень в плане между фасадными гранями смежных фундаментных плит	30

Отклонение в ширине шва между смежными фундаментными плитами	±20
Отклонения отметок верха фундаментной плиты от проектных	±20
Разность отметок верха фундаментных плит в секции:	
между смежными фундаментными плитами	30
между самой высокой и низкой плитами	40

34.4.77. После установки пространственных блоков и фундаментных плит следует проверить плотность прилегания их к каменной постели по всему периметру путем водолазного освидетельствования. При обнаружении под плитами пустот размером, превышающим допускаемую точность ровнения постели, фундаментную плиту и блок следует поднять для исправления дефектов постели.

34.4.78. До монтажа лицевых плит устанавливаются упорные устройства для их временного крепления, которые должны обеспечивать надежное крепление панелей до постоянного раскрепления каждой лицевой плиты на фундаментной. В качестве упорных устройств могут использоваться бетонные массивы, сваи или другие приспособления, предусмотренные проектом. Временные крепления установленной на подводную фундаментную плиту лицевой панели следует выполнять после геодезической проверки правильности ее положения.

34.4.79. Уплотнение стыков между лицевыми плитами набережной уголкового профиля выполняют после установки и выверки правильности положения лицевых плит и постоянного их закрепления на одной секции сооружения. Все элементы уплотнения до засыпки пазух должны быть осмотрены водолазом и сданы представителю заказчика по акту.

34.4.80. Анкерные тяги должны быть до установки покрыты противокоррозионной изоляцией. В случаях когда концы тяг, заделываемые в анкерную плиту, находятся в надводной зоне или на небольшой глубине под водой, установку плит и тяг следует производить раздельно. При проектном расположении анкерных плит ниже строительного уровня воды анкерные устройства монтируются в сборе.

34.4.81. Установленные анкерные плиты временно раскрепляются для обеспечения возможности монтажа, выравнивания и натяжения анкерных тяг. Отклонение положения уложенной и раскрепленной плиты от проектного не должно превышать 30 мм в плане как вдоль плит кордона, так и в направлении, перпендикулярном к линии кордона.

34.4.82. Засыпку пазух следует выполнять в соответствии с проектом производства работ. При этом должно быть обращено особое внимание на недопустимость нарушения ранее выполненных конструктивных элементов сооружения.

34.4.83. При приемке подводной части сооружения кроме указанных выше актов комиссии должна быть представлена следующая документация:

журнал производства работ;

паспорта на используемые изделия и материалы;
акты на разбивку сооружения;
исполнительные чертежи и схемы нивелировок.

34.5. Возведение подводной части сооружений на сваях и сваях-оболочках

34.5.1. Железобетонные сваи квадратного сечения, предварительно напряженные и ненапряженные, полые сваи и сваи-оболочки должны изготовляться на специализированных предприятиях железобетонных конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ.

34.5.2. Железобетонные сваи-оболочки должны собираться из отдельных звеньев на специально оборудованной береговой площадке в зоне действия плавучего крана. Состыкованная на полную высоту свая-оболочка должна быть размечена по длине, замаркирована и принята по акту. Наращивание свай-оболочек в процессе их погружения допускается в исключительных случаях. Решение о необходимости наращивания принимается генеральным проектировщиком.

34.5.3. Звенья свай-оболочек соединяются между собой сваркой в горизонтальном положении на специальном стенде. Допускаемая кривизна состыкованной сваи-оболочки 1/600 ее длины. Сварка стыков звеньев сваи-оболочки должна производиться при нижнем положении шва электросварочным полуавтоматом или ручной дуговой электросваркой.

Сварные стыки перед омоноличиванием их бетоном должны быть освидетельствованы с оформлением акта на скрытые работы. К акту прилагаются документы об испытании сварных образцов, данные о фактических параметрах сварного шва и испытании его на непроницаемость.

34.5.4. Омоноличивание бетоном зоны сварного стыка должно производиться как с внешней, так и с внутренней стороны сваи-оболочки на том же стенде, где производилась стыковка звеньев.

34.5.5. Погружение свай и свай-оболочек должно производиться в соответствии с требованиями, изложенными в разд. 7 и настоящем подразделе.

34.5.6. Сваи-оболочки должны погружаться с помощью плавучего кондуктора (в безливных морях) и специальных кондукторов на выдвижных ногах или навесных консольных (в ливных морях).

34.5.7. При достаточной мощности вибропогружающего механизма и прочности сваи-оболочки для повышения ее несущей способности погружение рекомендуется вести без извлечения грунта из полости сваи-оболочки. В противном случае необходимо применять технологические мероприятия, предусмотренные проектом или дополнительно согласованные с заказчиком и заключающиеся в снижении сил трения по боковой поверхности и уменьшении сопротивления грунтового сердечника путем применения подмыва, гидравлической (эрлифт, гидроэлеватор) или механической (грейферные ковши) разработки.

34.5.8. Контроль качества работ при погружении свай-оболочек с помощью плавучего кондуктора осуществляется в соответствии с СОКК 34.5—1 (приложение 63).

34.5.9. Заполнение свай-оболочек бетонной смесью (при необходимости) производится после удаления из их полости грунта. Укладку бетонной смеси в сваю-оболочку под воду следует осуществлять одним из методов подводного бетонирования.

34.5.10. Все сваи и сваи-оболочки свободной длиной более 5 м, подверженные волновому воздействию более 3 баллов, надлежит раскреплять после погружения.

34.5.11. Принудительное выправление положения неправильно погруженных железобетонных свай и свай-оболочек не допускается.

34.5.12. Допускаемые отклонения от проектного положения погруженных свай и свай-оболочек для гидротехнических сооружений эстакадного типа и высоких свайных ростверков приведены в табл. 150. При соответствующем обосновании указанные в табл. 150 отклонения могут уточняться в проекте.

Таблица 150

Допускаемые отклонения для сооружений эстакадного типа и свайных ростверков

Отклонения	Величина отклонения	
	при сборных и сборно-монолитных ростверках	при монолитных ростверках
Отклонения осей свай в плане на уровне ростверка, мм:		
железобетонных свай-оболочек диаметром 1,2—1,6 м	100	200
железобетонных свай квадратного сечения	100	150
стальных трубчатых свай	—	150
деревянных круглых свай	—	1/2 диаметра
Отклонения свай от вертикали или от проектного наклона, %	1	2
Отклонения отметок голов свай-оболочек от проектных, мм	±10	±20
То же, железобетонных свай	±20	±30
То же, стальных трубчатых свай	—	±20
То же, деревянных свай	—	±20

34.5.13. Допускаемые отклонения от проектного положения погруженных железобетонных свай-оболочек, тавровых свай и стального шпунта при возведении свайных набережных-больверков приведены ниже.

Отклонения	Величина отклонения
Отклонения головы свай в плане по нормали к линии кордона, мм:	
железобетонных свай-оболочек	±100
железобетонных тавровых свай	±100
стальных шпунтовых свай	±150
Отклонения от вертикали в любом направлении, %:	
железобетонных оболочек	1,0
железобетонных тавровых свай	0,5
стальных шпунтовых свай	0,5
Отклонения высотных отметок голов оболочек и свай, мм:	
срезанных	±10
срубленных	±20
Максимальный зазор между четвертями двух соседних тавровых шпунтин, мм	20
Выход стальных шпунтин из замков	Не допускается

34.5.14. Журналы погружения свайных элементов и сводные ведомости являются документами строгой технической отчетности и должны храниться на строительстве до завершения работ. При сдаче свайных работ эти документы должны быть переданы заказчику. К сводным ведомостям прилагается план расположения свайных элементов с указанием их номеров, расстояний между свайными элементами, зазоров между шпунтами и отступлений от проектного положения. Для шпунтового ряда вычерчивается фасадный чертеж с указанием исполнительного положения каждой шпунтины.

34.5.15. Сдача-приемка погруженных свайных элементов производится приемочной комиссией, которой предъявляется исполнительная техническая документация. Работа приемочной комиссии должна оформляться актом.

34.6. Возведение верхнего надводного строения

34.6.1. Работы по устройству надводного строения должны начинаться после стабилизации осадок подводной части сооружения. На сооружениях, подверженных волновым воздействиям, работы должны вестись скоростными методами и круглосуточно.

34.6.2. Установка железобетонных элементов свайных ростверков должна осуществляться с помощью временных инвентарных опор или направляющих устройств в зависимости от требований проекта.

34.6.3. Железобетонные элементы верхнего строения на сооружениях гравитационного типа следует устанавливать на свежеуложенный выравнивающий слой бетона, который оконтуривается с фасадной стороны и по температурно-осадочным швам бортовой опалубкой.

34.6.4. Сборные железобетонные элементы ростверков устанавливаются с выверкой их положения в плане и по высоте геодезическими инструментами. Отклонения элементов верхнего строения от линии кордона в пределах секции не должны превышать

±10 мм. Разница в отметках поверхности соседних сборных элементов не должна превышать 10 мм.

34.6.5. Отклонения в ширине вертикальных швов между кордонными элементами не должны превышать ±10 мм; с фасада эти швы расшиваются цементным раствором. Требования к раствору (бетону) по прочности, водонепроницаемости и морозостойкости должны быть не ниже установленных проектом для прилегающих участков конструкции верхнего строения.

34.6.6. Опалубка надводного строения из монолитного бетона должна быть установлена в соответствии с рабочими чертежами и разбивочными линиями с точностью до 10 мм в плане и по высоте. Опалубка должна быть предохранена от повреждения волнением. Рекомендуется применять разборно-переставную опалубку.

34.6.7. Температурные швы надводного строения должны устраиваться над осадочными швами основной подводной конструкции для обеспечения независимой осадки каждой секции.

34.6.8. При использовании сборных железобетонных плит-оболочек в качестве опалубки они монтируются с соблюдением следующих требований:

уступы между смежными плитами-оболочками на лицевой поверхности не должны превышать 5 мм;

отклонения от проектной величины зазоров (швов) между плитами-оболочками не должны превышать 10 мм.

34.6.9. Во время укладки бетона в надстройку и в период его твердения плиты-оболочки должны быть предохранены от ударной нагрузки. Бетон, прилегающий к плитам-оболочкам, должен уплотняться особо тщательно.

34.6.10. Рабочие швы бетонирования блока не должны совпадать с горизонтальными швами плит-оболочек.

34.6.11. Подвижность и жесткость бетонной смеси назначаются в зависимости от типа надводных строений согласно ГОСТ на гидротехнический бетон.

34.6.12. Швы между плитами-оболочками должны быть заполнены раствором и подвергнуты железнению. Требования к раствору аналогичны требованиям, изложенным в п. 34.6.5.

34.6.13. После снятия деревянной опалубки поверхности должны быть освидетельствованы, особенно потолочные. В случае обнаружения каверн и трещин последние заделываются мастикой на основе эпоксидной смолы.

34.6.14. Установка сборных бетонных и железобетонных элементов в тыловое сопряжение производится после окончания работ на верхнем строении сооружения. Отклонения ширины зазора между верхним строением и тыловым сопряжением, а также отметок верха тылового сопряжения от проектных не должны превышать ±20 мм.

34.6.15. При приемке работ по устройству надводного строения предъявляется следующая документация:

рабочие чертежи надводного строения с нанесенными на них откорректированными отметками и размерами надводного строения, а также отбойных и причальных устройств;

данные о качестве использованных материалов;

данные лабораторных испытаний образцов бетона;

журнал производства работ и акты об особых технических обстоятельствах при производстве работ;

журнал инструментального контроля;

ведомость выполненных работ;

перечень отступлений от проекта и документы согласования их с заказчиком;

каталог реперов и марок, установленных на сооружении и на берегу, по которым исполнялись измерения в ходе строительства и должны вестись наблюдения в процессе эксплуатации сооружения;

ведомости нивелировок и плановых измерений, фиксирующих положение сооружения не ранее чем за 10 дней до сдачи его в эксплуатацию.

34.6.16. Качество гидротехнических работ оценивается:

«отлично» (балл 5) — когда показатели качества гидротехнических работ соответствуют или лучше показателей, требуемых настоящим разделом, и работы приняты с первого предъявления или при улучшении предусмотренных проектом эксплуатационных показателей без увеличения сметной стоимости;

«хорошо» (балл 4) — когда работы выполнены в полном соответствии с проектом и требованиями настоящего раздела;

«удовлетворительно» (балл 3) — когда работы выполнены с малозначительными отклонениями от проекта или требований настоящего раздела, согласованными с представителями технического надзора и проектной организации.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Общая часть	3
1.1. Общие положения	—
1.2. Взаимоотношения заказчика с подрядчиком	5
1.3. Взаимоотношения заказчика с проектной организацией, осуществляющей авторский надзор	8
1.4. Права и обязанности инспекции технического надзора заказчика	11
1.5. Обеспечение строительства проектно-сметной документацией	16
1.6. Освидетельствование, приемка и оценка качества работ	20
1.7. Финансирование строительства и расчеты за выполненные работы	25
1.8. Приемка объектов в эксплуатацию	29
2. Требования к строительным материалам и изделиям. Правила их приемки, испытания и хранения	38
2.1. Общие положения	—
2.2. Минеральные вяжущие материалы	39
2.3. Бетоны на минеральных вяжущих материалах	46
2.4. Тяжелые бетоны	47
2.5. Легкие бетоны	53
2.6. Жаростойкие бетоны	57
2.7. Строительные растворы	59
2.8. Сборные бетонные и железобетонные изделия	63
2.9. Стеновые материалы	68
2.10. Металлы и металлические конструкции	71
2.11. Органические вяжущие материалы	86
2.12. Гидроизоляционные и кровельные материалы на основе органических вяжущих	94
2.13. Герметизирующие материалы	122
2.14. Асфальтовые бетоны	124
2.15. Лакокрасочные материалы	130
3. Геодезические работы	142
3.1. Общие положения	—
3.2. Геодезическая разбивочная основа	143
3.3. Разбивочные работы	148
3.4. Геодезический контроль точности выполнения строительно-монтажных работ	150
3.5. Инструментальные съемки для исполнительных чертежей	176
4. Подготовительные работы	178
4.1. Общие положения	—
4.2. Расчистка территории	179
4.3. Временный водоотвод	181
4.4. Строительство временных дорог, инженерных сетей и сооружений	182

Стр.

5. Земляные работы 184

5.1. Общие положения . . . . . —
5.2. Отрывка траншей и котлованов 187
5.3. Возведение насыпей 190
5.4. Обратная засыпка выемок 191
5.5. Обсыпка сооружений грунтом 192
5.6. Земляные работы в особых условиях 193

6. Буровые работы 197

6.1. Общие положения . . . . . —
6.2. Бурение скважин 198
6.3. Бурение шпуров 201

7. Свайные работы 204

7.1. Общие положения . . . . . —
7.2. Погружение свай, свай-оболочек и шпунта 205
7.3. Устройство набивных свай 209
7.4. Устройство свайных ростверков 211

8. Каменные работы 213

8.1. Общие положения . . . . . —
8.2. Бутовая и бутобетонная кладки 215
8.3. Кирпичная и мелкоблочная кладки 216
8.4. Особенности каменных работ в зимних условиях 219

9. Бетонные и железобетонные работы 227

9.1. Общие положения . . . . . —
9.2. Опалубочные работы 228
9.3. Арматурные работы 232
9.4. Бетонные работы 240
9.5. Особенности арматурных и бетонных работ в зимних условиях 252
9.6. Особенности работ с применением специальных бетонов 258

10. Монтаж строительных конструкций 269

10.1. Общие положения . . . . . —
10.2. Транспортировка, складирование и укрупнительная сборка конструкций 270
10.3. Монтаж строительных конструкций 276
10.4 Заделка стыков и швов 288

11. Изготовление и монтаж деревянных изделий и конструкций 293

11.1. Общие положения . . . . . —
11.2. Изготовление деревянных изделий и конструкций 294
11.3. Монтаж деревянных изделий и конструкций 298

12. Герметизация сооружений 302

12.1. Общие положения . . . . . —
12.2. Герметизация стыков и швов между элементами конструкций 304
12.3. Герметизация входов и вводов инженерных коммуникаций в сооружения 306
12.4. Испытания сооружений на герметичность 307

13. Гидро- и пароизоляционные работы 309

13.1. Общие положения . . . . . —
13.2. Оклеечная гидроизоляция из материалов на битумной основе 314
13.3. Гидроизоляция из синтетических полимерных рулонных и листовых материалов 316

Стр.

13.4. Окрасочная гидроизоляция 318
13.5. Штукатурная гидроизоляция 320
13.6 Металлическая гидроизоляция 323
13.7. Пароизоляция 326

14. Теплоизоляционные работы 327

14.1 Общие положения . . . . . —
14.2. Засыпная теплоизоляция 328
14.3. Рулонная теплоизоляция 330
14.4. Монолитная теплоизоляция 331
14.5. Сборная теплоизоляция 333

15. Устройство дренажа и водоотвода 336

15.1. Общие положения . . . . . —
15.2. Поверхностный водоотвод 337
15.3. Дренаж наземных и котлованных сооружений 338
15.4. Дренаж и водоотвод подземных и шахтных сооружений . . . 340

16. Кровельные работы 342

16.1. Общие положения . . . . . —
16.2. Кровли из рулонных материалов 343
16.3. Мастичные кровли 348
16.4. Асбестоцементные кровли 349
16.5. Устройство металлических деталей кровли 351

17. Отделочные работы 353

17.1 Общие положения . . . . . —
17.2. Штукатурные работы 356
17.3. Облицовочные работы 359
17.4. Малярные работы 364
17.5. Обойные работы 367
17.6. Стекольные работы 369

18. Работы по устройству полов 371

18.1. Общие положения . . . . . —
18.2. Подготовка и устройство оснований под полы 374
18.3. Дощатые полы 376
18.4. Паркетные полы 378
18.5. Плиточные покрытия полов 379
18.6. Покрытия полов из синтетических рулонных и плиточных материалов 380
18.7. Монолитные покрытия полов . . . . . —

19. Проходка вертикальных выработок обычными способами 383

19.1. Общие положения . . . . . —
19.2. Возведение опорного воротника . . . . . —
19.3. Проходка выработки и возведение крепи 384

20. Проходка вертикальных выработок специальными способами 391

20.1. Общие положения . . . . . —
20.2. Искусственное замораживание горных пород . . . . . —
20.3. Погружение опускной крепи 394
20.4. Тампонаж горных пород 396
20.5. Химическое закрепление горных пород 398
20.6. Электрохимическое закрепление горных пород 400

21. Возведение обделки вертикальных выработок 404

21.1. Общие положения . . . . . —
21.2. Сборка и монтаж металлоконструкций 405

Стр.

21.3. Бетонирование монолитной обделки 412
21.4. Монтаж сборной обделки 414

22. Защита от коррозии 419

22.1. Общие положения . . . . . —
22.2. Противокоррозионные покрытия . . . . . —
22.3. Электрохимическая защита 422

23. Акустическая защита 425

23.1. Общие положения . . . . . —
23.2. Акустическая защита от средств поражения 426
23.3. Акустическая защита от эксплуатационных шумов и вибраций . . . . . —

24. Защита от гниения и возгорания 428

24.1. Общие положения . . . . . —
24.2. Защита от гниения 429
24.3. Защита от возгорания 432

25. Возведение земляного полотна и строительство грунтовых дорог . . . 433

25.1. Общие положения . . . . . —
25.2. Разработка выемок 434
25.3. Возведение насыпей 437
25.4. Устройство морозозащитных, изолирующих и дренирующих слоев 444
25.5. Укрепление откосов 445

26. Строительство оснований и покрытий дорог из песчаных и каменных материалов 446

26.1. Общие положения . . . . . —
26.2. Песчаные, гравийно-песчаные и цементно-песчаные основания и покрытия 447
26.3. Щебеночные, гравийные и шлаковые основания и покрытия 450

27. Строительство оснований и покрытий дорог из грунтов, укрепляемых вяжущими материалами 454

27.1. Общие положения . . . . . —
27.2. Основания и покрытия из грунтов, укрепляемых неорганическими вяжущими материалами 455
27.3. Основания и покрытия из грунтов, укрепляемых органическими вяжущими материалами 459

28. Строительство облегченных черных покрытий 464

28.1. Общие положения . . . . . —
28.2. Поверхностная обработка 467
28.3. Метод пропитки 468
28.4. Метод смешения на дороге 469
28.5. Метод смешения в установке 471

29. Строительство асфальтобетонных покрытий 474

29.1. Общие положения . . . . . —
29.2. Приготовление асфальтобетонной смеси 475
29.3. Транспортировка и укладка асфальтобетонной смеси 476

30. Строительство монолитных бетонных и железобетонных покрытий . . 482

30.1. Общие положения . . . . . —
30.2. Установка и разборка опалубки и копирных струн 484

Стр

30.3. Установка арматуры и элементов стыковых соединений . . . 48
30.4. Бетонирование покрытий 48
30.5. Устройство швов 49
30.6. Уход за бетоном 49

31. Строительство сборных железобетонных покрытий 49

31.1. Общие положения . . . . . —
31.2. Приемка, транспортировка и хранение плит 49
31.3. Монтаж плит 49
31.4. Сварка стыковых соединений 49
31.5. Герметизация швов . . . . . —

32. Строительство железнодорожных путей 50

32.1. Общие положения . . . . . —
32.2. Земляное полотно 50
32.3. Железнодорожный путь 50
32.4. Автоматика, телемеханика и связь 51

33. Возведение мостов и труб 51

33.1. Общие положения . . . . . —
33.2. Мосты с массивными опорами . . . . . —
33.3. Мосты с рамными, свайными и свайно-рамными опорами . . . 51
33.4. Деревянные мосты 51
33.5. Трубы 52

34. Гидротехнические работы 52

34.1. Общие положения . . . . . —
34.2. Подводно-технические работы 52
34.3. Дноуглубительные и намывные работы 52
34.4. Возведение подводной части сооружений гравитационного типа 53
34.5. Возведение подводной части сооружений на сваях и сваях-оболочках 54
34.6. Возведение верхнего надводного строения 54

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ

Редактор *Г. К. Заболотский*
Технический редактор *А. А. Перескокова*
Корректор *А. И. Кулешова*

Сдано в набор 29.06.81. Подписано в печать 15.02.82. Г-5263
Формат 60×90/16. Печ. л. 34½. Усл. печ. л. 34,5. Усл. кр. отт. 34,62. Уч.-изд. л. 39,83.
Изд. № 14/7986 Бесплатно Зак. 82

Воениздат, 103160, Москва, К-160
2-я типография Воениздата
191065, Ленинград, Д-65, Дворцовая пл., 10