

Министерство строительства СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ
СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА
С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ
И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

[ВРД 66-66-83]

Москва 1986

РАЗРАБОТАНН:

Центральной строительной лабораторией треста Омгтехстрой
Главволовговтостроя

Главный инженер треста Г.И.Шатунов

Начальник ЦСЛ Я.Г.Дайнер

Исполнители Л.В.Денисенко, С.П.Савицкая

ГИСИ им.В.П.Чкалова

Зав. кафедрой стройматериалов, канд. техн. наук
Г.А.Баженов

Доктор кафедры стройматериалов, канд. техн. наук
Е.С.Исаев

Проектно-технологическим институтом по совершенствованию
организации, технологии и механизации строительства, экономики и АСУ

Директор института А.С.Туркин

Исполнитель А.В.Бозотина

СОГЛАСОВАНН:

с Главным техническим управлением Минстроя СССР

Зам. начальника управления В.М.Рычев

с ЦНИИСК им. В.А.Кутлеренко

Зам. директора по научной части С.В.Поляков

УТВЕРЖДЕНН зам. начальника Главстройконструкции Минстроя СССР

Министерство строительства СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА
С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ
ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

ВРД 66-66-83

(Взамен ВСН 66-267-77)

Срок действия установлен с 01.01.84
до 01.01.89

Москва 1986

УДК 666.972.16

Рекомендации предназначены для работников строительных организаций Министерства строительства СССР и содержат основные требования по применению противоморозных химических добавок в строительном растворе при температуре ниже 0°C, а также технологии централизованного приготовления такого раствора и методы контроля качества растворной смеси и готового раствора.

В Рекомендациях использованы материалы исследований, проведенных Центральной строительной лабораторией треста Оргтексстрой Главволгоградского строительного института им. В.Л.Чкалова, нормативные документы ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, НИИМЭ, НИИМосстроя и опыт промышленного внедрения растворов с противоморозными добавками в подразделениях Главволгоградского строительного института.

Замечания просим направлять по адресу: 603005, г.Горький ул.Свердлова, 15, Оргтексстрой.

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА
С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ
ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ**

ВРД 66-66-83

(Взамен ВСН 66-267-77)

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.1. Рекомендации распространяются на приготовление и применение в зимних условиях строительного раствора для кирпичных блоков, заделки стыков крупнопанельных зданий и устройства цементных стяжек.

I.2. Время начала и окончания зимних работ зависит от температуры наружного воздуха. Условия работы считаются зимними, если среднесуточная температура ниже 5°C , а минимальная суточная температура ниже 0°C .

I.3. Рекомендации предусматривают применение бесштукатурного метода монтажа конструкций в районах со среднесуточной температурой до -20°C и изменениями текущих температур до -30°C .

I.4. Количество добавок (в процентах от массы цемента в пересчете на сухое вещество) определяется в зависимости от среднесуточной температуры воздуха (по данным прогноза Гидрометцентра СССР).

I.5. В качестве противоморозных добавок следует применять нитрат натрия, китрат натрия, поташ совместно с ЛСТ (магнусальфонаты технические), нитрит-натрия (раствор нитрата натрия в изотрите натрия в соотношении по массе 1:1), "СИГМАН" (щелока нитрит-натриевые).

I.6. Марка строительного раствора с противоморозными добавками должна быть не ниже M50 (5 Мп).

I.7. Марку строительного раствора с противоморозными добавками следует принимать равной проектной (летней) марке раствора, если кладка или монтаж конструкций будет выполняться при среднесуточной температуре наружного воздуха не ниже -20°C , и на одну марку выше проектной, если кладка или монтаж будет выполняться при температуре ниже -20°C .

I.8. Строительный раствор с противоморозными добавками запрещается применять:

в зданиях и сооружениях, эксплуатируемых в условиях повышенной (более 60%) влажности (бани, прачечные, влажные цехи) или повышенной (более 40°C) температуры (дымовые и вентиляционные трубы, горячие цехи), а также в условиях воздействия агрессивных сред (химические цехи);

при возведении конструкций, расположенных в зоне временного уровня воды и под водой или не имеющих сплошной защитной гидроизоляции;

при непосредственном контакте растворов, имеющих добавки нитрата натрия, нитрата калия, нитрит-натрия или "СИГМАН", с заклад-

жами частями из алюминия или цинковыми покрытиями из алюминия, а также при контакте растворов, вытесненных добавки поташа, с закладными частями из алюминия и никеля или залуженными покрытиями из них;

при использовании заполнителей, содержащих реакционноспособный кремнезем (опал, халцедон, силикагель, цеолит и др.);

для кладки конструкций из силикатных материалов, эксплуатируемых в условиях перманентного замораживания-высыхания (поколки, фундаменты), а также для облицовки стен сухими блоками из силикатного кирпича и блоков из бетона марки М100 (Ю М1а).

2. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1. Для приготовления строительного раствора с противоморозными добавками следует применять цементы с активностью не ниже М300 (30 М1а), с содержанием в цементном клинкере трехкальциевого силиката (C_3S) более 45% и трехалюминиевого алюмината (C_3A) не более 8%. Классификация самих распространенных цементов по среднему содержанию в их клинкере C_3S и C_3A приведена в приложении I.

Применение портландцементов с меньшим содержанием C_3S , а также макропортландцементов и пульсационных портландцементов допускается, если к строительному раствору не предъявляются требования интенсивного нарастания прочности на морозе. Рекомендуется применять цементы с пониженным количеством глины (1-2% от массы клинкера в пересчете на δO_3), так как большее количество глины приводит к уменьшению прочности раствора с противоморозными добавками.

Цементы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10178-76.

Запрещается применение:

глиноземистого цемента и цемента, изготовленного на его основе;

пульсационного и всех разновидностей макропортландцементов при температуре -20°C .

2.2. Песок для строительного раствора должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736-77.

2.3. Вода должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79 и не содержать вредных примесей, влияющих на нормальное схватывание и твердение строительного раствора.

2.4. Противоморозные добавки должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или путем действующих нормативных документов:

натрия цитрат технический (натрий азотнокислый)	ГОСТ 828-77 в
натрит натрия кристаллический технический	ГОСТ 19906-74*
натрит натрия в растворе	ТУ 38-10274-85 (приложение 2)
кальций углекислый (поташ) технический	ГОСТ 10690-73*
магнезиосиликаты технические	ОСТ I3-I83-83
"СИГМАН"	ТУ II3-03-01-82

3. ВЫБОР ВИДА И КОЛИЧЕСТВА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

3.1. Состав строительного раствора необходимо подбирать в соответствии с требованиями СН 290-74 и корректировать с учетом применяемых материалов и пластифицирующего действия добавок. Рекомендации по подбору состава раствора с добавками приведены в приложениях 3-12.

3.2. Количество противоморозных добавок следует назначать в зависимости от средней температуры наружного воздуха, определяемой по табл. 1 настоящих Рекомендаций, в процентах от массы цемента в пересчете на сухое вещество (табл. I).

Таблица I

Температура твердения раствора, °C	Количество безводной соли, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество				
	Нитрат натрия	Поташ	Нитрат натрия	Нитрат-натрят натрия	"СИГМАН"
До -5	5	5	5	2,5-2,5	5
От -6 до -10	7	7	7	3,5-3,5	7
От -11 до -15	10	10	10	5-5	10
От -16 до -20	10	10	10	5-5	10
От -21 до -25	-	12	-	-	-
От -26 до -30	-	12	-	-	-

3.3. Количество поташа в растворах, применяемых для кладки отек и облицовки из кирпича и блоков из бетона М100 (10 МПа) и выше, не должно превышать 10% от массы цемента.

3.4. В строительных растворах количество поташа не должно превышать 12%, а нитрита натрия и нитрата натрия - 10% от массы цемента.

3.5. При приготовлении строительного раствора с добавкой поташа уменьшается его хлоробутилируемость из-за быстрого склеивания.

Для замедления склеивания в растворную смесь с поташом следует вводить водный раствор АСТ. Необходимое количество АСТ определяется с помощью пробных замесов, но оно не должно превышать 1% от массы цемента (считая на сухое вещество) для портландцементов и 2% для макропортландцементов. Применяя высокомаркинговые портландцементы, можно АСТ можно сократить вследствие замедленного склеивания раствора с добавкой поташа.

Для эффективного замедления склеивания строительного раствора с добавкой поташа необходимо снижать начальную температуру растворной смеси (до 0-5°C) любым способом (предварительное охлаждение песка, охлаждение водного раствора поташа, быстрое охлаждение приготовленной смеси).

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА

4.1. Для работ в зимнее время необходимо применять эластичные строительные растворы с подвижностью: 9-13 см для кладки из кирпича и природного камня; 7-8 см - для кладки из дрочатого кирпича; 5-7 см - для монтажа конструкций.

Сроки схватывания строительного раствора следует определять по ГОСТ 5862-78 с помощью прибора ШГР. Время схватывания раствора исчисляется от начала приготовления растворной смеси до достижения удобоукладываемости, соответствующей форме конуса, равной 0-1 см.

4.2. Применение противоморозных добавок не исключает использования неорганических пластификаторов в виде известкового теста для повышения удобоукладываемости строительного раствора.

для раствора с добавкой теста применение извести запрещается.

4.3. Применение подмываемого щелока в качестве пластификатора в сочетании с противоморозными дозажирами не рекомендуется.

4.4. Ориентировочно минимальный набор прочности строительного раствора на портландцементе с активностью не ниже М300 (30 Мпа) и с противоморозными добавками, выдерживаемого при отрицательной температуре, должен быть не ниже приведенного в табл.2.

Таблица 2

Противоморозная добавка	Средняя температура воздуха за период твердения, °С	Прочность раствора, % от марочной, при сроках твердения		
		7 суток	28 суток	90 суток
Нитрит натрия	От 0 до -5	15	50	75
	От -6 до -10	10	40	60
	От -11 до -15	5	30	50
	От -15 до -25	0	15	25
Поташ	От 0 до -5	25	60	90
	От -6 до -15	20	50	70
	От -15 до -30	10	35	50
Нитрат натрия	От 0 до -5	15	40	60
	От -6 до -10	10	35	50
	От -11 до -15	5	25	40
Нитрит-нитрат натрия	От 0 до -5	15	45	65
	От -6 до -10	10	35	55
	От -11 до -15	5	25	40
"СИГМАН"	От 0 до -5	15	40	60
	От -6 до -10	10	35	50
	От -11 до -15	5	25	40

П р и м е ч а н и я: 1. Указанные величины должны быть умножены при использовании: быстротвердящих портландцементов - на коэффициент 1,2; низкоактивных портландцементов с НГ=29% - на коэффициент 0,8; макропортланд- и пущолановых цементов - на коэффициент 0,7.

2. При использовании нитрата натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГМАН" не рекомендуется применение макропортланд- и пущолановых цементов.

4.6. В случае значительного замедления твердения строительного раствора с добавками следует применять дополнительный подогрев конструкций до температуры не выше +40°C.

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК

5.1. Централизованное приготовление водного раствора противоморозных добавок должно производиться на растворных узлах или передвижных механизированных установках, где предусматривается механическое перемешивание (или перемешивание с помощью сжатого воздуха) и подогрев воды, а также раствора.

5.2. Для правильного дозирования добавки ее следует вводить в состав растворной смеси в виде водного раствора рабочей концентрации (приложения 3-7).

5.3. В целях экономии производственных площадей водный раствор добавки следует готовить высокой плотности (концентрация по массе - не менее 10%, но не более 33%).

5.4. При использовании комплексных противоморозных добавок следует готовить отдельно концентрированный раствор каждого компонента.

5.5. Для повышения скорости растворения добавок необходимо подогревать воду до определенной температуры: при применении нитрита натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия, "СИГМАН", жидкого концентрата ЛСТ - до 40°C, твердого концентрата ЛСТ - до 80°C.

5.6. Для обеспечения равномерной концентрации добавок приготовленные рабочие и концентрированные водные растворы необходимо тщательно перемешивать перед употреблением.

Категорически запрещается применение водного раствора, имеющего осадок нерастворившихся солей.

5.7. Приготовленный концентрированный водный раствор добавки, очищенный от грязи, насосами перекачивается в расходные металлические емкости, расположенные над дозаторным отделением. Для предотвращения замерзания емкости должны быть утеплены и снабжены подогревающими устройствами.

Объем расходных емкостей рассчитывается на запас водного раствора, достаточного не менее чем на 4 ч работы.

5.8. Температура растворной смеси с поташом в момент приготовления должна быть не выше 0-5°C и не менее чем на 3-5°C выше температуры ее замерзания. Температура растворной смеси с добавками нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГМАН" должна быть не выше 20-25°C.

5.9. Неорганические пластификаторы следует готовить в виде теста или молока.

Плотность известкового теста должна составлять $1400 \text{ кг}/\text{м}^3$. Применяя известковое тесто или молоко с плотностью, отличающейся от вышеуказанной, их количество (по объему) следует определять умножением объема известкового теста на соответствующий коэффициент (приложение II).

5.12 ИСТ необходимо вводить в растворную смесь в виде водного раствора 1%-ной концентрации (приложение 7).

6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

6.1 Централизованное приготовление строительного раствора с противоморозными добавками должно осуществляться на механизированных растворных узлах, а при малых объемах работ – на механизированных передвижных установках.

6.2 Срок использования растворной смеси должен назначаться исходя из условий сохранения смеси удобоукладываемости до конца переработки.

6.3 Растворы с добавкой поташа следует приготовлять централизованно лишь в том случае, если в течение транспортирования и укладки не уменьшается удобоукладываемость раствора. При этом необходимо учитывать возможности ложного (тиксотропного) загустения раствора, которое устраняется при энергичном перемешивании, в отличие от истинного скватывания, когда вязкость раствора не восстанавливается.

6.4 Время сохранения удобоукладываемости растворной смеси с добавкой поташа должно быть не менее 1 ч.

Если длительность транспортирования растворной смеси с добавкой поташа приводит к уменьшению удобоукладываемости раствора, на растворных узлах рекомендуется приготовлять сухую растворную смесь, влажность которой не должна превышать 0,5%. Смесь должна быть тщательно перемешана и измельчена, чтобы полностью проходить через сито с размером ячеек в свету 2,5 мм), помещена в сухую и герметичную тару и снабжена биркой с паспортом с указанием состава, марки раствора и времени приготовления.

Сухая растворная смесь должна поставляться в контейнерах на строительный объект и затворяться водой с добавкой поташа непосредственно в передвижных смесителях.

6.5 Приготовление строительного раствора с противоморозными добавками можно осуществлять как в теплых, так и в холодных помещениях. Температура воздуха на растворном узле не должна опускаться ниже -5°C .

Строительный раствор с противоморозными добавками можно готовить на подогретом или холодном песке, но при этом не допускается наличие смерзшихся комков.

Растворы с добавкой поташа следует готовить на холодных заполнителях. При необходимости отогрева смерзшегося песка перед приготовлением раствора следует охладить нагретый песок до температуры не выше $5\text{--}10^\circ\text{C}$ и готовить строительный раствор на охлажденном (от 0 до 5°C) водном растворе поташа.

6.6. Температура воды должна быть не выше 60°C . При использовании водного раствора поташа вода для приготовления строительного раствора не должна подогреваться.

6.7. Дозировка основных частей строительного раствора должна корректироваться при изменении вида, плотности и активности цемента, влажности и плотности песка, вида пластифицирующих добавок.

Дозировка производится по массе с помощью весовых дозаторов. Точность дозировки рабочего раствора противоморозных добавок при введении их в растворосмеситель необходимо обеспечивать также весовыми дозаторами. Точность дозирования цемента, воды и водных растворов противоморозных добавок должна составлять $\pm 2\%$, а песка $\pm 3\%$.

Весы и измерительные приборы дозаторов должны подвергаться поверке не реже I раза в 3 месяца органами ведомственного налова и не реже I раза в год органами Госстандарта ССРР.

6.8. При приготовлении раствора с добавкой нитрита натрия, нитрата натрия, нитрит-нитрата натрия и "СИГНАН" в растворосмеситель сначала следует загружать песок и водные растворы добавок, затем перемешивать их в течение 90-120 с, после чего засыпать цемент с последующим перемешиванием в течение 120-180 с.

6.9. При приготовлении раствора с добавкой поташа в растворосмеситель сначала следует загружать песок и водные растворы поташа и пластификатора, затем перемешивать их в течение 120-180 с, после чего засыпать цемент с последующим перемешиванием в течение 90-120 с.

6.10. Температура растворной смеси с противоморозными добавками на выходе из растворосмесителя должна быть не ниже -5°C .

6.11. Технологическая схема работы централизованного растворного узла по приготовлению строительного раствора с противоморозными добавками дана в приложении Г7.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

7.1. Растворную смесь с противоморозными добавками следует перевозить в неутепленной таре.

Для сохранения необходимой удобоукладываемости растворной смеси с противоморозными добавками температура ее при транспортировании и укладке не должна быть ниже -3°C и выше 15°C , а для растворной смеси с поташом - выше 5°C . Подогрев смеси с добавкой поташа в допускается.

Растворную смесь следует перевозить в автомашинах со специальными кузовами, в том числе и в автомашинах, имеющих установку для перемешивания раствора во время перевозки. Транспортирование растворных смесей в обычных кузовах бортовых автомобилей запрещается.

Выгрузка растворных смесей на землю запрещается.

Смеси, расслоившиеся при перевозке, перед употреблением должны быть перемешаны.

7.2. Растворная смесь на строительных площадках должна храниться в утепленных ящиках с крыльями. Запрещается использовать замерзшую и отогретую горячей водой смесь.

7.3. Дозволяется добавлять воду или водные растворы противоморозных добавок к готовому растворной смесь.

7.4. Готовая растворная смесь и сухая растворная смесь при транспортировании и хранении должны быть защищены от попадания снега или воды, загрязнения посторонними примесями, распыления и утечки.

7.5. Кремы возведения каменики и полнособорных конструкций на растворах с противоморозными добавками одинаковы в зимних и летних условиях.

8. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

8.1. Качество материалов, применяемых для приготовления строительного раствора с противоморозными добавками, следует контролировать в соответствии с требованиями стандартов.

Содержание трехкальциевого алюмината и гидравлических добавок в цементе следует определять по паспорту, выдаваемому заводом-изготовителем на партии цемента, и по справке о минералогическом составе клинкера, которую завод-изготовитель обязан выслать по запросу потребителя.

8.2. При процессе приготовления строительного раствора необходимо контролировать: правильность дозирования материалов, составляющих раствор, и достаточность их перемешивания; чистоту заполнителей и отсутствие в них наряду с смерзшихся комьяев; температуру заполнителей и воды перед загрузкой в растворосмеситель; соответствие количества вводимой добавки ожидаемой температуре воздуха; соответствие температуры и подвижности растворной смеси при выходе из растворосмесителя требованиям проекта производства работ.

8.3. Необходимо особо тщательно контролировать правильность дозирования добавок. Концентрацию исходных и рабочих растворов противоморозных добавок следует контролировать стандартными ареометрами не реже 2 раз в смену. Появление осадка в водном растворе добавок или замерзание раствора недопустимы.

8.4. Температуру исходных материалов и растворной смеси при загрузке в растворосмеситель следует измерять с помощью технических термометров не реже чем через 2 ч.

8.5. Температуру наружного воздуха следует измерять не реже 3 раз в сутки.

8.6. Качество растворов с противоморозными добавками необходимо контролировать в соответствии с требованиями ГОСТ 5802-78.

II

8.7. Подвижность растворной смеси должна определяться для каждого состава раствора, а также при изменении качества материалов, вида вяжущего, крупности и влажности песка, вида добавок.

При одном и том же качестве материалов подвижность растворной смеси следует определять не менее 3 раз в смену.

8.8. Контроль качества строительного раствора на растворном узле:

8.8.1. Отбор проб для испытания растворной смеси необходимо производить из автомашин (не менее чем из 3 различных мест) с глубины 100-150 мм. Объем средней пробы должен быть не менее 1 л.

8.8.2. Для оценки марочной прочности контрольного раствора должны изготавливаться 2 партии (по 6 шт.) образцов-кубов (70,7x70,7x70,7 мм) на отсасываемом основании (влажность не более 2%, водонаглощение не менее 10%).

Образцы должны находиться в нормальных условиях: формы, заполненные растворной смесью, должны выдерживаться до разъема кубов в камере с температурой $20\pm3^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью выше 90%; после распаковки (через 24 ± 2 ч после укладки) образцы должны храниться в вышеуказанных условиях в течение 3 суток, а оставшее время до испытания - в помещениях с относительной влажностью $65\pm10\%$ и той же температурой.

Контрольные образцы-кубы необходимо испытывать через 7 и 28 суток согласно ГОСТ 5802-78.

8.8.3. Данные о составе смесей, температуре материалов, смеси и наружного воздуха, качество введенной добавки, а также результаты испытания прочностных характеристик образцов на растворном узле должны фиксироваться в специальных журналах (приложение I2).

8.9. Контроль качества строительного раствора на строительной площадке:

8.9.1. Отбор проб растворной смеси с противомусорными добавками необходимо производить из доставившей ее автомашин или из рабочего ящика (не менее чем из 3 различных мест с глубиной 100-150 мм). Объем средней пробы должен быть не менее 3 л.

8.9.2. Для контроля прочности строительного раствора готовятся контрольные образцы-кубы размером 70,7x70,7x70,7 мм на отсасываемом основании (влажность не более 2%, водонаглощение не более 10%). После выравнивания поверхности образцов их маркируют и записывают в журнале испытаний (приложение I3) дату изготовления.

8.9.3. Для всех этажей, кроме 5 верхних, следует изготовить по 12 контрольных образцов, для 5 верхних этажей - по 6.

По 3 образца следуют хранить в нормальных условиях и испытывать через 28 суток для определения марки раствора.

Остальные образцы необходимо хранить на открытом воздухе в тех же температурно-влажностных условиях, что и конструкция, защищая от пра-

мого воздействия солнечных лучей. Сверху образцы следует закрыть толем или другим материалом, чтобы уберечь от воды или снега.

По 3 образца в первых 5 этажей необходимо испытывать перед началом монтажа следующих этажей. Оставшиеся на этажах образцы следует испытывать по требованиям лица, осуществляющего авторский надзор, или по окончании монтажа дождя перенести в помещение с нормальными условиями и испытывать через 28 суток дополнительного выдерживания.

8.9.4. Конструктивные образцы необходимо испытывать после 3-часового оттаяния при нормальной температуре в сроки, необходимые для поэтапного контроля прочности кладки при ее возведении. Следует проводить испытания такие через 28 суток после выдерживания оттаявших кубов при низкотемпературной температуре. Одновременно необходимо испытывать не менее 3 образцов.

Перед испытанием на сжатие образцы следует измерять, взвесить на технических весах с точностью до 0,5% и вычислить объемную массу, а результаты всех измерений занести в журнал испытаний (приложение 13).

8.10. Контроль качества строительного раствора методом отбора проб из кирпичной кладки:

8.10.1. При отсутствии готовых образцов-кубов прочность строительного раствора следует определять, отбирая пробы непосредственно из горизонтальных рядов кирпичных и полносборных зданий. Пробы должны представлять собой блокчики размером не менее 50x50 мм. В каждой пробе должно быть 4-6 блокчиков.

8.10.2. Количества и места отбора проб для проверки прочности раствора в жилых домах и промышленных зданиях и сооружениях следует устанавливать совместно с лицом, осуществляющим авторский надзор, в зависимости от принятых в проектах решений и загруженности конструкций.

В кирпичных зданиях рекомендуется отбирать с этажа в каждой секции, 2-4 пробы. Если здания отвечают за несущих конструкций, следует обеспечить немедленную заделку мест отбора проб. При отборе проб из подоконных участков кирпичей следует снять несколько кирпичей одного или двух верхних рядов и сдвинуть раствор для пробы с участка кирпича, расположенного не более 50 мм от внутренней поверхности стены.

В полносборных зданиях пробы следует отбирать из горизонтальных рядов между блоками или панелями.

8.10.3. При отборе проб необходимо составить акт, в котором указать: наименование строительной организации и объекта, серию здания, проектную марку раствора, наличие противоморозной добавки и места отбора проб (в осях) по этажам.

8.10.4. Отобранные пробы необходимо замаркировать с указанием этажа, секции, места отбора проб (в осях), упаковать в полиэтиленовую пленку и направить в лабораторию, обеспечив сохранность их при транспортировании. До испытания образцы следует хранить при температуре наружного воздуха.

13.

8.10.5. Из каждой доставленной пробы следует приготовить не менее 5 образцов в форме куба.

При толщине пробы менее 20 мм сначала вынимают квадратные пластинки со сторонами, превышающими вдвое их толщину. Затем 2 пластины склеивают в форме куба гипсовым тестом толщиной слоя не более 1 мм, этим же тестом выравнив верхнюю и нижнюю поверхности куба.

8.10.6. Приготовленные образцы должны испытываться не позднее чем через 2 ч после полного оттаивания.

8.10.7. Предел прочности при сжатии каждого образца следует брать как частное от деления величины разрушающей нагрузки на рабочую площадь образца; средний предел прочности при сжатии необходимо брать как среднее арифметическое результатов испытаний образцов-кубов. Если при испытании образцов, изготовленных из одной пробы, окажутся образцы, имеющие резкое отклонение от средних показателей прочности (более чем на 50%), то показатель с наибольшим отклонением не учитывается.

Для перехода от среднего предела прочности испытанных образцов к пределу прочности образца-куба размером 70,7x70,7x70,7 мм необходимо использовать коэффициент 0,8.

8.10.8. Если строительный раствор при испытании показал низкую прочность (менее 0,8 МН/а), то для определения способности раствора к последующему твердению необходимо провести дополнительные испытания через 3 суток после выдерживания его в помещении при температуре 20°C. Если при этом роста прочности раствора не наблюдается, из тех же мест следует провести повторный отбор проб для контрольных испытаний и при необходимости принять меры по усилению конструкции.

8.11. Наличие противоморозных добавок в строительных растворах необходимо определять по общепринятой методике (приложение 14).

8.12. Качество строительного раствора с противоморозными добавками для замоноличивания язов и стыков в конструкциях рекомендуется контролировать ультразвуковым методом (приложение 16).

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

9.1. Приготовление и транспортирование строительного раствора необходимо производить с соблюдением требований СНиП II-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

9.2. К работе по приготовлению водных растворов противоморозных добавок допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшее медицинское освидетельствование и обученные безопасным методам работ с химикатами.

9.3. Перед допуском к работе по приготовлению водных растворов с противоморозными добавками рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности.

9.4. Лица, занятые приготовлением водных растворов противоморозных добавок, должны быть снабжены спецодеждой, резиновыми сапогами, рукавицами, защитными очками и респираторами согласно ГОСТ 12.4.038-78, ГОСТ 12.4.039-78, ГОСТ 12.4.072-79, ГОСТ 12.4.010-75, ГОСТ 12.4.072-79, ГОСТ 12.4.041-75.

Перед использованием средств индивидуальной защиты необходимо проверить их исправность, а также наличие клейма испытаний и годность по сроку проверки.

9.5. Водный раствор противоморозных добавок должен приготавляться с помощью механизированных установок или другого оборудования, исключающего перемешивание вручную, в хорошо проветриваемом помещении.

9.6. Из-за высокой электропроводности растворной смеси с противоморозными добавками особое внимание следует обращать на соответствие технического состояния электроинструмента и механизмов действующим правилам техники безопасности (ГОСТ 12.1.013-78).

9.7. Противоморозные добавки следует хранить в заводской таре с соответствующей маркировкой в специально оборудованном сухом складе на растворном узле.

9.8. Лицо, занятые противоморозными добавками, должно предупреждать получателя о технологических свойствах добавок, а получатель должен расписываться об этом в специальном журнале, который хранится на складе (приложение 15).

9.9. По окончании работы с противоморозными добавками необходимо снять с себя все средства индивидуальной защиты и тщательно вымыть руки и лицо.

9.10. Противоморозные добавки не должны попадать на кожу и в пищу. При попадании добавок на кожу их следует тщательно смыть сильной струей воды.

9.11. Перед приемом пищи и курением необходимо снять рукавицы, защитные очки и респираторы и тщательно вымыть руки и лицо. Пища должна приниматься в специально отведенных для этого местах.

9.12. Характерными признаками отравления нитратом натрия или нитратом калия является посинение кончиков пальцев рук и ног и кончика носа, которое возникает через 10-15 мин после попадания соли в организм, а также появление слабости и головокружения и ухудшение зрения.

9.13. При отравлении пострадавшего следует немедленно доставить в ближайшую больницу или вызвать машину "скорая помощь". До прибытия врача пострадавшему следует оказать первую помощь: положить его в хорошо проветриваемое помещение и дать выпить 2-3 стакана чистой воды, желательно комнатной температуры. Если после этого не появится рвота, ее следует вызвать искусственно, нажимая двумя пальцами на корень языка. После остановки желудка необходимо дать новую порцию воды и снова вызвать рвоту.

Приложение I

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОВ, ВЫПУСКАЕМЫХ ЗАВОДАМИ СССР,
ПО СОДЕРЖАНИЮ В ИХ КЛИНКЕРЕ ТРЕХКАЛЬЦИЕВОГО СИЛИКАТА
И ТРЕХКАЛЬЦИЕВОГО АЛЮМИНАТА

Цементный клинкер с содержанием трехкальциевого силиката (C_3S) и трехкальциевого алюмината (C_3A) в количестве:

C_3S - от 50 до 56% и C_3A - более 10% (выпускают заводы: Карагандинский, Курментаинский, Невьянский, Норильский, Спасский);

C_3S - более 50% и C_3A - от 7 до 10% (выпускают заводы: Амвросьевский, Арагатский, Ачинский, Бахчисарайский, Броценский, Воркутинский, Воскресенский, "Гигант", Душанбинский, Енакиевский, Жигулевский, Здолбуновский, Карагандинский, Каспийский, Катав-Ивановский, Краворовский, Ленинградский, Магнитогорский, Михайловский, Новотроицкий, "Пунаке-Кунда", Рижский, Серебряковский, Теплоозерский, Топкинский, Ульяновский, Усть-Каменогорский, Чернореченский, Чимкентский, Имишский, Яшкинский, Семипалатинский, Стерлитамакский);

C_3S - более 50% и C_3A - менее 7% (выпускают заводы: Азербайджанский, Акмянский, Алексеевский, Ангарский, Ангренский, Ахангаранский, Балаклейский, Бекабадский, Белгородский, "Большевик", Брянский, Волковысский, Волховский, Горнозаводской, Днепродзержинский, Кантский, "Коммунар", "Комсомолец", Косогорский, Краматорский, Красноярский, "Красный Октябрь", Кричевский, Кузасайский, Лиепайский, Нижнетагильский, Ново-Пашинский, "Октябрь", Первомайский, Пикалевский, Подольский, "Пролетарий", Рыбницкий, Сас-Тюбинский, Сенгилеевский, "Спартак", Сухоложский, Тимкинский, Шуровский);

C_3S - менее 50% (выпускают заводы: Безменинский, Днепропетровский, Кузнецкий, "Победа Октября", Полгоренский, Порозайский, Сланцевский, Таузский).

Приложение 2

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ НИТРАТА НАТРИЯ В РАСТВОРЕ
(ТУ 38-10274-85)**

Компоненты	Норма	
	Марка А	Марка Б
Нитрат натрия, г/л, не менее	260	200
Хлорс., г/л, не более	0,6	-
Нитрат натрия, г/л, не более	20	-
Общая щелочность (в пересчете на карбонат натрия), г/л, не более	7	-
Влага, %, не более	1,7	2,5

Приложение 3

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРИТА НАТРИЯ

Концен- трация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см³	Температур- ный коэффи- циент плот- ности	Содержание безводной соли, кг			Темпера- тура за- мерзания раствора, °C
			в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в расчете на 1 л воды	
2	1,011	0,00023	0,020	0,020	0,020	-0,8
4	1,024	0,00027	0,041	0,040	0,042	-1,8
6	1,038	0,00030	0,062	0,060	0,064	-2,8
8	1,052	0,00033	0,084	0,080	0,087	-2,9
10	1,065	0,00036	0,106	0,100	0,111	-4,7
11	1,071	0,00037	0,117	0,110	0,123	-5,3
12	1,078	0,00039	0,129	0,120	0,136	-5,8
14	1,092	0,00042	0,153	0,140	0,163	-6,9
15	1,099	0,00043	0,164	0,150	0,176	-7,5
16	1,107	0,00044	0,177	0,160	0,190	-8,1
17	1,114	0,00045	0,189	0,170	0,205	-8,7
18	1,122	0,00047	0,202	0,180	0,220	-9,2
19	1,129	0,00049	0,214	0,190	0,235	-10,0
20	1,137	0,00051	0,227	0,200	0,250	-10,8
21	1,145	0,00053	0,240	0,210	0,266	-11,7
22	1,153	0,00055	0,254	0,220	0,282	-12,5
23	1,161	0,00056	0,267	0,230	0,299	-13,9
24	1,168	0,00058	0,280	0,240	0,316	-14,4
25	1,176	0,00060	0,293	0,250	0,333	-15,7
26	1,183	0,00061	0,308	0,260	0,351	-17,0
27	1,191	0,00062	0,322	0,270	0,369	-18,3
28	1,198	0,00065	0,336	0,280	0,391	-19,6
29	1,206	-	0,350	0,290	0,408	-17,8
30	1,214	-	0,364	0,300	0,429	-16,5
32	1,230	-	0,394	0,320	0,470	-14,0
34	1,247	-	0,424	0,340	0,515	-11,7
36	1,264	-	0,455	0,360	0,563	-9,5
38	1,282	-	0,488	0,380	0,613	-7,5
40	1,299	-	0,520	0,400	0,667	-6,0

Приложение 4

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА ПОТАША

Концен- трация раство- ра, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Температур- ный коэффи- циент плот- ности	Содержание безводной соли, кг			Темпера- тура за- мерзания раствора, °C
			в I х раствора	в I кг раствора	в расчете на I кг воды	
2	1,016	0,00024	0,02	0,02	0,02	-0,7
4	1,035	0,00027	0,041	0,04	0,042	-1,3
6	1,053	0,00030	0,063	0,06	0,064	-2
8	1,072	0,00033	0,086	0,08	0,087	-2,8
10	1,09	0,00035	0,109	0,1	0,101	-3,6
12	1,11	0,00037	0,133	0,12	0,136	-4,4
14	1,129	0,00039	0,158	0,14	0,163	-5,4
15	1,139	0,0004	0,171	0,15	0,176	-5,9
16	1,149	0,00041	0,184	0,16	0,190	-6,4
17	1,159	0,00042	0,197	0,17	0,205	-7
18	1,169	0,00043	0,21	0,18	0,220	-7,6
19	1,179	0,00043	0,224	0,19	0,235	-8,2
20	1,19	0,00044	0,238	0,2	0,25	-8,9
21	1,2	0,00045	0,252	0,21	0,266	-9,6
22	1,211	0,00046	0,266	0,22	0,282	-10,3
23	1,221	0,00046	0,281	0,23	0,299	-11,2
24	1,232	0,00047	0,296	0,24	0,316	-12,1
25	1,243	0,00048	0,311	0,25	0,333	-13
26	1,254	0,00049	0,326	0,26	0,351	-14,1
27	1,265	0,00049	0,341	0,27	0,369	-15,1
28	1,276	0,0005	0,357	0,28	0,391	-16,2
29	1,287	0,0005	0,373	0,29	0,408	-17,4
30	1,298	0,00051	0,39	0,3	0,429	-18,7
32	1,321	0,00052	0,423	0,32	0,47	-21,5
34	1,344	0,00053	0,457	0,34	0,515	-24,8
36	1,367	0,00053	0,492	0,36	0,563	-28,5
38	1,39	0,00054	0,528	0,38	0,518	-32,5
40	1,414	0,00055	0,566	0,4	0,667	-36,5

Приложение 5

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРАТА НАТРИЯ.

Концен- трация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см ³	Содержание безводной соли, кг			Температура замерзания раствора, °C
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в расчете на 1 л воды	
1	1,005	0,010	0,010	0,010	
2	1,011	0,020	0,020	0,020	
4	1,025	0,041	0,040	0,042	-0,3
6	1,039	0,062	0,060	0,064	
8	1,053	0,084	0,084	0,087	
10	1,067	0,107	0,100	0,111	-4,7
12	1,082	0,130	0,120	0,150	
14	1,097	0,154	0,140	0,176	
16	1,112	0,178	0,160	0,205	-7,5
18	1,127	0,203	0,180	0,235	
20	1,143	0,229	0,200	0,266	
23	1,175	0,282	0,240	0,333	
27	1,206	0,338	0,280	0,406	
30	1,235	0,368	0,300	0,460	-17,7
35	1,270	0,445	0,350	0,583	
40	1,318	0,527	0,400	0,728	

Приложение 6

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА "СИГМАН"

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см³	Содержание безводной соли, % в 1 л раствора	Содержание безводной соли, % в 1 кг раствора	Температура измерения раствора, °C
1	1,006	0,000	0,010	-0,2
2	1,011	0,020	0,020	-0,9
4	1,023	0,042	0,040	-1,8
6	1,039	0,063	0,060	-2,6
8	1,052	0,085	0,080	-3,4
10	1,068	0,104	0,100	-4,2
12	1,083	0,132	0,120	-6,7
14	1,096	0,149	0,140	-7,3
16	1,118	0,171	0,160	-8,2
18	1,125	0,206	0,180	-9,1
20	1,144	0,228	0,200	-10,0
24	1,176	0,284	0,240	-15,3
28	1,208	0,340	0,280	-17,1

Приложение 7

ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РАСТВОРА АСТ

Концентрация раствора, %	Плотность раствора при 20°C, г/см³	Содержание безводной соли, кг	
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора
8	1,027	0,082	0,03
9	1,03	0,093	0,09
10	1,033	0,103	0,10
11	1,036	0,114	0,11
12	1,039	0,124	0,12
14	1,047	0,146	0,14
16	1,056	0,169	0,16
18	1,065	0,190	0,18
20	1,074	0,215	0,20
25	1,097	0,274	0,25
30	1,117	0,335	0,30
35	1,141	0,399	0,35
40	1,167	0,466	0,40
45	1,195	0,538	0,45
46	1,20	0,552	0,46
47	1,205	0,566	0,47
48	1,21	0,580	0,48
49	1,215	0,595	0,49
50	1,221	0,610	0,50
51	1,228	0,626	0,51
52	1,234	0,640	0,52
53	1,24	0,657	0,53

Приложение 8

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПРОТИВОМОРОЗНОЙ ДОБАВКИ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ТЕМПЕРАТУРЫ

Плотность раствора в зависимости от температуры изменяется согласно формуле

$$d_t = d_{20} + A(t - 20), \quad (1)$$

где d_t — плотность раствора при требуемой температуре;

d_{20} — плотность раствора при 20°C ;

A — температурный коэффициент плотности;

t — требуемая температура, $^{\circ}\text{C}$.

Содержание противоморозной добавки в 1 л раствора определяется по формуле

$$m_t = \frac{m_{20} d_t}{d_{20}}, \quad (2)$$

где m_t — содержание противоморозной добавки в 1 л раствора при требуемой температуре, кг;

m_{20} — содержание добавки в 1 л раствора при 20°C , кг.

При мер расч ета. Требуется определить содержание поташа в 1 л раствора при температуре 0°C , если плотность его при 0°C составляет $1,39 \text{ г}/\text{см}^3$.

По приложению 4 находим, что температурный коэффициент при плотности раствора $1,39 \text{ г}/\text{см}^3$ составляет $0,00054$. Подставляя имеющиеся данные в формулу (1), предварительно преобразовав ее, находим, что при 20°C этот раствор имеет плотность:

$$d_{20} = 1,39 + 0,00054 \cdot (0-20) = 1,379.$$

В 1 л раствора с такой плотностью содержится $0,511 \text{ кг}$ поташа. Тогда в 1 л раствора с плотностью $1,39 \text{ г}/\text{см}^3$ при 0°C содержится поташа:

$$m_0 = \frac{0,511 \times 1,39}{1,379} = 0,515 \text{ кг}.$$

Приложение 9

**РАСЧЕТ РАСХОДА РАБОЧЕГО И КОНЦЕНТРИРОВАННОГО
ВОДНОГО РАСТВОРА НИТРИТА НАТРИЯ**

Необходимо рассчитать расход рабочего и концентрированного водного раствора нитрата натрия на приготовление 1 м³ строительного раствора следующего состава:

цемент, кг	310
песок сухой, кг	1500
песок влажностью 5%, кг . . .	1575
вода, л	290

Для приготовления строительного раствора использованы портландцемент активностью M400 (40 Мн) и песок влажностью 5%.

Максимальная температура раствора к первые 10 суток твердения составила -12°C.

Согласно табл. I (см. п. 3.2) при среднесуточной температуре -12°C в расчете на 1 м³ раствора необходимо добавить 3190,08=24,8 кг безводного нитрата натрия.

С учетом 5%-й влажности песка на 1 м³ раствора требуется 290-1575x0,05=290-78=201 л воды.

Необходимое количество безводного нитрата натрия в расчете на 1 л воды составляет: 24,8:201=0,125 кг.

Согласно приложению 3 плотность раствора, состоящего из 1 л воды 0,123 кг нитрата натрия, равна 1,071 г/см³. На 1 л раствора с такой плотностью приходится 0,117 кг нитрата натрия.

Далее определяем количество водного раствора зернистой концентрации (плотность 1,071 г/см³), необходимое на 1 м³ раствора:

$$201 \times \frac{0,123}{0,117} = 211 \text{ л.}$$

Причечание. Если необходимое на 1 л воды содержание нитрата натрия не совпадает точно с данными приложения 3, то расчет следует проводить методом интерполяции.

Приложение 10

**РАСЧЕТ РАСХОДА РАБОЧЕГО И КОНЦЕНТРИРОВАННОГО
ВОДНОГО РАСТВОРА ЛСТ И ПОТАША**

Количество концентрированного раствора определяется по формуле

$$P = \frac{L \cdot \Pi}{C \cdot d}$$

где P – искомое количество концентрированного раствора добавки, л;

Π – количество цемента, кг;

L – количество добавки, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество;

C – концентрация раствора добавки, %;

d – плотность раствора добавки.

Необходимо определить концентрацию в расход водного раствора ЛСТ и поташа при приготовлении I м³ строительного раствора следующего состава:

цемент, кг 310

песок сухой, кг 1500

песок влажностью 5%, кг 1575

вода, л 290

Для приготовления строительного раствора использованы портландцемент влажностью M400 (40 МПа) и песок влажностью 5%.

Минимальная температура раствора в первые 10 суток твердения составила -12°C.

Согласно табл. I (см. п. 3.2) при среднесуточной температуре -12°C в расчет на I м³ раствора следует вводить 10% поташа от массы цемента. Расход ЛСТ должен составлять 1% от массы цемента при плотности раствора ЛСТ 1,033 г/см³ и концентрации 10% (приложение 7).

Тогда расход концентрированного раствора ЛСТ на приготовление I м³ раствора составляет:

$$P = \frac{L \cdot \Pi \cdot 310}{10 \cdot 1,033} = 29,04 \text{ л.}$$

Остаточное водосодержание с учетом воды, введенной в водный раствор ЛСТ, в влажности песка составит:

$$B_{ост} = 290 - (29,04 \cdot 1,033 - 8) + 1575 \cdot 0,05 = 290 - (22,79) = 189 \text{ л.}$$

Тогда количество соли в расчете на I л воды составит:

$$\frac{0,1 \cdot 310}{189} = 0,164 \text{ кг.}$$

Согласно приложению 4 плотность данного водного раствора поташа составляет 1,129 г/см³. В 1 л такого раствора содержится 0,158 кг безводного поташа. В расчете на I м³ строительного раствора при введении 10% поташа от массы цемента количество водного раствора поташа составит:

$$\frac{0,1 \cdot 310}{0,158} = 196,8 \text{ л.}$$

Приложение II

ПЛОТНОСТЬ ИЗВЕСТКОВОГО ТЕСТА И МОЛОКА
И КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРИВЕДЕНИЯ К ИЗВЕСТКОВОМУ ТЕСТУ
ПЛОТНОСТЬЮ 1400 кг/м³

Плотность, кг/м ³	Влажность в пересчете на сухое вещество, %	коэффициент приведения к известковому тесту плотностью 1400 кг/м ³
I	2	3
I500	71,1	0,8
I490	73,2	0,81
I480	75,9	0,83
I470	76,6	0,85
I460	81	0,87
I450	83,6	0,89
I440	86,6	0,9
I430	98,5	0,93
I420	92,6	0,95
I410	96	0,97
I400	100	1
I390	105	1,02
I380	108	1,05
I370	111	1,08
I360	115	1,11
I350	120	1,14
I340	125	1,17
I330	131	1,21
I320	132	1,25
I310	140	1,29
I300	147	1,33
I290	153	1,38
I280	160	1,43
I270	168	1,48
I260	176	1,54
I250	185	1,6
I240	194	1,67
I230	204	1,74
I220	216	1,82
I210	228	1,9
I200	242	2
I190	259	2,1
I180	276	2,22
I170	295	2,35

I	2	3
II60	316	2,5
II50	340	2,66
II40	367	2,86
II30	399	3,08
II20	436	3,33
II10	475	3,54
II00	527	4

Приложение I2

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ

Приложение 13

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ОБРАЗОВ

Приложение I4

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛИЧИЯ
ПРОТИМОРОЗНЫХ ДОБАВОК В СТРОИТЕЛЬНОМ РАСТВОРЕ

Качественный метод определения наличия нитрата натрия

Наличие нитрата натрия в несхватившемся и затвердевшем растворе следует определять реагентом А (дифениламин, растворенный в серной кислоте) или реагентом Б (нафтиламин, растворенный в 28%-ной уксусной кислоте).

Для приготовления реагента А в чистую стеклянную посуду необходимо засыпать одну весовую часть дифениламина и залить двумя весовыми частями концентрированной (неразбавленной) технической серной кислоты. Смесь следует перемешивать стеклянной палочкой в течение 10-15 мин до полного растворения дифениламина.

Для приготовления реагента Б в чистую стеклянную посуду необходимо залить 250 г воды, влить 100 г 28%-ной уксусной кислоты и засыпать 5 г нафтиламина.

Приготовленные для производственного использования реагенты следует расфасовать в полиэтиленовые бутылочки вместимостью 50-100 мл. При отсутствии полиэтиленовой посуды можно использовать стеклянные пузырьки с пробкой, не допускающей скрещивания реагентов.

Реагенты необходимо хранить в темном помещении. Бутылочки и пузырьки с реагентами, используемые в производстве, следует хранить и перевозить в специальных футлярах, а не в карманах одежды, так как хлопчатобумажные и другие ткани разъедаются реагентами.

Для определения наличия нитрата натрия на поверхность раствора пипеткой следует нанести 1-2 капли реагента, не касаясь образца кончиком пипетки. Поверхность затвердевшего раствора перед нанесением реагента необходимо очистить на глубину 2-3 мм. По изменению цвета реагента (табл. I) определить наличие нитрата натрия в строительном растворе.

Таблица I

Цвет реагента в зависимости от количества
нитрата натрия

Добавка нитрата натрия, % от массы цемента в пересчете на сухое вещество	Цвет реагента в несхватившемся растворе		Цвет реагента на схватившемся растворе	
	Реактив А	Реактив Б	Реактив А	Реактив Б
0	Желтый, переходящий через 1-2 мин в зеленый	Бесцветный	Желтый, переходящий в светло-серый	Бледно-розовый
Менее 5	Синий, переходящий через 1-2 мин в зеленый	Розовый	-	-
От 5 до 10	Темно-синий	Бордовый	Синий	Бордовый

Определение процентного содержания нитрита натрия

Реактивы и растворы: калий марганцевосульфидный по ГОСТ 20490-75 - титрованный 0,1 н. раствор; натрий серноватистокислый (тиосульфат натрия) по СТ СЭВ 223-75 - титрованный 0,1 н. раствор; кислота серная по ГОСТ 4204-77 - раствор 1:5; калий йодистый по ГОСТ 4232-74; крахмал растворимый по ГОСТ 10163-76 - 0,2%-ный водный раствор; вода дистиллированная.

Подготовка пробы. Пробу раствора (около 100 г) тщательно растирают в ступке, затем квартуют несколько раз и усредненную навеску (около 10 г) высушивают при температуре 105°C до постоянной массы.

Затем берут точную навеску на аналитических весах (около 3 г) и приготавливают водную вытяжку. Водная вытяжка дает представление о водорастворимых компонентах анализируемого материала.

Для определения нитритов применяют объемный метод, основанный на окислении NO_2^- -ионов титрованным раствором перманганата калия. Перманганат калия вводят в избытке, который идет на окисление йодистого калия. Содержание нитритов оценивают по количеству титрованного раствора тиосульфата, израсходованного на титрование йода, выделявшегося в результате взаимодействия марганцевосульфидного калия с йодистым калием.

Ход анализа. Точную навеску пробы переносят в мерную колбу вместимостью 500 мл, заливают дистиллированной водой до половины колбы, тщательно перемешивают в течение 20-30 мин, затем доводят дистиллированной водой до метки и перемешивают.

В коническую колбу с притертой пробкой наливают 50 мл раствора перманганата калия, прибавляют 5 мл раствора серной кислоты к 25 мл отфильтрованного анализируемого раствора.

Колбу закрывают пробкой и оставляют на 15 мин, изредка взбалтывая содержимое. Затем в колбу помещают 2 г йодистого калия, содержимое колбы перемешивают и титруют раствором тиосульфата натрия до слабо-желтого окрашивания. Затем приливают 2 мл раствора крахмала и титруют до обесцвечивания раствора.

Одновременно титруют 25 мл воды, в которую вводят все реактивы в той же последовательности, что и в анализируемый раствор ("глухой" опыт).

Количество NO_2^- (%) вычисляют по формуле

$$\text{NO}_2^- = \frac{(U - U_1) 0,0023 \times 500}{U_2 G} \times 100,$$

где U - объем анализируемого раствора, взятого на титрование, мл;

U_1 - объем 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованного в "глухом" опыте, мл;

U_2 - объем 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование пробы, мл;

0,0023 - количество ионов, соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора тиосульфата натрия, г;

G - навеска анализируемой пробы, г.

Зная процентное содержание $N\bar{O}_2$ -ионов, можно определить количество введенного в раствор нитрита натрия.

Пример расчета. Предположим, что найденное количество $N\bar{O}_2$ -ионов составляет 1,5%.

Проделаем расчет содержания нитрита натрия (Х) в строительном растворе:

молекулярная масса $NaNO_2 = 69$ у.е.;

составление NO_2 в молекуле - 46 у.е.

Составляем пропорцию: 69 у.е. : 46 у.е.

$$X = 1,5\%$$

$$X = \frac{69 \times 1,5}{46} = 2,25\%$$

Следовательно, содержание нитрита натрия в строительном растворе - 2,25%.

Для определения процентного содержания нитрита натрия в строительной смеси необходимо в каждом конкретном случае найти соотношение (К) объемной массы всей смеси и массы цемента. Затем, умножая процентное содержание нитрита натрия в строительной смеси на найденный коэффициент (К), получим процентное содержание нитрита натрия в пересчете на количество цемента.

В нашем примере: 2,25% х К - содержание нитрита натрия в пересчете на количество цемента в строительной смеси.

Определение процентного содержания поташа

Взвешивание проб. Пробу раствора (около 100 г) тщательно размешают в ступке, затем квартуют несколько раз и усредненную навеску (около 10 г) высушивают при температуре 105°C до постоянной массы.

Затем на аналитических весах берут точную навеску (около 5 г), заливают ее 20-кратным количеством дистиллированной воды, перемешивают в течение 2-30 мин и сутки выдерживают, перемешивая время от времени. Водная взвесь дает представление о водорастворимых компонентах анализируемого материала.

Причины метода. Содержание щелочных металлов определяют с помощью пламенного фотометра любой марки. Основой пламенно-фотометрического метода является непосредственное измерение интенсивности спектрального излучения элементов анализируемых растворов, возбуждаемых в пламя как в источниках возбуждения. Фотометрические измерения величины излучения элементов, термически возбуждаемых в пламени, позволяют количественно определить их содержание в анализируемых растворах.

Р е а к т и в: калий сернокислый, х.ч.; типовой раствор калия (раствор А), содержащий 2 г K_2O в 1 л (3,7 г K_2O_4) растворяют дистиллированной водой в мерной колбе вместимостью 1 л).

Х о д а н а ч и з а. Сначала с помощью пламенного стометра фотометрируют серию эталонных растворов с известным содержанием K_2O . Для этого в 5 колб вместимостью 1 л наливают раствор А (количество указано в табл.2) и добавляют дистиллированную воду до метки. От растворов фотометрируют и на основании полученных данных строят калибровочный график: по оси абсцисс откладывают содержание K_2O (мг/л), а по оси ординат — показания стрелки гальванометра.

таблица 2

Состав эталонных растворов, применяемых при построении калибровочного графика

Номер эталонного раствора	Содержание K_2O , мг/л	Количество раствора, мл
1	200	100
2	150	75
3	100	50
4	50	25
5	20	10

Для определения содержания K_2O в анализируемом растворе в стакан вместимостью 50 мл наливают приготовленную пробу (водку, этихол) и определяют количество окиси калия в соответствии с инструкцией к прибору.

Количество K_2O (%) вычисляют по формуле

$$K_2O = \frac{C \cdot V}{G} \times 10^{-4},$$

где C — количество K_2O , определенное по калибровочному графику, мг/л;

V — общий объем анализируемого раствора, мл;

G — навеска пробы, г.

Зная процентное содержание K_2O , можно определять количество введенного в раствор поташа.

П р и м е р р а с ч е т а. Предположим, что найдено количество K_2O составляет 2%. Находим, какой процент составляет $2K^+$ в молекуле K_2O :

молекулярный масса K_2O — 94 у.е.;

содержание $2K^+$ в молекуле K_2O — 78 у.е.

Составляем пропорцию: 94 у.е. — 78 у.е.

$$2\% - X$$

$$X = \frac{78 \times 2}{94} = 1,66\%.$$

Производим расчёт содержания поташа в строительном растворе:
 максимальная масса K_2CO_3 - 138 у.е.;
 содержание $2K^+$ в молекуле поташа - 78 у.е., или 1,66%.

Составляем пропорцию: 78 у.е. - 1,66%
 138 у.е. - X

$$X = \frac{138 \times 1,66}{78} = 2,9\%.$$

Следовательно, содержание поташа в строительном растворе равно 2,9%.

Для определения процентного содержания поташа в пересчете на количество цемента в строительном растворе необходимо в каждом конкретном случае найти соотношение (K) объемной массы всей смеси к массе цемента.

Затем, умножив процентное содержание поташа в строительном растворе на найденный коэффициент (K), получаем процентное содержание поташа в пересчете на количество цемента.

В нашем примере: $2,9\% \times K$ - содержание поташа в пересчете на количество цемента в строительном растворе.

Приложение 15

ЖУРНАЛ ВЫДАЧИ ПРОТИВОМОРОЗНОЙ ДОБАВКИ

п/п	Наименование противоморозной добавки	Колич-чество	Получатель (должность Ф.И.О.)	Дата выдачи добавки	"О токсических свойствах покупателей Роспасл.ю- дуктам"	Роспись выдачше- го до- бавку

Приложение 16

**НЕРАЗРУШАЕМЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ
ДЛЯ ЗАМОНОЛИТИВАНИЯ ШВОВ И СТИКОВ**

Ультразвуковым методом можно контролировать все швы толщиной не менее 20 мм.

Для контроля необходимо изготовить датчики с пьезоэлементами из керамики ЦТС сечением 2Ix3I мм, позволяющие работать при отрицательной температуре наружного воздуха. Датчики закрепляются в специальном держателе для поверхностного прозвучивания с постоянной базой 78 мм.

При положительной температуре наружного воздуха поверхность шва необходимо зачистить камнем для хорошего акустического контакта, на поверхность датчиков настичи слой смазки (вазелин или силидол) и затем, передавая их по поверхности шва, следует снимать отсчеты времени прохождения ультразвукового импульса через раствор. На одном шве необходимо сделать не менее 10 замеров, из которых отбросить как случайные показатели, отличающиеся от среднего значения более чем на 3 микросекунды.

Производя работы беспрогревным методом при отрицательной температуре наружного воздуха (до -25°C), раствор в шве непосредственно перед замером необходимо предварительно отогреть в течение 420-480 с с помощью "живущего" пламени паяльной лампы, оттавив 50-60 см шва за один прием.

Температуру раствора в шве следует контролировать полупроводниковым термометром ЭТИ-2А (Уралстройникпроект). Замеры необходимо производить лишь тогда, когда термометр будет показывать устойчивую положительную температуру (до 5°C).

Приложение Г7

**УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА
ПРОТИВОМОРОЗНЫХ ДОБАВОК**

**Общие предпосылки
для конструирования установки**

Установка для приготовления водного раствора противоморозных добавок может быть выполнена по двум схемам дозирования - концентрированных растворов или растворов рабочей концентрации.

В первой схеме концентрированный водный раствор добавки, от美好生活 в нужном количестве, подается сначала в дозатор воды, а затем вместе с водой затворения - в растворосмеситель. Для растворных узлов, изготавливаемых в течение смеси нескольких марок строительного раствора, применима только эта схема.

Во второй схеме добавка разводится водой, получается раствор требуемой рабочей концентрации, служащий жидкостью затворения, которая дозируется в растворосмеситель. Данная схема может быть рекомендована для растворных узлов, изготавливаемых в течение смеси одну марку раствора.

Установка должна содержать емкости для растворения добавки, предусматривающие перемешивание водного раствора (механическое, путем воздушного барботирования или непрерывной циркуляции с помощью насоса) до полного растворения добавки.

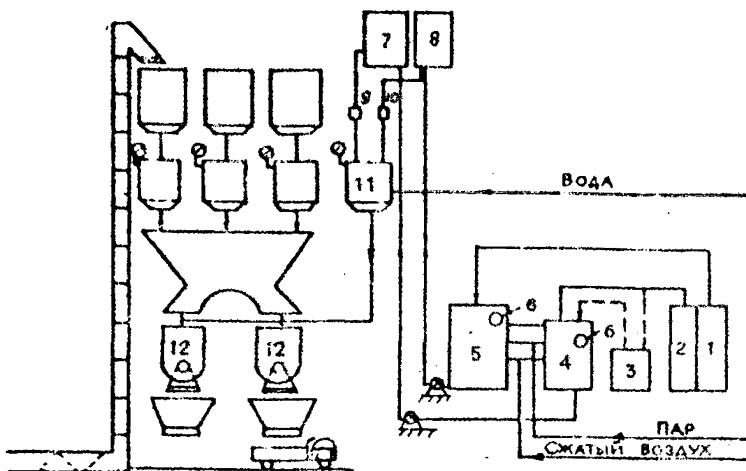
Установка должна предусматривать подогрев воды до требуемой температуры. Подогрев воды может производиться или в скоростном бойлере, из которого горячая вода подается в емкость растворения добавки, где доводится до нужной температуры разбавлением холодной водой, или с помощью паровых (электрических) нагревателей непосредственно в емкости для перемешивания водного раствора добавки.

Приготовленный раствор насосами должен перекачиваться в расходную емкость, из которой производится дозирование водного раствора.

Установка должна предусматривать возможность быстрого и безопасного определения плотности и температуры водного раствора.

**Пример технологической схемы установки
для приготовления водного раствора поташа и ЛСТ**

Принципиальная технологическая схема (см.рис.) приготовления водного раствора противоморозных добавок и введение их в растворную смесь предусматривает растворение добавок, в частности ЛСТ и поташа, в разных емкостях.



Поток со склада I подают в емкость 5, оборудованную системой трубопроводов для перемешивания смеси воздухом и пологрева воды до нужной температуры (с точностью 2°C) с помощью паровых регистров. Температуру измеряют датчиками 6.

ИСТ со склада 2 земль подают сначала в емкость 3 для подогрева добавки, затем в емкость 4, а затем - непосредственно в емкость 4, оборудованную аналогично емкости 5.

В емкостях 4 и 5 добавки разводят до требуемой плотности водного раствора после полного растворения добавок путем добавления воды или изобаки.

Водные растворы из емкостей 4 и 5 подают в соответствующие расходные емкости 7 и 8, каждая из которых должна обеспечивать не менее чем 4-часовую бесперебойную работу растворомаслителя.

Из исходных емкостей 7 и 8 растворы повышенной концентрации через жидкостные дозаторы 9 и 10 подают в дозатор воды II. Вода в дозатор воды подается из расчета получения в нем водного раствора рабочей концентрации, который затем поступает в растворительсмеситель 12.

И З Д А Н И Е

отделения научно-технической информации
Проектно-технологического института по совершенствованию
организации, технологии и механизации строительства,
экономики и АСУ (ПТИОМЭС) Министерства СССР
(150054, г. Ярославль, ул. Шапова, 20.
Тел.: 23-16-36, 23-20-36, 23-19-63)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ПРИГОТОВЛЕНИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО РАСТВОРА С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ КОНТРОЛЯ ЗА ЕГО КАЧЕСТВОМ

(БРД 66-66-83)

Ответственный редактор С.Н. Савинская
Редактор Г.А. Баранова
Технический редактор Л.Г. Киселева
Корректор Т.К. Березенцева

© ОНТИ-ПТИОМЭС Министерства СССР, 1986

АЗ 05477 от 25.03.86. Формат 60x84/16. Объем 2,25 п.л.
Заказ №10. Тираж 1000. Цена 30 коп.

Редакторы ПТИОМЭС, 150054, г. Ярославль, ул. Шапова, 20