

УТВЕРЖДАЮ
для использования в системе
Соведорпроекта

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ГПИ "СОВЕДОРПРОЕКТ"
Мухоморов Вавадский
• 4 • 10 1971 г.

У К А З А Н И Я

по подземной документации инженерно-геологи-
ческих и поисково-разведочных работ при
изысканиях автомобильных дорог

Москва 1971г.

В настоящих указаниях приводятся сведения, касающиеся документации полевых инженерно-геологических и поисково-разведочных работ, выполняемых при изысканиях автомобильных дорог.

Указания предназначены для работников геологической службы Сояздорпроекта, занятых на изысканиях автомобильных дорог и разработким коллективом сотрудников отдела геологических изысканий /Березкина Л.М., Горбунов И.И., Ковалевский Н.С., Соколов П.А., Чугунов Б.К./ под общей редакцией главного специалиста технического отдела Смирнова В.С.

Все замечания по указаниям для учета их при следующих изданиях "указаний" прососьба направлять в отдел геологических изысканий Сояздорпроекта.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Полевая документация служит основанием для составления исходных геологических документов, а также для последующих обобщений и выводов, необходимых для проектирования автомобильных дорог и сооружений на них.

Поскольку качество окончательных инженерно-геологических материалов зависит от качества первичных документов, полевой документации должно быть уделено самое первенственное внимание.

К исходным полевым материалам, получаемым при выполнении инженерно-геологических и поисково-разведочных работ относятся полевые журналы /бурения, шурфования, инженерно-геологического обследования трассы, поисков и разведки месторождений, обследования болот, обследования существующей дорожной одежды, полевых испытаний грунтов и др./, отобранные образцы грунтов, полевые геологические колодки, разрезы.

Первичная документация может быть признана полноценной только в том случае, если она осуществлена сдновременно с проходкой выработок, достаточно подробно и по определению принятой системе.

Геолого-разведочные выработки /буровые скважины, шурфы, расчистки, канавы/, при заложении их в притрасовой полосе, а также точки геофизических измерений должны быть обязательно привязаны к трассе в плановом и высотном отношении .

Полевые работы производятся инженерно-техническими работниками в соответствии с выданным заданием, при ясном понимании цели проходки каждой задаваемой выработки.

На стадии изысканий для технического проекта и рабочих чертежей разведочные работы выполняются при наличии окончательного профиля трассы, мест заложения

искусственных сооружений, линейных зданий и др.

При проходке разведочных выработок геолог, инженер, техник /коллектор/ должны вести необходимые записи в буровом или шурфовочном журналах, отбирать образцы грунтов совместно с буровым мастером и заполнять вместе с ним сменный рапорт.

Работой техника и коллектора, как правило, руководит инженер, который обязательно должен присутствовать при проходке первых выработок на объекте и периодически контролировать документацию. При проходке последующих выработок, технику выдается письменное или устное задание с указанием интервалов и характера опробования.

Техник /коллектор/ в соответствии с заданием назначает необходимый режим и скорость проходки выработок с тем расчетом, чтобы успеть обстоятельно задокументировать грунты и отобрать пробы. Для наблюдения за водоносными горизонтами геолог должен приостановить проходку выработок. Продолжительность перерыва в проходке отмечается в журнале.

Полевые записи в журнале следует выполнять простым карандашом средней твердости. Стирать и подчищать записи воспрещается. Неправильная запись зачеркивается/так, чтобы можно было прочесть зачеркнутое/.

Работники, выполняющие геолого-разведочные работы должны строго соблюдать правила по безопасному ведению работ. Все они должны пройти проверку знаний по технике безопасности.

За безопасное ведение работ при проходке буровых скважин отвечает буровой мастер. За безопасную проходку шурfov отвечает геолог. По окончании проходки скважины должны быть тщательно затапливены, а шурфы плотно затрамбованы вынутым грунтом.

Вся полевая документация сохраняется проектной организацией в течение сроков, предусмотренных действующим

положением.

Инженеры, техники и буровые мастера обязаны не реже одного раза в два года сдать вчетверт по настоящим упражнениям".

ГЛАВА I. ГРУНТЫ

Грунты при дорожном строительстве используют в качестве:

- материала для возведения насыпей и других элементов «железного полотна»;
- основания земляного полотна, его защитных и укрепительных устройств, фундаментов труб, мостов, гражданских зданий и других сооружений;
- строительного материала для устройства различных конструктивных слоев дорожных одежд.

В первом случае наибольший интерес представляют физические свойства грунтов; гранулометрический состав, пластичность, естественная влажность, объемный вес, фильтрация, а также ряд данных по искусственно-му уплотнению и размываемости грунтов, получаемых в лабораторных условиях.

Во втором случае наряду с показателями физических свойств грунтов, при определении их несущей способности, большую роль играют механические свойства, в основном сопротивление сдвигу и скважимость.

Показатели по сопротивлению сдвигу и скважимости могут быть получены как в лабораторных условиях /при испытании монолитов грунта с нарушенной структурой/, так и в полевых условиях, при испытаниях грунтов в естественном массиве, с применением различных приборов /крыльчаток, штампов, пенетрометров/.

В третьем случае основными факторами, влияющими на устойчивость материала, являются динамические воз-

действия транспортных средств, длительное влияние ряда климатических факторов, а также некоторые технологические свойства материала, влияющие на прочность получаемых изделий.

Основными критериями при оценке песчаных грунтов с точки зрения их пригодности в качестве дорожностроительного материала являются: гранулометрический состав, содержание пылевато-глинистых фракций и скорость фильтрации.

Для крупнообломочных грунтов, помимо вышеперечисленных показателей, производят оценку механической прочности фракций крупнее 5 мм /износ в полочном барабане, дробимость и морозостойкость/, а также сцепление с органическим связующим.

Пригодность скальных пород определяют предварительно по прочности исходной породы /сопротивление одноосному сжатию в водонасыщенном состоянии/. Окончательную оценку пород для различных видов дорожного строительства производят с учетом механических свойств готовой продукции, представленной фракционированным щебнем, с применением видов испытаний, предусмотренных для фракций > 5 мм.

Многообразие возможностей использования грунтов ставят перед исполнителями, производящими геологическую документацию, обязательное условие – отдавать себе ясный отчет для каких целей производится эта документация.

Ясное понимание этих целей позволяет подчеркнуть те или иные особенности грунтов, позведения подземных вод, которые могут оказаться весьма ценными для проектирования.

Помимо всего перечисленного, это даст возможность произвести отбор образцов и дроб в нужных местах и в необходимых объемах.

При описании обязательно показывают генезис и возраст /геологический индекс/ породы. Возраст и генезис имеют большое значение для правильной оценки несущей способности и строительных свойств грунтов.

При затруднениях в правильной возрастной характеристике можно ограничиться грубым подразделением /четвертичные, коренные, аллювиальные/, оставив более дробное расчленение на стадию окончательной камеральной обработки.

Классификация грунтов

При документации разведочных выработок применяют следующую номенклатуру грунтов:

1. Глинистые - связные грунты, для которых число пластичности /интервал влажности между границей текучести и границей раскатывания/ $> I$.

2. Песчаные - в сухом состоянии сыпучие грунты, не обладающие свойством пластичности /число пластичности $< I$ / и содержащие менее 50% зерен диаметром $> 2\text{мм}$.

3. Крупнообломочные - рыхлые и слабосцепленные грунты, содержащие более 50% обломков скальных пород диаметром $> 2\text{ мм}$.

4. Скальные - изверженные, осадочные и метаморфические породы с жесткой связью между зернами /связные и скрепленные/ залегающие в виде сплошного массива или трещиноватого слоя, оценивают по механической прочности и устойчивости при водонасыщении.

В рамках этого класса выделяют так называемые полускальные породы, обладающие высокой воздушной прочностью /до 50 кг/с² 2/ и смягчающие прочность при водонасыщении.

В зависимости от содержания растворимых веществ грунты, кроме скальных, делятся дополнительные пять подклассов:

а/ при содержании растительных остатков до 10% - грунты с примесью органических веществ;

б/ при содержании растительных остатков 10-60% - авторованный грунт;

в/ при содержании растительных остатков > 60% - торфы.

Глинистые грунты в начальной стадии своего формирования, образовавшиеся как структурный осадок в воде при наличии микробиологических процессов и обладающие в природном сложении влажностью, превышающей влажность на границе текучести и коэффициентом пористости $E > I$ для суглинков и $E > I,5$ для глин, называются илами.

Поверхностные слои грунтов на глубине до 2,0 м обычно затронуты процессами почвообразования.

Выделяют ряд типов почвообразования /подзолистый, черноземный, болотный, солонцеватый, солончаковый и пр./, в соответствии с существующей классификацией.

Генетический тип почв отражается на некоторых физических свойствах грунтов, которые при одинаковом гранулометрическом составе могут обладать различными свойствами /размокание, липкость и др./.

Грунты всех видов называются:
мерзлыми, если они имеют в своем составе лед при отрицательной или нулевой температуре;

вечномерзлыми, если они в продолжении многих лет /сотен, тысяч/ не подвергались сезонному оттаянию.

При выделении различных классов грунтов и дробного подразделения этих классов на разновидности в основу положены ведущие параметры, определяющие их физико-механические свойства.

Так например, ведущим критерием для класса глинистых грунтов является число пластичности. Для песчаных

и крупнообломочных грунтов - гранулометрический состав.
Для скальных пород - их генезис, петрографический со-
став и механическая прочность.

На основе числа пластичности в классе глинистых
грунтов выделяют три основных типа:

суглинки	-"	-"	7-17
глины	-"	-"	> 17

Определение номенклатурных разновидностей в грани-
цах каждого типа производят с учетом гранулометриче-
го состава грунта.

Пески подразделяют с учетом суммарного содержания
фракций $> 2\text{мм}$, $> 0,5\text{мм}$, $> 0,25\text{мм}$ и $> 0,1\text{мм}$ на: гра-
велистые, крупные, средние, мелкие и пылеватые.

Крупнообломочные грунты в зависимости от преобла-
дания фракций от 2 до 10мм или $> 10\text{мм}$ и степени окатан-
ности разделяют на дресованные /гравийные/ и щебенистые
/галечниковые/.

При оценке строительных свойств скальных грунтов
пользуются общепринятой классификацией с подразделени-
ем их на изверженные, метаморфические и осадочные и до-
лением на петрографические разности.

При оценке той или другой петрографической разно-
сти особое внимание уделяется структурным особенностям,
степени выветривания, характеру и степени трещинова-
тости.

Номенклатурные наименования мерзлых грунтов при-
нимают после оттаявания в соответствии с классифика-
цией.

При изучении вечномерзлых грунтов в естественном
залегании основными показателями являются: состояние
грунта /твёрдомерзлый, пластичномерзлый, сыпучемерзлый/,

технические особенности /форма, величина и расположение ледяных включений/, степень льдистости и влажности, а также его температура.

Таблица I

Классификация грунтов для проектирования
и сооружения земляного полотна

A. Глинистые грунты

Наименование глинистых грунтов	Показатели	Наименование разновидностей глинистых грунтов	
	Число плавич- ности	Содержание плавичных частиц % от веса оу- хого грун- та	
Супесь	I-7	> 50	Супесь легкая крупная
	I-7	> 50	Супесь легкая
	I-7	20-50	Супесь пылеватая
	I-7	< 20	Супесь тяжелая пылеватая
Суглинок	7-I2	> 40	Суглинок легкий
	7-I2	< 40	Суглинок легкий пылеватый
	I2-I7	> 40	Суглинок тяжелый
	I2-I7	< 40	Суглинок тяжелый пылеватый
Глина	I7-27	> 40	Глина песчанистая
	I7-27	Не норми- руют	Глина пылеватая/ подужирная/
	> 27	То же	Глина жирная

Примечания:

1. При содержании частиц крупнее 2 мм в количестве 20-50% наименование грунта дополняют словом "гравелистый" при окатанных частицах и "щебенистый" при островербонных, неокатанных частицах.

2. В табл. I указана для супесей легких крупных
содержаний, аных частиц размером 2-0,25 ми, для ос-
тальных группов - размером 2-0,05мм.

Продолжение табл. I

Б. Несцементированные обломочные грунты

Наименование видов несцемен- тированных обломочных грун- тов	Распределение частиц по крупности в % от веса сухого грунта
Крупнообломочные	
Грунт щебенистый/при преобла- дании окатанных частиц - га- лечниковый/	Вес частиц крупнее 10мм составляет более 50%
Грунт дресоваяный/при преобла- дании окатанных частиц-гра- вийный/	Вес частиц крупнее 2мм составляет более 50%
Песчаные	
Песок гравелистый	Вес частиц крупнее 2мм менее 50%, но бо- льше 25%
Песок крупный	Вес частиц крупнее 0,5мм составляет более 50%
Песок средней крупности	Вес частиц крупнее 0,25 составляет бо- льше 50%
Песок мелкий	Вес частиц более 0,1 ми составляет менее 75%
Песок пылеватый	То же, менее 75%

Примечание:

Для установления наименования грунта крупнообломоч-
ного или песчаного по табл. I последовательно суммируют
проценты содержания частиц исследуемого грунта: сначала

крупнее 10 мм, затем крупнее 2 мм, далее крупнее 0,5мм и т.д. Наименование грунта принимают по первому удовлетворяющему показателю в порядке расположения наименований в табл. I.

Основные особенности грунтов различных групп,
методы полевого определения их свойств и си-
стема описания

Описание грунтов различных групп должно производиться с учетом всех особенностей и свойств, влияющих на способность их разработки, несущую способность, потенциальную способность к различным деформациям и другие строительные свойства.

Глинистые грунты

Основной особенностью, объединяющей глинистые грунты является пластичность, а также способность к потере устойчивости и возникновению различного рода деформаций, в зависимости от изменения влажности грунта и действующих на него нагрузок.

Глинистые грунты подразделяют на три основных разновидности: глины, суглиники и супеси.

Наименования разновидностей глинистых грунтов определяются содержанием фракций размером 2-0,05; 2-0,25мм и числом пластичности /см.табл.№ I/.

Составные их в зависимости от влажности определяется понятием "консистенция". Консистенция выражается отвлечными цифровыми показателями в долях единицы.

Определение консистенции производится тремя различными способами: визуальным, расчетным и с применением специального портативного прибора - микропенетрометра.

Визуальный способ дает возможность непосредственного определения консистенции, без числовых значений. Расчетное определение коэффициента консистенции "B" в числовом выражении производится по данным лабораторных

испытаний, включющим естественную влажность грунта и влажность на границах текучести и разкатывания,

Определение коэффициента консистенции В производится по формуле:

$$B = \frac{W - W_p}{W_m - W_p}$$

где: W_p - влажность на границе разкатывания

W_m - влажность на границе текучести и

W - естественная влажность.

В зависимости от числового значения В для глин и суглиников, устанавливается следующая консистенция: твердая, полутвердая, тугопластичная, мягкопластичная, текучепластичная и текучая. Для супесей - твердая, пластичная и текучая.

При определении консистенции прибором - микроланетрометром числовое значение коэффициента консистенции "В" получают путем несложных расчетов, с использованием показаний этого прибора. Правила пользования прибором и способ расчета коэффициента консистенции по его показаниям приведены на стр. 214 Приложение № 25.

Помимо пластичности и консистенции глинистых грунтов, для проведения ряда расчетов в полевой обстановке, необходимо знание их объемного веса.

Определение этих показателей методически несложно и требует наличия простейшего лабораторного оборудования /режущее кольцо, технические весы с разновесами и сушильный шкаф/.

Выполнение этих испытаний в стационарных лабораториях связано с большими потерями времени на транспортировку образцов и проб, поэтому определение объемного веса и естественной влажности следует производить на месте, в процессе полевых работ.

Методика этих определений в полевых условиях изложена ниже.

Косвенными показателями характера и степени возможных деформаций глинистых грунтов /усадка, набухание, проницаемость/ являются также структурные особенности и минералогический состав последних.

В полевых условиях определение всех перечисленных показателей производят визуально с применением соляной кислоты и простейших лабораторных испытаний;/определение объемного веса, естественной влажности и пластичности способом микропенетрации/. Визуальный метод определения заключается в фиксировании зрительных впечатлений /о цвете, структуре и характере залегания грунта/ и ощущений, возникающих при растирании грунта на ладонях рук, а также наблюдений за деформациями, возникающими при скатывании шаров, сжатии и раскалывании кусков почвы.

Вспомогательным оборудованием при визуальных наблюдениях служат: молоток, нож, рулетка, 2-5 кратная лупа, полоски миллиметровой бумаги и капельница с 10% раствором соляной кислоты.

Пластичность глинистых грунтов в полевых условиях определяется по способности их во влажном состоянии раскатываться на шнуры, различной длины и диаметров.

При этом сухие грунты обязательно смачивают водой. Выделение основных типов грунтов производят при наличии следующих признаков:

Глина - при растирании в ладонях рук скатывается в шнур диаметром до 0,5мм, песчинок не ощущается, остатки глинистой массы втираются в кожу. Прилипший к ладоням грунт, после высыхания, при встряхивании не осипается.

Суглинок - при растирании на ладонях скатывается в шнур диаметром не менее 1-2 мм; ощущается присутствие песчинок, которые при рассматривании в лупу не всегда заметны. Прилипший к ладоням грунт после высыхания, при встряхивании частично осипается.

Сулесть - при растирании на ладонях рук образует короткие, толстые катыши или рассыпается, ощущается большое количество песчинок, которые явно различимы в дупе. Прилипший к ладоням грунт после высыхания, почти, полностью осыпается.

Консистенция определяется по деформациям, происходящим в грунте при ударах молотком, скатии ладонями рук, вдавливании пальцев и ногтей, а также скорости растекания грунта в водонасыщенном состоянии по наклонной плоскости.

При этом для определения консистенции глин и суглинков руководствуются следующими признаками:

Твердая консистенция - порода по ощущениям сухая, при ударе молотком разбивается на куски, которые при скатии рассыпаются, при растирании грунт выделяет пыль. Ноготь большого пальца вдавливается в породу с трудом.

Полутвердая консистенция - порода по ощущению слабо влажная, при ударах молотком и растирании кусков рассыпается. Ноготь большого пальца вдавливается в породу без особого труда.

Тугопластичная - порода влажная, большие куски разминаются с трудом, вырезанный из нее брускочек до излома заметно изгибается, пальц при легком усилии оставляет заметный отпечаток, но вдавливается лишь при сильном изжатии.

Мягкопластичная - порода сильно влажная, куски разминаются легко; при лепке принимает любые формы, но сохраняет их непродолжительное время; пальц вдавливается легко на глубину нескольких сантиметров.

Текучепластичная - порода мокрая, разминается от легкого прикосновения пальцев, при лепке не держит принятную ей форму, сильно прилипает к рукам, не раскатывается в шар без подсыпки.

Текучая - порода водонасыщенная, способна течь по

наклонной поверхности толстым слоем /языком/.

Для супесей существует три формы консистенции, при которых грунт разсыпается, не образуя катышей /твёрдая/, сминается, образует катышки /пластичная/ и растекается по наклонной плоскости /текучая/.

Так как консистенция грунтов зависит от их влажности, то эти две характеристики должны быть увязаны при описании грунтов.

Нельзя давать противоречивые характеристики, например, "меловлажный" и "мягкопластичный".

Под включениями понимаются встречающиеся в грунте инородные тела, генетически не связанные с процессом его формирования.

К включениям относятся обломки скальных пород, растительные и животные остатки, продукты деятельности человека /в культурном слое/.

При описании включений обломки скальных грунтов /щебня, гравия и валунов/ нужно указать их петрографический состав, размеры обломков /от и до/, процентное содержание.

Ископаемые остатки животных и растений позволяют судить о строении пород, поэтому при установлении их наличия, в буровом журнале записывают глубину, на которой они обнаружены, а само находящееся осторожно упаковывают и кладут в ячейку щника или хранят отдельно.

Наличие современных растительных остатков также отмечают при описании грунтов, при этом указывают их содержание /большое количество или незначительное/.

Что обозначают называемой окопления и выделения различных веществ в порах и полостях грунта, образовавшихся в результате физико-химических процессов.

Наличие тех или иных новообразований в грунте позволяет вскрыть идущие в нем процессы, а также судить

о физико-механических свойствах и степени устойчивости грунта.

По химическому составу наиболее широко распространены следующие виды новообразований:

1. Новообразования из углекислой извести / CaCO_3 / имеют белый и грязно-белый цвет; часто встречаются в лесовых грунтах и черновемах в виде:

- а/ налетов,
- б/ кристаллов,
- в/ ости переплетающихся жилок, носящих название "лжегрибница",
- г/ "белоглавки", представляющие собой бесформенные пятна размерами 1-8 см,

д/ "журавчиков" или "дугиков", представляющих собой конкреции или стяжения углекислой извести различной прочности, формы и величины /"дугики"/, в отличие от "журавчиков" пустотельные.

Наличие карбонатных солей в грунтах определяется по вскипанию от соляной кислоты / HCl /, при этом пользуются 10% раствором последней.

После опробования образца грунта соляной кислотой, в буровом журнале отмечают степень вскипания /слабо вскипает, бурно вскипает/. Если грунт не вскипает, то в журнале отмечают: не вскипает.

2. Скопления легкорастворимых хлоридов и сульфатов натрия, кальция и магния / NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 , Na_2SO_4 и др./ в виде белых налетов, крапинок, прожилок.

3. Новообразования из гипса / $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ / в виде белых налетов, пятен, прожилок, кристаллов. Гипс, в противоположность извести, не вскипает от соляной кислоты. При проведении ногтем на поверхности кристалла гипса остается глубокая черта. Эти новообразования так же как и легкорастворимые соли характерны для засоленных почв.

4. Новообразования из водной окиси железа / $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

бурового, ржавого и красного цвета встречаются в виде цилиндров, плюшок, языков, прожилок, ортштейновых зерен, побегов и прочих отложений, а также органандовых про-

ток.

Иногда конкреции водной окиси железа накапливаются в большом количестве, образуя прослойки болотной рути.

5. Соединения окиси железа / FeO / находятся в виде синих пленок, зеленовато-серых или синевато-серых пятен и разводов, буреющих на воздухе. Наличие новообразований как из водной окиси железа, так и из окиси железа свидетельствует о близости грунтовой воды и о циркуляции ее в тех слоях, где наблюдаются указанные новообразования. Верхняя граница этих слоев должна в первом случае отмечаться, как горизонт окисления, во второй — как горизонт окисления.

6. Видолепки и скопления органических веществ имеют обычно вид темно-бурых или черных пятен, примазок, корочек, керманов и панков, заполняющих промежутки между структурирующими агрегатами или покрывающие их грани в виде темных, глянцевых налетов.

Цвет мелкосовместных пород зависит, в основном, от присутствия в них трех групп химических веществ:

а) феррийных веществ, придающих грунту черные и серые цвета;

б) соединения водной окиси железа / $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ /, придающих грунту красную, желтую и оранжевую окраску;

в) кремниекислоты / SiO_2 /, углекислой извести / $CaCO_3$ /, каолина / $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ / и гидратов алюминия, имеющих белый цвет.

Различное сочетание этих трех групп химических веществ обуславливает большое разнообразие цветов и оттенков грунта.

Основными цветами являются: красный, черный и белый.

промежуточными: а/ оранжевый, желтый, светлояркий;
 б/ коричневый, светлокаштановый, каштановый, темно-
 каштановый, в/ белесый, светлосерый, серый, темносерый;
 г/ светлобурый, бурый, темнобурый; краснобурый, палевый.

Для определения цвета образца грунта рекомендуется пользоваться треугольником цветов, приведенным на рис. I.

В углах равностороннего треугольника помещены основные цвета /красный, черный, белый/.

По сторонам треугольника нанесены цвета, получаемые от сочетания двух основных цветов. Внутри треугольника обозначены более сложные краски, получаемые от смешения трех основных цветов.

При описании грунтов нужно тщательно следить за изменением окраски, так как оно свидетельствует о нарушении однородности грунтов, при этом следует иметь в виду, что цвет грунта зависит от степени влажности – при большей влажности он кажется более темным, при меньшей влажности более светлым. Поэтому цвет породы должен определяться одновременно с определением степени влажности.

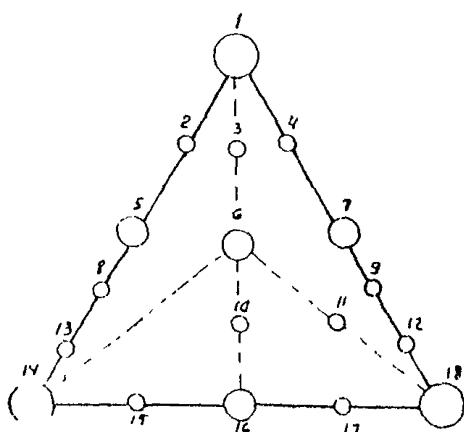


Рис. 1. Треугольник цветов

Схема 2. Равносторонний треугольник цветов из темно-бурых и палево-серых
 красок: 1 - бурый, 2 - коричневый, 3 - светлобурый, 4 - светлобурый и
 желтый, 5 - коричневый и белесый, 6 - светлосерый, 7 - серый, 8 - светло-коричневый и светлосерый,
 9 - светлосерый, 10 - коричневый и белесый, 11 - белесый, 12 - светлобурый, 13 - коричневый и
 белесый, 14 - бурый и белесый, 15 - коричневый и белесый, 16 - коричневый и светлобурый, 17 - коричневый и
 светлобурый, 18 - коричневый и светлосерый, 19 - светлобурый и светлосерый.

Структурные особенности характеризуются положением грунта, наличием слоистости, формой отдельностей в естественном и разрыхленном состоянии, при описании фиксируют следы деятельности организмов, растений и циркулирующих водных растворов /новообразования/.

По характеру сложения обычно выделяют 4 типа: очень плотное, плотное, средней плотности, рыхлое /см. Табл. № 4

Для определения характера и размеров пор прибегают к терминам: микропористый с диаметром пор менее 1 мм и макропористый с порами более 1 мм. При макропористом строении указывают приблизительные размеры пор в мм и прибегают к термину "лессовидный грунт" и "лесс".

Слоистость глинистых грунтов не отличается разнообразием форм, поэтому обычно фиксируют наличие ее или отсутствие /слоистый, неслоистый/. В сомнительных случаях прибегают к термину неяснослоистый.

Формы структурных отдельностей глинистых грунтов также не многочисленны. Характерными в естественном залегании являются глыбовая, комковатая, ореховатая, зернистая, стодчатая призматическая, плитчатая, пластинчатая и чешуйчатая формы.

Неделается обязательным фиксирование количества, формы и размеров ходов вендеров, а также твердых, мягких и порошкообразных новообразований.

Минералогический состав глинистых грунтов, в первую очередь устанавливают по степени карбонатности почв, путем воздействия на нее 10% раствора соляной кислоты. При вскипании, в зависимости от интенсивности последнего, добавляют термин слабо карбонатная, карбонатная или сильно карбонатная.

В зависимости от присутствия солей, цементирующего вещества или каких-либо минералов /слюда, каолин/ при описании применяют термины: засоленный, загипсован-

ный, окремнелый, олюдистый, каолинизированный. При этом отмечают степень засоления или цементации и количество минеральных примесей. Например, слабо засоленный/
засоленный, сильно засоленный или слабо олюдистый, олюдистый, сильно олюдистый. Определение минерального состава глин производят по коосенным признакам, цвету, степени набухания и характеру суспензии.

Светлые тона окраски, сильное разбухание образцов, а также отуденистая суспензия свидетельствуют о наличии большого количества монтмориллонита и склонности грунтов к сложным деформациям.

Основные признаки для визуального определения различных глинистых разновидностей глинистых грунтов в полевых условиях приведены в Приложении № 2.

Описание глинистых грунтов производят скжато, с указанием основных особенностей породы и соблюдением следующей системы изложения:

- а/ наименование породы,
- б/ консистенция,
- в/ цвет,
- г/ сложение,
- д/ структурные особенности, сломистость,
- е/ включения крупнообломочного материала,
- ж/ новообразования.

Например:

1.0,00-0,60м - Супесь пылеватая, мебенистая, твердая, светло-бурая, сильно карбонатная, олюдистая, с гнездами гумуса /0,5-3 см/, плотная, мелкокомковатая, слабо засоленная. В южной и западной стенах наблюдаются ходы землероев эллипсовидной формы.

2.0,60-1,30м - Суглинист лессовидный, легкий пылеватый, полутвердый, желтовато-серый,

карбонатный с мелкими кристаллами гипса, макропористый/преобладают поры 3-4мм/, имеет столовчатую отдельность, с включением мелкого щебня до 15%. Наблюдаются мелкие журавчики известки и редкие пятна ожелезнения.

3. I, 80-2, 20 - Глина пылеватая до глуб. I, 6 тугопластичная, ниже мягкопластичная, темно-бурая, слабо слюдистая, плотная, крупнокомковатая, с редким крупным щебнем до 10%. До глуб. I, 6 с пятнами ожелезнения и мелкими железистыми конкрециями, ниже слабо окисленная

Песчаные грунты.

Песчаные грунты состоят из несвязанных или слабо связанных между собой зерен, основная масса которых имеет размеры от 2 до 0,1 мм.

Основной особенностью песков является изменение их свойств, в зависимости от зернового состава и степени влажности. Важнейшими показателями при оценке их строительных свойств являются: крутизна, однородность и водонрониаемость. Номенклатурные наименования отдельных разностей и вместе с тем крупность песчаных грунтов определяют в зависимости от суммарного содержания фракций > 2 мм, 2-0,5 мм, 2-0,25 и 2-0,1 мм (см.тб. № I).

Состояние песчаных грунтов зависит от степени их влажности. Определение этого показателя производят двумя способами: визуальным и расчетным.

Всего при визуальной оценке выделяют пять состояний грунта: сухой, маловлажный, влажный, очень влажный и водонасыщенный (Приложение № 7).

1. сухие песчаные грунты – обладают влажностью до 3%, не уплотняются, нуждаются в сильном увлажнении – несущая способность максимальная.

2. маловлажные – обладают влажностью 4-8%, плохо уплотняются, нуждаются в доувлажнении, несущая способность близка к максимальной,

3. влажные – обладают влажностью 8-15%, хорошо уплотняются, несущая способность близка к максимальной.

4. сильно влажные – обладают влажностью более 15%, плохо уплотняются, нуждаются в просушке, степень влажности проверяется расчетным методом.

5. водонасыщенные – при легком сжатии выделяют яму, при рыхлении переходят в текучее состояние.

Расчетное определение степени влажности в числовом выражении производят с учетом насыщения пор грунта водой.

При этом используют данные лабораторных испытаний, включающие: естественную влажность, удельный вес и пористость или коэффициент пористости грунтов.

Определение степени влажности производят по формулам:

$$G = \frac{W\gamma}{E} \quad \text{или} \quad G = \frac{W\gamma(1-n)}{n}$$

где W - естественная влажность, γ - удельный вес
 E - коэффициент пористости n - пористость
грунта

Степень влажности выражается в долях единицы и составляет:

для маловлажных песков	от 0,0 до 0,5
для очень влажных	от 0,5 до 0,8
для водонасыщенных	от 0,8 до 1,0

Расчетное определение степени влажности производят в основном для определения несущей способности песков. Для определения этого показателя в полевых условиях достаточно иметь данные о естественной влажности и объемном весе грунта. Удельный вес, как мало изменяющейся величину, принимают по табличным данным.

Естественную влажность и объемный вес определяют в полевых условиях согласно методике, изложенной ниже, в приложении № 19.

Водопроницаемость грунтов характеризуется коэффициентом фильтрации, выражаемым в метрах в сутки и сантиметров в секунду.

Определение коэффициента фильтрации производится как в полевых, так и в лабораторных условиях. При значительном дебите воды для определения этой величины в полевых условиях, требуется производство специальных работ (откачки или нагнетания). Методы производства этих работ изложены в приложении № 28.

Характерные значения коэффициента фильтрации ψ /сутки/

тяжелый суглинов	-	< 0,05
легкий суглиник	-	0,05-0,01
супесь	-	0,10-0,50
песок пылеватый	-	0,5-1,0
песок мелкозернистый	-	1,0-5,0
песок среднезернистый	-	2,0-5,0
песок крупнозернистый	-	5,0-20,0
гравий	-	> 20

Важными показателями для определения свойств песчаных грунтов является их геологический состав. Ключевым показателем величины угла внутреннего трения служит угол естественного откоса.

В полевых условиях определение основных свойств песчаных грунтов производят визуально, с применением простейших вспомогательных средств (нож, лупа, миллиметровая и фильтровальная бумага, капельница с 10% раствором соляной кислоты).

Зерновой состав песков, в смысле отнесения их к существующим номенклатурным разностям, при достаточной опыте легко устанавливается по зрительным впечатлениям и ощущению на ощупь.

Лица, начинаящие производственную деятельность, а также в сомнительных случаях, используют обычную миллиметровую бумагу или шаблон для определения крупности зерна (см. рис. № 2).

Степень влажности песков в градациях, приведенных выше, устанавливают по ощущению, зрительным впечатлениям и следам оставленным на фильтровальной бумаге. Основные признаки степени влажности грунтов при визуальном определении указаны в приложении № 7.

Шаблони для определения крупности зерна

А Тёмных пород

Б Светлых пород

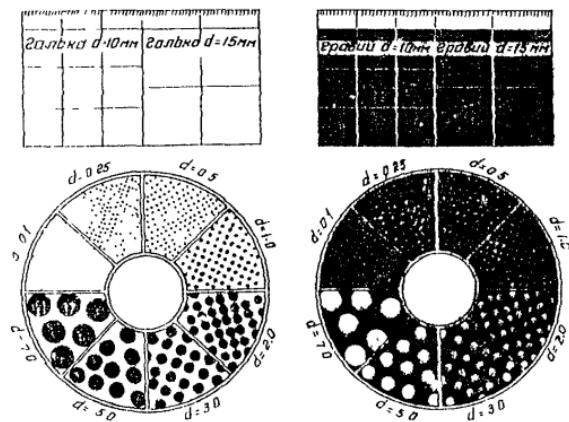


Рис 2

Водопроницаемость песков, в большинстве случаев определяют по косвенным признакам в зависимости от крупности и одномерности зерна, а также содержания пылевато-глинистых фракций. Чем крупнее и однороднее зерно, и меньше содержание пылевато-глинистых фракций, тем выше коэффициент фильтрации.

Цвет песчаных грунтов устанавливают по эрительным ощущениям и с применением сравнительного эталона.

Плотность песчаного грунта устанавливают по усилиям, затрачиваемым на его разрыхление шанцевым инструментом или буровыми наконечниками. По плотности грунты делятся: на рыхлые, средней плотности, плотные и очень плотные. Основные признаки по определению плотности грунта приведены в табл. № 4.

Повышенная плотность грунта иногда может явиться следствием цементации песков аморфными цементами /глинистым, известковистым/ или легко растворимыми солями. В этих случаях помимо плотности указывают степень цементации (слабая, сильная) и состав цемента.

Степень окатанности определяют при помощи лупы, по форме зерен. Наиболее распространенные являются: угловатая, полуокатанная и хорошо окатанная формы.

Типами слоистости, наиболее характерными для песков, являются: горизонтальная, косая и волнистая. При наличии горизонтальной слоистости прибегают к терминам слоистый и тонкослоистый.

Крупные включения характеризуют по форме, крупности, процентному содержанию их в песчаной массе и петрографическому составу. Форму и размер обломков определяют одним термином: гравий (дресва, мелкий щебень), галька (щебень), валуны (глыбы). Процентное содержание и петрографический состав указывают по глазомерному определению. Определение состава обломков дают обобщенно, с указанием господствующей петрографической разности.

Остатки флоры и фауны фиксируют путем описания их общего вида, без подробных палеонтологических определений.

Определение состава новообразований производят согласно методике, изложенной в разделе "Глинистые грунты".

Минералогический состав песчаных грунтов определяют ориентировочно при помощи лупы и воздействия 10% раствора соляной кислоты. При этом указывают степень карбонатности, преобладающий петрографический состав зерен и характер минеральных примесей, в основном слюды. В зависимости от преобладающего минералогического состава различают следующие разновидности песков: кварцевые, кварцево-полевошпатовые, кварцево-слюдистые, глауконитовые и карбонатные.

Описание песчаных грунтов рекомендуется производить, придерживаясь следующей системы:

- а) наименование грунта
- б) влажность
- в) цвет
- г) минералогический состав
- д) степень загрязнения
- е) плотность
- ж) слоистость
- з) включения крупноблочного материала
- и) фауна (флора)
- м) новообразования

Например: Песок средней крупности, влажный, светло-серый, кварцево-полевошпатовый, слабо загрязненный, рыхлый, хорошо окатанный, тонкослоистый, с включением гравия и гальки известняков до 20%.

Встречаются редкие мелкие раковины. С глубины 0,9 м сильно оклеинен.

Крупноблочные грунты.

Крупноблочные грунты состоят из обломков скальных по-

род, проотранство между которыми заполнено глинистым, суглинистым, супеочным и пеочечным грунтом, либо не заполнено вовсе. Виды крупнообломочных грунтов определяют по признакам согласно табл. I.

По размерам и форме обломков, а также их петрографическому составу крупнообломочные грунты в большинстве своем неоднородны.

При сильном уплотнении и наличии цементирующего вещества, обеспечивающего жесткую связь между обломками, они именуются: гравелитами, конгломератами, брекчиями, агломератами и приобретают свойства скальных грунтов.

Основной особенностью крупнообломочных грунтов является изменение их свойств в зависимости от размера и петрографического состава слагающего их материала, а также состава и пластичности заполнителя.

В существующей дорожной классификации, предустановленной СНиП II.5-52 выделено два вида крупнообломочных грунтов:дресцовые (гравийные) с преобладающими размерами фракций 2~10 мм и щебенистые (галечниковые), содержащие более 50% фракций крупнее 10 мм.

Подробная классификация крупнообломочного материала используется при полевой геологической документации, приведена в Приложении № 3.

Учитывая, что содержание фракций различных размеров в составе обломочного материала может быть примерно одинаковым, допускаются смешанные наименования грунтов, например: гравий и галька, щебень, дресва и т.п.

Наиболее важными показателями для определения состояния крупнообломочного материала являются: петрографический состав слагающих его обломков, тип и консистенция заполнителя, а также плотность породы в целом. Для гравия, гальки и валунов играет роль степень окатанности и форма обломков.

По степени окатанности обычно различают:

- а) неокатанный угловатый материал
- б) одабоокатанный материал неправильной формы, с притупленными углами и ребрами
- в) полукатанный материал невавершенной формы, с сильно стяженными углами и ребрами, а также неясно очерченными гранями с плоской поверхностью.
- г) хорошо окатанный материал, правильной формы, с гладкой, часто отшлифованной поверхностью.

Хорошо окатанные обломки имеют чаще всего сферическую (эллипсоидную) форму.

Перечисленные определения в полевой обстановке выполняют визуально.

Содержание преобладающих по размеру фракций устанавливают глазомерно с предварительным обмером наиболее характерных "эталонных" обломков складным метром или рулеткой.

При определении пластичности и консистенции заполнителя применяют методы, изложенные в разделе "Глинистые грунты". При этом достаточно установления типа заполнителя (песок, супесь, суглинок, глина), без детализации разновидности грунта.

Определение петрографического состава отдельных обломков производят с применением методов используемых для определения состава скальных пород.

При затруднениях в определении петрографических разностей обломочного материала обязательно указывают группу скальных пород, к которой они относятся (изверженные, метаморфические, осадочные). Содержание господствующих петрографических разностей устанавливают после определения состава обломков, глазомерно.

Плотность грунта определяют по усилению, затрачиваемым на его разрушение с выделением; рыхлых слабо-слежавшихся и плотнослежавшихся равностей.

В случаях предполагаемого применения из粗нообломочных пород как строительного материала для изготовления дорожных изделий и смесей, визуальное определение дополняется полным или частично полевым грохочением, а также петрографической разборкой, специально отобранных проб.

Описание крупнообломочных грунтов рекомендуется производить в следующем порядке:

Щебень крупный и средний, с тугопластичным суглинистым заполнителем до 85%, слабослежавшимся. Преобладают неокатанные обломки известняков и песчаников, до 10% обломков сильно разрушены.

Или

Галька и гравий с валунами (100–150 мм) до 10%, заполнитель супесь твердая до 40%, плотно слежавшиеся. Преобладают хорошо окатанные обломки изверженных и метаморфических пород (граниты, кварциты), зерен лещадной формы до 5%.

Скальные породы.

В практике инженерно-геологических работ из состава скальных пород выделяют полускальные породы, представляющие собой сильно уплотненные и отвердевшие осадочные образования, не подвергавшиеся процессам перекристаллизации. К полускальным породам относятся: аргиллиты, мергели, опоки, мел, песчаники с глинистым цементом и т.п.

Основными критериями для оценки скальных пород при дорожном строительстве являются: степень устойчивости их при механическом разрушении (давлении, дроблении, истирании, сверлении) морозостойкость, а также способность к размоканию или потере прочности при водонасыщении.

Для полускальных пород основными критериями является их механическая прочность в состоянии естественной влажности и после водонасыщения.

Все эти свойства в конкретном выражении устанавливают лишь в результате лабораторных испытаний отобранных проб.

При полевых работах помимо визуального описания скальной (полускальной) породы определяют элементы её залегания, глубину и строение зоны выветривания, характер отдельностей, степень трещиноватости и основные направления трещин.

Перед началом полевых инженерно-геологических работ геолог обязан изучить картографические и литературные источники, содержащие сведения об основных группах и разновидностях скальных пород и грунтов, распространенных в данном районе. Поэтому работа инженера-геолога в большинстве случаев сводится не к определению видов скальных пород как таковых, а скорее к изучению особенностей строения и состояния их заранее известных или предполагаемых разновидностей.

При визуальном определении разновидности скальной породы основное внимание обращают на: строение породы, твердость, окраску, состав основных пордообразующих минералов, взаимодействие с раствором соляной кислоты, растворимость в воде и объемный вес.

Важным критерием является также форма залегания. В качестве вспомогательных средств используют: лупу, геологический молоток, напильник, стальной нож или иглу, куски стекла и кварца, а также 10% раствор соляной кислоты.

Перечисленные средства помогают ориентировочно установить минеральный состав породы, определить ее строение и твердость в целом, а также выделить карбонатные и не карбонатные разности пород.

После установления разновидности скальной породы, т.е. ее наименования, производят описание ее окраски, структурных и текстурных особенностей, прочности и степени выветривания, характер отдельности и трещиноватости.

Окраска скальных пород обусловлена цветом минералов, входящих в состав породы и в какой-то мере определяет состав слагающих ее компонентов. Различают породы, имеющие светлую окраску и породы темной окраски. К светлым окраскам относятся: белая, светлосерая, желтая, розовая и красноватая.
К темным: серая, темносерая, зеленовато-серая, темнозеленая, черная.

Структурные и текстурные особенности, определяющие в совокупности положение горной породы, являются неодинаковыми для различных групп скальных пород и зависят в основном от условий их образования. При этом под структурой понимают особенности горной породы, зависящие от формы и величины ее составных частей (зерен, кристаллов), а под текстурой особенности, зависящие от их взаимного расположения.

При описании магматических пород различают следующие виды структур:

а/ зернистую – подразделяющуюся по крупности зерна на:

крупнозернистую – диаметр зерен	> 5 мм
среднезернистую – –"– –"–	1-5 мм
мелкозернистую – –"– –"–	< 1 мм

б/ порфировую, отличающуюся наличием крупных зерен на фоне однородной массы более мелких зерен.

в/ стекловатую или скрытокристаллическую – где состав минералов и зернистость визуально неразличимы, излом породы гладкий, блестящий.

По текстурным признакам для магматических пород выделяют однородную /массивную/, неоднородную /полосчатую/ и пористую текстуры.

Массивная текстура характеризуется равномерным распределением составных частей в массе породы.

Полосчатая текстура – отличается неравномерным распределением составных частей в массе породы, в связи с чем порода состоит как бы из слоев различного минералогического состава или различной зернистости. Полосатая текстура присуща некоторым видам излившихся магматических пород (кислого состава) и характеризуется наличием многочисленных микропор и пустот.

Присущей изверженным и в то же время метаморфическим образованиям является гнейсовидная (сланцеватая) текстура, характеризующаяся параллельным расположением призматических и чешуйчащихся минералов.

Структуры осадочных образований различны для пород обломочного и органогенно-химического происхождения (понятие структуры для обломочных пород довольно расплывчаго).

Например, структура крупнообломочных скальных пород обычно определяется их наименованием: конгломерат или брекчия. Для песчаников основным критерием является зернистость; крупнозернистый, среднезернистый, мелкозернистый. Для полускальных пород глинистого состава, как-то аргиллит и мергель, это понятие не имеет существенного значения.

Для пород органогенного или химического происхождения существует ряд типично выраженных структур, из которых наиболее распространенными являются: зернистая, органогенная, обломочная, иoolитовая (шарики > 1 мм).

Понятие текстура для комплекса осадочных пород является единым и имеет прямую связь с понятием слоистость.

Основными текстурами являются:

а) беспорядочная – характеризующаяся полным отсутствием ориентировки частиц слагающих породу;

б/ слоистая – определяемая по ориентированному в одном направлении расположению частиц с выделением следующих ее разновидностей: микрослоистая, плойчатая и чешуйчатая и т.д.

в/ Флюидальная – характеризующаяся правильным потокообразным расположением кристаллов породы, напоминающая как бы застывшую текучую массу.

Крепость или прочность скальных пород зависит с одной стороны от их минералогического состава и сложения, а с другой стороны от степени выветривания, в связи с чем однотипные разности пород могут быть различными по прочности. Поэтому при документации, наряду с прочностью указывают степень выветривания породы.

В полевых условиях крепость скальных пород определяют путем раскалывания их геологическим молотком, а также нанесением штрихов (царапин) ногтем, стеклом, стальным ножом или иглой. В первом случае критерии для определения крепости являются усилия, затрачиваемые на раскалывание, звук при ударе, а также количество и размеры обломков, образующихся от разрушающих усилий. Во втором – наличие и глубина штриха, а также усилия, затрачиваемые на его нанесение.

По крепости выделяют:

а) очень крепкие скальные породы; при ударе дается звонкий звук, молоток отскакивает, скол происходит в виде мелкого каменного отщепа, порода оставляет штрихи на стекле и стали;

б/ крепкие скальные породы, при ударах звук несколько приглушенный, откол одиночных кусков происходит после нескольких сильных ударов, штрихи остаются после царапания ножом, куски породы останавливают штрихи на стекле;

в/ скальные породы средней крепости, при ударах звук глухой, скол происходит при одиночных сильных ударах, с образованием нескольких крупных кусков и не-

большого количества мелкой крошки, царапается ногом, но не царапается ногтем.

г/ слабые скальные породы, при легких одиночных ударах порода раскалывается на мелкие куски, с образованием большого количества каменной крошки, царапается ногтем.

Степень выветривания скальных пород определяют:

а/ по состоянию наиболее легко разрушающихся минералов, составляющих породу (полевых шпатов) и изменению естественной окраски;

б/ по характеру и интенсивности разрушения породы в естественном залегании или состоянию и выходу керна при буровых работах;

в/ по крепости кусков породы или керна.

По степени разрушения горной породы при натурных наблюдениях выделяют следующие зоны:

а/ монолитная или слабо выветрелая - где порода почти полностью сохранила свою естественную структуру, окраску и трещиноватость. Характер отдельности не всегда ясен. Скол происходит по скрытым плоскостям. На изломах полевые шпаты характеризуются светлыми тонами окраски и матовым блеском. Количество помутневших зерен незначительно. Керн имеет правильную цилиндрическую форму, значительную длину и раскалывается с трудом. Выход керна 80-100%;

б/ глыбовая или выветрелая, где порода сохраняет естественную структуру и четко выраженную систему трещин отдельности, осложненную трещинами выветривания, разбивающими массив на крупные неразобщенные глыбы. Отмечается резкое изменение окраски за счет окисления железистых минералов и частичного разложения полевых шпатов. На изломах зерна полевых шпатов неоднородны по степени помутнения. По трещинам отмечается продукты разложения минералов. Столбники керна укорочены, часто с косым сколом, чередующимся с обломками пирита-

вильной формы. Выход керна 60-80%. Керн и куски породы растрескиваются по микротрещинам с образованием неоклых кусков;

в/ мелкообломочная или сильновыветрелая, где порода либо разрушена до обетония, неоднородных по крепости, разобщенных глыб, щебня и дресвы, либо представлена слабыми разностями, охранившими следы первичной структуры, но легко рассыпающимися при ударах в дреову, мучнистую массу и щебень. Имеется примесь продуктов полного разложения минералов в виде гнеяд и примазок глины. Керн получается в виде коротких цилиндров обломков неправильной формы, а также комков и рыхлой массы, состоящей из щебня, каменной крошки и глины. Выход керна 80-50%;

г/ полного разрушения или тонкого дробления, где первичные структурные связи полностью нарушены. Порода состоит либо из дресвы, мучнистой массы карбонаты/, либо из глинистого или песчаного грунта с примесью каменной крошки и мелкими кусочками слабого камня. Керна правильной формы получить не удается, при ударах по колонковой трубе, поступают либо деформированные куски грунта, либо рассыпчатая масса.

Характер отдельности и трещиноватость имеет большое значение как для инженерно-геологической оценки горной породы, так и для выбора наиболее эффективных приемов применения буровзрывных работ. Трещины возникают как при формировании горной породы, так и в процессе ее дальнейших изменений, связанных с метаморфизмом и выветриванием. Поэтому при описании выделяют две основные группы трещин.

Первая из них, возникающая при охлаждении магматических пород или диагенезе осадочных отложений, имеет определенную систему и образует ряд крупных характерных отдельностей типичных для различных групп скальных пород.

В зависимости от формы выделяются:

1. Пластовая или плитчатая отдельность, разновидностью которой является матрацевидная. Эта форма присуща в основном глубинным магматическим и осадочным породам.

2. Столбчатая отдельность, характеризуемая наличием вертикальных столбов-многогранников от шестиугольной до трехугольной конфигурации. Присуща в основном излившимся магматическим породам.

3. Шаровая отдельность, имеющая как бы ярусное строение и состоящая из глыб сферической конфигурации, иногда приближающихся по форме к шару. Присуща излившимся магматическим породам.

Отдельности создают как бы общий основной фон, подчеркивающий генетические особенности породы.

Трещины, связанные с изменениями условий залегания скальных и полускальных пород после их формирования обычно расположены бессистемно и не образуют четко выраженных форм. При их изучении основными задачами является выявление преобладающих направлений трещин и системы трещиноватости.

Наиболее достоверные данные для получения обоих показателей трещиноватости могут быть получены при изучении естественных обнажений. Для документации трещиноватости выбирают наиболее характерные обнажения в зонах предполагаемого вскрытия скальных пород или по соседству с последними. На выбранных обнажениях, расчистках, обозначают площадку прямоугольного сечения и зарисовывают все трещины на миллиметровке в определенном масштабе. Величина площадки зависит от густоты трещин и может колебаться от 1 м² до 4 м². Замеряют элементы залегания скальной породы, азимуты и углы падения трещин. Трещины распределяют на несколько групп, например: до 5 мм, от 5 до 10 мм, от 10 до 20 мм и т.д. После этого замеряют, записывают и вычисляют среднюю

мощность, среднюю длину каждой группы трещин. Определяют площадь каждой группы трещин в мм^2 , которые суммируют. Сумму площадей трещин переводят в м^2 . Коэффициент трещинной пустотности (КПТ) определяют как частное от деления суммы площадей трещин на площадь участков (в на котором проводились замеры. Азимуты и углы падения трещин замеряют горным компасом. Результаты измерения заносят в таблицы. Измеряют все видимые невооруженным глазом трещины. Так как стени трещин не всегда бывают достаточно раздвинутыми, при измерении элементов залегания удобно пользоваться тонкой пластинкой, которая легко вставляется в узкие щели трещин. Для этой цели может быть использован целлоидный треугольник, транспортир и т.п. При измерении элементов залегания трещин, особенно большой протяженности, следует учитывать их извилистость. В этом случае измеряют преобладающие значения азимутов ориентировок и углов падения трещин.

При описании трещиноватости устанавливают:

1. Происхождение трещин (тектонические, трещины выветривания и т.п.).
2. Направление трещин и угол их падения.
3. Ширина трещин.
4. Характер поверхности стенок трещин, (гладкие и ровные, шероховатые, бугристые, ступенчатые, со следами скольжения и т.д.)
5. Характер трещин - открытые или заполненные.
6. Состав породы заполняющей трещину. Характер заполнителя.
7. Форма, (прямые, извилистые, ломанные, ветвистые и т.п.)
8. Густота сети трещин (количество на единицу площади).

Запись наблюдений за трещинами следует непосредственно в поле сводить в таблицу, в которой отмечают следующие сведения:

Table 2

№	то-Состав	Элементы ориен-	Описа-	Мине-	Гене-	Допол-
	чек и эле-	<u>тировки трещин</u>	ние по-	ралам	зис	итель-

Примеры описания отдельных видов скальных грунтов.

Гранит — ровчатой окраски среднезернистый (диаметр зерен 2–3 мм) с массивной текстурой, крепкий (обломки разбиваются молотком с большим трудом). Состав: кварц, ортоклаз, темноцветные минералы не опознаны. Порода трещинами отдельности и выветривания разбита на глыбы. Коэффициент трещинной пустотности 0,05. Система главных трещин имеет ширину 4–6 мм, длину 600 мм. Вмеры пространственного положения трещин приводятся в табл. № 2.

Порфирит — темно-зеленой окраски с порфировыми выделениями плагиоклаза (размером до 3 мм) и темноцветного минерала (о, видимо роговой обманки) с однородной текстурой, средней крепости (легко разбивается молотком). Порода трещинами отдельности и выветривания разбита на неправильные многоугольные обломки размером от 5 до 15 см. Размер трещин: ширина 4 мм, длина 50—150 мм. Коеффициент трещинной пустотности 0,1.

Гнейс — серой и красноватой окраски. Состав: полевый шпат, кварц и биотит. Порода имеет среднезернистую структуру и гнейсовидную текстуру (линейное расположение чешуек биотита). Порода очень крепкая, с большим трудом

разбивается молотком. Отдельность - крупноглыбовая. Ширина трещин до 2 мм, длина до 600 мм, коэффициент трещинной пустотности - 0,05.

Сланец хлоритовый - темнозеленого цвета, состоящий из хлорита и кварца. Порода имеет мелковзернистую структуру и сланцеватую текстуру, непрочная, легко разбивается молотком. Отдельность - плитообразная. Ширина трещин до 3-4 мм, длина 200-300 мм, коэффициент трещинной пустотности 0,2.

Аргиллит - желто-коричневого цвета тонкослоистый. Слои светлой окраски чередуются с более темными. Порода имеет специфический запах глины. На поверхности излома блестят кристаллики кубической формы пирита. Порода не крепкая - легко разбивается молотком. Трещинами разделена на плитки толщиной 2 см. Размер плиток 10x5 см. Легко и быстро выветривается с образованием еще более мелких плиточек.

Описание песчаника производят подвум его составляющим частям: зерну и цементу. Крупность зерен в песчанике определяют аналогично пескам, пользуясь измерительной лупой или прозрачной пластмассовой линейкой с насечкой на ней миллиметровой сеткой. Цемент характеризуют составом и количественным соотношением с зернами породы. Состав основных видов цемента описывают по результатам следующих простейших определений:

а/ известковый цемент - вскипает под действием соляной кислоты;

б/ кварцевый цемент - очень твердый, стальной чехол царинает его поверхность;

в/ глинистый цемент - размягчается в воде;

г/ железистый цемент - имеет ржаво-бурую окраску.

По количественному соотношению с зернами песчаника цемент описывают как:

и/ бипальний - скементированные зерна не соприкасаются друг с другом как бы "плавают" в цементе;

б/ контактовый - имеется только в местах соприкосновения зерен;

в/ цемент пор - образуется при заполнении цементирующими веществом пор.

Пример описания: Песчаник среднеэзернистый, крепкий (разбивается молотком с большим трудом), на свежем изломе - светло-серый, зерна от 1 до 2 мм - кварцевые, более мелкие - полевошпатовые. Цемент кварцевый, плотный, не царапается ножом, текстура беспорядочная. Форма излома - раковистая. В сближении у песчаника нечетко выражена столбчатая отдельность.

Грунты с растительными остатками и торфом

Описание алгорифмованных грунтов и грунтов с примесью органических веществ выполняют в установленном порядке для песчаных и глинистых отложений с дополнительными сведениями о растительных остатках и перегное.

При описании болотных грунтов выделяют:

- Лесной торф - цвет коричневый или черный, плотный, маловлажный, буровой наконечник погружается усилием двух человек, сильно пачкает руку, остатки трав и мхов отсутствуют или встречаются в небольшом количестве. Встречаются они.

- Лесотопянной торф - цвет темный или серокоричневый, средней плотности, влажности и степени разложения. Буровой наконечник погружается усилием одного человека. Встречаются остатки древесины, трав, мхов.

Топяной торф - моховые торфы светлые, травяные более темные, очень влажные. Буровой наконечник погружается под действием собственного веса. Древесные остатки либо отсутствуют, либо попадают единично.

Сапропель - цвет от черноты до зеленоватого. Пластичная, мокрая масса незначительной плотности, имеющая включения нераразложившихся остатков растений, в сухом состоянии приобретают значительную твердость.

Вода с остатками растений и жидким образованиями. Нераразложившиеся остатки трав и мхов находятся в воде взвешенном состоянии. Жидкие образования имеют темную окраску, на горизонтальной поверхности растекаются подобно вязкой жидкости.

По степени влажности различают торф:

- а/ сухой - при растирании в руках пылит, нет ощущения сырости;
- б/ влажный - образец при сжимании в руке выделяет только несколько капель воды;
- в/ сырой - при сжимании вода стекает каплями;
- г/ мокрый - при сжимании вода стекает струями;
- д/ разжиженный - текучая масса.

Степень разложения торфа определяют согласно табл. № 3

Табл. № 3

Характеристика торфов по внешним признакам	Классификация торфов по степеням разложения
--	---

Растительные остатки легко различимы на глаз, гумусового вещества до 20%. Вода выделяется в большом количестве и почти не окрашена. Торфяная масса не продавливается между пальцами.

Остатки растений заметны, гумусового вещества до 40%. Вода жесткая и выделяется в большом количестве. Торфяная масса очень легко продавливается

Остатки растений заметны, гумусового вещества до 60%. Вода коричневая или светлокоричневая и ее выделяется немного. Торфяная масса мало продавливается. После скатия поверхность торфа шероховатая от остатков растений руки не пачкаются, как и выше приведенных группах.

Среднеразложившийся

Заметны лишь некоторые растительные остатки, гумусового вещества до 80%. Вода не выделяется или выделяется очень немного, темнокоричневого цвета. Торфяная масса продавливается, немного пачкая руки.

Хорошо-разложившийся

Растительные остатки не различны простым глазом, гумусового вещества до 100%. Вода при сдавливании торфа в руке не выделяется. Торфяная масса при скимании хорошо продавливается через пальцы, пачкая руку.

Сильноразложившийся.

Пример описания:

Торф лесной, черного цвета, плотный, маловлажный (при скимании в руке выделяется несколько капель воды темнокоричневого цвета). Растительные остатки незаметны. Степень разложения большая, масса продавливается через пальцы, на глубине 1,5 метра встречаются остатки древесины.

ГЛАВА II – ДОКУМЕНТАЦИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК.

Горные выработки предназначаются для непосредственного изучения проходимых пород, точного определения мощности слоев, элементов залегания скальных пород, их трещиноватости, тщательного опробования.

При инженерно-геологических обследованиях отдельных мест (осыпи, оползни, места устройства искусственных сооружений, строительные площадки, глубокие выемки и др.) применяют шурфы круглого сечения ("дудки") диаметром 0,8-1,0 м или прямоугольного сечения минимальными разме-

рами 1,0 и х 1,2 м, а также канавы и расчистки.

Открытые горные выработки имеют преимущество перед скважинами, в том отношении, что в них можно видеть породы в естественном залегании, точно определять мощность проходимых слоев, угол падения и простирание пластов, изучать трещиноватость и структуру пород, определять контакты пород и т.д.

Однако, в связи с тем, что проходка шурfov сильно усложняется в условиях водонасыщенных грунтов, применение их при инженерно-геологических обследованиях ограничивают.

Описание шурфов.

Описание шурфов ведут в полевом журнале, форма которого приведена ниже.

Описание и зарисовку шурфа производят по мере его проходки.

Шурф крепят после того, как произведено описание пород, сделана их зарисовка и отобраны пробы грунта для лабораторных испытаний. Величина описываемого интервала глубин не должна превышать 2-х м.

Перед описанием стенки шурфа должны быть очищены от налипшей породы и отпрепарированы ножом так, чтобы отчетливо выделялись контакты слоев и структура грунта.

Среднюю мощность слоев и глубину его залегания определяют как среднее арифметическое из замеров, произведенных в 3-х и 4-х характерных точках перегиба.

Определение плотности связных грунтов производят по таблице № 4.

При описании шурфов кроме описания пород отмечают ходы землероев, червей, трещиноватость.

Зарисовку шурфа производят, как правило, по одной стенке. Четыре стенки зарисовывают в том случае, если породы залегают наклонно или линзообразно, при этом

делают замеры до подошвы пласта по углам шурфа, а если нужно, то и посередине стенки. При зарисовке по четырем стенкам, стени шурфа должны быть ориентированы по отраженным света.

Зарисовку делают в принятых условных обозначениях (см.рис.3) в масштабе 1:20, 1:50, 1:100.

При документации дудок в отличие от шурfov дают развертку ее цилиндрической поверхности.

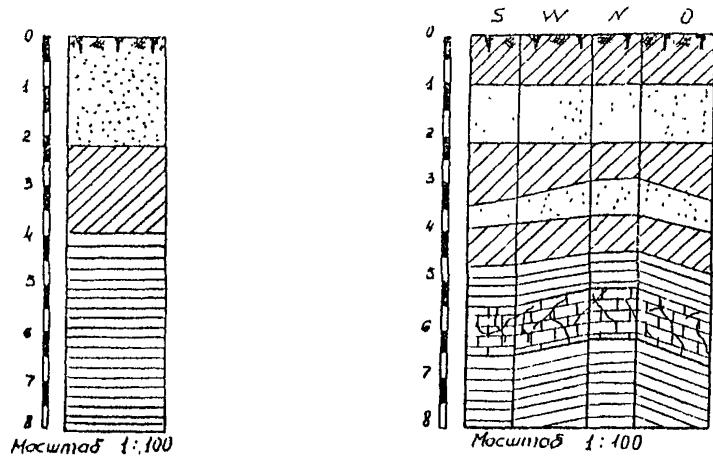


Рис. 3 Зарисовка шурфа

А По одной стенке

Б По четырем стенкам

Отбор проб грунта из шурfov для лабораторных испытаний.

При отборе проб грунта следует учитывать требования ГОСТа 12071-60.

Отбор проб грунта из шурfov производят послойно. В случае мощности слоя более 1-го метра, он может быть характеризован несколькими образцами.

Пробы с нарушенной структурой отбирают в интервале по глубине 10 см.

Например, образец взят с глубины 1,10-1,20 м.

Вес образца должен быть около 500 грамм, в случае мелкоземистых грунтов, а при необходимости отбора проб на стандартное уплотнение (например для грунтов выемок) - 8-8,5 кг.

Отбор образцов крупнообломочных грунтов осуществляется бороздовым методом. Отобранные образцы подвергают грохочению для разделения на фракции. Куски размером более 100 мм следует отбирать вручную. Из мелких фракций грунтов, прошедших через сито, 20 мм отбирают кварцевым среднюю пробу весом 3 кг для испытания в лаборатории.

Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой /монолиты/, производят двумя способами:

1. При помощи режущих колец. Этот способ применяют в тех случаях, когда не нужно определять компрессионные свойства грунта, а требуется определить только коэффициент пористости грунта. Режущие кольца сделаны из металла и имеют стенки толщиной не более 2 мм.

С одного конца кольцо взаимно за счет внешнего диаметра, на другой надевается крышка с небольшим отверстием для выхода воздуха.

Внутренний диаметр режущих колец должен быть не менее 0 см. Высота кольца должна быть не более диаметра.

Кольца меньшего диаметра применяются при взятии монолитов глинистых и суглинистых грунтов, большого - супесчаных и песчаных грунтов.

Перед взятием монолита стенку шурфа выравнивают и зачищают; кольцо на заданной глубине прислоняют к плотную острым концом к стенке шурфа и вдавливают в грунт до тех пор, пока крышка немногого погрузится в грунт.

После этого кольцо с грунтом осторожно извлекают при помощи почвенного ножа, крышку снимают, срезают лишний грунт заподлицо с краями кольца, и взвешивают кольцо с грунтом, предварительно обтерев его снаружи от приставшего грунта, на технических или аптекарских весах с точностью до 0,1 грамма. Вычтя из веса кольца с грунтом вес кольца, определяют вес грунта; разделив вес грунта на объем кольца, получают объемный вес грунта.

Взвешивание производят троекратно.

Данные записывают в журнал в табличку следующей формы:

Глубина взятия пробы	I	Вес	II	Ш	Средний
Вес кольца					
Вес кольца с грунтом					
Вес грунта					

Табличку помещают на той же странице внизу, на которой производят описание шурфа, опробуемого на предмет определения объемного веса. Одновременно с этой же глубиной отбирают пробу грунта для определения естественной влажности и пробу грунта нарушенной структуры весом 0,5 кг для определения удельного веса грунта, гранулометрического состава, пластичности.

2. В тех случаях, когда необходимо определить компрессионные свойства грунта, угол внутреннего трения, скопление, временное сопротивление раздавливанию и др. в образце с нарушенной структурой монолит отбирают в виде куба или параллелепипеда с размерами сторон для окольных грунтов не менее - 100x100x100 мм, для крупноблочечных скаментированных мергилей, дресвянных и гравийных 200x200x200 мм щебенистых и гальчиников - 900x300x300 мм, песчаный скаментированных мергилей

и глинистых 200x200x200 мм,

При возникающих затруднениях допускается производить отбор образцов произвольной формы с сохранением указанных размеров оторон как минимальных.

Стенку шурфа выравнивают, зачищают и на заданной глубине почвенным ножом намечают квадрат несколько больше требуемого размера. По мере углубления в стенку шурфа образцу постепенно придают правильную форму и необходимый размер.

Во избежание высыхания свежий монолит засыпать же у шурфа, парафинируют и тщательно упаковывают по правилам, изложенным в ГОСТ 12071-66.

Образцы, отобранные для лабораторных испытаний, оформляют так, как это указано в ГОСТ 12071-66.

Наблюдение за уровнем грунтовой воды в шурфах.

При появлении в забое шурфа свободной капельно-жидкой воды должна быть отмечена глубина ее появления и характер притока, т.е. отдает ли воду вся поверхность шурфа или же вода сочится из трещин, плюсостей сланцеватости и т.п. Если вода притекает из одной стени или одного угла шурфа, это должно быть зафиксировано в журнале.

Для определения установленного уровня грунтовой воды шурф по возможности несколько углубляют (на 0,20-0,50 м) и производят замеры уровня воды через каждые 10 минут. Уровень считается установленным, если два соединенные замера дадут одинаковые результаты. В журнале фиксируют установленный уровень и время его установления.

При проходке шурfov в лессовидных или других плохо отдающих воду породах, следует проверять забой в отношении наличия воды спустя 2-3 суток после окончания работы.

Р а с ч и с т к и

Расчистки относятся к числу простейших горных выработок. Обычно расчистки проходят на склонах. При расчистках производят свал делювия или осипей со склона с целью обнажения залегающих под ними пород. Часто расчистками снимают и выветрелый слой коренных пород.

Расчистки делают ступенчатыми так, чтобы одна ступень перекрывала другую. Ширина расчистки делается обычно 0,6-0,8 м, глубина не должна превышать 1,5 м.

Геологическую документацию ведут аналогично описанию шурфа.

К а н а в ы .

Канавой называется открытая горная выработка для вскрытия коренных пород, залегающих близко к поверхности. Канавы обычно закладывают по направлению падения пород. Геологическую документацию ведут также как при описании шурфов. Однако при зарисовке канав, необходимо паряду состояниями отобразить и забой.

Документация выработок при инженерно-геологических обследованиях трассы.

Инженерно-геологическое обследование трассы автомобильной дороги включает в себя обследование собственно трассы, резервов грунта для возведения земляного полотна автомобильной дороги и мест устройства малых искусственных сооружений.

Описание грунтов при инженерно-геологическом обследовании трассы производят согласно указаниям, изложенным ниже.

При изучении почв следует руководствоваться литературными данными, картографическими материалами и сведениями, полученными в местных сельскохозяйственных организациях.

Описание шурфов при инженерно-геологическом обследовании трассы производят в журнале установленной формы. Заполнение всех граф журнала обязательно.

На первой странице, в первую очередь, указывают дату производства работ, номер шурфа и привязку шурфа к трассе (км, пк, право или лево м).

Затем на этой же странице в горизонтальных графах указывают:

1. Рельеф окружающей местности - "равнинный", "холмистый" и т.д.

2. Элемент рельефа, на котором заложен шурф, например "средняя часть пологого склона северной экспозиции".

3. Вид угодья и растительность, например: "молодой еловый лес" или "луг" и т.д.

4. Тип почво-грунта и название подстилающей породы, например: "слабо оподзоленная на пылеватом покровном суглинке".

5. Гидрогеологические условия (условия естественного водоотвода, возможность устройства искусственного водоотвода, направление отока, заливаемость при паводках и т.д.).

6. Уровень подземных вод, появившийся и установившийся характер притока воды (сочится, течет струйками, поступает из водоносного слоя равномерно и т.д.), горизонт оглеения и характер его (отдельные пятна, прерывистые прослойки, сплошной горизонт, пятна окисления), а также предполагаемый наивысший (расчетный) уровень подземных вод.

Предполагаемый наивысший расчетный уровень грунтовых вод определяют по косвенным признакам - оглеению, растительности, типу почвы и т.д.

Описание шурфов ведут на развернутом листе в вертикальных графах.

В графе I отмечают № виных образцов и глубину их залегания.

В графике 2 в масштабе 1:10 и 1:20 зарисовывают колонку шурфа цветными карандашами или, что более желательно, непосредственно грунтом.

В графике 3 указывают индексы генетических почвенных горизонтов "A₀", "A₁", "A₂", "B", "O".

Индексом "A" обозначают верхний горизонт почвы, в котором, в основном, происходит накопление и разрушение органического вещества.

Этот горизонт обычно окрашен в более темный цвет, чем нижележащие, благодаря наличию в нем пергина. Легко растворимые соли чаще всего бывают вымыты из этого горизонта.

Горизонт "A" в некоторых почвах подразделяется на три подгоризонта: "A₀", "A₁", "A₂".

Индексом "A₀" обозначают дернину, пахотный горизонт и лесную подстилку.

В подгоризонте A₁ происходит накопление гумусовых веществ, благодаря чему он окрашен в темные цвета — черный, бурый, темносерый.

Подгоризонт A₂ наиболее характерен для подзолистых почв. Отличается от подгоризонта A₁ неким содержанием органических веществ, а в связи с этим и более светлой окраской.

Ниже залегает горизонт, обозначаемый буквой "B" и называемый горизонтом вымывания. Обычно он более плотный. В нем накапливаются различные соли, часто в виде выцветов, палетов, покрытий конкреций и т.д.

Горизонт В постепенно переходит в горизонт С, мало затронутый процессом почвообразования и называемой материнской породой.

В заболоченных почвах выделяется горизонт оглеения.

В графе 4 и 5 указывают глубину подошвы и мощность описываемого слоя.

В графике 6 отмечают цвет грунта (см. рис. I).

В графике 7 дают манипуляции грунта по дорожной классификации (таблица № 1) на основании визуальных признаков, указанных в приложении.

В графике 8 отмечают категорию грунта по Е.Н.В. (по трудности проходки) и по СНИПу.

В графике 9 по визуальным признакам отмечают влажность грунта (приложение № 1).

В графике 10 отмечают плотность грунтов.

В поле плотность оцененных грунтов можно определить по трудности проходки, пользуясь следующей таблицей:

Таблица предварительного определения плотности оцененных грунтов

Табл. № 4

Степень плотности	Трудность проходки
Рыхлый	Лопата свободно входит в грунт. При выбрасывании куски грунта распадаются на мелкие отдельности.
Средней плотности	Лопата при нажиме ногой погружается в грунт на штык. Вынутые куски распадаются на отдельности разной величины.
Плотный	Лопата погружается в грунт с трудом. Куски грунта разламываются руками с усилием.
Очень плотный	Лопата в грунт не погружается. Разработка производится с применением кирки и лома. Куски руками не разламываются.

Типы структуры почв и грунтов

а. Хлебоидная структура



б. Решетчатая структура



в. Плитобицкая структура



В графе II фиксируют структуру почвенных горизонтов и ее прочность, что является весьма важным показателем свойств грунта при использовании его в качестве материала для возведения земляного полотна. Основные типы структуры почв приведены на рисунке № 4.

В графе I2 отмечают новообразования и включения, а также глубины, на которых происходит вскипание под действием 10% раствора соляной кислоты и интенсивность вскипания.

В графе I3 дает оценку проходимых пород с точки зрения возможности использования их для возведения земляного полотна. В случае неблагоприятных грунтов указывают, по какой причине их нельзя использовать для этих целей (повышенная влажность, излишнее содержание пылеватых фракций, заторфованность и т.д.).

При обследовании резервов описание шурfov производят в "Журнале разведки притрассовых месторождений стройматериалов".

При обследовании шурфами мест устройства малых искусственных сооружений описание производят в соответствующем журнале. (см. приложение № 20).

Отбор проб грунта для лабораторных испытаний.

Отбор проб грунта для лабораторных испытаний производят в характерных шурфах из середины каждого генетического почвенного горизонта.

При описании шурfov, из которых не отбирают пробы грунтов для лабораторных испытаний, необходимо указать, каким из ранее взятых проб аналогичны грунты из данного шурфа. Это даст возможность после производства лабораторных испытаний правильно откорректировать грунтовый профиль.

для определения гранулометрического состава и пластичности отбирают пробы весом около 0,5 кг при мелкоzemистых грунтах и 3 кг при скелетных грунтах.

Пробы упаковывают в плотные мемчики, на которых указывают номер пробы. До отправки в лабораторию пробам следует высушивать.

О типичных участках трассы протяжением 3~5 км отбирают пробы для определения объемного веса, соответственной влажности и стандартного уплотнения.

Глубина отбора этих проб не должна выходить за пределы глубины заложения притрасовых резервов.

Отбор проб для определения объемного веса и соответственной влажности производят так, как указано выше.

Для определения стандартного уплотнения отбирают пробу с нарушенной структурой весом около 8-х кг.

При обследовании внетрасовых резервов производят послойное опробование с целью определения гранулометрического состава, пластичности, объемного веса и стандартного уплотнения в пределах глубины разработки резерва.

Если грунт резерва предполагается использовать для возведения яицких насыпей, то кроме этого необходимо произвести определение угла внутреннего трения грунта с нарушенной структурой и оцепление, для чего можно использовать пробу, взятую для определения стандартного уплотнения.

При исследовании мест устройства малых искусственных сооружений отбирают послойно пробы для определения соответственной влажности и пластичности.

Кроме того, на 2~3 однотипных местах отбирают ионолит для определения коэффициента пористости.

Образец

Журнал

**описания шурфа при инженерно-
геологических обследованиях отдель-
ных мест.**

Шурф (дудка) № 10

Наименование объекта: Тамбов - Борисоглебск

Километр 10 ИК 92 плюс 60 (вправо, влево) 80 м

Элемент рельефа, на котором расположен шурф (дудка) -
покатый склон надпойменной террасы р...

**Абсолютная
относительная** отметка устья шурфа (дудки) 1026,2

Сечение шурфа (дудки) I,0

Глубина шурфа (дудки) 5,0 Глубина крепления 4,5

Род крепления - цилиндрическая крепь

Шурф (дудка) начат 5/IX-70 г. Окончен 7/IX-70 г.

Из шурфа (дудки) взято образцов грунта:

а/ для геологической документации

б/ для лабораторных анализов

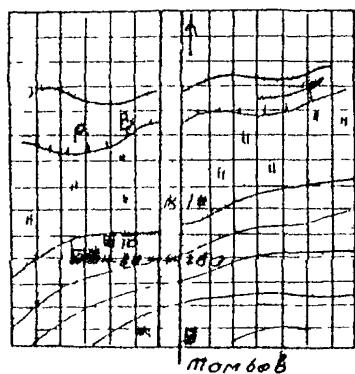
Из шурфа /Дудки/ взято проб воды -

Геолог (Петров)

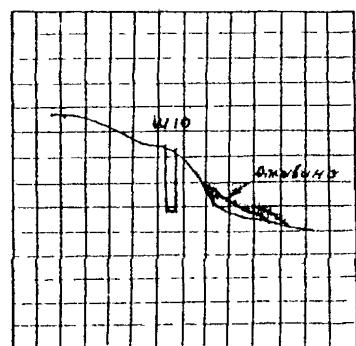
Руководитель
работ (Иванов)

Местоположение мурфа (лудки)

В плане



В профиле



Образец

Совэдорпроект

Трасса Уфа-Челябинск

Участок км 155-км 248

Партия № 1

**ЖУРНАЛ № 2
инженерно-геологического обследования
трассы**

Начат 15/УП-68 г.
Окончен 24/УП-68 г.
Заполнено страниц...

Геолог (Иванов)

Начальник изыскательской
партии (Петров)

Нашедшего журнал, прошу отослать его по следующему адресу:
Москва, №-89, Набережная Мориса Тореса д.84 ГМИ "Совэдорпро-
ект".
Отдел геологических изысканий.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Пикеты		Наименование рабо- бот (описание шурfov или попи- кетное описание трассы)	№ шурfov		Страницы
от	до		от	до	
I01+00	I60+70	Описание шурfov по основному ходу	I47	I75	5-84

Объем выполненных работ в метрах

При глубине шурфа (м)	Категория грунтов по Е.Н.В.					Всего
	I	II	III	IV	V	
0 - 2,5						
2,5 - 5,0						

Образец

**Ж У Р Н А Л
описания шурфов**

Заполнено 84 стр.

Образец

"15" июля 1968 г.

ШУРФ № I47

км II пк 101

плото 00

вправо

ось

и

влево

- I. Рельеф местности Горный
2. Элемент рельефа, на котором заложен шурф - пологий склон юго-восточной экспозиции, средняя часть.
3. Вид угодья и растительность : смешанный лес средней крупности, средней густоты: сосна, береза, липа.
4. Тип почвы и название материнской породы.
Темно-серые суглинистые оподзоленные почвы на делювиальных тяжелых суглинках.
5. Гидрологические условия (условия поверхностного стока, направление стока, заливаемость и т.д.).
Поверхностный сток - хороший.
6. Горизонт подземных вод:
Появившийся 0,30 м. Установившийся 0,30 м.
Характер притока воды - слабо сочится по стенке шурфа

Оглеение - см

Предполагаемый наивысший (расчетный)

горизонт подземных вод 0,2 м

II Р ИКОЛКИ

№ прикопки	км. пк+ (влево вправо)	№ слоя	Глубина подошвы слоя (см)	Мощность слоя (см)	Наименование грунта по дорож- ной классификации, цвет, вклю- чения	Влажность или консистен- ция	Плотность	Группа (категория грунта) по по СНиП по Е.Н.В
I48	II, пк I08+50	1	5	5	I. Слабый дерн (лесная подстил- ка)			
		2	20	15	Суглинок легкий темно-серый мягкопластичный с корнями	мягкоплас- тичный	I	II
		3	70	50	Суглинок пылеватый, бурый	тугоплас- тичный	I	II
		4	80 и глубже		Суглинок тяжелый желтовато- бурый	""		

№ образца, глубина взятия (м)	Колон-Гене- маши- табе зонт (A, B, C)	Глу- бина по- дошвы (ом)	Мощ- ность слоя (ом)	Цвет	Наименование грунта по дорожной классификации	Группа (кате- гория) грунта	Влажность грунта или консистенция	Плот- ность грунта	Структура грунта и ее проч- ность	Новообразова- ния и вклю- чения, вскипание	Визуаль- ная оценка пригод-ности грунта для сооружения земл. полотна	
I	II	III	IV	V	VI	Грунты по СНиП по Е.Н.В	9	10	II	12	18	14
№ III5 0,0-0,80 и бок № 1	A	80	80	темно-серый	Мох, олений дерн. Суглинок легкий гумусированный	I	Тугопластичный близок к мягкому	Комковатая	Корни растений	Не пригоден		
№ III6 0,30-0,80 и бок № 2	B	80	50	коричневато-бурый	Суглинок тяжелый пылеватый	II	Тугопластичный	-	Ореховатая	Редкие корни растений, ходы землероев, подтеки Гумуса	Пригоден	
№ III7 0,80-1,80 и бок № 3	C	1,80	1,0	делто-вато-бурый	Суглинок тяжелый	I	Тугопластичный	-	Плитчатая, заметна косая олонистость	Включения единичного щебня, углистые примазки гнезда и пятна окисления	-"	
№ III8 1,80-2,50		2,50	70	Светло-желтый мелкий с вклю-чением щебня песчаников	Песок	II	Влажный	Средней плотности-турный	Бесструктурный	Щебень песчаников размер 2-5 см 10-15%	Пригоден для отсыпки земляного полотна и устройства морозозащитного слоя.	

Описание произвел ст.техник
(должность)

(Иванов)
(фамилия)

Зарисовка шурфа в раз-
вернутом виде или по
одной стенке

Средняя
слоев
по по-
рядку

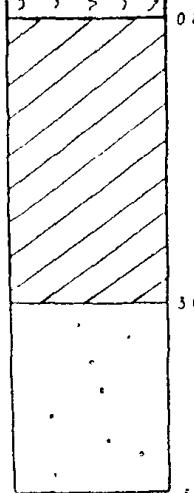
Средняя
глубина
подошвы
слоя (м)

Мощность
слоя (м)

Описание пород: (наименование грунта по принятой классификации, цвет при естественной влажности, степень оглеения, зернистость сыпучих грунтов, прослои, включения, вскипаемость от соляной кислоты, структура, крепость, трещиноватость)

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Масштаб I : 50



I 0,20 0,20

Почвенно-растительный слой -
перегной темно-серой окраски
с редкой сетью корешков травяной растительности

2 3,05 2,85

Суглиноч желтобурый, в верхней части интервала окрашен в более темный цвет, кососложистый, с соляной кицлотой не вскипает (делювий)

3 5,0 1,95

Песок зеленовато-серого цвета, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, с редким включением мелкого гравия осадочных пород (древний аллювий)

Консистенция (для глинистых грунтов)	Влажность и плотность	Появление воды и ха- рактер ее истечения из грунта;	Категория грунта по отбору Ед. норм.	Глубина грунта и воды для ана- лизов	Примечание
--	--------------------------	---	---	--	------------

I	II
---	----

6 7 8 9 10

ГЛАВА III – ДОКУМЕНТАЦИЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН

Основным первичным геологическим и техническим документом при производстве буровых работ является буровой журнал, содержащий всесторонние исходные данные, необходимые для разработки проектной документации.

Форма бурового журнала должна быть единой. Журнал ведут одновременно с производством бурения инженер или техник-геолог при участии бурового мастера.

Записи в журнале проверяют ежедневно старший инженер или начальник геологической партии/отряда/.

За устье скважины следует считать:

- а/ при бурении с поверхности земли – поверхность земли;
- б/ при бурении с забоя шурфа – устье шурфа;
- в/ при бурении в русле реки – уровень воды в реке или поверхность льда

При бурении в русле реки вблизи берега устанавливают рейку с метрическими делениями. По рейке ежедневно перед началом работ ведут наблюдения и в специальном журнале записывают колебания уровня воды в реке.

Описания пород в буровом журнале производят послойно по извлечении образцов из скважины, не допуская высыхания, так как при этом изменяется цвет, влажность, консистенция грунтов.

При производстве бурения необходимо внимательно следить за вязкой породы не только при извлечении ее из скважины, но и в процессе бурения, как при спиралевидном вращательном бурении, так и при энгельсе. При всякой замене в процессе бурения навески, следует останавливать бурение, замерять глубину выработки и извлекать инструмент из скважины для того, чтобы правильно определить границу слоев, состоящие влажности, плотности, консистенции.

Техник-геолог, инженер-геолог совместно с буровым мастером выполняют документацию технологии бурения.

Техническая документация включается в записях всех обстоятельств бурения и времени, израсходованного на каждую операцию.

Кроме указания рабочего инструмента и основных элементов работы фиксируют промежуточные операции: чистка скважин, расходка труб, провалы инструмента, остановки бурения для замеров уровня воды, прокачки, аварии и т.п.

Заполнение бурового журнала

Описание скважин производят в буровом журнале. Буровой журнал должен все время находиться на скважине и заполняться в процессе бурения.

Ведение записей на листках и заполнение бурового журнала по окончании смены категорически запрещается.

Записи в журнале производят четко и разборчиво. Все графы журнала подлежат обязательному заполнению. Прочерки в графах не допускаются. Если в скважине, например, грунтовая вода не обнаружена, то в соответствующей графе вместо прочерков следует писать: - "скважина сухая", или "вода не встречена".

Запрещается подчищать неправильно занесенные сведения. Неправильные записи надо зачеркнуть, а сверху написать правильные. Зачеркивать надо так, чтобы без труда можно было прочесть зачеркнутое.

За правильность, полноту и своевременность заполнения журнала отвечает техник-геолог.

Журнал, в котором ведется описание скважины хранится у геолога.

Записи в буровом журнале должны быть подписаны буровым мастером и геологом.

Прежде чем приступить к бурению, необходимо заполнить первую страницу журнала, на которой указывают наименование объекта, горизонтальную и вертикальную привязку скважины /пикет +, вправо, влево, м/, отметку устья скважины, диаметр бурового комплекта, а также дату начала бурения скважины.

При описании образцов грунта, в первую очередь, дают наименование грунта по номенклатуре, принятой в дорожной классификации грунтов /таблица № I/.

Наименование мелкоэмульсийных грунтов определяют на основании внешних признаков, приведенных в приложении № 2.

Скальные и полускальные грунты изолируют в поле простым осмотром, причем их всегда следует рассматривать только в свежем изломе.

При обследовании насыпных грунтов, которыми могут быть самые разнообразные породы, перед основным наименованием породы пишут слово "насыпной", например: "насыпной суглинок", "насыпная супесь" и т.д.

При описании песков после наименования указывают крупность песка /крупный, мелкий и т.д./, причем следует помнить, что при инженерно-геологических обследованиях /обследовании мостовых переходов, площадок и т.д./ крупность песка определяют по дорожной классификации /таблица № I/, при разведке стройматериалов – по классификации ГОСТ-8736-67, а при обследовании резервов грунта – по обеим классификациям.

Крупность песка в поле определяют на глаз и на ощущение по опыту /визуально/.

Для определения в поле крупности песка и мелкого гравия удобно пользоваться щаблоном, приведенным на рис.2.

В Буровом журнале при описании грунтов необходимо отмечать червоточины /ходы червей/ и наличие макропористости.

Макропористость – это видимая невооруженным глазом пористость, обусловленная наличием тонких канальцев, иногда с остатками растений.

Макропористость характерна для лессовидных грунтов, которые при замачивании под нагрузкой дают дополнительные осадки.

При наличии макропор и наименованию породы должны быть добавлены слова "лесовидный" или "макропористый" /лессовидные грунты имеют палевый и светло-желтый цвет/.

При наличии сцементированности пород указывают степень сцементированности и характер цемента.

Так как некоторые свойства грунта /плотность, трещиноватость и т.д./ в известной степени определяются в процессе проходки скважин, одновременно с описанием грунтов в буровом журнале необходимо отмечать технику проходки скважин. При этом должно быть указано:

- а/ род наконечника, посредством которого производится бурение. Если в процессе бурения переходят с одного наконечника на другой, то указывают причину перехода;
- б/ при вращательном бурении указывают величину проходки при одной забурке;
- в/ при ударно-канатном бурении указывают характер удара и звука, издаваемого при ударе снаряда о забой, равномерность скорости проходки, а также сведения о степени трудности обсадки труб;
- г/ высота напорной пробки, если таковая наблюдается.

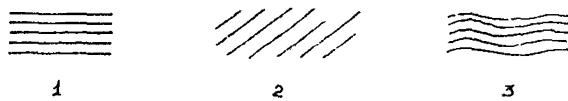


Рис.5. Виды слоистости

Д/случаи провала гарнитуры, что имеет место при проходке эзакарстованных пород.

При этом следует указать на какой глубине и насколько провалилась гарнитура, а также все отдельные особенности проходки.

Помимо всех указанных данных в журнале отмечают категорию грунта по буримости /по ЕНВ/ и по трудности разработки /по СИиРу/.

Классификация горных пород по буримости при ручном ударно-вращательном бурении, а также при бурении колонковыми снарядами и механическом ударно-канатном бурении приведены в приложении КМ ИЗ.

Документация при ударно-вращательном и ударно-канатном бурении

В инженерно-геологической практике при бурении неглубоких скважин наиболее эффективным видом разведки является ударно-канатное.

В последние годы в практике инженерно-геологических изысканий нашли применение малогабаритные стакки типа БУКС-ЛГТ, БУЛИВ-15.

При извлечении инструмента из скважины на поверхность техник, не удаляя грунт из бурового наконечника, очищает его от шлама. Затем осторожно не нарушая, по возможности, естественного строения, удаляет породу о бурового наконечника.

Если в пределах одного и того же подъема порода отличается по литологическим признакам или цвету, техник обязан описать эти слои отдельно. При мощности слоя менее 10 см, его не выделяют, а отмечают как "прослой".

Всю извлеченную из скважины породу выкладывают на доски или фанеру, в той последовательности, в какой она отобрана из скважины, в месте укрытом от дождя.

При водогодонных породах следует желонку спораживать в ведро с тем, чтобы посоле отсыпки слить воду и отложить породу на доски /фанеру/.

После того как грунты осмотрены и разложены на досках приступают к подробному определению и отбору образцов.

Отбор образцов грунтов для геологической документации

Образцы грунтов из буровых скважин отбирают для геологической документации и для лабораторных исследований. При отборе образцов учитывают требования ГОСТ 120 71-60.

Отбор грунтов для геологической документации проводят при каждой смене слоя, но не реже чем через 0,5 м.

Отобранные образцы укладывают в ящик с ячейками размером 100 мм х 100 мм /см.рис. б/.

Ячейки ящика заполняют грунтом вровень с краями. При укладке в ящик образцов связных грунтов не следует их мять, придавая им какую-либо форму или утрамбовывать их в ячейке.

На ребре поперечной стенки ящика пишут № скважины, а на ребрах перегородок ящика под каждой ячейкой – интервал глубин залегания грунтов, характеризуемый данным образцом. Так если при бурении скважины до глубины 1,80 м наблюдалась одна грунтовая разность, а ниже другая, то интервалы опробования для геологической документации будут такие 0,0-0,5; 0,5-1,0; 1,0-1,8; 1,80-1,80 и т.д.

По заполнении образцами пород, ящик закрывают плотно пригнанной крышкой, привинчиваемой шурупами. На крышке и на передней торцовой стенке ящика должно быть написано: наименование объекта, № ящика и № буровых скважин.

Отбор образцов грунта с нарушенной структурой для лабораторных анализов

Отбор образцов грунта с нарушенной структурой для лабораторных анализов производят из каждого характерного слоя. В случае значительной мощности слоя /более 1,0м/ из него может быть отобрано несколько образцов.

Образцы для лабораторных анализов из данного слоя отбирают с характерной для него глубины после того, как отобраны образцы для геологической документации из этого слоя.

Взятый образец упаковывается в мешочек из плотной ткани. В мешочек вкладывается этикетка с указанием наименования трассы, участка, объекта, № скважины, глубины взятия образца, даты взятия и фамилии лица, взявшего образец.

В буровом журнале записывается № образца и глубина взятия его, а на мешочке одновременно проставляется № образца.

Нумерация образцов устанавливается порядковая для каждого объекта или для группы мелких объектов.

Под глубиной взятия образца для лабораторных анализов следует понимать интервал глубин, в пределах которых взят образец.

Так если счибают слой, залегающий на глубине 1,20-1,50 м, и из какой-то части его, например, с глубину 1,30-1,70 м, берут образец грунта, то глубиной взятия образца считается интервал 1,50-1,70 м.

Более, в которых не отмечен интервал взятия образца, следует считать неправильными. Например, если указывается, что образец взят с глубине 1,50 м, то эта глубина указывает только одну точку, с которой практически отобрать образец нельзя.

Образцы грунта для определения естественной влажности помещают в металлические банки.

Банки представляют собой металлический стаканчик цилиндрической формы с плотно пригнанной крышкой /см.рис.7/. Реко-

мендующие размеры бюкса: диаметр 4 см, высота - 4 см.
На крышке и на дне стаканчика должен быть проставлен номер бюкса.

Пробу на влажность отбирают немедленно по извлечении грунта из скважины, из середины взятого образца, для чего поверхность его зачищают. Пробу весом 30-50 граммов помещают в бюкс и здесь же, у скважины взвешивают на аптекарских весах.

Для большей точности, взвешивание производят троекратно, и затем вычисляют среднее из трех взвешиваний. Вес пробы с бюксом и номер бюкса записывают в буровой журнал в графе I5 против того слоя, из которого взята проба. Для определения влажности, пробы направляют в полевую или стационарную лабораторию.

В случае, если по каким-либо причинам взвешивание у скважины произвести невозможно, на бюкс с помещенной в него пробой грунта надевают резиновое кольцо, чтобы закрыть щель между крышкой и бюксом и предохранить, таким образом, на некоторое время пробу грунта от высыхания. Затем бюкс кладут в полевую сумку или грунтовый мешочек и убирают в место, укрытое от дождя и солнца.

По возвращении с работы бюксы взвешивают в камеральном помещении или в полевой лаборатории.

Если взвешивание невозможно произвести в тот день, когда отбрана проба грунта для определения влажности, бюкс с пробой необходимо запарафинировать.

Для этого кромку крышки и прилегающую к ней часть бюкса обматывают в два слоя узкой полоской марли или бинта, и бюксы покрывают в расплавленный парафин сверх дном так, чтобы щель между крышкой и бюксом была полностью закрыта парафином. После этого бюксы до конца работы убирают в место, укрытое от дождя и солнца, а по возвращении с работы помещают в ящик, где хранят до отправления в лабораторию.

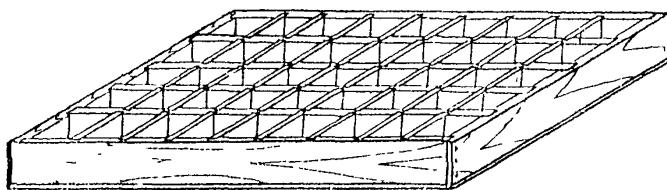


Рис.6. Ящик для геологической документации



Рис.7. Металлический ящик

Мастике, используемая для парафинирования проб грунтов, т.е. для предохранения их от потери влажности, представляет собой смесь, состоящую из парафина - 60%, воска - 25%, канифоли - 10% и минерального масла - 5%.

Использовать только один парафин для этой цели не рекомендуется, так как он при высыхании растрескивается.

В ряде случаев целесообразно отбирать общий образец и для определения естественной влажности и для определения пластичности. В этом случае берут образец грунта весом около 200 граммов и помещают в большой металлический бьюко, который затем парафинируют так, как указано выше.

Для сохранения влажности проб грунта, помещенных в бьюко, кроме мастики можно пользоваться широкой изоляционной лентой или лейкопластырем, который край крышки плотно обматывают в 3-4 ряда, так чтобы они взаимно перекрывались.

Отбор образцов грунта ненарушенной структуры

Одной из важнейших задач при проходке буровых скважин является отбор образцов грунта с ненарушенной структурой. Для этой цели применяют грунтоносы. При ударном бурении отбор монолитов производят при помощи забивных грунтоносов.

При вращательном бурении применяют обуруивающие грунтоносы Тыльчевского, забивные Кончакова и др.

Чтобы всего при инженерно-геологических обследованиях применяют грунтоносы диаметром 100 мм /при диаметре обсадных труб 127/115 мм/.

На рис. 8 показаны в разрезе грунтоны обоих типов.

Для отбора проб из слабых водонасыщенных глинистых грунтов трестом ГРИИ предложен грунтонос, в котором отключение и удержание образца осуществляется подрезающим устройством и вакуумом, который образуется при подъеме грунтоноса.

Бюллетень по технической информации

для инженеров-изыскателей



Грунтонос Колачева
/работающий по принци-
пу вдавливания/.

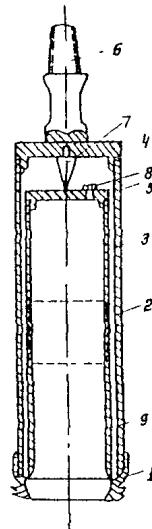


Рис.8

Б.Обурувающий грунтонос.
1.Коронка цилиндра.2.Наружный
цилиндр. 3.Внутренний цилиндр
4.Головка наружного цилиндра.
5.Головка внутреннего цилин-
дра.6.Замковое соединение со
штангой. 7.Центрирующий винт.
8.Клапан. 9.Подстаканник.

При колонковом бурении в крепких породах образцом ненарушенной структуры является керн.

Отбор образцов грунта производят согласно ГОСТ 12071-66 "Грунты". Отбор, упаковка, хранение и транспортирование образцов".

Грунтоносы, работающие по принципу вдавливания в грунт, состоят из цилиндра /сплошного или разъемного/, внутри которого вставлена разъемная гильза. При надавливании на штангу, внешний цилиндр давит на заплечники гильзы, вгоняя ее в грунт.

Во избежании сжатия отбираемого грунта, грунтонос не следует вдавливать на полную длину, для чего перед вдавливанием грунтоноса на штанге снаряда делают метку, до которой нужно погрузить снаряд.

После подъема грунтоноса на поверхность, снаряд разбирают, извлекают из него внутренний цилиндр, а из цилиндра вынимают монолит, нарушенные концы монолита срезают и монолит парафинируют для предохранения его от потери влажности.

Для этого монолит обертывают пропитанной мастикой марлей, перевязывают шлагатом и опять опускают в мастику. К верхней грани монолита мастикой прикрепляют этикетку с указанием номера монолита и места отбора его. На этикетке обязательно пишется слово "верх".

Парафинирование рекомендуется производить при температуре не выше 70°, так как при более высокой температуре мастика может глубоко проникнуть в поры грунта.

С образцами связных грунтов мягко и текучепластичной консистенции, а также несвязных /песчаных/ грунтов, отобранных грунтоносом треста ГРИИ поступают следующим образом: грунт выступающий из гильзы, срезают ножом, на торцы образца наносят алюминиевые кружки, а на контакты крышек с гильзой - резиновые бандажи, затем все это парафинируют.

Обуруивающие грунтоносы отличаются от вышеописанных тем, что вдавливание их в грунт сопровождается одновременно обурыванием стенок монолита.

Внешний цилиндр, снабженный на конце винтовой коронкой, вращаясь, постепенно и равномерно врезается в грунт, вытаскивая столбик грунта.

После погружения на определенную глубину, грунтонос осторожно, без встраивания и ударов, отрывают от забоя и поднимают из поверхности, где его развязывают, и из него извлекают внутренний цилиндр. Дальнейшую обработку монолита производят так, как указано выше.

Перед взятием монолита забой скважины должен быть тщательно очищен от шлама.

В случае обильного поступления подземных вод в скважину, необходимо отбор монолита производить немедленно вслед за снятием с забоя сильно размокшего грунта.

Монолиты, до их отправки в лабораторию, хранят в прохладном помещении с температурой не ниже 0°. Срок хранения монолитов с момента их отбора до производства лабораторных испытаний не должен превышать 1,5 месяца. Удлинение этого срока допускается при условии хранения монолитов в специальных помещениях или шкафах при постоянной положительной температуре и насыщенности воздуха водяными парами.

Монолиты, отправляемые в лабораторию, упаковывают в деревянные ящики, имеющие не более 20 кг грунта и имеющие деревянные ручки с двух сторон. Образцы необходимо укладывать плотно, заполняя пустоты между ними древесными опилками, стружками или соломой.

На ящиках делаются надписи "верх" и "не кантовать". Крышка ящика должна укрепляться на шурупах, а не забиваться гвоздями.

Все пробы, как с нарушенной, так и с ненарушенной структурой, отобранные для лабораторных испытаний заносят в ведомость по форме, приведенной в приложении I7 для грунтов и в приложении I8 для стройматериалов.

Ведомость составляют в 8-х экземплярах. Один экземпляр кладут в ящик с пробами, отправляемыми в лабораторию, второй экземпляр отправляют в лабораторию по почте, и третий экземпляр оставляет у себя геолог, как копию ведомости.

Наблюдения за уровнем грунтовых вод в скважинах

При бурении скважин в целях инженерно-геологического обследования подливать воду в скважину категорически запрещается.

При проходке скважины необходимо тщательно следить за изменением степени влажности грунтов.

В случае появления грунтовой воды, немедленно замеряют уровень ее зеркала, который фиксируют в буровом журнале, в соответствующей графе, как "Уровень появления грунтовой воды". Одновременно отмечают дату и время замера.

После того, как появившийся уровень грунтовой воды зафиксирован, скважину углубляют на 1,0-1,5 м, затем бурение приостанавливают и через каждые 5-10 минут производят замеры уровня воды в скважине до тех пор, пока два последние замера дадут одинаковые результаты / с точностью ± 1 см/.

Этот уровень фиксируют в журнале как "Установившийся /статический/ уровень грунтовой воды".

При дальнейшем бурении уровень воды в скважине замеряют ежедневно перед началом работ и в конце смены.

Данные наблюдений записывают в буровом журнале в таблице, озаглавленной "Замеры уровня грунтовых вод в скважине".

Если после перекрытия водоносного горизонта из-под фреевера в скважину подтекает вода, необходимо произвести надбашмачный тампонаж.

Это делают следующим образом: в водоупире делают подработку на 40-50 см, затем в скважину забрасывают слегка подушечные шарик из суглинка или глины и утрамбовывают их желонкой, отверстие которой закрывают пробкой.

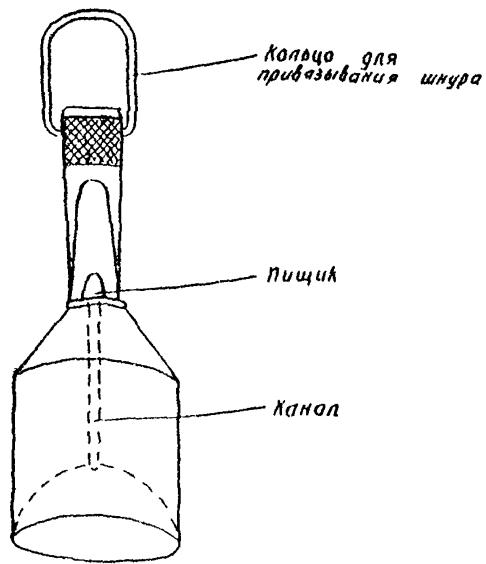


Рис.9. Хлонушка

После этого откачивают из скважины воду и продолжают бурение.

Привскрытии нового горизонта грунтовых вод производят те же наблюдения и операции, что и над ранее пройденным водоносным горизонтом.

В процессе бурения необходимо следить за изменениями стояния воды в скважине и особенно при смене одних пород другими, например, рыхлых аллювиальных отложений - коренными скальными породами; глинистых пород- песчаными и т.п.

В периоды резкого колебания уровня подземных вод/при весеннем снеготаянии, в половодье, при выпадении дождей/замеры уровня воды производят после каждого подъема бурowego снаряда.

Если при проходке скважины вода не была обнаружена, но были вскрыты перевулочные или трещиноватые грунты, необходимо в течение суток проверить, не ли явилась ли в скважине вода.

Наиболее распространенным и простым прибором для замера уровня грунтовой воды является "хлопушка".
"Хлопушка" представляет собой металлический колпачок, внутри которого имеется канал, соединенный с пищиком. В верхней части "хлопушки" имеется кольцо для привязывания шнура. При соприкосновении колпачка с поверхностью воды, воздух через канал попадает в пищик и раздается характерный звук. После этого "хлопушку" извлекают из скважины и при помощи рулетки замеряют глубину ее погружения. Замеры уровня грунтовых вод производят с точностью ± 1 см.
На рис.9 показана хлопушка в натуральную величину.

При самоизливе воды из скважины определяют глубину появления фонтанирующего водоносного горизонта и после углубки скважины на 1-2 м замеряют расход воды и приступают к наблюдению за установлением статического уровня.

для этой цели наращивают обсадные трубы и производят

наблюдения за повышением уровня через 5-10 минут.

Дебит самоизливающейся скважины определяют объемным способом или по высоте фонтана.

Для замера дебита объемным способом на обсадную трубу одевают лист железа или резину, по которому направляют воду в мерный сосуд.

Дебит скважины по высоте фонтана можно определить по формуле Ю.В.Мухина:

$$Q = \pi d^2 V f, \text{ где:}$$

Q - дебит скважины в л/сек;

d - внутренний диаметр трубы, фонтанирующей скважины в дециметрах,

f - высота фонтана от верхнего края обсадной трубы в дециметрах.

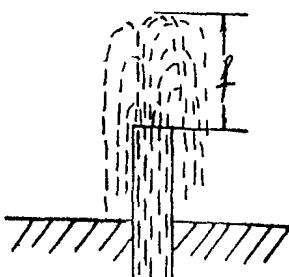


Рис.10.

Все замеры уровня производят от одной точки, от поверхности земли. Повышение труб над поверхностью земли определяют одновременно с замером уровня воды.

Определение притока грунтовых вод в скважинах производят путем постановки опытных работ (откачки, нагнетания и т.п.) по особой инструкции^{X/}. При небольшом притоке откачуку можно производить желонкой.

В случае безнапорных или малонапорных вод для определения притока воды можно пользоваться методом, предложенным "Промтранспроект", При наблюдении за установлением уровня грунтовых вод в журнале фиксируют два соседних замера h_1 и h_2 в и время между этими двумя замерами в минутах. Вычитая из $h_1 - h_2$, получаем высоту подъема воды A за время t : $A = h_1 - h_2 - \Delta h$

Объем воды, соответствующий стоябу воды A , равен $\pi R^2 A$, где πR^2 — площадь сечения трубы.

Такие замеры производят 8-4 раза, в зависимости от времени установления уровня и фиксируют в таблице следующей формы:

№ за- ме- ра труб	Площадь се- чения трубы	Первый замер	Второй замер	Высота профиля воды	Время по- зи- тии	Объем	Приток
				$h = h_1 - h_2$ (м)		(м ³)	(л/сек)
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

X/ см. также приложение № 28.

Отбор проб воды для химического анализа.

Основными условиями при отборе проб воды на химический анализ являются:

1. Чистота посуды и пробки;
2. Соблюдение методики отбора пробы;
3. Своевременная доставка проб воды на анализ в лабораторию.

Отбор проб воды из того или иного горизонта грунтовых вод производят только после надежной изоляции его от вышележащих горизонтов.

При отборе пробы воды в процессе бурения рыхлых пород проходка разведочных скважин должна вестись без промывки, с креплением обсадными трубами тутчас за продвижением забоя.

После вскрытия опробуемого водоносного горизонта скважину углубляют на 0,5-2,0 м, бурение прекращают и производят пробную откачку /желонкой/ двух объемов стебля воды в скважине с последующим восстановлением статического уровня, после чего отбирают пробу воды.

При бурении скважины в устойчивых породах /известняки, песчаники и т.д./ после вскрытия водоносного горизонта производят восстановление статического уровня, а зате бурение продолжают без крепления обсадными трубами.

После восстановления статического уровня промывают оттартовку двух объемов воды, затем вновь восстанавливают статический уровень и отбирают пробу воды в средней части водоносного горизонта. Пробу отбирают батометром, же-лонкой или бутылкой.

Непосредственно бутылкой пробу воды из скважины отбирают следующим образом: к чистой бутылке привязывают прочным шнагатом или тросиком груз, достаточный для того, чтобы пустая бутылка погружалась в воду. Бутылку закрывают /не туго/ резиновой или корквой пробкой, с прикрепленным к ней шнагатом или тросиком длиной, соответствую-щей глубине погружения бутылки.

Бутылку, закрытую пробкой, опускают в скважину на шнагате или тросике. На заданной глубине пробку, при помо-щи шнагата, выдергивают, и после наполнения бутылки водой ее извлекают из скважины.

При большом столбе воды пробу можно отбирать желон-кой. Для этого ее нужно закрыть снизу пробкой, чтобы на-бирающаяся через верх желонки вода не выливалась. После из-влечения желонки из скважины воду, набравшуюся в нее, раз-ливают в бутылки.

Если вода в выработке стоит открытая более 6 часов, ее надо откачать, так как при длительном стоянии воды мо-жет произойти ее окисление, выделение растворенных газов и изменение ее природных свойств.

После того, как в скважине наберется достаточное количество свежей воды, отбирают пробу.

В фонтанирующих скважинах пробу отбирают сразу после осветления воды.

В малодебитных скважинах, когда дебит меньше 0,01 л/сек. пробы должны отбираться после восстановления уро-

я из открытых водоемов пробы воды можно отбирать непос-редственно в бутылку. Можно зачерпнуть пробу ведром и затем

перелить в бутылку.

Для каждой пробы воды должны быть приготовлены две бутылки ёмкостью по 0,5 литра.

Бутылки предварительно 2-3 раза промывают водой, отбираемой для химического анализа.

Воду в бутылки наливают не до самого верха, так чтобы между нижним краем пробки и уровнем воды в бутылке оставалось воздушное пространство 8-4 см. Бутылки тщательно закупоривают корковыми или резиновыми пробками. Верхнюю часть горлышка бутылки с пробкой обматывают куском марли, завязывают шнурком и заливают сургучом или воском. На каждую бутылку наклеивают этикетку с указанием объекта работ, времени, даты и глубины взятия пробы, а также фамилии лица, взявшего пробу.

В зимних условиях, во избежания разрыва бутылок при замерзании в лед воде, бутылки с водой должны храниться до производствия анализов в теплом помещении. При отправлении проб воды в лабораторию, составляют ведомость в 8-х экземплярах по прилагаемой форме.

Отбор проб воды на бактериологический анализ производят специальные организации по особой инструкции.

ВЕДОМОСТЬ

проб воды, направляемых в лабораторию на химический анализ

Автомобильная дорога

Участок

№ пп	Объект выработки	№ проб и № выработки	Наименова- ние и типа проб	Глубина взятия пробы /м/	Дата взятия пробы	Род испытания и обес- пече- нием	Назначение ана- лизов	Тип со- оруже- ния	Условия выыва- дки бетона во- дой		
									на форс- ажное, безы- порное	откры- тый ве- дом,	слабо- фильт- рующи- е грунты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	III
										K < 0,1 м/сут.	K < 0,1 м/сут.

四

Главный специалист отдела

Бедность составки

Главный геолог экспедиции /нач. партии/

" " 19 G.

ООЗДОРПРОЕКТ
Дорога _____
Участок _____
Объект _____
НР т

Образец

Этикетка

Пробы воды на химанализ

Взято из *Сокращений, будущих и т.д.* с гл. — — — — —

при помощи
тотометра и др.

перед — — — — — — — — — — —

после /прокачки, восстановления уровня и т.д./

на глубине забоя

ПРИ ГОРИЗОНТЕ ВОДЫ

при глубине обсадки

стратиграфический индекс водовмещающих пород

наименование пород

введено консерванта

Число бутылек в пробе - 7штук /-----

Дата въятия - /год - месец - число, час/ 01.07

Проду отобража /Фонд националният музей в София/

Транспортировка проб воды и хранение их до анализа

Вадерживать отобранные пробы на месте отбора, где трудно обеспечить надлежащие условия хранения, че рекомендуется.

Перевозить пробы следует в деревянных ящиках с ячейками, снабженных крышкими.

Для транспортировки на дальнее расстояние, особенно в зимнее время, ячейки желательно обивать войлоком. Если это невозможно, то следует всыпать опилками все свободное пространство между бутылками и оттенками ящика.

В лаборатории до начала анализа пробы хранят в специальном, лучше подвальном помещении, где температура не выше 20° и не ниже 0°.

Особенности документации при колонковом бурении

Колонковое бурение может применяться для проходки скважин во всех без исключения породах, но наиболее часто его используют для изучения скальных и полускальных пород.

Особенности документации буровых скважин при колонковом бурении связаны с особенностями самого колонкового бурения, при котором из скважины извлекают породы в виде монолитных колонок - "кернов".

для того, чтооы дать прагильную геотехническую характеристику грунта, колонковое бурение при инженерно-геологических исследованиях ведут без промывки забоя.

Величина забурки не должна превышать 0,8-1,0 м, в выход керна должен быть не ниже 80-90%. В тех случаях, когда механическое бурение производят в скальных породах с целью уточнения геологического строения, можно применять промывку водой или слабым глинистым раствором.

Одним из главных/условий при бурении скважин— это получение высокого процента выхода керна /ближнего и 100% / и охранение выбуренной породы в естественном состоянии. Неудовлетворительный выход керна получается в результате его изгибаия и размывания, выпадения керна из-за плохой засыпки.

Для повышения процента выхода керна рекомендуется:

1. ограничивать проходку за I рейс бурения до 0,5 м,
2. ограничивать количество подаваемой промывочной жидкости,
3. увеличивать диаметр бурения,
4. не допускать сильной расходки бурового снаряда и не оставлять на забое неподнятый керн,
5. применять двойные колонковые трубы.
6. керн из колонковой трубы выдавливать магнетанием воздуха или выбивать легким поступиванием молотка.

Необходимо следить, чтобы керн выходил протяженно, так как при выпадении керна нарушается последовательность напластований и легко спутать "низ" и "верх" керна.

Вынутый из колонковой трубы керн очищают от шлама, причем скальные породы промывают в воде, а с рыхлых пород шламовую корку при ее подсушивании снимают ножом.

Очищенный от шлама керн укладывают в специальный керновый ящик, который обычно /для удобства/ имеет длину 1,0 и ширину 0,4 м с отделениями, соответствующими по ширине и глубине диаметру керна.

Образцы керна укладываются плотно друг к другу точно в таком порядке, в каком они были подняты из скважины. Все отдельные куски керна нумеруются и на каждой из них стрелкой показывается направление бурения.

Для того, чтобы отделить керн одного подъема от керна следующего подъема, между ними кладут деревянную ширку с размерами, соответствующими диаметру керна.

На бирке надписывают № керна, глубину интервала, с которого поднят керн, длину извлеченного керна и % выхода керна. Положение бирки отмечают на ребре перегородки ящика над керном, где пишут № керна, глубину его взятия и стрелкой показывают начало и конец керна./см. рис.11 .

Если керн при подъеме вынут в виде обломков, то обломки укладывают так, чтобы их объем отвечал объему нормального керна. На каждом куске ставят номер в виде дроби, например: 15/1 .15/2 и т.д. Если выход керна очень низкий и значительная часть породы извлекается в виде шлама, последний необходимо укладывать вместе с керном.

После укладки измеряют длину поднятого керна/вместе с обломками/ и вычисляют процент выхода керна /шлам в расчет не принимается/ .

Например, было пробурено 1,3 м, поднятый керн имеет длину 1,2 м, тогда % выхода керна будет равен:

$$\frac{1,2 \times 100}{1,3} = 92,3\%$$

Описание керна производят после каждого подъема незамедлительно с тем, чтобы охарактеризовать его естественное состояние. В журнале не допускается запись "то же" и не допускается объединение – описание образцов, поднятых за несколько рейсов.

В тех случаях, когда керн не поднят /при растирании его в скважине и унос в трещины и пустоты в сильно трещиноватых и закарстованных водоносных породах/, в журнале записывают интервал бурения от....до ... м и в графе "описание пород" делают запись: "керн не поднят", при спуске снаряд стал на забой".

Все проводы инструмента, наблюдающиеся в процессе бурения /в сильно трещиноватых или закартированных породах/ обязательно должны быть зафиксированы в буровом журнале с указанием глубины провала инструмента от ... до ... и в графе "описание пород".

В процессе бурения производят хронометраж времени чистого бурения.

После окончания бурения скважин проводят контрольное описание результатов бурения всех скважин.

При отсутствии на буровой керновых ящиков проходка скважин колонкового бурения запрещается.



Рис. II. Керновый ящик
Описание пород и отбор проб грунта для
анализа при бурении

Отбор проб грунта для лабораторных испытаний при колонковом бурении производят при контрольном описании кернов, причем образцы твердых пород направляют в лабораторию в виде "кернов", а рыхлые породы в мешочках.

Монолиты рыхлых пород отбирают грунтоносами или специально изготовленной разъемной трубой. Брать монолиты обычной киронковой трубой не разрешается, так как при этом нарушается естественная структура грунта.

Шнековое бурение

Этот вид бурения характеризуется большой скоростью проходки, но имеет ряд существенных недостатков:

- 1/ трудно определять границы различных пород;
- 2/ трудно, а иногда и вообще невозможно фиксировать уровень подземных вод;
- 3/ при извлечении из скважин нарушается структура пород.

Тем не менее шнековое бурение может быть рекомендовано на поисковых работах и частично при разведочном бурении на резервах грунтов и месторождениях строительных материалов.

Отбор проб при шнековом бурении осуществляют с помощью магазинного шнека.

Магазинный шнек представляет собой ~ трубу с налитой спиралью, на одном конце которой имеется разъём для присоединения буровой коронки, в на другом ~ выступ для соединения со штекерами.

Внутри трубы шнека помещается магазин для керна, состоящий из разрезанной вдоль оси тонкостенной трубы. Для извлечения керна из магазинного шнека необходимо отвернуть ключом коронки, и захватив крюком за отверстия в концах магазина, извлечь магазин с керном из трубы шнека. Разъединив магазин на две половины, извлекают керн.

Акумуляционную выбуренную породу выдуют по тиходу поро-
да на поверхность.

При шнековом бурении образцы пород на дневную поверх-
ность поступают с опозданием, поэтому для определения гру-

бины скважины в момент отбора образца породы следует вводить корреляционный коэффициент:

$$H_{\text{и}} = H_{\Phi} \times K, \text{ где:}$$

$H_{\text{и}}$ - истинная глубина залегания образца породы;

H_{Φ} - фиктивная глубина, т.е. глубина скважины в момент отбора пробы,

K - корреляционный коэффициент, значение которого зависит от свойств пород, диаметра шнеков и скорости их вращения.

Значения коэффициента K

П о р о д а	Для шнеков диаметром	
	180 мм	185 мм
Глина	0,87	0,82
Суглинок	0,91	0,86
Лесовидный суглинок	0,87	0,95
Песчано-гравийные и галечниковые отложения	0,85	0,89
Суглес, средний и мелко-зернистый песок	0,77	0,76

Вибрационное бурение

При проходке скважин вибрационным способом в качестве буровых наконечников используют виброзонды, реже виброжелонки и грунтоны. Образцы с не нарушенной структурой для исследований грунтов следует отбирать специальными грунтоносами диаметром 108 и 127 мм; длина грунтоноса при этом должна быть не менее 500 мм.

Для получения качественной геологической документации величину рейса при вибрационном бурении следует ограничивать согласно следующей таблице:

Грунты	Величина рейса в м
Обводненные пески, супески и суглинки	1-2,5
Суглинки и глины мягкопластичной и пластичной консистенции	0,8-1,5
Суглинки и глины тугопластичной и полутвердой консистенции	0,8-0,8

Для установления границ литологических разностей грунтов при проходке неустойчивых пород, необходимо, чтобы обсадная колонна несколько опережала забой скважины.

Образец

ГПИ "Совдорпроект"

Трасса: Москва-Волгоград

Участок: Тамбов-Борисоглебск км 470-км 562

Партия № 2

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ № 1

Начат: 27 июля 1970г.

Окончен: 4 августа 1970г.

Заполнено страниц 63

Геолог /Белогурова/

Руководитель работ /Ляменко/

**Нашедшего журнал прошу выслать по адресу:
г.Москва №-89, набережная Кориса Тореза, д.34, ГПИ "Совдорпроект", Отдел геологических изысканий.**

СКВАЖИНА № 21

Название объекта (мостовой переход _____
пересечение к.д. и т.п.) Мостовой переход ч/р Керман
пикет 4884 плюс 71,5 (ооб)

Элемент рельефа, на котором расположена скважина _____
Правобережная подмываемая терраса

Абсолютная отметка устья скважины - 128,57

Относительная

Способ бурения - ударно-канатный

Диаметр бурового комплекта в м начальный 127
конечный 108

Тип и система станка УГБ-50-М

Глубина скважины в м 19,90 Глубина обсадки в м 19,90

Скважина начата 27/УП-70г. окончена 28/УП-70г.

Из скважины взято образцов грунта

Для лабораторных анализов - 5 образцов

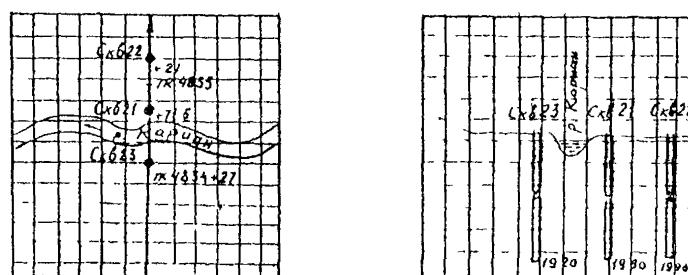
Буровой мастер _____ /Лихутьев/

Геолог _____ /Белогурова/

Расположение скважин

в плане

в профиле



Замеры уровня грунтовых вод в скважине № 21

Время замера воды		Глубина скважины во время замера (м)	Глубина обсадки во время замера (м)	Уровень появившейся воды (м)	уровень установившейся воды (м)	Примечание
Дата (месяц, число)	Час					
27/УП-70	10 ¹⁰	8,50	4,0	8,50		
-"	10 ⁵⁰	-"-	-"-		2,50	
28/УП	10 ⁴⁰	-"-	-"-		2,50	
	10 ⁰⁰	11,00	11,00		2,50	

Замер произвел Белогурова

Время, затраченное на бурение и ликвидацию скважины № 21

Дата (месяц, бригада- число) ИТР рабо- чие	Состав до-сме- ни	Пройдено в ито- гомену (м)		В том числе по категориям бу- римости	Затрачено время в бригадо- часах		Ликви- дация сква- жины	Ито- го
		с глу- бины	до глу- бинь		ЕНВ	Под- соб- ные	Чис- тое бу- ре- ние	
		Сборнику цен	I	II	III	рабо- ты	стое- ние	
27/УП 70г.	I	I	0,0	11,0	11,0	11,0	-	I ^{1/2} 8-00
28/УП	I	I	11,00	19,9	8,9	8,9	-	I ^{1/2} 8-00

Месяц	Нако- ничник	диа- метр	Глу- бина по- дона слоя (м)	Мощ- ность слоя (м)	Описания пород (наименование грунта по принятой классификации, цвет при естественной влажности, степень отглеска, зернистость для смичных грунтов, включения, водопроницаемость от солевой кислоты, структура, трещиноватость и твердость скальных пород, генезис и возраст)	Кате- гория грун- та по ЕНВ	Конси- стен- ция грун- та (для гли- нистых грун- тов)	Влаж- ность и илот- ность (для песча- нистых грун- тов)	Подни- то вода- керна					% выхо- да горизонта и глу- бина его залега- ния, м	№ образцов грунтов и воды, вид пробы, глубина взятия (м)	Описание процес- са бурения, (скорость проход- ки, погружение обсадки, поддача и др.)	
									10	II	12	18	14	15	16		
27/УП 1970 год	I	0,20	0,20	Сунось тяжелая ги- леватая, гумусиро- ванная	I	твёрдая	мадро- влаж- ная										
Ударный стакан δ 27 мм	2	12,20	12,0	Суглинок легкий, лы- леватый темносерый, заторфованный; гнездо торфа хорошо разложившегося и песка мелкого квар- цеволемонитового ($hal Q_4$)	I	мягко- плас- тич- ный	гнезда торфа и пес- ка во- дана- сущен- ные										
	3	19,90	7,7	Песок мелкий, серый кварцевый с частыми тонкими (до 1,0 см) прослойками иловато- го суглинка ($al Q_4$)	I		водона- сущен- ный сред- ней плотно- сти										
С глубины желонки δ 20 мм																	

104

105

Особенности бурения и документации скважин, проходимых в мерзлых грунтах

Документация скважин, проходимых в вечномерзлых и сезонно-промерзающих грунтах, отличается рядом особенностей, связанных с необходимостью получения и описания специфических инженерно-геологических характеристик грунтов, находящихся в мерзлом состоянии.

Основными специфическими характеристиками мерзлых грунтов являются: их мощность, температурный режим, суммарная влажность, содержание льда и его распределение в породе, компрессионные свойства в процессе оттаивания и в талом состоянии.

При выборе режима бурения необходимо исходить из условия, что свойства образцов грунта, извлекаемого из инженерно-геологических скважин, должны в максимальной степени приближаться к свойствам грунта в естественном зачехленном состоянии.

Для наилучшего сохранения естественных свойств мерзлых грунтов проходка в них инженерно-геологических скважин должна осуществляться укороченными (до 0,2-0,8 м) рейсами с применением при колонковом бурении ребристых коронок и малых скоростей бурения.

Бурение с предварительным нагревом бурового инструмента с промывкой водой или подливкой воды запрещается.

Для сохранения естественных условий теплообмена на поверхности грунта необходимо избегать на площадке, выбранной для бурения, излишних вырубок леса, кустарника, расчистки снега, уничтожения мохового покрова, сводя их к минимуму.

В буровом журнале должны быть приведены следующие дополнительные данные:

а) описание растительного и мохового покрова, толщины снега в месте заложения выработки;

- б/ глубина перехода мерзлых грунтов в талые;
- в/ суммарная мощность ледяных включений на I пог.м разреза.

Описание мерзлого грунта должно включать:

1. Сведения о криогенном строении, характеризующим распределение льда в грунтах.

Различают следующие криогенные текстуры мерзлых грунтов:

- ../ массивная, характеризующаяся наличием в основном порового льда;

б/ слоистая и сетчатая, характеризующаяся наличием линз и прослоев льда; в грунтах сетчатой текстуры эти включения расположены в виде сетки, а в грунтах слоистой текстуры, ледяные включения расположены в виде прослоек и линз, чередующихся с минеральными слоями; минеральные слои характеризуются массивной текстурой.

2. Оценку суммарной мощности ледяных включений, которую производят путем непосредственного измерения мощности ледяных включений в керне.

Для более точного учета ледяных включений рекомендуется фотографировать поднятый керн с масштабной линейкой. Перед измерениями или фотографированием боковую поверхность керна зачищают. Кроме того для оценки содержания цементирующего льда при бурении производят непрерывный отбор проб мерзлого грунта бороздовым способом на суммарную весовую влажность. Более крупные включения (линзы, прослои) учитывают только путем измерений.

3. Характеристику состояния мерзлого грунта (твердомерзлые, пластично или сыпуче мерзлые).

В процессе бурения необходимо точно отбить границу между тальми и мерзлыми грунтами. В некоторых случаях сыпуче-мерзлые грунты даже при низких температурах трудно

отличить от талых вследствие почти полного отсутствия цементационного льда.

В сомнительных случаях следует прибегать к измерению температуры керна ртутными термометрами; причем резервуар термометра должен быть полностью погружен в грунт, а сам грунт и термометр закрыты от солнца. Кроме того отличать в указанных случаях мерзлый грунт от талого следует по изменению цвета при оттаивании: мерзлый грунт оттаивает всегда темнеет.

При проходке скважин в вечномерзлых грунтах необходимо исключать попадание в скважину подземных вод.

Правила отбора образцов грунта для лабораторных определений их свойств при проходке скважины в вечномерзлых породах аналогичны изложенным выше. Особые требования предъявляются лишь при отборе образцов для определений влажности и объемного веса:

- а/ отбор проб на влажность производят бороздой;
- б/ применение грунтоноса при отборе проб для определения объемного веса не является необходимым;
- в/ поскольку отбор грунта из керна в колыцо затруднителен, объемный вес следует определять непосредственно у скважины методом гидростатического взвешивания.

На участках, где проектируется земляное полотно, пробы следует отбирать из сезонно оттаивающего и контактного слоев, верхнего слоя вечной мерзлоты и при каждой смеси типа грунта.

Для определения льдистости и естественной влажности пробы отбирают на глубинах до 1-го м - с каждых 0,8 м; от 1 до 3-х и с каждых 0,5 м; ниже - с каждого метра.

Для других определений пробы отбирают из средней части каждой литологической разности.

Льдистость мерзлого грунта определяется отношением стружки льда, содержащегося в грунте к объему мерзлого

грунта.

Для определения осадки мерзлых грунтов сломистой и сетчатой текстуры в процессе их оттапливания отбирают два одинаковых образца мерзлого грунта ненарушенной структурой. Для взятия образцов используют бур-корюбратели или фрезы (металлическое кольцо с зубчатым краем). Диаметр корюбрателя и фрезы должен быть на 0,5 см больше диаметра конька одометра, в которое помещается образец грунта, т.е. не менее 11-12 см. Высота монолита - 10-15 см.

Наблюдения за температурой грунта в скважинах

Глубина скважин, пред назначенных для температурных наблюдений, должна быть не менее 5 метров. Верхняя часть скважин в пределах такого грунта и на 0,5-1,0 метра в мерзлых обсаживают трубами. Выступающие части обсадной трубы закрывают деревянным коробом, заполненным теплоизоляционным материалом. Температуру начинают измерять не ранее чем через 8-9 суток.

Температуру фиксируют на глубинах 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3; от 3-х до 10 метров через каждый метр, а глубже 10 метров - через 5 метров.

Термометры собирают связками не более 5 штук в каждой и с помощью шнуря опускают в скважину. Время выдергивания термометра в скважине должно быть не менее 8-9 часов. Вынимают связки, начиная с верхней. В мокрых скважинах, во избежание промерзания термометров ко дну или стенкам скважины, их смазывают вазелином и обматывают бумагой. Для освобождения промерзшего термометра в скважину следует насыпать поваренной соли. На глубинах до 3-х м измеряют температуру четыре раза в сутки; до 10 м - один раз в сутки, глубже 10 м один раз в месяц.

Для измерения температур кроме ртутных термометров применяют полупроводниковые термоэлектрические термометры (термопары) и термометры сопротивления. Наибольшее

111

Буровые номера Буровые зонирования		№	ГК	ПЛЮС	Обзоры	
		Модельный 1-100			Образцы отбора проб схематизовано	
№	Разрез и геологическая интерпретация	Описание горизонта	Плюс минус шаг	ГК шаг	Плюс минус шаг	Примечание
1.90	Суглинистый буровой с зернами и волнистым известняком	—	—	N5 0.20 2.00	—	
3.00	Песок тяжелый буровой-желтоватый с галькой 5-8%	—	—	N6 0.10 2.40 3.80	—	
3.50	Суглинистый буровой-желтоватый с зернами известняка 5%	—	—	—	—	
4.90	Суглинистый буровой-желтоватый с зернами известняка 5-8%	—	—	N7 0.20 2.00	—	
5.00	Песок тяжелый буровой, слюдистый (песчаник)	—	—	N8 0.10 2.30	—	
7.40	Суглинистый жесткий	—	—	N9	—	
Номера на рисунках		3 см	10 см	12 см	10 см	40 см
		15 см	10 см	10 см	10 см	10 см
		10 см	10 см	10 см	10 см	10 см
Примечание		Составил (должность, фамилия)				
		Подпись (должность, фамилия)				
Рис. 12						

ГРИГЕЧАННІ

PAC 13

распространение получили медные термометры сопротивления.

Составление полевой геологической колонки

На основании записей, произведенных в буровом журнале, составляют полевую геологическую колонку (вертикальный разрез) скважин:

Составление полевой колонки обязательно для каждой скважины и производится по мере проходки скважины. Колонки составляют для простых условий по форме, приведенной на рис. 12, при бурении в сложных условиях – по форме, приведенной на рис. № 18.

Масштаб колонки принимают 1:50 и 1:100, в зависимости от глубины скважины и характера напластований. Грунты показывают условными обозначениями и дают их подробное описание.

При бурении глубоких скважин, по данным замера уровня воды в скважине составляют график колебания уровня грунтовых вод. Кроме того составляют график обсадки труб, при бурении с обсадкой и график выхода керна при колонковом бурении.

Колонку составляет геолог, ведущий скважину, и проводит геолог-руководитель работ. В последующем, на стадии окончательной камеральной обработки, полевую геологическую колонку уточняют и исправляют на основании данных лабораторных испытаний и прилагают к отчету о произведенных инженерно-геологических обследованиях.

ГЛАВА IV. ПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ

I. Зондирование (пенетрация)

Под зондированием или пенетрацией понимают метод исследования рыхлых горных пород при помощи вдавливания в них статической нагрузкой (статическое зондирование) или забивки при помощи динамической нагрузки (динамическое зондирование).

наконечника на глубину, превышающую его высоту.

Динамическое и статическое зондирование являются методами непрерывного изучения свойств грунтов по разрезу. Сопротивление грунта при динамическом зондировании выражают обычно условным сопротивлением пенетрации равным отношению числа стандартных ударов молота к постоянной глубине погружения. Величина сопротивления грунта вдавливанию зонда от статической нагрузкой, отнесенная к площади сечения зонда, называется удельным статическим сопротивлением грунта пенетрации и выражается в кг/см².

Величина условного и удельного сопротивления пенетрации зависит от многих переменных: пористости, степени влагонасыщения, гранулометрического состава, формы минеральных зерен, сцепления, упрочнения и др. Поэтому результаты зондирования являются прежде всего качественными показателями, характеризующими грунт по совокупности признаков. С другой стороны сопоставление результатов зондирования с физико-механическими свойствами этих же грунтов или тарировка метода позволяет найти корреляционные связи между ними и, таким образом, использовать результаты зондирования для количественной оценки свойств грунтов.

Зондирование (пенетрация) позволяет решать следующие задачи:

1. Расчленение разреза песчано-глинистых пород на слои (литзы), отличающиеся по своим механическим свойствам.

2. Оценка степени однородности и выдержанности пород по сопротивлению пенетрации, необходимая для выделения по разрезу и плоскости литологических разностей с одинаковыми инженерно-геологическими свойствами.

3. Определение показателей свойств пород (плотность, консистенция, модуль деформации, угол внутреннего трения и др.).

Динамическое зондирование

Динамическое зондирование заключается в забивке зонда в грунт стандартными ударами молота, сопровождающейся регистрацией глубины погружения зонда от одного или серии ударов. Зондировочное устройство состоит из зонда, молота или ударника и приспособления обеспечивающего стандартность ударов. Зонд состоит из наконечника и штанг.

Наконечник может быть двух видов: либо специальный забивной грунтонос, при забивке которого считают число ударов, необходимое для погружения грунтоноса на фиксируемую глубину. Основная цель забивки — отбор образца грунта, а количество ударов дополняет характеристику плотности грунта; либо это наконечник конической формы, закрепленный на конце штанги. В этом случае получают только данные о сопротивлении внедрению зонда, без отбора каких бы то ни было образцов.

Штанги обычно состоят из звеньев длиной 1,0-1,5 м с виппельными соединениями. Наиболее распространенный диаметр штанг 42 мм. Длина зонда увеличивается наращиванием штанг в процессе зондирования. Верхняя штанга снабжается наковальней или подбабником, по которому наносят удары.

Вес молота (ударника) 60-100 кг. Высота подъема его в процессе забивки постоянна. Поэтому зонд при каждом ударе получает строго определенное количество энергии, которое тратится на процесс его внедрения в грунт. Для обеспечения постоянной высоты падения применяют различные приспособления.

Для ударного зондирования применяются обычно механизированные установки Гидропроекта (УПБ-15), Киевгипротранса (приставка к станку БУКС-ЛГТ), Днепрогипротранса (приставка к станку ВИВ-150), Сибгипротранса (приставка к станку БУКС-ЛГТ) и др.

Зондирование в заданной точке производится с поверхности земли или забоя выработки. Данные зондировки на глубину 0,3-0,5 м имеют неточное значение и в расчет не принимаются.

Перед зондированием геолог проверяет конус и вес штанги. Поверхность конуса должна быть гладкой, не иметь каверн и шероховатостей, острие расположено в центре. Штанги должны быть гладкими и прямыми. Зондирование выполняется в соответствии с требованиями инструкции по испытанию грунтов динамическим зондированием - (РСН-32-70).

Наблюдения заносят в журнал по форме, приведенной в указанной инструкции.

Результаты динамического зондирования оформляют в виде графиков, включают в инженерно-геологический паспорт. Интерпретацию данных динамического зондирования проводят согласно РСН-32-70.

По данным динамического зондирования можно оценить относительную плотность и прочность исследуемых грунтов, выявить зоны разуплотнения, очертить старичные отложения и т.д.

Статическое зондирование

В настоящее время все более широко входят в практику установки, наконечники которых погружают в грунт не ударами, а приложением статического давления с одновременной регистрацией общего усилия пенетрации и сопротивление пенетрации наконечника зонда.

Установки статического зондирования в большинстве случаев состоят из следующих узлов: зонда (включающего наконечник и штанги), домкрата или домкратов (винтовых, реечных, гидравлических и т.д.) для вдавливания зонда; анкорных свай (или балласта) для восприятия реактивного давления; измерительной аппаратурой для регистрации общего

сопротивления пенетрации и сопротивления пénéтрации наконечника зонда.

Стандартные размеры зонда и штанг используемых в Советском Союзе и за рубежом следующие: диаметр зонда 85,6мм, площадь 10 см², диаметр штанг - 39,5 мм, угол заострения конуса 60°.

Статическое зондирование имеет перед динамическим преимущество, которое выражается в увеличении скорости зондирования наконечника, возможности автоматической регистрации результатов, меньшем разбросе параметров и т.д.

Разработано несколько конструкций установок для статической пенетрации грунтов, С-979, УЗК-8 - Фундаментпроекта; ЦНИИС-1, Ленгипротранса, Киевского филиала Союздорпроекта, С-832 БашНИИстроя и портативный пенетрометр Амаряна для слабых грунтов.

Наиболее удобной для дорожных изысканий является установка ЦНИИС-1 в варианте приставки к станку УГВ-50-А.

При выполнении работ по статическому зондированию следует руководствоваться инструкцией по испытанию грунта статическим зондированием - (РСН-38-70) и указаниями ЦНИИС.

При работе с пенетрационной установкой ЦНИИС-1 измерение лобового сопротивления наконечника выполняют гидравлическим и электрическим способом (см.инструкцию).

Зондовый пенетрометр П-4 Калининского политехнического института (Амаряна)

Пенетрометр относится к числу портативных приборов и предназначен для измерения прочностных и деформационных свойств слабых грунтов. При помощи пенетрометра П-4 определяют сопротивление грунта вдавливанию конусного наконечника, которое впоследствии может быть использовано для оценки предела прочности и модуля деформации грунта, а

также обнаружения пустот и прослоек и т.п.

При работе с пенетрометром П-4 следует пользоваться инструкцией Калининского политехнического института.

Микропенетрация

Методы микропенетрации основаны на определении глубины погружения в породу различных наконечников, которые имеют форму иглы, конуса штампа или любой другой.

Наиболее удобен и прост в обращении ударный микропенетрометр МП-1.

С помощью МП-1 определяют показатель консистенции - глинистых грунтов с естественной структурой и влажностью.

Принцип работы заключается в погружении в грунт под действием ударной нагрузки бойка, падающего с высоты, регулируемой в пределах от 20 до 100 мм с интервалами в 20 мм.

Испытание заканчивают, когда наконечник оказывается введенным в грунт на его полную высоту, т.е. на 10 мм.

За показатель консистенции глинистых грунтов при микропенетрации принимается работа, вытрачиваемая для погружения стандартного наконечника на глубину 10 мм, выраженная в килограммо-сантиметрах; определяемая по формуле:
 $A = 0,1 \times n \times h$, где

A - работа в килограммо-сантиметрах

0,1 - вес бойка в кг

n - число ударов

h - высота падения бойка в см.

Для исследования грунтов, отобранных в виде монолитов, рекомендуется следующий порядок работы:

а/ если монолит имеет форму керна, ножом отделяют от него образец диаметром не менее 50-55 мм высотой 25-80 мм. Исследуемый образец помещают в кольцо, предварительно выравнивают поверхность ножом.

Работу с микропенетрометром МП-1 выполняют в соответствии с инструкцией по работе с пенетрометром Денгипротранса.

Определение сдвиговых характеристик грунта приборами вращательного среза

В настоящее время в практике инженерно-геологических исследований в Советском Союзе довольно часто используются различные типы приборов вращательного среза грунта в скважинах. Основными из них являются:

1. Прибор конструкции Фундаментпроекта.
2. Лопастной прибор ВНИИ Транспортного строительства.
3. Прибор с движущимися лопастями конструкции Тыльчевского.
4. Портативный сдвигомер типа СК-8 для грунтов торфяных или близких к ним по свойствам. Конструкции Калининского политехнического института.

Перечисленные приборы имеют 3 основных узла:

1. Операторский столик.
2. Штанги \varnothing 38,5 мм.
3. Крыльчатка (разл. \varnothing и высоты).

Наиболее часто используется сдвигомер-крыльчатка СК-8 конструкции КПИ, поскольку он своей портативностью больше подходит для целей линейных автодорожных геологических изысканий. При работе с прибором следует руководствоваться инструкцией Калининского политехнического института.

ГЛАВА У. ПОПИКЕТНОЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ПРИТРАССОВОЙ ПОЛОСЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Попикетное описание трассы производится геологом в поле попутно с описанием разведочных выработок, закладываемых по трассе проектируемой дороги.

В местности I и II категорий сложности производят подробное попикетное инженерно-геологическое описание притрассовой полосы на ширину 200 м (по сто метров вправо и влево от оси проектируемой дороги). При описании составляют схематическую инженерно-геологическую карту, которую изображают на левой стороне журнала попикетного описания с привязкой к пикетажу (в масштабе не мельче 1:2000).

На карте глаазомерно с выполнением минимального количества замеров шагами и рулеткой наносят геоморфологические и литологические границы, места проявления неблагоприятных физико-геологических явлений, обнажения, выработки, места выхода грунтовых вод и т.п.

Стрелками указывают направление стока поверхностных вод.

Для описания трассы отводится правая сторона журнала.

При попикетном описании трассы должно быть отражено следующее:

а/ рельеф местности (общий рельеф местности и элементы рельефа данного участка). Геоморфологические условия;

б/ геологическое строение, типы почв. Грунты послойно с визуальной оценкой их как материала для возведения земляного полотна. Литологические границы грунтов;

в/ растительный покров с перечислением видов древесной, кустарниковой и травяной растительности;

г) места проявления неблагоприятных физико-геологических процессов (размыки, оползни, кароты, наледи, движущиеся пески и т.д.);

е) заболоченные участки с необеспеченным поверхностным стоком, котловины, блюдца, западины и т.п.

Даны рекомендации по проектированию земляного полотна для каждого однотипного участка. Отмечены места, удобные для валокения резервов грунта.

Образец выполнения левой стороны журнала
попикетного описания

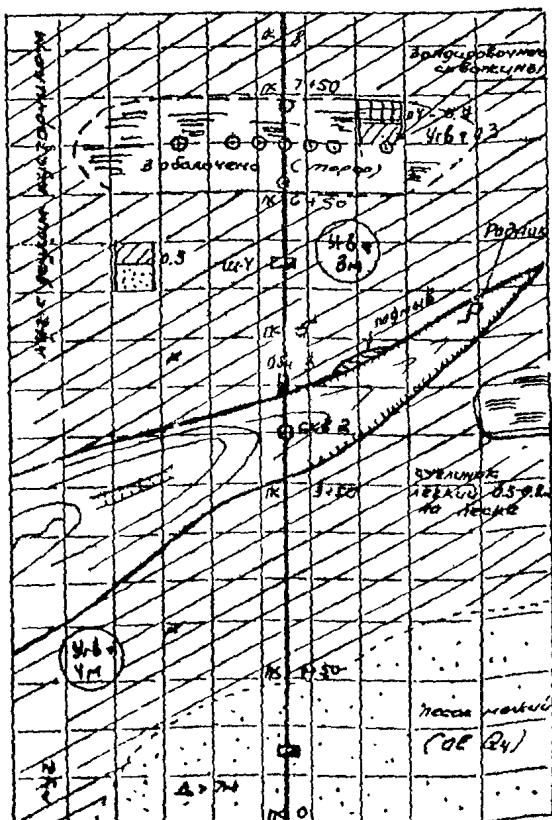


Рис. 14

Примечание:

1. Зарисовки делают угольковой или цветными карандашами.

2. Направление стока вод поверхностных показывают стрелками.

3. Масштаб зависит от степени однородности инженерно-геологических условий и может колебаться от I:1000 до I:2000.

Образец выполнения правой стороны журнала
инженерно-геологической съемки в равнинах
и пересеченной местности

На участке от пк 0 до пк 8 трасса проложена по правобережной надпойменной террасе р.Черновки. Поверхность террасы ровная, с отдельными мелкими замкнутыми понижениями, большей частью заболоченными. Условия поверхностного стока в основном благоприятные (I тип). На участке пк 3+50-4+50 пересекается овраг с крутыми, местами обрывистыми, склонами высотой в месте пересечения до 4-х метров. Терраса сложена аллювиальными мелкими песками и суглинками. Мощность аллювиальных отложений достигает 15-20 метров, в основании их залегают верхнеюрские глины, обнажающиеся в 400 м влево от трассы по оврагу.

В притрассовой полосе развиты подзолистые и частично болотно-торфяные почвы. Растительность травянистая (луг) с редким мелким кустарником.

Грунты от пк 0 до пк 1+50 - мелкие пески, залегающие под тонким дерновым покровом (3-5 см), далее легкие суглинки, близкие к супесям, полутвердые, мощностью 0,5-0,8 м, на мелких песках. Мощность дерна 5-10 см, мощность гумусового слоя 10-12 см. Грунты пригодны для отсыпки земляного полотна.

на пк 6+50 - 7+50 переходит заболоченное замкнутое понижение. Мощность торфа колеблется от 0,4 до 0,7 метра. Минеральное дно болота сложено тугопластичными суглинками. Грунтовые воды на заболоченном участке отмечены на глубине 0,3-0,4 метра, на остальном протяжении они вадегают на глубине 2-3 метра. В вершине оврага, в 80 м правее трассы, выходит родник с debitом 0,08 литра/сек. По данным опроса жителей д.Ескино, расположенной на отметках, близких к трассе в сходных грунтово-геологических условиях, уровень воды в колодцах в отдельные годы повышается на 0,8-1,2 метра.

Правый берег оврага в 50 м правее трассы энергично подымается. По тальвергу, в 100 м ниже пересечения, наблюдается свежий разрыв глубиной до 0,7 метра. Необходимо предусмотреть укрепление правого берега выше трассы на протяжении до 50 м, а также русла с низовой стороны. На пк 6+50 - 7+50 произвести полное выторfovывание. Резерв для насыпи - песок мелкий - удобно заложить на пк 1 в притрассовой полосе. При проектировании земляного полотна учсть возможное повышение уровня грунтовых вод до 1 метра.

Горная местность

Инженерно-геологическую съемку притрассовой полосы в горной местности производят в пределах возможного влияния геологической обстановки на устойчивость будущей дороги с систематизацией и картированием результатов наблюдений. Ширина полосы съемки, как правило, не превышает 200 м (но 100 м в каждую сторону от оси трассы). При пересечении трассой участков сложных в геологическом отношении (Оползни, осили, сели и т.п., и другие места индивидуального проектирования) ширину полосы съемки расширяют.

Масштаб съемки зависит от сложности участка и может быть принят от 1:5000 до 1:500. Топографической основой геологической съемки могут служить топографические планы и карты соответствующих масштабов, а если такие отсут-

ствуют, в качестве основы может служить план главомерной съемки, оставляемый геологом в процессе производства съемочных работ.

Данные инженерно-геологической съемки документируют в журнале инженерно-геологического обследования трассы, где с левой стороны производят необходимые зарисовки цветными карандашами или штриховкой (см. рисунки №№ 15-16), а с правой - текстовое описание.

Все точки наблюдений наносят на план съемки с точностью до 1-го метра.

В состав работ при проведении инженерно-геологической съемки входит:

а/ изучение и описание естественных и искусственных обнажений, геоформологических элементов, физико-геологических явлений, определение литологических особенностей горных пород и их пространственного распространения вдоль трассы проектируемой дороги;

б/ определение условий залегания горных пород (степень выветрелости, элементы залегания пластов, распространение и мощность рыхлых отложений);

в/ описание и изучение участков опасных в отношении устойчивости: оползни, оползни, пропалы, места, угрожаемые обвалами, участки селей и прочие участки, требующие устройства специальных укрепительных или защитных сооружений;

г/ описание современных физико-геологических процессов;

д/ определение мест заложения резервов грунта и камальеров;

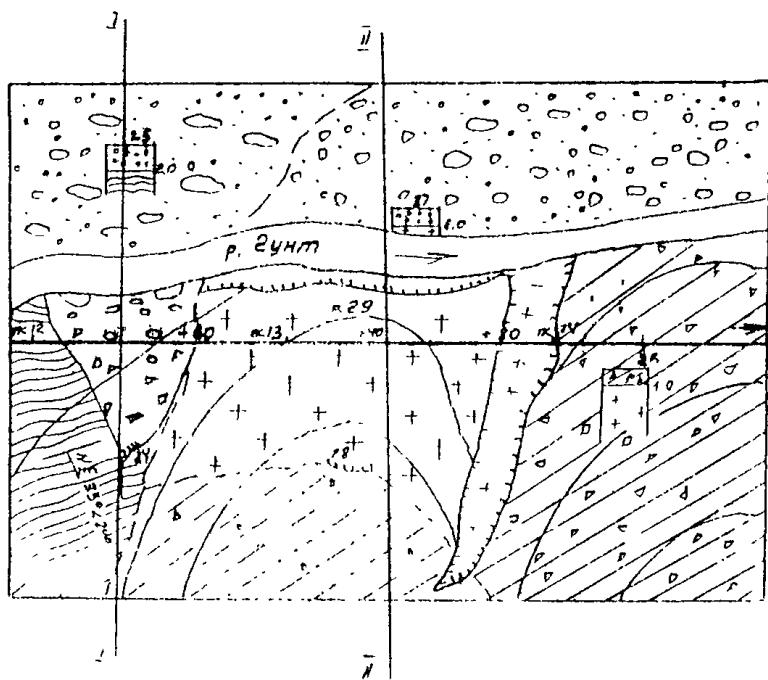
е/ рекомендации по проведению необходимых для обеспечения устойчивости земляного полотна мероприятий.

Производят фотографирование отдельных характерных мест. При этом на каждом фотоснимке должны отмечать точки по оси трассы (пк, +) или точки инструментальной

привязки к трассе. Съемку сопровождают заложением разведочных выработок, необходимых для составления продольного геологического разреза по оси трассы и по поперечникам.

Образец заполнения левой стороны журнала
инженерно-геологической съемки в горной
местности

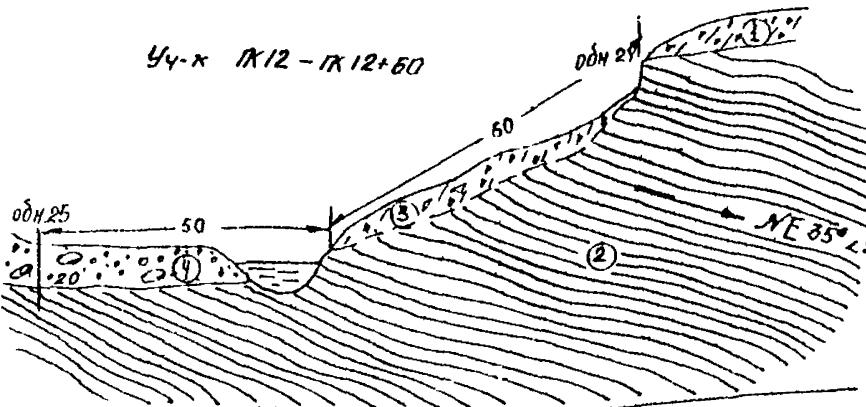
M-δ 1:2000



Образец заполнения правой стороны
журнала инженерно-геологической съемки
в горной местности

Масштаб 1:1000

Уч-к ИК12 - ИК12+60



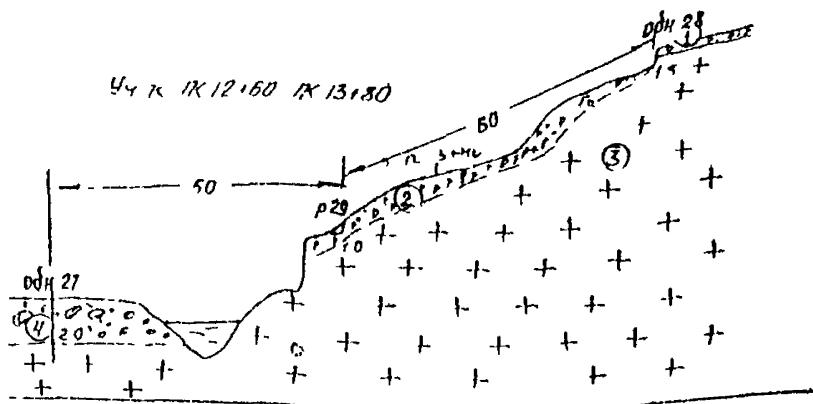
① Супесь со щебнем

② Зеленистое сандичье темно герье, прочные, отдельно ность-плитков разнaya (?)

③ Оснiv'ye чеденсь d 5-10 см с супесчим ynym заполnитим лоym (30%)

④ Гравни и галакти с отдельными об'юнами, заполни пель песок мед. куй (30%) (11)

Уч-к ИК12+60 ИК13+80



① -Супесь со щебнем-

② Мелкий щебень и дресча (гру)

③ Зеленый светлое аэровий сведеніем чистый, с одино родной, стеклы рой слайдо высоке трудливои сверзже вльостси (11)

④ -Еривбий и галакти d'yu chedensya balyukami (11)

од + 26 ИК 14+30 вправо 10м

0 - 10 Супесчаная супесько-щебеночная
щебенка зернистая (15-20%)
суглинок, полуутверд., грунт

11 - Зернистый щебеночный суглинок,

Рис. 18

125

Образец заполнения журнала инженерно-геологической съемки при изысканиях в горной местности
(правая сторона журнала или при большом количестве вариантов - следующие страницы)

На участке от пк I2+10 до пк I2+60 трасса пересекает шлейф закрепившейся осьмы, сложенной крупно-щебенистым материалом глинистых сланцев. Вершина осьмы находится в 40 метрах вправо от трассы. Источник питания осьмы - обрывистые скальные выходы сланцев. Преобладающий размер щебня 5-10 см. Заполнитель - супесь (до 30%).

Местность осьмы ориентировано 2-3 метра. Для определения мощности необходимо произвести электроразведочные и шурфовочные работы. Подошва осьмы подмывается.

Сланцы имеют падение в сторону склона, благоприятное для устойчивости дороги (СВ 850 $\angle 24^\circ$).

От пк I2+60 до пк I3+80 трасса проложена по крутому склону, сложенному гранитами. В 15-20 м влево склон обрывается отвесным обрывом к р.Гунт. С поверхности залегает маломощный (0,5-0,6 м) слой злювия (супесь со щебнем). На пк I3+80 - I4 пересекается сухой лог с обрывистыми почти вертикальными боргами. На дне лога обнажаются коренные скальные породы. При проектировании следует избегать подрезки осьмого склона. Подошву склона необходимо укрепить от размыва.

Гравийно-галечные отложения на левой пойменной террасе р.Гунт состоят из обломков прочных изверженных и метаморфических пород. Преобладающий размер фракций 20-50 мм, заполнитель - песок мелкий 30%. Мощность 2-8 метров. Материал может быть использован для устройства основания и для бетонных работ.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Элементы геолого-съемочные и разведочные



Буровая скважина и ее порядковый номер



Шурф и его порядковый номер



Расчистка и ее порядковый номер



Обнажение и его порядковый номер



Колодцы



Выходы грунтовой воды в виде ключа (родника)



Простирание, падение и угол падения



Линия геологического разреза



Уровень грунтовых вод и дата звонка

II. Элементы геоморфологии и физико-геологических явлений



Бровки террас: I, II, III - номера террас

Размыв дна балки или оврага



Заболоченность

	Наледь
	Карстовые воронки
	Просадочные воронки
	Оползни активные
	Оползни стабилизовавшиеся
	Осыпь действующая
	Осыпь стабилизовавшаяся
	Конус выноса
	Месторождения гравия или песка
	Месторождение строительного камня
	Резерв грунта для возведения насыпей.

ГЛАВА VI. ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТАХ

Основная цель поисковых работ заключается в выявлении месторождений материалов, пригодных для дорожного строительства.

До начала полевых работ по топографической карте района работ масштаба не менее 1:100000 составляют схему. На нее наносят карьеры, месторождения, отдельные выходы пород, о которых собраны сведения в подготовительный период. На эту же схему наносят маршрутные ходы, новые месторождения, отвалы и дополнительно выявленные в процессе полевых работ карьера.

На топографическую схему должны быть нанесены все маршрутные ходы независимо от результатов обследования.

Обязательным полевым геологическим документом является поисковый журнал. В нем ведут зарисовку маршрутного хода и описание объектов обследования, в частности вычерчивают схематические планы выявленных месторождений, схемы привязок, производят описания и зарисовки мест выхода горных пород, отмечают местоположение расчисток и мурфор.

Пояснительные записи и зарисовки должны быть ясными, чтобы материал поисков смог обработать любой геолог.

Выработки, заложенные при обследовании маршрутных ходов, должны иметь нарастающие порядковые номера, единые для всех маршрутов. Если работы выполняют два или несколько полевых отрядов, то каждому отряду указывают свою нумерацию выработок, например, отряд № 2 имеет нумерацию от 200 до 300, № 3 от 300 до 400 и т.д.

Нумерацию устанавливает главный геолог.

Наращающие порядковые номера должны иметь также и отобранные образцы пород. Такой порядок необходим во избежания путаницы при камеральных и лабораторных работах.

По окончании маршрутного хода дают общее заключение по маршруту, в котором указывают перечень месторождений, рекомендуемых к детальной разведке, с характеристикой материалов и предполагаемыми запасами.

Автомобильная дорога _____
Участок _____

ЖУРНАЛ ОПИСАНИЯ

ПОИСКОВЫХ месторождений дорстройматериалов

Поиски проводил геолог /фамилия/

Начат " " окончен " " 197__ г.
Нашедшего просят доставить по адресу _____

В качестве поискового журнала лучше всего использовать пакетажную книжку. Записи, как правило, производят только на правой стороне журнала, левую - отводят для зарисовок.

Образец описания поискового маршрута

Маршрут д.Хлебное - р.Колочь - д.Аргуново - д.Поленово - д.Сосновка-д.Юрево-д.Верховье-д.Хлебное.

Общее протяжение маршрута около 28 км.

По геологическому строению район характеризуется наличием коренных пород каменноугольного возраста, представленных известняками Алексинского горизонта.

Эти породы прикрыты мощным чехлом четвертичных осадков и выходят на поверхность только на берегах рек и круtyх склонах оврагов.

Месторождения песка в этом районе приурочены к древним речным террасам; в отдельных местах песок залегает совместно с гравием. Поэтому направление поискового маршрута привязано к долинам рек и оврагов, т.е. к местам возможных выходов камня и песка на поверхность.

Участок д.Аргуново-д.Поленово-д.Сосновка-д.Верховье-д.Хлебное.

Маршрут проходит от д.Аргуново по глубокой долине р.Колочь. Склоны долины крутые, местами обрывистые, покрыты кустарником. В отдельных местах наблюдаются оползневые явления. От деревни Поленово до д.Сосновка имеются в отдельных местах следы разработок камня-известняка небольшой мощности на уропне межени р.Колочь. Камень хорошего качества, но залегает под вскрытой выше 10 м, а потому месторождение промышленной ценности не имеет.

Близ д.Сосновки на правом берегу р.Колочь имеется следы разработок камня-известняка. По сведениям местных жителей камень из этих разработок использовался для замощения улиц д.Аргуново и д.Сосновки. Мостовая д.Сосновки построена в 1950г., большинство камней дорожного покрытия с трещинами ~~и~~ разрушилось, что указывает на слабую морозоустойчивость камня.

В д.Верховье жители сообщили, что на северной окраине деревни на склоне речной долины имеются выходы камня известняка. Камень добывается для местных нужд жителями д.Верховье и д.Хлебное. При осмотре месторождения оказалось, что камень прослеживается по правому берегу речки на расстоянии около 100 м.

На месторождении заложена расчистка № 2.

Описание расчистки № 2

0 - 2,20 м - суглинок пылеватый, желто-бурый, очень плотный.

2,20-4,10 м и ниже - известняк светло-серого цвета, тонко-плитчатый, толщина плит 10-12 см, разборный, крепкий. При ударе молотком издает звонкий, слегка приглушенный звук. По качеству относится к 3 классу.

В 50 м на восток от обнажения заложен шурф № 3.

0 - 2,30 м - суглинок желто-бурый, плотный с редкими валунами.

2,3-2,80 м и ниже - известняки тонкоплитчатый, разборный, светло-серого цвета, крепкий.

От месторождения к трассе (км 120) имеется полевая дорога протяжением около 7 км.

Заключение по маршруту

Месторождение известняков на р. Колочь на отрезке маршрута д.Хлебное-д.Аргуново из-за большой вскрыши нерентабельно и разработке.

Месторождение камня-известняка у д.Сосновки характеризуется плохим качеством камня и значительной вскрышой, что также не позволяет его использовать для дорожных работ.

Месторождение камня-известняка у д.Верховье содержит мелкоплитчатый разборный камень, но этот камень по полевому определению хорошего качества и залегает под небольшой вскрышой, что допускает возможность использования его для дорожных работ. Предполагаемые запасы известняков по визуальному определению около 500 тыс. м³. Месторождение у д.Верховье подлежит детальной разведке. Песков в районе обследованного маршрута не обнаружено.

Особенности описания песка, гравия и каменных пород при документации поисково-разведочных работ

I. Песок

Крупность песка в поле определяют на глаз и на ощупь по опыту (визуально).

Для определения в поле крупности песка и мелкого гравия удобно пользоваться шаблоном, приведенным на рис. № 2.

При описании песков, помимо крупности зерен, указывают их форму (окатанные или угловатые), петрографический состав.

Пески при использовании их в качестве дорожно-строительного материала для устройства дорожной одежды по крупности зерен согласно ГОСТу 8736-67 делят на 4 группы, приведенные ниже в таблице:

Группы песка	Полный остаток на сите № 0,68 в % (по весу)	Модуль крупности
Крупный	более 50	более 2,5
Среднеазернистый	80-50	2,5-2,0
Мелкий	10-30	2,0-1,5
Очень мелкий	менее 10	1,5-1,0

Крупность песка характеризуют модулем крупности, равным сумме полных остатков на ситах 25; 1,25; 0,63; 0,3; 0,15 деленной на 100.

Пески как материал для возведения земляного полотна в зависимости от зернового состава подразделяют на следующие виды:

(СНиП П-Д.5-62)

Наименование видов грунтов	Распределение грунтов по крупности в % от веса сухого грунта	
	1	2
Песок гравелистый		Вес частиц крупнее 2 мм составляет более 25%
Песок крупный		Вес частиц крупнее 0,5 мм составляет более 50%

I	2
Песок средней крупности	Вес частиц крупнее 0,25 мм составляет более 50%
Песок мелкий	Вес частиц крупнее 0,1 мм составляет более 75%
Песок пылеватый	То же, менее 75%

Наименование грунта принимают по первому удовлетворяющему показателю в порядке расположения наименований.

При описании песков указывают цвет песка, плотность, влажность, наличие сломистости, сцепленности, исключаемой флоры и фауны, включений крупно-обломочного материала и новообразований, глинистых и илистых частиц (визуально), прослоек и линз других грунтов.

Примесь тонкого алевролитового и особенно глинистого материала легко определяется, если растереть породу между пальцами: "чистый" песок не пачкает руку, глинистый оставляет налет.

Гравий и щебеночный материал, дресва

При описании гравия и естественного щебня необходимо указать: название породы, преобладающий размер обломков, степень их окатанности, петрографический состав, содержание зерен слабых и выветрелых пород, количество глинистых, илистых и пылевидных частиц, содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы.

Необходимо также указать визуально количество заполнителя в процентах и его наименование (песок, супесь, суглинок и т.д.).

По степени окатанности различают: неокатанные (угловатые), слабоокатанные, среднеокатанные и хорошо окатанные обломки.

К зернам пластинчатой (лещадной) формы относятся такие, толщина и ширина которых меньше длины в три и более раза.

Элювий изверженных пород, главным образом гранитов, называется дресвой. При описании дресвы необходимо определить ее минералогический состав (кварцево-полевошпатовая, рогово-жильная и др.), крупность, цвет, содержание угловатых обломков, содержание пыли, глины, слюды и мириита, а также других примесей и включений, как-то: растительных остатков, гумуса и др.

Описание камня изверженных пород

При описании камня изверженных пород необходимо установить:

- а/ название породы;
- б/ цвет породы, ее строение, характер поверхности излома;
- в/ петрографическую характеристику;
- г/ характер трещиноватости;
- д/ форму отдельностей, на которые распадается массив (плитообразная, матрацевидная, столбчатая, глыбовая и т.д.);
- е/ прочность породы на основании визуального определения по внешним признакам, простейшими приемам на свежеотбитых образцах камня;
- */ выветрелость слоя камня.

Описание камня осадочных пород

При описании камня осадочных пород необходимо определить:

1. Элементы залегания породы горным комплексом.
2. Общую мощность полезной толщи, мощность отдельных пластов, состав и мощность прослоев пустых пород.

3. Прочность породы на основании визуального определения.

4. Степень выветрелости камня.

При описании известняков и доломитов:

1. Цвет породы в свежем и выветрелом состоянии, строение породы (плотное), скрытоクリсталическое, кристаллическое и т.д.

2. В пористых - дырчатых известняках и доломитах - величину и форму пустот, наличие примесей в породе (глинистых, песчаных, глауконит и др.).

3. Особо вредные примеси (пирит, марказит), характер их включений (вкраплениями, конкрециями), а также другие включения, их цвет, форму, величину и характер распределения в породе.

При описании песчаников:

1. Состав зерен (только кварцит или с примесью полевого шпата, слюды, глауконита и т.д.).

2. Величина зерен (крупно-, средне-, мелковернистый песчаник).

3. Состав цемента (кремнистый, известковый, глинистый, железистый, гипсовый).

При описании конгломератов и брекчий:

1. Прочность цемента и гальки или щебня (цемент может быть тверже включений, одинаков по твердости с включениями или мягче включений);

2. Состав цемента.

3. Петрографический состав, форма или величина гальки или щебня.

Описание метаморфических пород

При описании метаморфических пород необходимо указать: наименование породы, состав, включение, цвет, текстуру, структуру, прочность породы на основании визуального определения, степень выветрелости, трещиноватость, наличие прослоев и пустых пород.

Опробование

I. Опробование месторождений песка

Пробы для лабораторных анализов при разведке месторождений песка отбирают послойно и поинтервально.

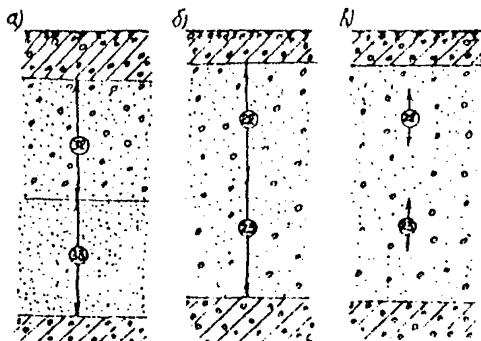
Послойные пробы отбирают, когда полезная толща резко разделяется на несколько слоев по гранулометрическому составу.

Если мощность каждого слоя не превышает 2-3 м и в отдельных случаях 4 м, то из данного слоя отбирают одну среднюю пробу.

При большей мощности слоя из него отбирают несколько проб через интервалы 2-8 м (поинтервальные пробы). Величина интервала определяется в основном однородностью залежи, причем чем однороднее залежь, тем больший интервал (до 4м) может быть допущен.

Опробование подлежит вся полезная толща.

На рис. I8 показан пример правильного и неправильного отбора проб.



а/ - посекционное опробование при наличии слоев разного зернового состава;

б/ поинтервальное опробование;

в/ пример неправильного опробования.

При взятии проб необходимо учитывать, что при разработке карьера экскаватором практически невозможно выделить прослойки и линзы менее качественных разностей песка, которые, попадая в общую смесь, повлияют на качество продукции.

Поэтому в общую пробу в пределах опробуемого слоя или интервала должны включаться все прослойки других пород.

При разведке месторождений песка пробы из шурfov и расчисток отбирают способом борозды. На подготовленной стенке намечают борозду шириной 10-20 см и глубиной 5-10 см, у основания борозды расстилают брезент. Собранный из борозды материал перемешивают путем последовательного поднятия и встряхивания краев брезента. Затем пробу сокращают методом квартования.

Для этого пробу распределяют на брезенте ровным слоем в виде квадрата или круга и делят лопатой примерно на 4 равные части, после чего две не смежные между собой части выбрасывают, например I и IV (рис.19). Оставшиеся две части вновь перемешивают и сокращают указанным образом до тех пор, пока проба не достигнет требуемой величины.

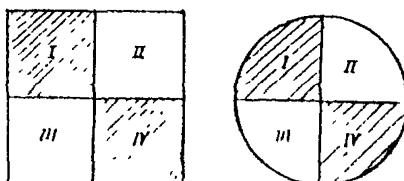


Рис.19.Сокращение проб квартованием

При разведке месторождения песка бурением пробы отбирают из каждого пройденного слоя, но не реже, чем через 3-4 м при однородной залежи. Пробу накапливают по мере проходки отдельных забурок. Величина каждой забурки зависит от характера песков и колеблется от 0,15 до 0,80 м. Песок из каждой забурки помещают отдельными конусами на доску или бревент и в зависимости от однородности его объединяют в отдельные отвалы.

Полученные таким образом пробы в случае необходимости доводят до требуемого веса путем квартования.

Отобранный проба песка должна иметь вес не менее 8 кг. Пробы упаковывают на месте работ (у шурфа, у буровой скважины) в мешочек из плотной ткани. На мешочке крупными цифрами надписьывают номер пробы, а внутрь вкладывают этикетку.

2. Опробование месторождений гравий

При разведке гравийных месторождений бурением отбор проб производится аналогично отбору проб при разведке песка. При отборе проб гравийной смеси из шурфов вместо способа борозды применяют валовой способ, т.к. придать борозде правильное очертание имеет наличие в гравийно-песчаной смеси отдельных валунов.

Отбор бороздковых проб практически может быть осуществлен лишь в обнажениях или шурфах, в том случае, когда гравийный слой связан глинистым материалом или же представляет собой бедные гравием отложения /гравелистые пески/.

Валовой способ заключается в следующем:

При проходке шурфа вся выдаваемая на поверхность гравийная масса в пределах одного интервала опробования, включая мелкие прослойки песка и другие пустые породы,сыпают в один отвал, которому придают форму конусов. После проходки шурфа выданную гравийную смесь сокращают квартованием.

Отбор проб из глубоких шурфов наибольшее целесообразно производить методом "четвертой или пятой бадьи". Это метод заключается в том, что при проходке полезного слоя гравийный материал из каждой четвертой или пятой бадьи, поднятой из шурфа,сыпают на брезент или лист фанеры отдельно для каждого метра глубины шурфа. Полученную таким образом пробу квартованием доводят до требуемой величины.

В полевых условиях часть отобранных проб взвешивают и разгребачивают для определения гранулометрического состава.

Гравий крупнее 75мм отбирают вручную.

Каждую фракцию взвешивают, после чего определяют процентное содержание различных фракций. Фракции мельче 5 мм/отсеев/ не более мелкие фракции при полевом грохочении не разделяют. Гранулометрический состав этой фракции определяют в полевой или стационарной лаборатории, для чего отбирают пробы весом около 5-10 кг.

Данные полевого грохочения гравия заносят в оперативный журнал.

Проба для лабораторных испытаний гравия /комплекс испытаний, определяющий пригодность гравийного материала для дорожных работ/ отбирают из наиболее характерных выработок, так же как и для полевого грохочения.

Проба гравийного материала должна весить около 150-200 кг. Обычно каждую пробу упаковывают в 8-4 ящика весом 40-50 кг каждый. На ящики пишут номер пробы. В ящик вкладывают этикетку.

Ящики должны быть плотные, без щелей.

Опробование месторождений камня изверженных пород

Пробы камня отбирают из стенок шурфов, обнажений или из скважин колонкового бурения с таким расчетом, чтобы были опробованы все слои разведываемой толщи, включая и самые слабые.

Кроме того, из каждого месторождения должны быть отобраны коллекционные образцы камня для изучения в камеральной обстановке.

Выработки, из которых отбирают пробы, должны быть распределены равномерно по исследуемому месторождению и быть для данного месторождения наиболее характерными.

Если слой имеет большую толщину, из него отбирают несколько проб через 1-2 м по вертикали.

При отборе проб из естественных обнажений необходимо предварительно очистить стенку от выветрелой породы.

На пробах отмечают краской "верх" и "низ", а также пишут номер пробы.

Пробы упаковывают в прочные ящики и отсылают в лабораторию.

При взятии проб из буровых скважин в лабораторию направляют керны. Высота каждого куска керна должна быть не менее 10 см. Отбор проб из выветрелой части массива /древес или щебеночного материала/ производят способом борозды; при этом необходимо отбирать и мелкозем.

Проба щебня должна быть достаточной для производства лабораторных испытаний на истираемость, дробимость в цилиндре и морозостойкость.

Упаковку проб щебеночного материала необходимо производить тщательно, чтобы не растерять мелковозем.

Опробование месторождений камня осадочных и метаморфических пород

Опробование камня осадочных и метаморфических пород производят послойно способом отбора монолитов при проходке шурfov и расчисток и путем отбора керна при колонковом бурении скважин.

Количество проб должно быть взято с таким расчетом, чтобы полностью отразить качественную характеристику пластов, входящих в состав полезной толщи. Пробы из пустых прослоек при этом не отбирают.

Пробы, отбираемые для лабораторных испытаний из шурfov и расчисток должны состоять из 2-х монолитов размером приблизительно 20x20x40 см.

Пробы, как правило, отбирают вручную, путем вырезывания из пласта монолита, требуемого размера.

Для того, чтобы получить достоверные результаты при отборе проб из обнажений, необходимо удалить всю выветрелую часть камня до основного массива.

При разведке месторождений камня способом колонкового механического бурения пробой является керн. Отбор керна производят непрерывно по всей мощности. Величина интервала характеризуемая одной пробой, может колебаться от 0,5 до 8,0м, что зависит от однородности залежи. Длина отдельных кусков керна направляемых в лабораторию не должна быть менее 10 см.

Извлеченный из колонковой трубы керн должен быть очищен, затем его маркируют, на нем надписывают глубину, с которой он взят, и показывается стрелкой направление бурения.

Маркировка камня осадочных и метаморфических пород, упаковка его и транспортировка в лабораторию производится аналогично как для камня изверженных пород.

Опробование отвалов из отходов производства

Ведется теми же способами, какие применяются при месторождении песка, гравия и камня, заменителями которых они могут оказаться.

На каждую партию образцов, направляемых в стационарную лабораторию составляют ведомость /см. приложения № 18/.

Ведомость подписывает составитель и проверяет руководитель геологических работ по данному объекту.

Ведомость составляют в трех экземплярах: один из них寄ывают по почте в лабораторию, второй упаковывают в ящик вместе с пробами и третий оставляют в деле экспедиции или партии.

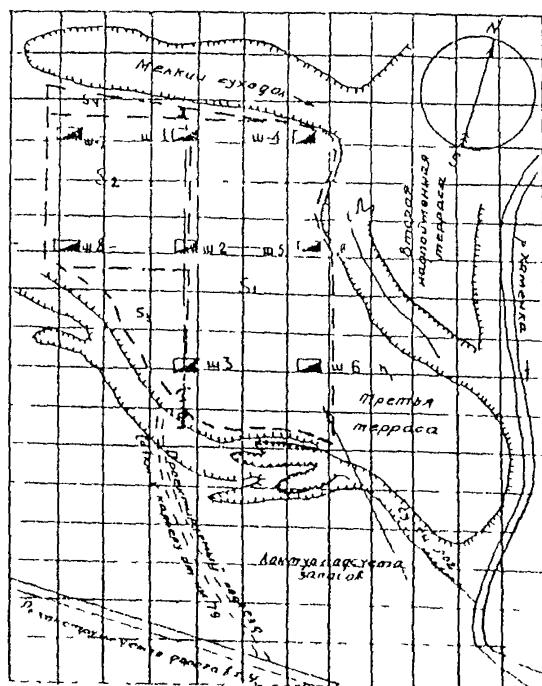
Журнал разведки притраассовых месторождений
раззернов/ стройматериалов (образец)

Месторождение № 5 "Ильинка"

- 1.Род строительного материала - гравийный материал.
- 2.Местоположение /река, деревня, район, область, местное название урочища/ - Расположено в Каменском районе Тульской области, в 5 км к северо-западу от гор. Ильинка в 1 км вправо от км 79 трассы.
Привязка к трассе км 79 пк 790+00
расстояние право, от трассы /в км/ 1 км.
- 3.Элемент рельефа - берег реки/склон, водораздел, овраг и т.п.
Правобережная третья надпойменная терраса р.Каменка, против деревни Ильинка.
- 4.Род и характеристика угодья, в чьем владении находится, площадь земель - свободный земельный участок, представляющий выгон и пустырь совхоза "Светлый", Каменского района.
- 5.Предполагаемое использование материала-Устройство гравийного покрытия и основания дорожной одежды.
- 6.Глазомерная съемка месторождения с привязкой к трассе, с нанесением выработок, подъездных путей, ситуаций.

Главомерный план месторождения

Масштаб I:2000



7. Описание выработок

Наиме- нова- ние и № вы- работ- ки	№ слоя	Описание породы	Глубина подошвы слоя, м	Мощ- ность слоя, м	№ про- бы, новл.	Уста- новка глуби- на ве- ниль взя- тия под- земни. вод, м
I	1	Суглинок легкий желтовато-бурый с налетами по- рошкообразной извести, полутвер- дый	0,80	0,80		шурф сухой
	2	Гравийно-песчаная смесь с гальками и редким включе- нием валунов. Зап- олнитель - песок мелкий до 20%. В петрографическом отношении мате- риал представлен, в основном, оса- доочными и реже в флюзивными поро- дами	1,80	1,50	№ 10 0,5- 1,8	
	3	Глина темно- серая, с небольшой примесью слюды, твёрдой консистенции	2,60	0,40		

8. Характерные схематические разрезы месторождений



9. Геологическое строение месторождений и условия залегания полезного ископаемого: петрографическая и качественная характеристика полезного ископаемого, данные полевых анализов, предварительное заключение о годности материала.

Гравий древне-аллювиального происхождения четвертичного возраста, залегает сплошной толщей на юрских глинях. Материал представляет собой гравийно-песочную смесь с гальками и редким включением валунов. Фракции крупнее 70 мм составляют около 10-15% от всей массы. Заполнителем является песок и супесь. В петрографическом отношении гравий представлен крепкими известняками с небольшой примесью эфузивных пород.

По внешним признакам /визуально/ материал пригоден для устройства основания и нижнего слоя покрытия проезжей части.

10. Данные предварительного подсчета запасов

Наименование	Площадь, кв.м	Средний объем, м3	Запас, м3	Категория	Группа	Проц. соотн. между	При- ем- ка
Полезный слой	13600	2,8	31200	-	III	и II ч. всех	отходы
Вскрыша	13600	0,2	6240		II		запасов
Пустые прослой	-	-	-	-	-	-	-

Итого запас установленный 31200 м3

Итого запас вероятный 40000 м3

11. Условия и способ разработки, характеристика вскрытых пород, гидрологические условия /уровень подземных вод, поверхностный сток, условия водоотвода и

т.д./. Немечаемые места отвалов вскрышных пород.
Условия вывоза: наиболее целесообразное время возки, способ транспортирования, длина и состояние подъездных путей, объем и характер работ по ремонту и устройству подъездных путей.

Работку месторождения можно производить в любое время года.

Вскрышные работы могут быть произведены бульдозерами с удалением вскрышной породы к северной и северо-восточной части месторождения за пределы контура подсчета запасов, а затем в выработанное пространство. Добычу и погрузку гравия можно производить экскаватором. Каньон будет глубинного характера, но совершенно сухой. Грутовые воды залегают глубоко - значительно глубже дна каньона. Поверхностный сток хороший. Транспортировка возможна в любое время года, автомашинами. Подъездной путь на протяжении около 200м - по существующей проселочной дороге и далее на протяжении оставшихся 800м - по целинному участку потребуется профилировка и улучшение гравием.

Разведку произвел
15 июля 1969г.

Бочаров И.К.

ГЛАВА III. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРВИЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Оценка качества первичной документации производится по четырехбальной шкале: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Оценка качества работ производится по следующим основным пунктам:

I. Наличие надлежащего оформления журналов подписями лиц производивших документацию, проверивших ее и членов партии.

2. Внешний вид журналов и дневников.
3. Удобочитаемость /разборчивость/ произведенных записей, отсутствие подтирок реаникой.
4. Отсутствие ошибок в цифровых данных.
5. Числота, четкость, ясность записей в первичных документах.
6. Соответствие произведенных записей указаниям инструкций.
7. Наличие планово-высотной привязки выработок.

Оценка производится соответственно с обнаруживающими недостатками материалов, которые могут принадлежать к одной из двух категорий:

а/ Недостатки снижающие оценку и недостатки совершенно обесценивающих материалы /брак/.

"Признаки брака:

1. Несоответствие описаний натуре.
2. Съемочные точки или разведочные выработки не имеют плановой привязки.

3. Документы /журналы, дневники, ведомости/ не имеют подписей исполнителей и лиц, ответственных за проверку.

4. Документация произведена в соответствии с принципами, противоречащими основным показаниям /классификациям, шкалам, отдельным указаниям/ и т.д. действующих инструктивных материалов и указаний.

5. Описание в журналах, дневниках, ведомостях не содержит сведений об основных характеристиках /свойствах/ изучаемого объекта /грунты, участка грассы, физико-геологических процессов/.

6. Наличие противоречивых указаний о явлениях и свойствах имеющих большое практическое значение; например, в сведениях о воде, о просодочных свойствах лессовых грунтов и т.п.

7. Журналы разведочных выработок или опытных инженерно-геологических работ, переписанные с черновых записей.
8. Наличие в журналах подтирок резинкой.
9. Ведение документации на разрозненных листках.
10. Неразборчивые записи, грязь, журналы измятые и потерпанные до потерянности написанного.
11. Образцы, монолиты, пробы не снабжены этикетками с точным указанием места и глубины взятия.
12. Монолиты не имеют ориентировки /"верх" "низ"/.
13. Величин об образцов, проб, монолитов недостаточна для необходимых лабораторных определений.
14. Количество проб не соответствует требованиям действующих указаний.

Недостатки снижающие оценку:

К недостаткам снижающих оценку относятся всякие отступления от требований действующих указаний, если они не принадлежат к категориям перечисленным выше и характеризующие брак в работе.

Неудовлетворительное качество первичных материалов

Неудовлетворительное качество первичных материалов в целом квалифицируется в тех случаях, когда значительная часть журналов, выработок или других полевых документов представляет собою брак.

Удовлетворительное качество первичных материалов

Удовлетворительная оценка устанавливается для тех материалов, которые из-за ряда недостатков не могут получить более высокой оценки, но в то же время достаточно доброкачественны для использования их при составлении отчетов. Необходимым и достаточным усло-

вием удовлетворительной оценки первичных материалов является почти полное отсутствие брака. Допускается наличие лишь единичных документов исключаемых из дальнейшей обработки.

Хорошее качество первичных материалов

Может быть установлено при условии полного отсутствия бракуемых материалов. Несоблюдение требований указаний по первичной документации не является системой, а имеет характер частных, редко встречающихся упущений.

По своей сущности допущенные нарушения полномочий, "Указаний" касаются только внешней стороны первичных документов и оформления /разборчивости, чистоты и пр./. Ошибок и неточностей в описании самого объекта документации нет совсем или они единичны.

Отличное качество первичных материалов

Материалы должны полностью отвечать всем требованиям действующих указаний и инструкций. Допустимы единичные погрешности, касающиеся внешней стороны первичных документов. По своему содержанию все материалы должны быть безукоризненными.

Приложение № I

Снаряжение для полевой документации

Специалисты, выполняющие документацию выработок
должны иметь:

- I. Горный компас
2. Мерную ленту
3. Рулетку отдельную или тесьмую
4. Мерную рейку
5. Набор предметов для определения твердости минералов и пород
6. Раствор соляной кислоты /10%/
7. Микропенетрометр
8. Наборы карандашей, линейку
9. Бланки журналов
10. Мешочки и боксы
- II. Гильзы, мерлю, мастику, таз для консервации образцов неизмененной структуры
12. Ящики для хранения образцов
13. Лупу
14. Нож столовый
15. Хлопушку со шнуром
16. Шпагат упаковочный
17. Термометр для замера температуры воды и грунтов
18. Ведро эмалированное для отстоя воды
19. Батометр для отбора проб воды
20. Вавелик технический для связки грунтоноса
21. Технические весы с разновесом
22. Набор сит для определения гранулометрического состава почвенно-гравелистых грунтов
23. Кольца для определения объемного веса
24. Бутылки, соски, изоляционная лента для отбора проб воды

25. Краски-эмаль светлых тонов и черная тушь для надписей на кернах и образцах скальных пород
26. Миллиметровую бумагу или специальную сетку для определения крупности зерен песка и гравия.

Приложение № 2

ТАБЛИЦА
визуальных методов
определения мелкоземистых грунтов

№ пп	Наименование грунта	Под的手方法 определения грунтов			Ориентировочные физико-механические свойства			Дорожные свойства	
		Ощущение при растирании грунта на ладони руки	Вид в лупу и простым глазом	Соотояние грунта сухого влажного	Скатывание шнуром в рабочем состоянии	Лесочных частиц в %	Пластичность, высота опасного капиллярного поднятия, водопоглощение и др., /ориентировано/		
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Песчаный	Ощущение песчаной массы. Глинистые частицы не чувствуются, рыхлый несцепментированный масса	Видны только песчаные частицы	Цементация отсутствует, сырой	Непластичен, высота киппиллярного поднятия 0,2-0,3м. Хорошо водопроницаем	Частиц более 0,1мм более 75%	Непластичен, высота киппиллярного поднятия 0,2-0,3м. Хорошо водопроницаем	Малосвязанный, в сухое время года прорезается колеями и создает большое сопротивление движению. В период дождей связность увеличивается и проезд облегчается. Для поддерзания дороги в проезжем состоянии требуется вяжущих добавок глины, битума, торфа и пр. Используется как гранулометрическая добавка для улучшения глинистых грунтов и как материал для устройства дорожных покрытий	
2	Песчано-пылеватый	При растирании на ладони руки оставляет много пылеватых частиц	Видно преобладание песчаных частиц	Сыпучее	То же	То же	Частиц более 0,1мм менее 75%	Непластичен, высота киппиллярного поднятия 0,3-0,6м; водопроницаемость удовлетворительная	То же, но сопротивление движению значительно больше. В увлажненном состоянии менее устойчив, как добавка мало пригоден
3	Супесчаный	Преобладают крупные песчаные частицы; комочки раздавливаются без труда	Песчаные частицы преобладают над глинистыми и пылеватыми	Комья легко рассыпаются от давления руки и при подкидывании на лопате	То же	Шнур скатать не удается	Песчаных частиц от 2 до 0,25мм	Число пластичности менее 7. Высота киппиллярного поднятия 0,3-0,6м. Водопроницаемость удовлетворительная	Хороший грунт по своим дорожным свойствам. Но гранулометрическому составу грунта близок к оптимальному, что обеспечивает его удовлетворительную службу в дороге. При наличии удовлетворительного грунтовой дорожки в сухое время года дает ровную поверхность, полотно легко закатывается автомобилиами. В дождливую

										10
4	Супесчаный пылеватый	Преобладают мелкие час- тицы	То же	Цементации нет	Непласти- чен	Трудно ска- тывется в ча- стич от шнур, кото- рый разола- девается на кусочки диам. 8-5мм	Песчаных частиц от 2 до 0, 05мм -50%	Число пласт.менее 7, высота капилляр- ного поднятия 0,5-0,8м, водопро- ниаемость удов- летворит.	Без внесения крупноскелет- ных добавок, мало устойчив, как в сухой, так и во влаж- ной среде	погоду липкость почти от- сутствует, быстро просыхает. Может использоваться как добавка к суглинистым и глинистым грунтам. Приго- ден для стабилизации
5	Супесь тя- желая пыле- вата	При растира- нии получает- ся впечатле- ние сухой му- ки	Песка мало, пылеватых частиц мно- го	Цементации нет. Комья непрочные и легко рассыпают- ся	Легко пе- рекидает сопряжения иное сос- тояние	Шарик при сотрясении легко рас- текается в менее 20%	Песчаных частиц менее 7, высота капиллярного под- нятия 0,8-1,5м. Водопроница- емость неизна- чительная	Число пластичи- ческих частиц менее 7, высота капиллярного под- нятия 0,8-1,5м. Водопроница- емость неизна- чительная	Малосвязанный, в водонасыщен- ном состоянии легко пере- ходит в пыльное состоя- ние и почти целиком утра- чивает свою несущую спо- собность. Грунт пучинистый. В сухое время годен для по- каса большого пылеобразо- вания. Хорошо обрабатывает- ся влажными материалами	
6	Суглинист- ый	При растирании чувствуются песчаные части- цы, комочки раз- давливаются легко	Ясно видно присутствие песчинок на фоне тонко- го порошка	При раз- давливании твёрдость и требуется известное усилие. При ударе мо- лотком рас- сыпается в мелочь	Пластич- ность и липкость известно слабые	Цлинного шну-Песчаных ра не получа-частич этой, шнур голый и ко- 40%	Число пластиично- сти от 7 до 12, высота капилляр- ного поднятия 1,0-1,3м. Вodo- проницаемость плохая	Связанный. Чего дает пучины на дорогах. В сухое время при правильном содержании проезд по дороге подноси- тельно обеспечивается. При обработке влажными не всегда дает удовлетвори- тельные результаты. Может применяться как добавка к песчаным грунтам		
7	Легко су- глинистый пылеватый	Песка при рас- тирании мало. Комочки раздав- ливаются легко	Видны тон- кие пылеватые частицы	Комья и кус- ки не твер- ды, под уде- ром молотка рассыпаются на мелкие кусошки	Пластич- ный, лип- кий	Цлинного шну-Песчаных ра не полу- частич чаются, так так он рвет- 40%	Число пластиично- сти от 7 до 12, высота капилляр- ного поднятия 1,5-2,0м. Вodo- проницаемость очень плохая	То же, но менее устойчив во влажном состоянии и более пучинообразен		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Тяжело суглинистый	При растирании в сухом состоянии чувствуется в глинистой массе. Комочки раздавливаются с трудом	То же, ясно видно при растирании в сухом состоянии песчинок на фоне тонко-крупной. Комочки раздавливаются с трудом	То же, но в большей степени	При раскатывании дает частиц	Песчаных	Число пластичности от 12 до 17.	Хорошо связный, плотный.		
9	Суглинист. тяжелый, пылеватый	При растирании в сухом состоянии песок почти не чувствуется. Комочки раздавливаются с трудом	Видны тонкие пылеватые частицы	То же	То же	При раскатывании дает частицы	Больше 40% длинных	Вследствие плохой водопроницаемости вода задерживается в углублениях и просыхание грунтовой дороги приводит к быстрому образованию выбоин и разному ухудшению проезда		
10	Глинистый	При растирании в сухом состоянии песчаных частиц не чувствуется. Комочки раздавливаются с большим трудом	Однородная глинистая тонкопородистая масса	Твердый в кусках, при ударе молотком колется	Сильно пластичный, липкий и ма- хуцимой	При раскатывании дает прочный длинный шнур длиной 0,5м. Легко скручивается в спираль при сдавливании его в лепешку не трескается по краям	Число пластичности 17-27. Капиллярное поднятие 2,0 и более и Грунт волнообразующий	Число пластичности от 12 до 17. Капиллярное поднятие 1,5-2,0м. Водопроницаемость плохая	То же, менее устойчив во влажном состоянии	
II	Глинистый жирный	To же	To же	Очень твердый в кусках, при ударе не колется, комки колются на отдельные комья	Сильно пластичный, мелкий, ма- хуцимой	To же	Число пластичности более 27, капиллярное поднятие 2м и более. Грунт водонепроницаемый		To же	В сухое время становится очень твердым и обладает большой несущей способностью. Для поддержания дороги в проезжем состоянии требуется укрепление гравилюмутрическими добавками. Для обработки пахучими не пригоден

Приложение № 3

КЛАССИФИКАЦИЯ ФРАКЦИЙ ГРУНТА ПО КРУПНОСТИ

№ п/п	Наименование фракций	Размеры частиц в мм
1	Валуны (окатаные), камни (угловатые)	крупные, средние, мелкие более 800 800-400 400-200
2	Галька (окатаная) камни щебенчатые (угловатые)	очень крупные, крупные, средние, мелкие 200-100 100-60 60-40 40-20
3	Гравий (окатанный), щебень (угловатый)	крупный, средний, мелкий 20-10 10-4 4-2
4	Песчаные частицы	очень крупные, крупные, средние, мелкие 2-1 1-0,5 0,5-0,25 0,25-0,10 0,10-0,05
5	гидроситные частицы	крупные мелкие 0,05-0,01 0,01-0,005
6	Глинистые частицы	грубые тонкие 0,005-0,001 0,001

Приложение № 4

**КЛАССИФИКАЦИЯ
грунтов по содержанию органических примесей**

№п/п	Наименование грунтов	Количество органических примесей в %
I	Торф	более 50
2	Торф засыпанный	30-50
3	Сильно заторфованный грунт	20-30
4	Заторфованный грунт	10-20
5	Грунт с примесью органических веществ	5-10
6	Грунт с незначительной примесью веществ	2-5

Приложение № 5

Вид грунта	Разновидности грунта	Природная влажность W _{пр.} , %	Степень разложения R, %	Объемный вес скважины γ _{ск} г/см ³	Коэффициент пористости	КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛОТНЫХ ГРУНТОВ			Сопротивление сдвигу C _{удл} кг/см ² по кильчатке	Визуальные признаки
						Модуль деформации E кг/см ²	0,6	1,0	1,5	
Г	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Торфяные	А. Осущеный минерализованный и погребенный торф	до 300	-	0,20	5	2,4	2,6	2,7	0,5-0,3	Плотный, различных цветов
"	Б. Маловлажный /лесной/ торф	300-600	50	0,20-0,15	5-8	2,4-1,8	2,6-2,1	2,7-2,5	0,3-0,2	Плотный: буровой наконечник погружается в болото усилием двух человек. Цвет черный или коричневый; сильно пачкает руку и при сжатии полностью проплавливается сквозь пальцы. Вода волнист не отжимается. Остатки трав и мхов либо отсутствуют, либо встречаются в небольшом количестве
"	В. Средней влажности/лесотопианой/ торф	600-900	50-30	0,15-0,10	8-1'	1,8-1,3	2,1-1,7	2,5-2,0	0,2-0,15	Средняя плотность: буровой наконечник погружается усилием одного человека. Цвет темный или серо-коричневый, пачкает руку, при сжатии частично проплавливается сквозь пальцы. Вода отжимается в небольшом количестве и имеет коричневый цвет. Наряду с остатками древесины встречается значительное количество остатков трав и мхов
"	Г. Очень влажный/топианой/ торф	900-1300	30-10	1,0-0,06	14-20	1,3-0,9	1,7-1,4	2,0-1,8	0,15-0,10	Малая плотность. Буровой наконечник погружается под действием собственного веса и веса одной вытянутой руки. Моковые торфы - светлые, травянистые-более темные, не пачкают

164

165

		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Торфяные	Д. Избыточно-влажный	1300	-	0,06	20	0,9	1,4	1,8	0,1			руку и не продавливается сквозь пальцы. Вода свободно в большом количестве отнимается из образца торфа и имеет желтый цвет. Древесные остатки либо совсем отсутствуют, либо попадаются изредка.
"	Е. Маловлажный/плотный/	200	---	-	-	-	5,0	-	0,2			Рыхлый, цвет светло-коричневого до черного, иногда желтый. Отчетливо видны стебельки мхов. Прозрачная светло-желтая вода отжимается из-под руки; отжатый торф пружинит
Сапропелевые	Х. Влажный/рыхлый/	200-1000	-	-	-	-	5,0-1,2	-	0,2-0,05			Цвет от черного до земляного. Пластичная жирная масса незначительной плотности, имеются включения неразложившихся остатков растений. Влажность высокая, возможны примеси частиц минерального грунта
Жидкие образования	З. Вода и жидкие образования	-	-	-	-	-	-	-	0,05			Неразложившиеся остатки трав и мхов находятся в воде во взвешенном состоянии. Жидкие образования имеют темную окраску, на горизонтальной поверхности растекаются подобно вязкой жидкости

Приложение № 6

Строительная классификация торфяных болот

Тип боло- та	Характер дефор- маций	Группа сла- гающих плас- тов	Характеристика
I	A. Сжатие	A, Г	Болота до дна за- полненные пласты- ми болотных грун- тов, преимуществ- енно скимающими- ся под воздействи- ем нагрузки от насыпи тилового подеречного про- фия
	B. Сжатие при обеспечении ре- жима отсыпки	A-E/обязатель- но Б, В, Д/	
II	Сжатие и выдав- ливание	A-З/обязатель- но 8 или X/	Болота до дна за- полненные пласты- ми болотных грун- тов, как скимающи- ми под воздействи- ем нагрузки от насыпи
III	Выдавливание	Практически З и X	Болота заполнен- ные пластами бо- лотных грунтов, полностью выдав- ливающимися под воздействием на- грузки от насы- пи и покрытые сплавиной или без нее

Назименование групп приведены в приложении № 5.

Приложение № 7

ТАБЛИЦА

определения степени влажности грунтов в
полевых условиях

Влажность грунта	Признаки влажности	
	для песчаных грунтов	для глинистых грунтов
I. Сухой	На глаз не имеет влаги, при сжатии в руке и расслаблении быстро рассыпается	Влажность не ощущается, разваливается с большим усилием, иногда с помощью молотка, при расстирании пылит
II. Мало-влажный	При сжатии в горсти дает ощущение холодной массы. При встряхивании на ладони рассыпается на комки	При сжатии дает ощущение холодной массы; цвет темнее, чем в сухом состоянии, почти не лепится, но режется ножом как воск
	Фильтровальная бумага, на которой лежит грунт, остается сухой или только через некоторое время смачивается.	
III. Влажный	В руке при сжатии ощущается влажность; можно придать форму, которая при расслаблении держится некоторое время	В руке ощущается влажность; легко лепится, но не крошится; капли воды медленно всасываются внутрь образца
IV. Сильно-влажный	На ладони при встряхивании расплывается в лепешку	Капли воды расплываются на поверхности образца, не всасываясь внутрь грунта
V. Водонасыщенный	При спокойном состоянии грунт расплывается и растекается, в при встряхивании выделяется поди	

Приложение № 8

ВИЗУАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ
прочности гравийного материала /фракции
10-40 мм/

Марка гравия	Визуальное определение прочности зерен гравия при ударе молотком	Износ в полочном барабане в % по весу фракций 10-40мм
I	2	3
1	разбиваются надвое без образования мелочи	до 30
2	разбираются на несколько кусков без образо- вания мелочи	до 40
3	раскалываются на нес- колько кусков с обра- зованием мелочи	до 50
4	дробятся на мелкий ще- бень с образованием ме- лочи и пыли	более 50

Приложение № 9

ПРЕЧЕРНЬ
лабораторных испытаний песка

№ п/п	Наименование опреде- лений и испытаний	Испытание песка	Для дополнительного приго- вления фальто- слоев ос-цементного и дегте- нований бетона	для эс- фальто- бетона
I	Минерало-петрографи- ческий состав, характер поверхности и окатанность зерен, их форма	+	+	+
2	Гранулометрический состав	+	+	+
3	Содержание глинистых и пылеватых час- тиц, определяемых от- мучиванием	+	+	+
4	Определение средней крупности песка	-	+	-
5	Удельный вес	+	+	+
6	объемный вес	+	+	+
7	Объем пустот	+	+	+
8	Увеличение объема при насыщении	-	+	-
9	Содержание δV_3	-	+	-
10	Содержание органических примесей	-	+	-
11	Содержание силиката	-	+	-
12	Фильтрационная способность	+	-	-

Приложение № 10

ПЕРЕЧЕНЬ
лабораторных испытаний каменных материалов

№ пп	Наименование опреде- лений и испытаний	Испытания камня			
		для уст- ройства основа- ний и покры- тий без обработ- ки вижу- щими	для уст- ройства основа- ний и покры- тий с обрабо- ткой вижу- щими	для це- мента- бетон- ных по- работ	для ук- репи- тельных крытий
I	Петрографическая ха- рактеристика	+	+	+	+
2	Объемный вес	+	+	+	+
3	Удельный вес	+	+	+	+
4	Пористость	-	-	+	-
5	Водопоглощение	+	+	+	+
6	Содержание зерен плоскостной/дощад- вой/ и игловатой формы	-	+	+	-
7	Прочность, определле- нная по дробимости при сжатии/раздавли- вании/ в цилиндре	+	+	+	+
8	Истираемость в по- лочном барабане	+	+	+	+
9	Морозостойкость или сохранность в растворе серникоцислого натрия	+	+	+	+
10	Содержание зерен сла- бых и выветрелых по- род	+	+	+	-
11	Прочность сцепления с цементом	-	+	-	-

Приложение № II

ПЕРЕЧЕНЬ
лабораторных испытаний гравия

№ пп	Наименование опре- длений и испытаний	Испытание гравия и гра- вийного материала для дорожных ос- нований и покры- тий необработан- ных и обработан- ных битумом	цементо- бетонная смесь
I	2	3	4
I	Объемный вес	+	+
2	Удельный вес	-	+
3	Объем пустот	-	+
4	Гранулометрический состав	+	+
5	Пластичность мелко- зёма /частиц мень- ше 0,5/	+	-
6	Петрографический сос- тав, степень окатан- ности зерен, их форма и характер поверхно- сти	+	+
7	Содержание карбонат- ных пород в песчаных фракциях	+	+
8	Содержание SO_3	-	+
9	Содержание органиче- ских примесей	+	+
10	Содержание глинистых, илистых и цилевидных частиц	-	+
II	Морозостойкость или сохранность в растворе сернокислого натрия	+	+

	1	2	3	4
I2 Истираемость в полочном излете		+		+
I3 Прочность сцепления о битумом		+		-
I4 Коэффициент фильтрации пеноизной фракции		+		-
I5 Испытания прочности в бетоне	-			+
I6 Содержание зерен слабых пород	+			+
I7 Содержание зерен плас- тической /лещадной/ или ягловатой формы	+			+
I8 Проблемность при сжатии (раздавливании) в цилиндре		-		+

Задание 5

JOURNAL OF CLIMATE

ислевого сноса гравия

Приложение № 13

Классификация горных пород по буримости
/Единые нормы выработки/

Ручное ударно-вращательное бурение

Бурение скважин эмебиком, ложкой и долотом

Категория породы	Классификация горных пород по буримости
I категория	Легкобуримые породы, деформируются под собственным весом бурового снаряда. Хорошо разложившийся торф и рыхлый почвенный слой, чернозем. Рыхлые влажные пески. Сильно влажные иловатые, болотные и рыхлые песчано-глинистые грунты. Рыхлый лесс.
II категория	При бурении порода эмебиковым буром погружается без существенных сопротивлений. Торф и почвенно-растительный слой с корнями растений /дерн/ и редкими включениеми гальки и гравия. Неуплотненные пески, супеси и суглинки с примесью до 10% мелкой гальки, щебня и гравия. Пластичные глины, суглинки, супеси. Диатомит. Уплотненный слабый мел. Рыхлый трепел. Лёсс средней плотности.
III категория	Супеси и суглинки пластичные с примесью щебня и гравия от 10 до 20%. Плотные глины, супеси, пески, лесс. Рыхлые мергели. Мел, слабо плотный каолин. Плытвы и водонасыщенные пески. Мусор преимущественно из органических отходов.
IV категория	Песчано-глинистые грунты пластичные с содержанием гравия, гальки и щебня от 20 до 35%. Очень плотные глины, суглинки, супеси. Плотный каолин. Слабоэргильты. Твердый мел. Мягкий каменистый /бурий/ уголь, бокситы. Фосфориты. Опоки, за исключением окропленных ржаневыми грунтами. Мергели: глины, суглинки, супеси, ил, торф. Лед. Строительный мусор с остатками кирпичем, без железного лома.

Категория породы	Классификация горных пород по буримости
У категория	<p>Мелкий галечник, раковин/и щебень, Дра- вя и гравий. Неочищено-глинистые грунты содержанием гальки, щебня и хряща более 85%. Плотные мергели неочищено-глинистые грунты и другие разновидности мягких сланцев. Слабо оцементированные неочи- щенные и известняки. Аргиллиты, каменистый уголь. Слабые коксогемераты воздушных пород на известковистом цементе. Моль- дованые пластины. Плотноожементованные стро- ительный мусор с битым кирпичом и же- лезным ломом.</p>
VI категория	<p>Крупный галечник и щебень с валунами. Мерзлые гравийно-галечниковые грунты с неочищено-глинистым заполнителем. Раз- новидности крепких сланцев, песчаников и известняков. Ирригации, доломиты. Сла- бые коксогемераты на кремнистом цементе.</p>

Ручное бурение скважин велами и с одновременной обсадкой трубами в песчано-галечных и гравийно-галечных грунтах/комплексные нормы/

Категория породы	Классификация горных пород по буримости
I категория	Рыхлые пляжные пески без примеси гальки и щебня.
II категория	Рыхлые влажные пески с небольшой примесью /до 10%/ мелкой гальки и гравия. Разновидности песков и водонасыщенных супесей, не входящих в I, III и IV категорий.
III категория	Пески и водонасыщенные супеси с примесью /до 20%/ гальки, щебня и гравия. Плавуны и водонасыщенные пески, дающие при бурении "пробку" до 2 м.
IV категория	Пески и водонасыщенные супеси со значительной примесью /от 20 до 35%/ гальки, гравия и щебня. Плавуны и водонасыщенные пески, дающие при бурении "пробку" более 2 м. Сухие пески.
V категория	Мелкий галечник /речник/. Галечные, щебенистые и дреснистые грунты. Льдонасыщенные пески.
VI категория	Крупный галечник и щебень о валунами.

Код и словесное обозначение		Наименование горных пород	Проходка в п.м за 1 час чистого бурения	Проходка в п.м за 1 час чистого бурения
I	II			
I категория		Торф и растительный слой без корней. Слабосцементированные пески/без гальки и щебня/. Лессовидные суглинки. Рыхлый лесо. Трепел. Влажный ил. Иловатые грунты	8,5	9,5
II категория		Торф и растительный слой с корнями или с небольшой примесью мелкой /до 3 см/ гальки и щебня. Крупновернистые пески. Песчано-глинистые грунты /супеи и сурники/ с примесью до 20% мелкой гальки. Уплотненный суглинок. Плотный лессо. Глины средней плотности. Рыхлый мергель. Рыхлые, илистые пески. Рыхлые, нацело каолинизированные продукты выветривания изверженных и метаморфических пород. Диатомит. Плынун. Лед.	" , 5	2,7
III категория		Песчано-глинистые грунты с содержанием более 20% мелкой /до 3 см/ гальки. Тальковые сланцы. Разрушенные сланцы всех разновидностей. Слабо оцементированные песчаники. Известник-ракушечник. Мергель. Мягкие глины с частыми прослойками /до 5 см/ сладко сцепментированных песчаников или мергелей. Плотные глины. Желестистные глины. Загипсованные глины	2,3	2,2

	I	2	3
ІІ категория	мел, Гипо. Иягиний камений уголь. Славцы: песчано-глинистые, горючие, углистые. Аргиллиты. Плотный мергель. Глинистый неоднократный. Сланцы: окрементированные известняки и доломиты. Выщелоченные пористые известняки и туфы. Отдельно стоящие эмеревики. Брикиты. Магнетит. Камений уголь. Плотный мел. Кристаллический гипс. Ангидрит. Карбон /первичный/. Сильно выветрившиеся дуниты, перидотиты, эмеревики. Мерзкие; лёдконаощущенные пески, ил, торф		I, 6
І категоия	Галечиро-щебенистые и древовязные грунты. Сланцы: глинистые талько-хлоритовые, серицитовые, хлорито-глинистые, известняки. Мергелистые доломиты. Неоглинистые на известковистом цементе. Биссектики. Серпантинизированные дуниты. Серпантиткарбонатные породы. Серицитизированные туфы. Крепкий камений уголь. Олонь. Цементный камень. Выветривающиеся кварцевовые, слюдянные, хлоритовые и серицитовые сланцы. Мерзкие: крупноэзернистый песок, дресва, песчанистые глины.		I, I
ІІІ категория	Сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-хлорито-серицитовые, кремнисто-хлоритовые, песчано-слюдистые, аспидные и кровельные, глинистые-слюдянные /филилы/. Доломитизированные известняки. Полевошпатовый песчаник. Кварцево-известковые песчаники. Хромиты. Дуниты. Перидотиты. Хлоритизированные и расланцованные альбитофирмы, кератофирмы, порфиры и габбро. Талько-карабинатные породы. Скарины: албито-глинистые, кальцитовые, эпидото-клиноцитовые. Конгломераты осадочных пород на известковистом цементе. Мерзкие: плотные глины, галечники, свинцовые глины или песчано-глинистые		

I	2	3	4
	материалом, с ледяными про- ложками.	0,75	1,7
II категория	Сланцы роговообмакниковые оло- дистые, кварцевые, кварце- во-хлоритовые, слабо окраинные, глинистые, доломиты. Оквар- цованные известняки. Окварци- ванные полевошпатовые пачча- ния. Слабо разланцентованные альбитофирзы, кератофирзы, порфи- ры, порфириты, диабазовые туфы, кальцинизованные авгито-гра- нитовые скарны, альбомагматиче- ский кислин. Кварцы порфитные (трещинчатые). Интрузивные, ох- ристые. Конгломераты с галькой (до 60%) изверженных пород на неокварцито-глинистом цементе. Мелкий гнейчник (речники) и мелкий щебень обвалов. Выветрившиеся граниты, диориты, сиениты, порфирзы, порфириты, габбро и другие изверженные породы	0,55	1,4
III категория	Окременные сланцы; кварцово- хлоритовые, кварцево-серпентиго- вые и сладильные. Кварцево-хло- рито-эпидотовые сланцы. Нег- матиты. Эпидотиты. Средне-зер- нистые альбитофирзы, кератофирзы, порфириты, туфы. Диаборовый кварцит. Диаспоровая порода (алунит). Кварцево-баритовые породы. Магнетитовые и гема- титовые кварциты. Крупные и среднезернистые кристалличес- кие скарны: авгито-гранатовые авгито-эпидотовые и гранато- вые. Конгломераты изверженных пород на известковистом цемен- те. Затронутые выветриванием: граниты, гнейсы, сиениты, диори- ты, габбро, кварцево-турмалиновые и другие изверженные породы	0,96	1,15

	I	2	3	4
IX категория	Kромистые, ожиды, извеотняки неочаники. Крупногранитные; граниты, гранодиориты, диориты, сиениты. Кварцевые порфирь. Ок- варцизированные альбитофиры и не- реттофиры. Окремненные туфы. Оро- говикованные туфы. Серцитизи- рованный роговий. Трахиты. Широ- коиниты. Хорцево-турмалиновые породы. Гониблосочатые магмаг- нотитовые и гематитовые квар- циты. Кварцы слюдистые. Кварцы с значительным количеством кол- чедана. Конгломераты извержен- ных пород на кремнистом цемен- те. Затронутые выветриванием диабазы, андезиты, липариты, микрограниты.		0,29	0,85
X категория	Авгито-гронатовые породы. Диабазы. Андезиты. Нефелиновые саяльты. Средне-вертистые; граниты, гранодиориты, диориты, сиениты, гнейсы, габбро, липари- ты, порфириты, кварцевые альби- тофиры и кератофиры. Кварциты- диссепилиты. Плотные кварцы. Роговики с вкрашенностю сульфидов. Яшмы с прожилами кварца. Балуинно-галечные отло- жения изверженных пород. Кон- гломераты изверженных пород данной категории на кремнистом цементе. Бетон из гальки из- верженных пород, не армирован- ный.		0,15	0,65
XI категория	Совершенно не затронутые вы- ветриванием: андезиты, базаль- ты, траппы, дайконы, коруидовые породы, кварциты. Мелкозернистые: граниты, гранодиориты, сиениты, диориты. Кварц сливной без сульфидов		0,10	0,50
XII категория	Совершенно не затронутые вы- ветриванием монолитно-сланцевые породы: кварциты, ятмоидные кремнистые, сланцы, пещи, прогреви- кий кремень, блэзиты		0,04	0,21

Механическое ударно-канатное бурение

Категория породы	Наименование горных пород	Проходка в п.м.		
		за I час	за I чи- са	за I час
I	2	3	4	
I	Торф и растительный слой без корней. Рыхлые почки. Иловатые породы. Болотные грунты. Рыхлые почечно-глинистые грунты. Рыхлый лесос. Трепел.	7,0	0,50	
II	Торф и растительный слой с древесными корнями или с мелкой галькой и гравием. Рыхлые песчано-глинистые грунты с небольшой примесью мелкой гальки и гравий/до 10%. Глина средней плотности. Диатомит. Увлажненный слоистый и т.д.	8,0	0,50	
III	Песчано-глинистые грунты со значительной примесью /до 20%/. щебня, гравия и цементной гальки. Рыхлые мергели. Мел. Плотный лесос. Плотные неоглянистые глины и суглиники. Лед. Плытуны дающие при бурении "пробку" до 2 м.	9,0	0,50	
IV	Песчано-глинистые грунты с очень большим /до 35%/, содержанием гравия и гальки. Очень плотные глины, суглиники, супеси. Первичный кальян. Сухие пески. Плытуны, дающие "пробку" более 2 м. Мягкие, глинистые, углистые и талько-хлоритовые сланцы. Мергель. Глинистый почвеник, известник-раинушечник. Гипс. Твердый мел. Ангидрит. Опока. Каменная соль. Мерзлые: глина, суглиник, супесь, песок, ил, торф	0,70	0,85	
V	Мелкий галечник. Аспидные, кроющие, слюдистые сланцы. Песчаники на известковистом цементе. Известняки. Доломиты. Мрамор. Аргиллиты. Ноздреватые сурые железняки. Крепкий каменистый уголь. Выветрившиеся извержения породы: граниты,			

	I	2	3	4
		сиениты, диориты, габбро и т.д. Конгломераты юрдочных пород на известнистом цементе. Мерзляк гравийно-галечные грунты в нес- чино-глинистым заполнителем	0,80	0,80
VI		Крупный галечник и щебень с небольшим количеством мелких валунов. Равнинные окара- зованных отложений, известняки и песчаников. Крупногабриэстые из- верженные породы: граниты, сиен- иты, диориты, габбро, гнейсы, пор- фирь. Конгломераты юрдочных по- род на кремнистом цементе	0,15	0,25
VII		Галечники с большим количеством крупных валунов. Валуны крао- фильических пород. Кремнистые сланцы, известняки, песчаники. Мелкогабриэстые изверженные по- роды: граниты, сиениты, диориты, габбро. Конгломераты кристалли- ческих пород на кремнистом це- менте.	0,05	0,20

Приложение № 14

Классификация пород по трудности проходки

Горнопроходческие работы

№№ пп	Наименование и характеристика горных пород	Средний объем- ный вес в кг/м³	Время буре- ния 1м шпуром в мину- тах.	Катего- рия породы
I	2	3	4	5
I	Ангидрит	2900	5,7	УІ
2	Галька, гравий и щебень:			
	а/мелкие и средние размером до 40 мм	1750	-	ІІ
	б/крупные размером дс 150мм	1950	-	ІІІ
	в/мелкие и средние с примесью булыг	1900	-	ІІІ
3	Ринс	2200	3,1	ІІІ
4	Глина:			
	а/жирная, мягкая и мягкая юрская	1800	-	ІІ
	б/тяжелая, ломовая, твердая, юрская и мягкая карбоновая	1950	-	ІІІ
	в/мягкая ломовая с примесью щебня, гальки и булыг	2000	-	ІІІ
	г/сланцеватая	2000	-	ІІІ
	д/твердая карбоновая или кембрийская	1950	3,1	ІІІ
	е/морская с валунами весом до 50 г до 30, по объему	2100	3,1	ІІІ
	ж/насыщая, слежавшаяся с примесью гравия, гальки или строительного мусора	1750	-	ІІ

1	2	3	4	5
5	Грунт растительного слоя: а/без корней кустарников и деревьев	1200	-	I
	б/с корнями кустарников и деревьев	1200	-	II
	в/с примесью строительного мусора, щебня и гравия	1400	-	III
6	Доломит	2700	7,7	УП
7	Дресва	1800	3,1	ІУ
8	Змеевик	2600	7,7	УП
9	Известняк: а/мягкий, пористый, трещиноватый, выветривающийся	1200	4,2	У
	б/мергелистый слабый	2300	5,7	УІ
	в/крепкий, плотный	2,700	7,7	УІІ
	г/крепкий, доломитизированный	2800	10,4	УІІІ
	д/плотный скварцованный	2900	14,0	ІХ
10	Кварцит: а/сланцеватый, выветривающийся	2700	7,7	УП
	б/оливковый	2800	10,4	УІІІ
	в/с заметной сланцеватостью	2900	14,0	ІХ
	г/без сланцеватости	2800	19,9	Х
	д/мелкозернистый	2900	25,5	ХІ
11	Конгломераты: а/слабо сцементированный	2000	3,1	ІУ
	б/из осадочных пород на глинистом цементе	2200	4,2	У
	в/то же, на известковом цементе	2300	5,7	УІ
	г/то же, на кремнистом цементе	2500	7,7	УІІ
	д/из осадочных и изверженных пород на известковом и кремнистом цементе	2800	10,4	УІІІ

I	2	3	4	5
I2	Коренные глубинные породы/границы, гнейсы, диориты, сиениты, габбро и др.:			
	а/ крупнозернистые выветрившиеся дресвяные	2200- 2600	4,2	у
	б/ среднезернистые выветрившиеся	2200- 2600	5,7	уI
	в/ крупнозернистые, не затронутые выветриванием	2800	10,4	уII
	д/ среднезернистые, не затронутые выветриванием	2800- 3800	14,0	IX
	е/ мелкозернистые, не затронутые выветриванием	3000- 3300	18,9	X
	ж/ то же	3000- 3300	25,5	XI
I3	Коренные излившиеся породы /андезиты, базальты, трахиты и др.:			
	а/ сильно выветрившиеся	2600	7,7	уII
	б/ слабо выветрившиеся	2700	10,4	уIII
	в/ со следами выветривания	2600- 2800	14,0	IX
	г/ без следов выветривания	2700- 3100	18,8	X
	д/ микроструктурные не затронутые выветриванием	3000- 3300	25,5	XI
I4	Лёсс:			
	а/ влажный естественной влажности и рыхлый	1600	-	I
	б/ то же смешанный с гравием и галькой	1800	-	II
	в/ плотный и отвердевший	1800	-	III

1	2	3	4	5
I5	Мел:			
	а/мягкий	1550	3,1	ІУ
	б/плотный	2600	4,2	у
I6	Иергель:			
	а/мягкий	1900	3,1	ІУ
	б/средней крепости	2300	4,2	у
	в/крепкий	2500	5,7	УІ
I7	Мрамор	2700	7,7	УП
I8	Опоки	1900	3,1	ІУ
I9	Лемза	1100	4,2	у
20	Песок:			
	а/ естественной влажности без примесей	1600	-	І
	б/ то же, с примесью щебня или гравия 40% по объему	1700	-	П
	в/ то же, более 40% по объему	1700	-	Ш
	г/ сухой, барханный, дюнний	1600	-	П
21	Песчаник:			
	а/ выветрившийся	2200	4,2	у
	б/ слабый на известковом цементе	2500	5,7	УІ
	в/ глинистый	2200	5,7	УІ
	г/ плотный	2500	7,7	УП
	д/ кварцитовый	2700	10,4	УШ
	е/ кремнистый, очень плотный	2700	10,4	УШ
22	Ракушечник	1200	4,2	у
23	Сланцы:			
	а/ выветрившиеся	2000	3,1	ІУ
	б/ глинистые средней крепости и слабо выветрившиеся	2300— 2700	4,2	у
	в/ крепкие	2600	5,7	УІ
	г/ окварцеванные	2600	7,7	УП

I	2	3	4	5
24	Солончак и солонец:			
	а/ мягкие	1600	-	II
	б/ отвердевшие	1800	3, I	IV
25	Суглинок:			
	а/ легкий и лессовидный	1600	-	I
	б/ то же с примесью щебня или гравия	1750	-	II
	в/ тяжелый	1750	-	II
	г/ то же с примесью щебня, гравия или булыг	1950	-	III
	д/ насыпной, слежавшийся с примесью щебня, гравия или строительного мусора	1900	-	II
26	Супеси:			
	а/ без примесей	1600	-	I
	б/ с примесью щебня или гравия до 40% по объему	1800	-	II
	в/ то же, более 40% по объему	1850	-	III
	г/ слежавшийся с примесью строительного мусора	1900	-	II
27	Строительный мусор	1850	-	III
28	Торф:			
	а/ без корней	600	-	I
	б/ с корнями	600	-	II
29	Трепел:			
	а/ слабый	1550	3, I	IV
	б/ плотный	1700	4, 2	V
30	Туф	-	-	V
31	Черкассе и камштановий грунт:			
	а/ естественной влажности	1300	-	II
	б/ сухой, отвердевший	1200	-	III

1	2	3	4	5
32	Шлак:			
	а/котельный рыхлый	700	-	I
	б/котельный слежавшийся	-	-	II
	в/металлургический выплавлившийся	-	-	III
	г/металлургический невыплавившийся	1500	3, I	IV

Приложение № 15

Категории пород по сейсмичности цен

Бурение зондировочных скважин

Категория пород	Наименование грунтовых пород
I категория	Торф и растительный слой. Рыхлые пески и песчано-глинистые породы с примесью до 10% мелкой гальки и гравия. Болотные породы. Иловатые породы. Рыхлый лесс. Глины гипнотические; ленточные, пластичные, песчаные. Диагитомит. Увлажненный слабый мел. Трепел. Насыпные песчано-рыхлые грунты без твердых включений. Рефулизованные мелковернистые пески.
II категория	Песчано-глинистые породы с примесью более 10% гальки, щебня и гравия. Рыхлые мергели. Плотные песчаные, пластичные и вязкие глины и суглинки. Плотный лесс и песчановидные суглинки. Сухие пески. Каолин. Моренные суглинки и глины. Плытвы, дающие пробку при бурении. Лед. Выветрелые аргиллиты. Пористый известняк-ракушечник. Гипс. Мел. Ангидрит. Флюорит. Каменистая ооль /гальлит/. Опока. Бокситы. Мягкий каменистый уголь. Алевролит. Насыпные песчано-глинистые грунты со строительным и хозяйственным мусором. Дерево. Мерзлые грунты; пески, суглинки, торф, почвенно-растительный слой. Насыпные плавочные грунты с небольшим количеством строительного и хозяйственного мусора.
III категория	Мелкий галечник /речник/. Галечные, щебенистые и дресвянные грунты. Плотные мергели. Песчано-глинистые сланцы и другие разновидности мягких сланцев. Слабо оцементированные песчаники и известняки. Аргиллиты. Каменистый уголь. Магнезит. Слабые конгломераты осадочных пород на известковом цементе. Строительный мусор с битым кирничком и с железным лемом. Мерзлые грунты; глины, галечники, омыленные глинистым материалом с ледяными прослойками.

Ударно-накатное /ударно-вращательное/ бурение

Категория пород	Наименование горных пород
I категория	Торф и растительный слой. Разновидности песков, не вошедших во II категорию. Болотные породы. Иловатые породы. Рыхлые песчано-глинистые породы с примесью до 20% мелкой гальки и гравия. Лессовидные суглинки. Рыхлый лесс. Трепел. Глины средней плотности. Диатомит. Увлажненный слабый мел.
II категория	Песчано-глинистые грунты со вспучительным содержанием более 20% щебня, гравия и мелкой гальки. Плотные песчанистые вяжущие глины и суглинки. Моренные суглинки. Плотный лесос. Мел. Лед. Чистые, дающие пробку при бурении. Первичный настин. Сухие пески. Магниевые глинистые, уплотненные и талько-хлоритовые сланцы. Мергель. Глинистый песчаник. Известняк-ракушечник. Гипс. Бокситы. Ангидрит. Флюфорит. Опоки. Кремнистая соль. Медленные грунты: сильно льдонасыщенный песок, ил, торф, не плотные глины с примесью гравия и гальки. Мелкий галечник без валунов. Строительный мусор с небольшим содержанием битого кирпича и железного лома.
III категория	Галечник с небольшим количеством мелких валунов. Сланцы: амфибийные, кровельные, бледно-серые. Беочаники из известковистого и кальцитового цемента. Известники. Доломиты. Мрамор. Аргиллиты. Разновидности изверженных сланцев, известняков и песчаников. Несдревятые бурье желеznянки. Крепкий каменистый уголь. Экстремально выветриваемые граниты, сибириты, диориты, габбро и другие изверженные породы. Конгломераты осадочных пород. Мерзлые грунты: песчанистые глины, плотные, влажные глины, галечники, связанные глинистым материалом с ледяными прослойками. Строительный мусор с большим количеством кирпича и железного лома.
IV категория	Галечник с большим количеством валунов. Валуны кристаллических пород. Кремнистые сланцы, известняки, песчаники. Изверженные породы: граниты, сиениты, диориты, габбро. Конгломераты кристаллических пород.
Примечание: При разбурывании валунов их надлежит относить к категориям пород, присущим данным валунам.	

Колонковое бурение

Категория	Наименование горных пород
дорогий	2
I	-

I Торф и растительный слой. Пески и песчано-глинистые породы, супеси и суглинки, с примесью гальки или щебня до 20%. Лесосовидные суглинки. Лесо, Трава, Влачий ил, Иловатые породы. Уплотненные суглинки. Глины неплотные. Рыхлый мергель. Рыхлые нацело карбонизированные продукты выветривания изверженных и метаморфических пород. Диатомит. Плыун. Лед.

II Песчано-глинистые породы с содержанием более 20% мелкой /до 5 см/ гальки. Галечно-щебенистые и дресовые породы. Глины с частыми прослойками /до 5 см/ слабосцепленных песчаников, мергелий, известняков. Глины плотные, мергелистые, бокольчатые. Сланцы: тальковые, песчано-глинистые, горючие, углистые, глинистые, талько-хлоритовые, серicitовые, хлорито-глинистые. Разрушенные сланцы всех разновидностей. Выветрелые кварцованные слюдяные, хлоритовые, серicitовые сланцы и кератофили. Песчаники глинистые. Песчаники из известковистом или железистом цементе. Известняки ракушечные, выщелоченные, приостые и другие разновидности находящихся известняков. Мергель. Слабые туфы. Мел, Гипс. Каменный уголь. Каменная соль. Ангидрит, Каолин. Опока. Сильно выветрелые дуниты, перидотиты, смесевики. Цементный камень. Мергельные грунты: пески, ил, торф, дресва, песчаные глины.

Доломиты. Доломитизированные известняки. Окварцованные известняки. Мрамор, смесевики. Серпентизированные дуниты. Креинский каменный уголь. Серикито-карбонатные породы. Сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-хлорито-серикитовые, кремнисто-хлоритовые, песчано-слюдистые, аспидные, кровельные, побровобманковые, слюдистые, окварцованные, кварцево-хлоритовые, слабоокраинные глинистые филлиты. Песчаники: полевомагнитные, кварцево-известковые, окварцованные полевомагнитные. Хромиты. Дуниты. Перидотиты. Хлоритизированные и риосланцированные альбитофиры, кератофили, порфириты, Габбро, Порфиры и диабазовые туфы. Скарны: авито-гранатовые, кальцитовые, эпилито-кальцитовые. Конгломераты осадочных пород. Конгломераты с галькой до 60% изверженных пород на песчано-глинистом цементе. Агальмитолитовый ка-

лии. Кварцы пористые /трещиноватые, нездревавшие, охристые/. Мелкий галечник и мелкий щебень без валунов. Выветрелые: гравиты, диориты, сиениты, порфиры, порфириты, габбро и другие изверженные породы. Мерзлые грунты: плотные глины, галечники, связанные глинистым или лёгачно-глинистым материалом с ледяными прослойками.

II

Окремненые сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-серicitовые и слюдяные, кварцево-хлорито-эпидотовые сланцы. Пегматиты. Средиземеристые альбитофирсы, кератофирсы, порфириты, туфы. Диаспоровый кварцит. Диаспоровая порода /алунит/. Кварцево-базитовые породы. Магнетитовые и гематитовые кварциты. Крупно- и средиземеристые кристаллические скарны: авгито-гранатовые, авгио-эпидотовые и гранатовые. Конгломераты изверженных пород на известняковистом цементе. Кремнистые: сланцы, известняки, песчаники. Крупнозернистые: граниты, гранодиориты, диориты, сиениты. Кварцевые порфиры. Окварцованные альбитофирсы. Окремненные туфы. Ороговикованные туфы. Серицитизированные роговики. Трахиты. Пироксениты. Кварцево-турмалиновые породы. Тонкодисперсные магнетитовые и гематитовые кварциты. Кварцы слюдистые. Кварцы со значительным количеством колчедана. Затронутые выветриванием: граниты, гнейсы, сиениты, диориты, габбро, диабазы, андезиты, дипориты, микрогоциты, кварцево-турмалиновые породы, плотные маргито-магнетитовые кварциты.

J

Авгито-гранатовые породы. Диабазы. Андезиты. Нефелиновые базальты. Граниты. Гранодиориты, диориты, сиениты, гнейсы, габбро, липариты, порфириты, кварцевые альбитофирсы и кератофирсы. Кварциты. Джеспилиты. Плотные кварцы. Роговики с вкрапленностью сульфидов. Ямы с прожилками кварца. Валунно-галечные отложения изверженных пород. Конгломераты изверженных пород на кремиковом цементе. Бетон из гальки изверженных пород неспримороженный.

II

Совершенно не затронутые выветриванием: андезиты, базальты, траппы, диабазы, корундовые породы, кварциты. Мелковернистые: граниты, гранодиориты, сиениты, диориты. Кварц сливной без сульфидов.

УП

Совершенно не затронутые выветриванием монолито-блочные породы: кварциты, яммоидные, кремнистые сланцы, ямы, роговики, кремень, базальты.

Шнековое бурение /без обсадки трубами/

Категория Пород	Наименование горных пород
I	Растительный слой и торф с небольшой примесью гальки и гравия. Иловатые грунты. Лессовидные рыхлые суглинки, рыхлый лесос, трапел. Рыхлые пески и песчано-глинистые грунты с примесью /до 10%/ мелкой гальки и гравия. Глины лёгкие, пластичные, песчаные. Диатомит. Сажи.
II	Песчано-глинистые грунты с примесью /10-30%/ мелкой гальки, щебня, гравия. Рыхлые мергели. Плотные глины и суглинки, слежавшийся лесос, мел олабый. Сухие пески, уголь бурий, пыльцы.
III	Песчано-глинистые грунты со значительной /свыше 30%/ примесью гальки и щебня. Глины плотные, вязкие, аргиллитоподобные, валуно- вые. Каолин. Пористый известняк-раку- шечник, плотный мел. Гипс, бокситы, ангидрит, кальциты, опоки, каменная соль, каменный уголь. Мерзлые грунты: песок, ил, торф, суг- линки.
IV	Мерзлые грунты: галечники, сияванные глинисты- ми или песчанистыми материалами, плотные глины с включением доломитов и сидерита, глины плотные. Валуно-галечные отложения.

Вибрационное бурение

Категория порода	Наименование горных пород
I	Торф и почвенно-растительный олой с корнями растений /дерн/ и редкими включениями галь- ки и гравия. Неуплотненные пески, супеси и суглиники с примесью до 10% мелкого щебня, гальки и гравия. Пластичные глины, суглиники, супеси. Диатомит. Увлажненный оледеный мел. Рыхлый трепел. Лено средней плотности.
II	Песчано-глинистые грунты пластичные с содер- жанием гравия, гальки и щебня от 10 до 35%. Плотные и очень плотные глины, супеси, суг- линики. Плытуны и юрданосыщенные пески. Плот- ный и слабо плотный каолин. Слабые аргиллиты Гипса, Твердый мел, Ангидрит. Пористый из- вестняк-ракушечник. Мягкий каменистый /бурый уголь/. Бокситы, Флюориты. Опаки, за йоклю- чением бекрененных разновидностей. Мерзлые грунты: глина, суглиники, супесь, ил, торф. Дед. Строительный мусор сбитым кирпичом, бетоном и железным ломом.
III	Мелкий галечник /речной/ и щебень. Древеса и гравий. Песчано-глинистые грунты с содер- жанием гальки, щебня, и хрища более 35%. Плотные мергели. Песчано-глинистые сланцы и другие разновидности мягких сланцев. Сла- бо окремненованные песчаники и известняки. Аргиллиты, Каменистый уголь. Слабые конгломераты осадочных пород на известковистом це- менте. Льдонасыщенные пески. Плотно слежав- шийся строительный мусор сбитым кирпичом и железным ломом.

Горнопроходческие работы.

1. Проходка копуш. 2. Проходка траншей, канав, расчисток, врезов для горных и буровых работ. 3. Проходка шурфов.
4. Проходка шахт. 5. Проходка горизонтальных выработок.
6. Проходка камер для буровых и опытных исследовательских работ.

Категория породы	Наименование горных пород	Время бурения I и II пласта в мин.			
I	II	III			
I	Торф и растительный слой без корней и с широкими кустарниками и деревьями или с примесью строительного мусора, щебня и гравия. Лесо-естественной влажности, отвердевший без примесей и с примесью гравия и щебня. Суглинки: легкие, песковидные, тяжелые, без примесей и с примесью щебня, гравия и валунов. Глина всех консистенций с примесью щебня, гальки и валунов. Чернозем и каштановые земли. Строительный мусор, шлак, угольный олекающийся шлак, металлический выветрившийся, кирпичный, рыхлый. Влажный ил и иловатые грунты. Галька, гравий и щебень размером до 150 мм оба примеси и с примесью валунов. Отвалы и насыпи их пород всех категорий. Лед.	Разрабатываются лопатой, киркой, ломом, отбойным молотком.			
II	Конгломерат из осадочных пород на глинистом цементе. Известняк мягкий, пористый, трещиноватый, выветрившийся, мергелистый, слабый. Мел. Мергель. Шебечник слабый на известковом цементе, глинистый, выветрившийся. Пемза. Сланцы глинистые средней крепости, слабо выветрившиеся и крепкие. Треполь. Туб. Ракушник. Ангидрит. Коренные глубинные породы: граниты, гнейсы, диориты, омегиты, габбро и др. крупные и среднезернистые, выветрившиеся, дробленые. Мерзкие грунты. Гипс.	Разрабатываются с помощью буровых рабочих от 4 до 8,			
III	Доломит. Змеевик. Бокситы каменистые. Известник доломитизированный. Кварцит сланцевый. Конгломерат из осадочных и изверженных пород на известковом и кремнистом цементе. Коринные, глыбино-	от 9 до 17			

	I	2	3
	мые породы мелковзернистые, не затронутые выветриванием. Коренные и излившиеся породы: андезиты, базальты, трекиты и др., сильнозонально и олабо выветривающиеся. Ирамор. Песчаник плотный, почечник кварцитовый, кремнистый, очень плотный. Сланцы окварцованные. Железняки бурые, железняки плотные.		
IV	Известняк плотный окварцованный. Кварцит с заметной сланцеватостью и без сланцеватости. Коренные, глинистые породы среднезернистые и мелковзернистые, не затронутые выветриванием. Коренные излившиеся породы со следами и без следов выветривания. Конгломераты с галькой изверженных пород на кремнистом цементе. Сланцы кремнистые яшмовидные. Титано-магнетиты. Сланцы датолитогранатовые и кремнистые. Скарны окремнистые.	от 18 до 27	
V	Слюдяные, кварцевые, осадочно-метаморфические породы без мышьяковых следов выветривания: джеболиты, кварциты, кремень, роговники калевистые, сланцевые, кремнистые, яшмы. Коренные глауокиновые породы микроструктурные, не затронутые выветриванием.	от 27 и более	

Примечание: Породы, не указанные в настоящей классификации, следует относить к той категории, которая соответствует ее фактической буримости или способу проходки /I категория/.

Приложение № 16

Индекс твердости

Наименование Минералов	Твердость	Поделевые замена- тели	Твердость
Тальк	I	Мягкий карандаш	I
Гипс	2	Ноготь	1,5-2,0
Известковый шпат <i>/кальцит/</i>	3	Медная монета	3-4
Плагиоклазовый шпат	4	Стекло	5
Апатит	5	Перочинный нож	5,5-6,0
Полевой шпат <i>/ортоклаз/</i>	6	-	-
Кварц	7	Напильник или кварц	7,0
Топаз	8	-	-
Корунд	9	Сверхтврдая сталь <i>/победит/</i>	9,0-9,5
Алмаз	10	-	-

Сошдорпроект

Tobacco

Участок

ВЕДОМОСТЬ

образцов грунтов, направляемых для лабораторных испытаний

Этапы				Полевое определение природы		Виды лабораторных анализов и испытаний						
Номер от- резка	Приязька к трассе	Объект изучения	Наименование и размеры	Место взятия образца	Грануло- метрический способы	Объем- тический	Естествен- ная влаж- ность	Удельный вес	Порист- ность	Помес- тость		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3

002

Составил - - - - -
Главный геодезист Яканевский

Главный специалист отдела геологических изысканий

Приложение № 17

№	Род уда-Лаборе-	Приме-									
Коса- Угол естественного от- смы- венного от- сия по- коса кости- сухой под- ки и земля	Кепил- компрес- сионного от- лярное сионная подня- кривая тие	Сопротив-Стандарт-Заселан-Коэффици-разма и номер ления ное уп-ность ент фоль-количест-образ- сдвигу лотне- ние	ковки об-торный Приме- трации 39/мев- да /м/сут- ков, ящи- ки/ ков, стака- нов и т.д.								
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

201

Образцы одал:

" - - - - 19 г

Образцы примах:

" - - - - 19 г.

Северодорпроект
Трасса _____
Участок _____

проб дорожно-строи-

Е Д О М О С Т Ъ

д тельных материалов, направляемых в лабораторию
для испытаний

Приложение № 18

№ пп	Э т и к е т к а						Поле- вое оп- ределение разреза	Печро- графи- ческий	Грануло- метри- ческий	Объем госуда- ря	Гидель- Порис- ский	Коэф- фици- ент	Угол встречи состава	Плаотич- ность кося	Водо- погло- щение в почном гора- бии	Изноо- в почном гора- бии			
	Полевой номер об- разца	Насименование и номер месторож- дения	Приправка к трассе /км, мк+/	Насименование мер выра- ботки /интерва- лы опро- бования/	Глубина взятия об- разца в м	Породы													
I	2	8	4	5	6	7			8	9	10	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8

Составил _____
Главный геолог экспедиции _____

Главный специалист
геологического отдела _____

202

203

Виды лабораторных анализов и испытаний							Род упаковки образца	Лабораторный номер образца	Примечания
Сохранность	Дробимость	Морозостойкость /число циклов/	Пригодность для приготовления цементобетона	Сцепление с битумом	Содержание слабых и прочих пластификаторов	Содержание вяжущей смеси			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
									29
									80

Образец сделал:

" " 19 г.

Образцы принял:

" " 19 г.

204

205

Приложение № 19

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
и ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ РСФСР

Трест по производству гаражного оборудования
"ГАРО"

И И С Т Р У К Ц И Я
по эксплуатации плотномера-влагомера
системы инженера Ковалева И.П.

Модель 964
с балансирующим конусом модель Л0262

Москва - 1971 г.

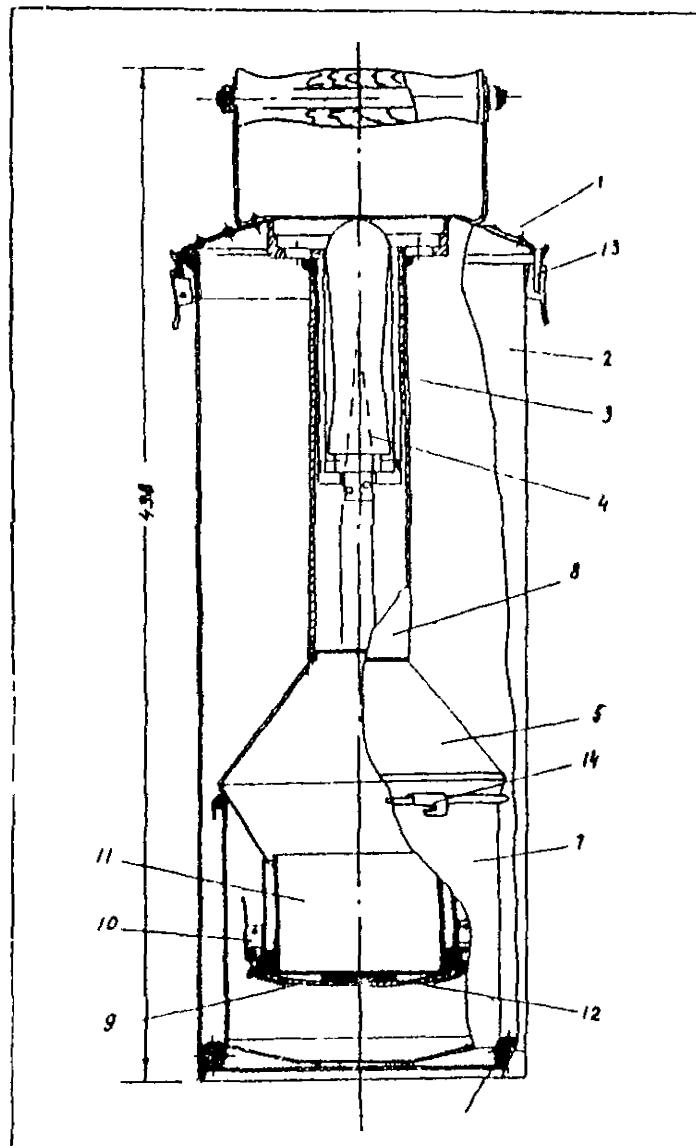


Рис.20

Назначение прибора

Плотномер-влагомер предназначен для определения объемного веса грунта с естественной влажностью.

С помощью прибора можно определить:

1. Объемный вес влажных грунтов.
2. Объемный вес скелета грунтов /плотность/.
3. Объемный вес песков при минимальном уплотнении.
4. Объемный вес песков при максимальном уплотнении.

По полученным данным расчетным путем дополнительно могут быть определены:

1. Естественная влажность и коэффициент влажности.
2. Пористость и коэффициент пористости грунтов в естественных условиях.
3. Пористость и коэффициент пористости песков при минимальном и максимальном уплотнении.
4. Степень уплотняемости и коэффициент плотности песков.
5. Полная влагаемкость.

Описание конструкции прибора

Плотномер-влагомер состоит из поплавка 5 и сосуда 7, соединяющихся между собой посредством трех крючков 14, припаянных к поплавку 5 и трех штырьков припаянных к сосуду 7. Между соединенными поплавком 5 и сосудом 7 имеется зазор шириной 1-2 ми, через который при погружении в воду свободно поступает в сосуд 7 вода и выходит воздух.

Поплавок 5 предназначен для взвешивания испытуемой и обычной грунта как без доступа воды, так и водной среде. Он состоит из двух спаянных между собой конусов с припаянной к ним сверху трубкой 8 и крышкой 9. Крышка 9 герметически закрывает поплавок 5 снизу с помощью двух специальных замков 10, припаянных к поплавку и двух крючков припаянных к крышке 9. С целью центровки и укрепления приборов от болтания при упаковке на дне ведра уложено резиновое

кольцо 6, а на крышки I имеется концентрическое углубление.

Краткая техническая характеристика:

Размер пробы см ²	200
Габаритные размеры, мм	
диаметр.	140
высота.	485
Вес, кг	8,8

Указания по эксплуатации прибора

Перед началом работы прибор должен быть проверен. Для этого в поплавок 5 вставляется режущий цилиндр II. К поплавку 5 присоединяется цилиндрический сосуд 7 и поплавок с сосудом погружается в воду, налитую в ведро.

Если прибор погружается до начала шкалы "ВЛ" или "Г", нанесенных на трубке 8, то прибор считается пригодным для испытания. Если будут отклонения уровня воды от начала указанных шкал, они должны быть отрегулированы за счет снятия или добавления тарировочного груза 12, находящегося в крышке 9 поплавка 5.

При проверке прибора тарировочными грузами являются:
1. Сосуд 7, без которого производится определение объемного веса влажных грунтов. Вес сосуда в воде - 240 г, что соответствует объемному весу влажных грунтов

$$A = \frac{240}{200} = 1,20, \text{ т.е. началу шкалы "ВЛ".}$$

2. Режущий цилиндр II, без которого производится определение объемного веса скелета грунтов. Вес цилиндра - 123 г, что соответствует объемному весу скелета черновземных грунтов.

$$\frac{123}{200} = \frac{200}{2,6}, \text{ т.е. началу шкалы "Г"}$$

На выпуклое дно крышки 9 кладется вторая крышка с плоским дном и, таким образом, образуется камера для тарировочного груза 12. Трубка 8 снаружи отгорожена от верхней части поплавка первогородкой, а в верхней части имеет колышко жесткости. Внутренний объем трубки 8 до уровня верхнего края равен 200 см³.

Снаружи на трубку 8 нанесены 4 шкалы, показывающие объемный вес грунтов. Шкала "ВЛ" служит для определения объемного веса влажных грунтов в диапазоне от 1,20 до 2,20. Остальными 3 шкалами "Ч" "Ц" "Г" служат для определения объемного веса скелета грунтов /плотность/ черноземных "Ч" песчаних "Ц" и глинистых "Г" в диапазонах от 1,0 до 2,20. Точность определения объемного веса, соответствующая одному делению, для всех шкал равна 0,01 г/см³.

Сроуд 7 служит для размешивания пробы в воде и завертывания в водной среде при определении объемного веса скелета грунта.

Вспомогательными частями прибора являются:

1. Режущий стальной цилиндр II, служащий для отбора пробы испытуемого грунта. Внутренний объем цилиндра - 200 см³, вес - 123 г. в воздухе.

2. Стальная насадка 8, для погружения режущего цилиндра II в грунт при отборе пробы.

3. Стальной нож 4 для откалывания погруженного в грунт по его основаниям.

4. Металлический футляр 2, с крышкой I, закрывающейся с помощью винтов 13.

Определение объемного веса влажных грунтов

На месте испытуемого грунта выравнивается небольшая плоскость и на ней, путем погружения режущего цилиндра II в грунт, отбирается проба объемом 200 см³.

Погружение цилиндра II осуществляется с помощью винтовки с пружиной или колотушкой. Чтобы грунт при отборе пробы не

уплотнения во время погружения режущего цилиндра II глубже поверхности площадки на 3-4 м, в насадке 3 предуменьшено свободное пространство над погружающим цилиндром. Наблюдение за глубиной погружения режущего цилиндра II в грунт осуществляется через отверстия в насадке 3. Погружающий режущий цилиндр II вместе с грунтом откалывается ножом 4 и излишний грунт по основанию цилиндра срезается. После этого цилиндр II сверху очищается от грунта и вместе с отобранный пробой помещается в крышку 9 поплавка 5. На крышку 9 сверху надевается поплавок 5 и закрывается на замки 10. Поплавок 5 с находящейся в нем заключенной в режущий цилиндр II пробой грунта, погружается в футляр с водой 2. Против уровня воды по шкале "ВЛ" берется отсчет объемного веса влажных грунтов. Если необходимо определить объемный вес рыхлого или текучего грунта, который не удерживается в поднятом режущем цилиндре II, то при отборе пробы используется крышка поплавка 5. После того как режущий цилиндр II погружен в грунт, верхняя половина его снаружи освобождается от грунта. Избыток грунта, заключенного в цилиндре II срезается по верхнему основанию ножом 4 и на цилиндр II надевается крышка поплавка с плоским дном. Затем под режущий цилиндр II с грунтом подводится нож 4 и цилиндр II вместе с грунтом опрокидывается так, чтобы крышка оказалась снизу.

В дальнейшем отобранныя пробы выравнивается ножом 4 по остому краю цилиндра II, цилиндр и крышка очищаются от возможного загрязнения грунтом. Дальнейшее определение объемного веса влажного грунта производится описанным выше способом. Так же с помощью крышки отбирается пробы нескольких грунтов с нарушенной структурой.

Определение объемного веса скелета грунтов
/плотности/

Проба после определения объемного веса влажного грунта переносится из режущего цилиндра II в сосуд 7. В сосуд 7 к пробе наливается вода, приблизительно 3/4 емкости

сосуда 7 и грунт тщательно размешивается с помощью деревянной ручки, ножа 4 или рукой. После того как в воде не остается комков грунта, удаляются вышедшие из пор пузырьки воздуха в виде пены. К сосуду 7 присоединяется поплавок 5 и погружается в воду, налитую в ведро. Вода через зазор между поплавком 5 и сосудом 7 заполняет оставшееся пространство сосуда 7 и весь прибор погрузится в воду до определенного уровня. По шкале "4" "II" или "Г" соответствующей типу испытанного грунта, берется отсчет объемного веса скелета грунта /плотности/.

Определение объемного веса песка при минимальном и максимальном уплотнении

Для определения объемного веса песка с нарушенной структурой при минимальном уплотнении / δ мин/ в трубку 8 доверху насыпается песок и поверху трубы 8 выравнивается ножом 4. Отобранный проба песка объемом 200 см³ пересыпается в цилиндр VI, сосуд 7 заливается водой, размешивается и определяется объемный вес скелета /плотность/ песка при минимальном уплотнении описанным ранее способом. Для определения объемного веса песка с нарушенной структурой при максимальном уплотнении / δ макс./ проба загружается в трубку 8 поплавка 5 небольшими порциями /10-20 см³/ с попутным уплотнением ножом 4 путем легкого постукивания поплавка 5 о деревянную доску. После наполнения таким путем трубы 8 доверху проба переносится в цилиндрический сосуд 7 и определяется объемный вес скелета /плотность/ песка при максимальном уплотнении.

Определение пористости П и коэффициента пористости Е грунта

Пористость П и коэффициент пористости Е могут быть подсчитаны по определенному опытным путем объемному весу скелета грунта и по принятому среднему удельному весу грунта по формулам:

А. Пористость /Н/:

$$1. \text{ Для глинистых грунтов } N = \frac{2,70 - \delta}{2,70} \times 100\% = 100 - 87,04\%;$$

$$2. \text{ Для песчаных грунтов } N = \frac{2,65 - \delta}{2,65} \times 100\% = 100 - 87,75\%;$$

$$3. \text{ Для гумусовых /черноземных/ грунтов } N = \frac{2,60 - \delta}{2,60} \times 100\% = 100 - 87,66\%$$

Б. Коэффициент пористости Е;

$$1. \text{ Для глинистых грунтов } E = \frac{2,70 - \delta}{\delta} = \frac{2,70}{\delta} - 1;$$

$$2. \text{ Для песчаных грунтов } E = \frac{2,65 - \delta}{\delta} = \frac{2,65}{\delta} - 1$$

$$3. \text{ Для гумусовых /черноземных/ грунтов}$$

$$E = \frac{2,60 - \delta}{\delta} = \frac{2,60}{\delta} - 1;$$

Определение плотности Г и коэффициента
плотности песков

Если определены коэффициент пористости при естественной структуре песка Е, при минимальном уплотнении Е мин. и при максимальном уплотнении Е макс., то расчетным путем можно установить:

1. Степень уплотняемости песка F

$$F = \frac{E_{\text{макс.}} - E_{\text{мин.}}}{E_{\text{мин.}}}$$

2. Коэффициент плотности

$$\phi = \frac{E_{\text{макс.}} - E}{E_{\text{макс.}} - E_{\text{мин.}}}$$

Определение естественной влажности /W/ и
коэффициента влажности K грунтов

Естественная влажность подсчитывается по определенным опытным путем объемному весу с естественной влажностью / Δ / к объемному весу скелета δ , полученным из одной пробы, по формуле:

$$W = \frac{\Delta - \delta}{\delta} \cdot 100\%$$

С целью упрощения и ускорения подсчета естественной влажности по объемному весу влажного грунта и объемному весу скелета грунта применяется таблица.

Коэффициент влажности подсчитывается по естественной влажности, объемному весу скелета и пористости Π , определенной из одной пробы.

$$K_w = \frac{W \delta}{r_1}$$

Определение полной влажности грунта

Полная влагоемкость грунта может быть подсчитана по известной пористости грунта Π и объемному весу скелета грунта, определенным из одной пробы.

Работа на приборе "Балансирующий конус"

Грунт растирается в фарфоровой ступе и просеивается через сито с отверстием 1 мм.

Приготовленный грунт доводится до степени пластичного состояния /перемешивается с водой до тестообразного состояния/ и оставляется на ночь. На следующий день берется небольшое количество грунтового теста, тщательно перемешивается шпателем и заполняется в чашечку до полного объема, уплотняется пальцем шпателя и поверхность заглаживается заподлицо с краями чашки с последующей срезкой лишнего грунта острой гранью шпателя. Чашечку с грунтом ставят на подставку, которая должна находиться на уровне глаз. Подносят конус к поверхности грунта, отпускают его и он своим весом погружается в грунт. Если опущенный конус за 5 сек. не погружается до риски, то в этом случае выкладывают грунт из чашки, добавляют несколько капель воды из резиновой груши, тщательно перемешивают и снова заполняют чашечку. Если конус погружается за риску, то добавляют грунт с меньшей влажностью из заготовленной смеси, оставленной на ночь. Если пробами погружением балансирующего конуса добились его погружения до риски в течение 5 сек., то мы нашли предел текучести

грунта. Из полученной консистенции берется проба на влажность в биксах /металлический или отеклянныи отважчик с крышкой/, взвешивается на весах и высушивается в термостате до постоянного веса в течение 6 часов при температуре 105°C.

После высушивания взвешивают сухой грунт и повторно ставят сузить на 2 часа. Если вес не изменился, то он считается постоянным. Допускается колебание 0,02 г.

Влажность в процентах при границе текучести вычисляется по формуле:

$$W = \frac{A-B}{B-C} \cdot 100 \quad \text{где:}$$

А - вес бикса с сырьим грунтом,

В - вес бикса с сухим грунтом

С - тара /вес пустого бикса/

В случае нарушений балансировки следует ослабить винт, передвинуть конус по дуге и закрепить его в нужном положении.

Балансирующий конус после работы следует тщательно протереть и смазать. Острие конуса следует беречь от ударов и повреждений при его очистке.

Комплектность.

Штативер влагомер в сборе	1 шт.
Насадка	1 шт.
Нож в боре	1 шт.
Балансирующий конус в сборе	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	1 ш.
Паспорт с актом приемки	1 шт.

Приложение № 20

Справки

Заполняется при вложении
в месте устройства
сооружения нескольких
выработок

ГПИ "Союздорпроект"

Объект

Партия

Ж У Р Н А Л №
инженерно-геологического обследования
мест устройства малых искусственных
сооружений

Обследование произвели
Начальник партии, отряда
Главный геолог объекта

Напечатано для почты

О Г Л А В Л Е Н И Е

№ пп	Наименование объектов	Привязка к трассе км, пк +	№ р вы- работок	Общая глубина выработ- ки (м)	Стра- ницы от до

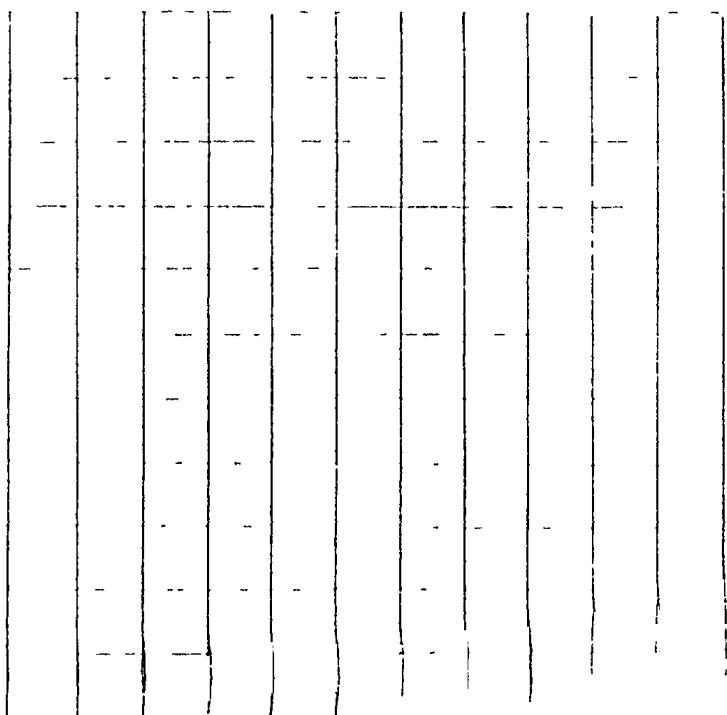
1970 г.

1.Наименование объекта

2.Привязка к трассе км пк +

3.Схематический план

Масштаб



4.Вид угодья и в чьем пользовании находится земля:

Описание выработок

Дата	Мат- ериал	Пуси- тельный слой	Мол- оть	Послойное списание	Затего- ния грун- тов по труда-	Вла- гость и плот-	Современ- ный вид	Хара- ктер об- разования разде- ляю- щих про- ходок	М и ГИУ- тер об- ния изъ- ятия соору- жения	Описание процесса проходки
	честр турево- го на- конеч- ника	блок запе- гания	зность слоя (м)	пород	ности про- ходки	ность в виде куста- бности не- вязных связаных групп	грунта	или на грунте пробы (м)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

219

6. Местоположение выработок

Наимено- вание и номер вы- работок	Привязка к трассе				Отметка устыня вырабо- ток	Приме- чание
	км	пк	+	расстояние (м) влево вправо		

7. Характеристика рельефа местности

8. Схематический разрез по выработкам

Масштабы ВЕРТИК.
 Горизонт.

9.Геологическое строение местности и обследуемого объекта

10.Гидрогеологические условия.

II. Современные физико-геологические явления

1.2. Микрофизико-геологическая оценка проходимых грунтов:

Приложение № 21

Образец

Союздорпроект

Филиал

Трасса

Участок

Партия №

М У Р И Л Л №
проверка дорожной одежды

Начат

Окончен

Техник

Нач-к изыскательской
группы

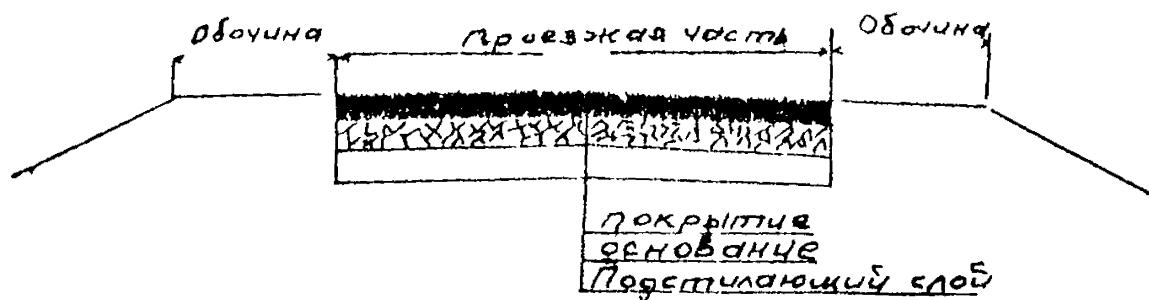
Нашедшего журнал прошу отослать по следующему адресу:

Поперечник на км

пк

+

1 Схема с указанием размеров



II. Результаты промера

Расположение лунок покрытия (м)	Расстояние лунки от оси покрытия (м)	Толщина конструкции в сантиметрах	Название грунта
Влево от оси			
На оси			
Вправо от оси			
Среднее			

№	Назначение	Покрытие	Характеристика элементов дорожного полотна	
			Основание	Подстилающий слой
1	Тип			
2	Род материала и его характеристика по гранулометрическому составу, размер щебня			
3	Степень и характер загрязненности материала основания и подстилающего слоя			
4	Степень цементации материала основания			
5	Состояние поверхности покрытия и степень износа			
6	Состояние обочин			
7	Состояние откосов			
8	Состояние водоотвода			
9	Прочие замечания			

226

227

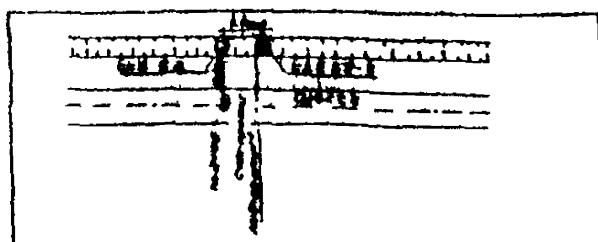
822

Бланк оформления результатов механических испытаний

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	8010	8011	8012	8013	8014	8015	8016	8017	8018	8019	8020	8021	8022	8023	8024	8025	8026	8027	8028	8029	8030	8031	8032	8033	8034	8035	8036	8037	8038	8039	8040	8041	8042	8043	8044	8045	8046	8047	8048	8049	8050	8051	8052	8053	8054	8055	8056	8057	8058	8059	8060	8061	8062	8063	8064	8065	8066	8067	8068	8069	8070	8071	8072	8073	8074	8075	8076	8077	8078	8079	8080	8081	8082	8083	8084	8085	8086	8087	8088	8089	8090	8091	8092	8093	8094	8095	8096	8097	8098	8099	80100	80101	80102	80103	80104	80105	80106	80107	80108	80109	80110	80111	80112	80113	80114	80115	80116	80117	80118	80119	80120	80121	80122	80123	80124	80125	80126	80127	80128	80129	80130	80131	80132	80133	80134	80135	80136	80137	80138	80139	80140	80141	80142	80143	80144	80145	80146
<td

Приложение 22

Схема расположения зондировочной скважины



Условные обозначения
плотности песчаных и lessовидных грунтов
по данным зондирования



- Плотные
- Средней плотности
- Рыхлые

Консистенция грунтов
для lessовидных

■	б) эластичные
■■	твёрдые
■■■	текущие

маломощные

насыщенные водой

По данным произведенного тяжелого динамического зондирования определены

1 Плотность, угол внутреннего трения песков и консистенция суглинков по таблицам из "Инструкции по испытанию грунтов, оснований и сооружений полевыми методами" № 9 1967г. Госстрой ССР ПНИИЦС

2 Модуль деформации по формуле СА Шашкова - НИИГД

$E = 61 \cdot \gamma_d^0.8$ где γ_d — удельное динамическое сопротивление грунта основания конуса зонда в кг/см²

Л — коэффициент для песчаных грунтов

3 Коэффициент пористости E по моногранье, исходя из величины чистого динамического сопротивления грунта основания конуса зонда

$E = R_{\text{ст}} \cdot \gamma_d$

г) чистое динамическое сопротивление пневмочии, сопротивление зонда прониканию в грунт, определенное по формуле профессора НМ Герсеванова, (дин сопротивление пневмочии)

и) площадь основания конуса

Пескоструйную опору на пустяковеда рекомендуется строить на стальных основаниях

Клиновидные сваи и их диаметр принимать по расчету

Лучшие сваи в зависимости от расчета принимать 800 или 1000

Приложение к 29

Опытные работы по определению фильтрационных свойств горных пород

Для производства опытной откачки могут быть использованы скважины, проходные при инженерно-геологическом исследовании объекта, если эти скважины были обсажены трубами до забоя или до водоупора и в них возможно опустить фльтры. В противном случае необходимо бурить скважины специально для производства опытных откачек.

Оборудование скважин для производства опытных откачек

Принцип оборудования скважин для производства опытных откачек зависит от геологического разреза, мощности и количества водоносных горизонтов, водопроницаемости грунтов, уровня грунтовой воды в скважине и наличия средств для производства откачки.

Перед производством откачки должна быть разработана программа работ, в которой, в зависимости от геологического разреза, необходимо выделить все водоносные горизонты и последовательность установки фильтров для производства пробных откачек. В зависимости от водопроницаемости грунтов подбирается мощность насосов для откачки воды. Насосы должны обеспечить понижение уровня воды в скважине не менее, чем на 1 м и постоянный дебит. При расположении уровня грунтовой воды в скважине на глубине до 3–4 м откачу можно производить насосом, устанавливаемом на поверхности земли. При более глубоком залегании грунтовых вод необходимо откачу производить насосом, опускаемым в скважину. В первом случае используются дизельные и электрические насосы мощностью от 25 до 120 м³/час, насосы, входящие в комплект буровых установок или пожарные мотопомпы. Во втором случае используются электрические глубинные насосы или штанговые насосы, входящие в комплект буровой установки УГБ-50А.

В зависимости от длины фильтра скважины по отношению к мощности водоносного пласта различают:

- совершенные скважины, длина фильтра которых равна мощности водоносного пласта.
- несовершенные скважины, у которых длина фильтра меньше мощности водоносного пласта.

В условиях безнапорных вод различают:

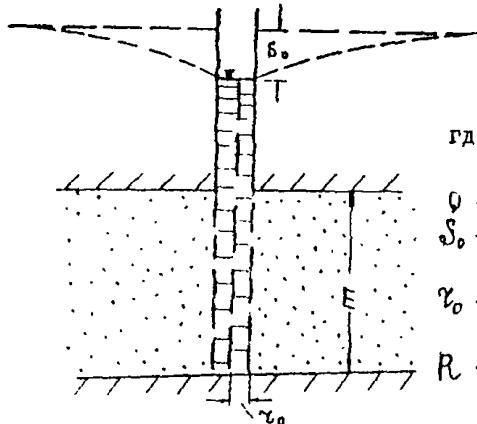
- несовершенные скважины с незатопленным фильтром, динамический уровень воды в которых при откачке располагается в пределах фильтра;
- несовершенные скважины с затопленным фильтром, динамический уровень воды в которых располагается выше перфорированного участка фильтра.

Рабочим участком фильтра (ℓ_o) называется для скважин с незатопленным фильтром - его отрезок от динамического уровня воды до нижнего перфорированного конца, для скважин с затопленным фильтром - его перфорированный участок. Перед началом откачки производится прокачка скважин до полного осветления воды. Опытные откачки производятся при двух-трех понижениях уровня, получаемых при различных режимах работы насосов (напр. при 20-40-60 м³/час). При каждом понижении откачка ведется с постоянным дебитом до практической стабилизации уровней, т.е. за 4-5 часов работы насоса уровень воды в скважине изменяется не более, чем на 1 см.

Максимальное понижение уровня воды не должно превышать 1/3-1/2 части длины фильтра.

Определение коэффициента фильтрации по данным опытных откачек из одиночных скважин.

Скважина совершенная расположена вдали от водоема в условиях напорных вод (рис.1). Коэффициент фильтрации определяется по формуле Дюпюи:



$$K = \frac{0.366 Q}{m \cdot S_0} \ell_g \frac{R_o}{l_g}, \text{ м/сут.}$$

где m - мощность напорного водоносного пласта, м.

Q - дебит скважины, м³/сут.

S_0 - понижение уровня воды в скважине, м.

R_o - радиус фильтра скважины, м;

R - радиус питания скважины, определяется по аналогии гидрогеологических условий.

Рис. I

П. То же вблизи от водоема, коэффициент фильтрации определяется по формуле Форхчаймера:

$$K = \frac{0.366 Q}{m \cdot S_0} \ell_g \frac{r_a}{t_o}, \text{ м/сутки}$$

где a - расстояние скважины от водоема

Ш. Определение коэффициента фильтрации по данным откачек из одиночных скважин, заложенных в русле.

При большой мощности водоносного пласта, длина фильтра не более 1/3 его мощности и расположении фильтра в середине пласта коэффициент фильтрации определяется по формуле Бабушкина:

$$K = \frac{0.366 Q \ell_y}{\ell_x \cdot S_0} \frac{0.66 \ell_c}{l_g}, \text{ м/сутки}$$

где ℓ_c - длина фильтра, м.

Применение данной формулы предполагает соблюдение следующих условий:

- во избежание влияния реки на дебит скважины ближайший конец фильтра должен быть удален от дна реки на:

$$C_D > \frac{\ell_c}{23 \ell_g \frac{r_a}{t_o}}, \text{ м}$$

где C_D - расстояние от верхнего конца фильтра до дна реки.

- во избежание значительных градиентов вблизи верхнего конца фильтра максимальное понижение уровня воды в скважине не должно быть больше $1/3 C_D$

$$S_{\max} < \frac{1}{3} C_D$$

14. Определение коэффициента фильтрации по данным откачек из одиночной совершенной скважины, расположенной вблизи от водоема в условиях безнапорных вод производится по формуле Форхгеймера:

$$K = \frac{0,73 Q}{S_0(2H - S_0)} \lg \frac{\gamma_a}{\gamma_b}, \quad \text{м/сутки.}$$

где H - мощность безнапорного водоносного пласта до начала откачки.

Уже вдали от водоема, коэффициент фильтрации определяется по формуле Дюпюи:

$$K = \frac{0,73 Q}{S_0(2H - S_0)} \lg \frac{R}{r_o}, \quad \text{м/сутки.}$$

Расчет притока грунтовой воды в котлованы

Расчет притока воды в совершенные котлованы в условиях безнапорных вод производится по формуле Дюпюи:

$$Q = 1,37 \frac{KH^2}{\lg \frac{R}{r_o}} \quad \text{м}^3/\text{сутки}$$

Обозначения те же

Расчет притока воды в несовершенные котлованы в условиях безнапорных вод производится по формуле Абрамова:

$$Q = \pi K S \left[\frac{S}{2,3 \lg \frac{R}{r_o}} + \frac{2r_o}{1,57 + \frac{r_o}{R}} (1 + 1,18 \lg \frac{R}{r_o}) \right]$$

где Q - приток воды в котлован $\text{м}^3/\text{сут.}$

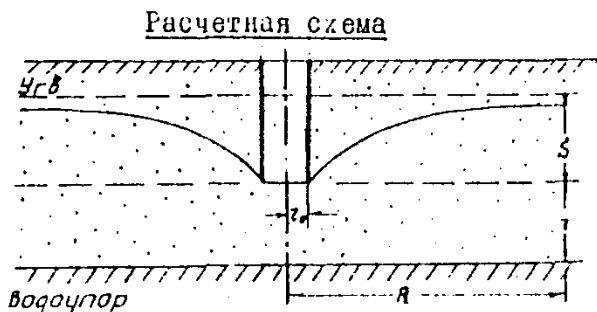
K - коэффициент фильтрации водоносного пласта, $\text{м}/\text{сутки};$

S - понижение уровня грунтовых вод в котловане, $\text{м};$

R - радиус докраски, $\text{м};$

r_o - измнедленный радиус котлована, $\text{м};$

T - расстояние от основания пластового дренажа до водоупора.



Приведенный радиус котлована определяется по формуле

$$\gamma_c = \gamma \frac{L + B}{4}$$

где L - длина котлована, м;

B - ширина котлована, м.

Значение γ определяется в зависимости от отношения $\frac{B}{L}$

$\frac{B}{L}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
γ	1,0	1,12	1,16	1,18	1,18	1,18

Определение коэффициента фильтрации по данным пробыной откачки из шурфа производится по формуле Ферстейнера:

$$k = \frac{Q}{4 \cdot S_c \cdot \gamma_c} \quad \text{м/сутки.}$$

где Q - дебит шурфа, м³/сутки;

S_c - понижение уровня воды в верхности, м;

γ_c - радиус шурфа, м.

Приложение № 24

П Е Р Е Ч Е Н Ъ

полевых геологических материалов обязательных
и представление изыскательской партией по окон-
чании полевых работ на подробных технических
изысканиях

- I. Полевые журналы
2. Колонки буровых скважин по малым искусственным сооружениям в сложных инженерно-геологических условиях.
3. Предварительные геолого-литологические разрезы по средним и больших мостовым переходам, путепроводам и площадкам.
4. Предварительные геолого-литологические разрезы по болотам, в местах устройства высоких набалей глубоких и широких выемок, а также на участках, подверженных обвалам, осыпям и оползням.
5. Продольный профиль трассы с нанесенными данными инженерно-геологических и грунтовых обследований.
6. Ведомость полевых лабораторных испытаний грунтов и строительных материалов.
7. Ведомости проб грунтов, строительных материалов и воды, направляемых в стационарную лабораторию.
8. Ведомость болот с данными зондировок .
9. Ведомость сосредоточенных резервов грунта для возведения временного полотна.
10. График резервов грунта.
- II. Ведомость обследованных месторождений дорожно-строительных материалов.
12. Схема расположения месторождений дорожностроительных материалов.
13. Предварительный график снабжения трассы дорожно-строительными материалами.
14. Полевая пояснительная записка.
15. Коллекция образцов строительных материалов.

Приложение № 25

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЦИФЕРДАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение числового значения коэффициента
коэффициентов В.

Наименование коэффициентов	Показатель проницаемости А в кг-см	Коэффициент коэффициентов В
Твердая	>18	B <0
Подутвердая	18	0
	17	0,02
	16	0,08
	15	0,05
	14	0,07
	13	0,09
	12	0,11
	11	0,18
	10	0,16
	9	0,19
	8	0,22
	7	0,25
Тугопластичная	6	0,29
	5	0,38
	4	0,38
	3	0,44
	2,8	0,46
	2,6	0,48
	2,4	0,50
Мягкопластичная	2,2	0,58
	2,0	0,56
	1,8	0,59

	2	8
I,6		0,62
I,4		0,66
I,2		0,70
I,0		0,75
Текучепластичная	0,8	0,80
	0,6	0,86
	0,4	0,98
	0,2	1,00
Текучая	< 0,2	B ~ I

Условные обозначения для геолого-литологических разрезов

	Глина, глина жирная		Гравий		Мыс известковистый		Засоленность
	Глина пылеватая		Галька		Сланцы кристаллические		Цлобатость
	Глина песчанистая		Щебень		Граниты		Трецинабатость
	Суглинок		Пресса		Гнейсы		Извлечение
	Суглинистый пылеватый		Волчни		Диорит, сиенит		
	Суглинистый тяжелый пылеватый		Камни, глыбы		Порфир, порфирит		
	Супелкан тяжелый		Брекчия		Анфазит, базальт кварца		
	Супесь, супесь легкая		Конгломерат гравелит		Габбро, мориты		
	Супесь легкая крупная		Аргиллит		Перидотиты, пироксениты		
	Супесь пылеватая		Ялгеролит		Мыс вулканический		
	Супесь тяжелая пылеватая		Глинисто-песчанистые сланцы		Растительный слой		
	Песок пылеватый		Песчаник		Морф		
	Песок мелкий		Мел		Трепел		
	Песок средней крупности		Известник		Сапропель		
	Песок крупный		Мергелль		Насыпной грунт		
	Песок гравелистый		Дюромит		Механические отложения (строительный мысар)		

С П И С О К
использованной литературы

1. Указания по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях автомобильных дорог. г.Москва, Совдорпроект, 1960г.
2. СНиП II-Д.5-62. Автомобильные дороги общей сети СССР. Нормы проектирования. г.Москва, 1962г.
3. Инструкции по инженерно-геологической документации разведочных выработок и обнажений. г.Новосибирск, Сибгипротранс, 1968г.
4. Методические указания по исследованию скальных массивов при изысканиях дорог. г.Москва, ЦНИИС - 1967г.
5. Руководство по геологической документации при инженерно-геологических изысканиях для строительства. г.Москва, Фундаментпроект, 1969г.
6. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН 200-62. г.Москва, Трансмостиздат, 1962г.
7. Рекомендации по отбору, упаковке, транспортировке и хранению образцов грунтов при инженерно-геологических изысканиях для строительства. г.Москва, ЦНИИС, 1970г.
8. ГОСТ 12071-66. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
9. Васильев А.В. Отбор проб горных пород при инженерно-геологических исследованиях. г.Москва, 1970г.
10. Инструкция по поискам и разведке месторождений дорожно-строительных материалов при изысканиях автомобильных дорог. г.Москва, Совдорпроект, 1958г.
11. Рекомендации по выполнению буровых работ при производстве инженерных изысканий. г.Москва, ЦНИИС, 1970г.
12. Макунин М.А. Поиски и разведка месторождений дорожно-строительных материалов. г.Москва, Автотрансиздат, 1957г.
13. Барук В.М. и Кострико М.Т. Геология и грунтоведение. г.Москва, 1951г.
14. Мусофаров В.Г. Определитель минералов и горных пород. г.Москва, 1958г.
15. Справочник гидрогеолога. г.Москва, 1962г.
16. Инструкция по испытанию грунтов динамическим зондированием конусом РСН 32-70. г.Москва, Госстрой РСФСР-1970г.
17. Инструкция по испытанию грунтов статическим зондированием РСН 38-70. г.Москва, Госстрой РСФСР-1970г.
18. Америй Л.С. Полевые приборы для определения прочности и плотности слабых грунтов. г.Москва, "Недра", 1966г.

Замеченные оговорки

Текст от стр.58 до стр.70 следует читать в следующем
порядке: стр. 58, 61, 68, 69, 59, 60, 62-67.