УТВЕРЖДАЮ
для пользования в системе
Союздорпроекта

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ГПИ"СОЮЗДОРПРОЕКТ"

/ЗАВАДСКИЙ/

"4" 10 1971 г.

У К А З А Н И Я

по полевой документации инженерно-геологических и поисково-разведочных работ при изысканиях автомобильных дорог

Москва 1971г.

gost.e-ecolog.ru

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 Союздорпроекта, занятых на изысканиях автомобильных дорог и разработаны коллективом сотрудников отдела геологических изысканий /Беревкина Л.М., Горбунов И.Н., 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" просьба направлять в отдел геологических изысканий Союздорпроекта.

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 серьезное 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 колонки, разрезы.

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

Геолого-разведочные выработки /буровые скважины, шурфы, расчистки, канавы/, при заложении их в притрассовой 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

монументальных 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 шурфов отвечает геолог. По окончании проходки скважины должны быть тщательно затампонированы, 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 зачет по настоящим указаниям".

ГЛАВА I. ГРУНТЫ

Грунты при дорожном строительстве используют в качестве:

- материала для возведения насыпей и других элементов земляного 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 искусственному уплотнению и размокаемости 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 сжимаемость.

Показатели по сопротивлению сдвигу и сжимаемости могут быть получены как в лабораторных условиях /при испытании монолитов грунта с ненарушенной 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 вяжущим.

Пригодность скальных пород определяют предварительно по прочности исходной породы /сопротивлению 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, поведения подземных вод, которые могут оказаться весьма ценными для проектирования.

Помимо всего перечисленного, это даст возможность произвести отбор образцов и проб 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:

I. 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 > 2мм.

3. Крупнообломочные – рыхлые и слабосцементированные грунты, содержащие более 50% обломков скальных пород диаметром > 2 мм.

4. Скальные – изверженные, осадочные и метаморфические породы с жесткой связью между зернами /связные и сцементированные/ 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 невысокой водостойкой прочностью /до 50 кг/с 2/ и теряющие прочность при водонасыщении.

В зависимости от содержания растительных остатков грунты, кроме скальных, присваивают дополнительные наименования:

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

б/ при содержании растительных остатков 10-60% - заторфованный 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 $E > 1$ для супесей и суглинков и $E > 1{,}5$ для глин, называются илами.

Поверхностные слои грунтов на глубине до 2,0м 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 родов 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 оттаиванию.

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 классов глинистых грунтов является число пластичности. Для песчаных

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

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

супеси,	характеризующиеся	числом пластичности	I-7
суглинки	-"-	-"-	7-I7
глины	-"-	-"-	> I7

Определение номенклатурных разновидностей в границах каждого типа производят с учетом гранулометрического состава грунта.

Пески подразделяют с учетом суммарного содержания фракций > 2мм, > 0,5мм, > 0,25мм и > 0,Iмм на: гравелистые, крупные, средние, мелкие и пылеватые.

Крупнообломочные грунты в зависимости от преобладания фракций от 2 до IOмм или > IOмм и степени окатанности разделяют на дресвяные /гравийные/ и щебенистые /галечниковые/.

При оценке строительных свойств скальных грунтов пользуются общепринятой классификацией с подразделением их на изверженные, метаморфические и осадочные и делением на петрографические разности.

При оценке той или другой петрографической разности особое внимание уделяется структурным особенностям, степени выветривания, характеру и степени трещиноватости.

Номенклатурные наименования мерзлых грунтов принимают после оттаивания в соответствии с классификацией.

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

текстурные 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

А. Глинистые грунты

Наименование глинистых грунтов	Показатели		Наименование разновидностей глинистых грунтов
	Число пластичности	Содержание песчаных частиц в % от веса сухого грунта	
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 нормируют	Глина пылеватая /полужирная/
	> 27	То же	Глина жирная

Примечания:

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

2. В табл.I указана для супесей легких крупных содержание ...ных частиц размером 2-0,25 мм, для остальных грунтов - размером 2-0,05мм.

Продолжение табл.I

Б. Несцементированные обломочные грунты

Наименование видов несцементированных обломочных грунтов	Распределение частиц по крупности в % от веса сухого грунта
Крупнообломочные	
Грунт щебенистый/при преобладании окатанных частиц - галечниковый/	Вес частиц крупнее 10мм составляет более 50%
Грунт дресвяный/при преобладании окатанных частиц-гравийный/	Вес частиц крупнее 2мм составляет более 50%
Песчаные	
Песок гравелистый	Вес частиц крупнее 2мм менее 50%, но более 25%
Песок крупный	Вес частиц крупнее 0,5мм составляет более 50%
Песок средней крупности	Вес частиц крупнее 0,25 составляет более 50%
Песок мелкий	Вес частиц более 0,I мм составляет более 75%
Песок пылеватый	То же, менее 75%

Примечание:

Для установления наименования грунта крупнообломочного 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 система описания

Описание грунтов различных групп должно производиться с учетом всех особенностей и свойств, влияющих на способы 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, суглинки и супеси.

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

Состояние их в зависимости от влажности определяется понятием "консистенция". Консистенция выражается отвлеченными 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 "В" в числовом выражении производится по данным лабораторных

испытаний, включающим естественную влажность грунта и влажность на границах текучести и раскатывания.

Определение коэффициента консистенции В производится по формуле:

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

где: W_p - влажность на границе раскатывания

W_m - влажность на границе текучести и

W - естественная влажность.

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

При определении консистенции прибором - микропенетрометром числовое значение коэффициента консистенции "В" получают путем несложных расчетов, с использование 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, просадочность/ 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 шнуров, сжатии и раскалывании кусков породы.

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 осыпается.

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 осыпается.

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

Консистенция определяется по деформациям, происходящим в грунте при ударах молотком, сжатии между ними 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 сжатии 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 брусочек до излома заметно изгибается, палец при легком усилии оставляет заметный отпечаток, но вдавливается лишь при сильном нажатии.

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

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

Текучая – порода водонасыщенная, способна течь по

наклонной поверхности толстым слоем /языком/.

Для супесей существует три формы консистенции, при которых грунт рассыпается, не образуя катышей /твердая/, сминается, образует катыши /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, "маловлажный" 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 обломков 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 возрасте пород, поэтому при установлении их наличия, в буровом журнале записывают глубину, на которой они обнаружены, а само ископаемое осторожно упаковывают и кладут в ячейку ящика или хранят отдельно.

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

Новообразованиями называются скопления и выделения различных веществ в порах и полостях грунта, образовавшиеся в результате физико-химических процессов.

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

о физико-механических свойствах и степени устойчивости грунта.

По химическому составу наиболее широко распространены следующие виды новообразований:

I. Новообразования из углекислой извести /$CaCO_3$/ имеют белый и грязно-белый цвет; часто встречаются в лессовых грунтах и черноземах в виде:

а/ налетов, б/ кристаллов,

в/ сети переплетающихся жилок, носящих название "лжегрибницы",

г/ "белоглазки", представляющие собой бесформенные пятна размерами I-8 кв.см,

д/ "журавчиков" или "дутиков", представляющих собой конкреции или стяжения углекислой извести различной прочности, формы и величины /"дутики", в отличие от "журавчиков", пустотелые/.

Наличие карбонатных солей в грунтах распознается 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 /$NaCl$, $CaCl$, $MgCl_2$, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ и др./ в виде белых налетов, крапинок, прожилок.

3. Новообразования из гипса /$CaSO_4 \cdot 2H_2O$/ 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 ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$,

бурого, ржавого и красного цвета встречаются в виде налетов, пленок, языков, прожилок, ортштейновых зерен, стяжений и прочих отложений, а также ортзандовых прослоек.

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

5. Соединения закиси железа / FeO / наблюдаются 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 закиси 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 ожелезнения, во второй - как горизонт оглеения.

6. Выделения и скопления органических веществ имеют обычно вид темно-бурых или черных пятен, примазок, коротек, карманов и языков, заполняющих промежутки между структурными агрегатами или покрывающие их грани в виде темных, глянцевых налетов.

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

а/ перегнойных веществ, придающих грунту черные и серые цвета;

б/ соединения водной окиси железа / $Fe_2O_3 \cdot n H_2O$ /, придающих грунту красную, желтую и оранжевую окраску;

в/ кремнекислоты / SiO_2 /, углекислой извести /$CaCO_3$/, каолина / $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 2H_2O$ / 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, светложелтый; б/ коричневый, светлокаштановый, каштановый, темнокаштановый, 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 окраски, 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.

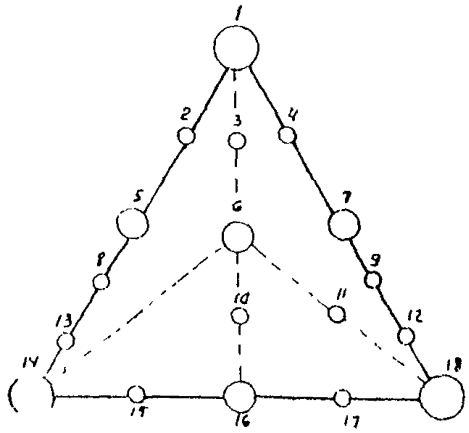


Рис 1. Треугольник цветов

1 [illegible] 2 [illegible] 3 темно бурый 4 темно-серый
5 [illegible] 6 бурый 7 серый 8 - светло каштановый; 9 светло [illegible]
10 [illegible] 11 - [illegible] 12 [illegible] 13 [illegible]
14 [illegible] 15 [illegible] 16 [illegible] 17 [illegible] 18 [illegible]

Структурные особенности характеризуются сложением 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 I мм и макропористый с порами более I мм. При макропористом строении указывают приблизительные размеры пор в мм и прибегают к термину "лессовидный грунт" и "лёсс".

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

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

Является обязательным фиксирование количества, формы и размеров ходов землероев, а также твердых, мягких и порошкообразных новообразований.

Минералогический состав глинистых грунтов, в первую очередь устанавливают по степени карбонатности породы, 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, слюдистый, каолинизированный. При этом отмечают степень засоления или цементации и количество минеральных примесей. Например, слабо засоленный, сильно засоленный или слабо слюдистый, слюдистый, сильно слюдистый. Определение минерального состава глин производят и по косвенным признакам, цвету, степени набухания и характеру суспензии.

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

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

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

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

Например:

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

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

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

3. 1,80-2,20 - Глина пылеватая до глуб. 1,6 тугопластичная, ниже мягкопластичная, темно-бурая, слабо слюдистая, плотная, крупнокомковатая, с редким крупным щебнем до 10%. До глуб. 1,6 с пятнами ожелезнения и мелкими железистыми конкрециями, ниже слабо оглеенная

Песчаные грунты.

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

Основной особенностью песков является изменение их свойств, в зависимости от зернового состава и степени влажности. Важнейшими показателями при оценке их строительных свойств являются: крупность, однородность и водопроницаемость. 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,I 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).

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

2. маловлажные - обладают влажностью 3-8%, 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 в - ду, 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:

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

где W - естественная влажность, γ - удельный вес
ε - 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 изменяющуюся величину, принимают по табличным данным.

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

Водопроницаемость грунтов характеризуется коэффициентом фильтрации, выражающимся 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 № 23.

Характерные значения коэффициента фильтрации К /сутки

тяжелый суглинок	-	< 0,05
легкий суглинок	-	0,05-0,01
супесь	-	0,10-0,50
песок пылеватый	-	0,5-1,0
песок мелкозернистый	-	1,0-3,0
песок среднезернистый	-	2,0-5,0
песок крупнозернистый	-	5,0-20,0
гравий	-	> 20

Важными показателями для определения свойств песчаных грунтов являются их петрологический состав. Косвенным 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 достаточном опыте легко устанавливается по зрительным впечатлениям и осязанию на ощупь.

Лица, начинающие 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 осязанию, зрительным впечатлениям и следам оставленным на фильтровальной бумаге. Основные признаки степени влажности грунтов при визуальном определении указаны в приложении № 7.

Шаблоны для определения крупности зерна

А Темных пород Б Светлых пород

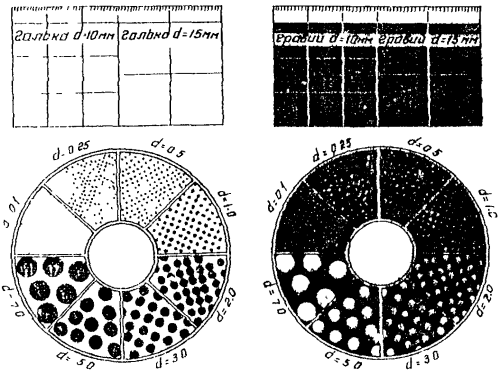


Рис 2

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 зерна, и меньше содержание пылевато-глинистых фракций, тем выше коэффициент фильтрации.

Цвет песчаных грунтов устанавливают по зрительным 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 таб.№ 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 распространенными 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
ж) плотность
и) слоистость
к) включения крупнообломочного материала
л) 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 ожелезнен. 0,20 - 1,50 м

Крупнообломочные грунты.

Крупнообломочные грунты состоят из обломков скальных по-

род, пространство между которыми заполнено глинистым, суглинистым, супесчаным и песчаным 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, предусмотренной СНиП II Д.5-62 выделено два вида крупнообломочных грунтов: дресвяные (гравийные) с преобладающими размерами фракций 2-10 мм и щебенистые (галечниковые), содержащие более 50% фракций крупнее 10 мм.

Подробная классификация крупнообломочного материала используемая 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) слабоокатанный материал неправильной формы, с притупленными углами и ребрами

в) полуокатанный материал неправильной формы, с сильно сглаженными углами и ребрами, а также нечетко очерченными гранями с плоской поверхностью.

г) хорошо окатанный материал, правильной формы, с гладкой, часто отшлифованной поверхностью.

Хорошо окатанные обломки имеют чаще всего сферическую (эллипсовидную) 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 усилиям, затрачиваемым на его разрушение с выделением: рыхлых слабослежавшихся и плотнослежавшихся разностей.

В случаях предполагаемого применения крупнообломочных пород как строительного материала для изготовления дорожных изделий и смесей, визуальное определение дополняется полным или частичным 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 35%, 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 породообразующих 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 сложение 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 -	-"-	-"-	I-5 мм
мелкозернистую -	-"-	-"-	$<$ I 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. Пористая 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 чешуйчатых минералов.

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

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, и оолитовая (шарики > I 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 критериями 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 силия, 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 оставляют штрих на стекле;

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

большого количества мелкой крошки, царапаются ножом, но не царапаются ногтем.

г/ слабые скальные породы, при легких одиночных ударах порода раскалывается на мелкие куски, с образованием больших количеств 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 отмечаются продукты разложения минералов. Столбики керна укорочены, часто с косым сколом, чередующиеся с обломками цепра-

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

в/ мелкообломочная или сильновыветрелая, где порода либо разрушена до состояния, неоднородных по крепости, разобщенных глыб, щебня и дресвы, либо предоставлена слабыми разностями, сохраняющими следы первичной структуры, но легко рассыпающимися при ударах в дресву, мучнистую массу и щебень. Имеется примесь продуктов полного разложения минералов в виде гнезд 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:

I. 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 I 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 I0 мм, от I0 до 30 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 стенки 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 целлулоидный 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 трещины. Характер заполнителя.
7. Форма,(прямые, извилистые, ломаные, 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:

Табл.№ 2

№№ точек наблюдений	Состав и элементы залегания пород	Элементы ориентировки трещин			Описание поверхности трещин	Минерализация	Генезис трещин	Дополнительная характеристика
		азимут падения	азимут простирания	угол падения				

Примеры описания отдельных видов скальных грунтов.

Гранит – розоватой окраски среднезернистый (диаметр верен 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. Замеры пространственного положения трещин приводятся в табл.№ 2 .

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

Гнейс – серой и красноватой окраски. Состав: полевой 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 мелкозернистую 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 10х5 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 нанесенной 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 нож не царапает его поверхность;

в/ глинистый цемент - размягчается в воде;

г/ железистый цемент - имеет ржаво-бурую окраску.

По количественному соотношению с зернами песчаника цемент описывают как:

а/ базальный - сцементированные 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 цементирующим веществом пор.

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

Грунты с растительными остатками и торфом

Описание заторфованных 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 пни.

- Лесотопяной 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 черного до зеленоватого. Пластичная, жирная масса незначительной плотности, имеются включения неразложившихся остатков растений, в сухом состоянии приобретает значительную твердость.

Вода с остатками растений и жидкие образования. Неразложившиеся остатки трав и мхов находятся в воде во 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 степени 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.	Не разложившийся
Остатки растений заметны, гумусового вещества до 40%. Вода желтая и выделяется в большом количестве. Торфяная масса очень легко продавливается	Малоразложившийся

Остатки растений заметны, гумусового вещества до 60%. Вода коричневая или светлокоричневая и ее выделяется немного. Торфяная масса мало продавливается. После сжатия поверхность торфа шероховатая от остатков растений руки не пачкаются, как и в 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.	**Хорошоразложившийся**
Растительные остатки не различимы простым глазом, гумусового вещества до 100%. Вода при сдавливании торфа в руке не выделяется. Торфяная масса при сжимании хорошо продавливается через пальцы, пачкая руку.	**Сильноразложившийся.**

Пример описания:

Торф лесной, черного цвета, плотный, маловлажный (при сжимании в руке выделяется несколько капель воды темнокоричневого цвета). Растительные остатки незаметны. Степень разложения большая, масса продавливается через пальцы, на глубине 1,5 метра встречены 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 I,0 м х I,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, описывать контакты пород и т.д.

Однако, в связи с тем, что проходка шурфов 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 слоя 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 посредине стенки. При зарисовке по четырем стенкам, стенки шурфа должны быть ориентированы по странам света.

Зарисовку делают в принятых условных обозначениях (см.рис.3) в масштабе I:20, I:50, I:I00.

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

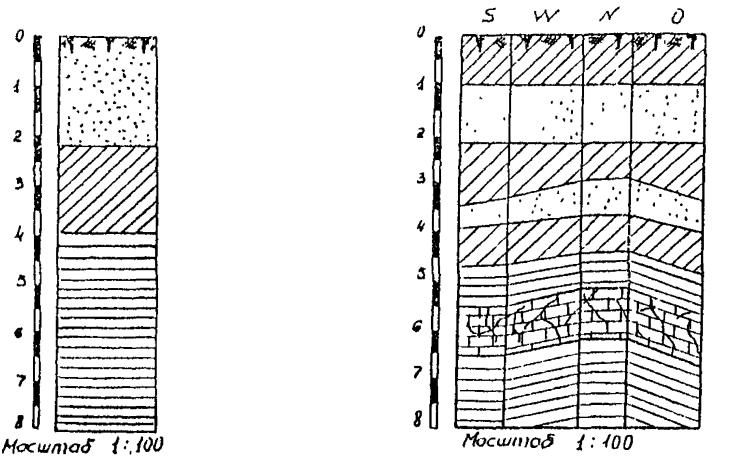


Рис. 3 Зарисовка шурфа

А. По одной стенке Б. По четырем стенкам

Отбор проб грунта из шурфов для лабораторных испытаний.

При отборе проб грунта следует учитывать требования ГОСТа I207I-60.

Отбор проб грунта из шурфов производят послойно. В случае мощности слоя более I-го метра, он может быть охарактеризован 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 квартованием среднюю пробу весом 3 кг для испытания в лаборатории.

Отбор проб грунтов с ненарушенной структурой /монолитов/ 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 заострено за счет внешнего диаметра, на другой надевается крышка с небольшим отверстием для выхода воздуха.

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

Кольца меньшего диаметра применяются при взятии монолитов глинистых и суглинистых грунтов, большего – супесчаных и песчаных грунтов.

Перед взятием монолита стенку шурфа выравнивают и зачищают; кольцо на заданной глубине прислоняют вплотную острым концом к стенке шурфа и вдавливают в грунт до тех пор, пока крышка немного 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,I 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	Вес I	II	III	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 глубины отбирают пробу грунта для определения естественной влажности и пробу грунта нарушенной структуры весом 0,5 для определения удельного веса грунта, гранулометрического состава, пластичности.

2. В тех случаях, когда необходимо определить компрессионные свойства грунта, угол внутреннего трения, сцепление, временное сопротивление раздавливанию и др. в образце с ненарушенной структурой монолит отбирают в виде куба или параллелипипеда с размерами сторон для скальных грунтов не менее – 100x100x100 мм, для крупнообломочных сцементированных мерзлотой, дресвяных и гравийных 200x200x200 мм щебенистых и галечниковых – 300x300x300 мм, песчаных сцементированных мерзлотой

и глинистых 200х200х200 мм.

При возникающих затруднениях допускается производить отбор образцов произвольной формы с сохранением указанных размеров сторон 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 взятый монолит здесь 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, плоскостей сланцеватости и т.п. Если вода притекает из одной стенки или одного угла шурфа, это должно быть зафиксировано в журнале.

Для определения установившегося 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 установившимся, если два соседние замера дадут одинаковые результаты. В журнале фиксируют установившийся уровень и время его установления.

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

Расчистки

Расчистки относятся к числу простейших горных выработок. Обычно расчистки проходят на склонах. При расчистках производят свал делювия или осыпей 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.

Канавы.

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 наряду со стенками 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 выше.

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 стока, 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 ожелезнения), 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 №№ взятых образцов и глубину их взятия.

В графе 2 в масштабе I:I0 и I:20 зарисовывают колонку шурфа цветными карандашами или, что более желательно, непосредственно грунтом.

В графе 3 указывают индексы генетических почвенных горизонтов "A_0", "A_I", "A_2", "B", "C".

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 перегноя. Легко растворимые соли чаще всего бывают вымыты из этого горизонта.

Горизонт "A" в некоторых почвах подразделяется на три подгоризонта: "Ao","A_I", "A_2".

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

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

Подгоризонт A_2 наиболее характерен для подзолистых почв. Отличается от подгоризонта A_I меньшим содержанием органических веществ, а в связи с этим и более светлой окраской.

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

Горизонт B постепенно переходит в горизонт C, 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 графе 6 отмечают цвет грунта (см.рис.I).

В графе 7 дают наименование грунта по дорожной классификации (таблица № I) на основании визуальных признаков, указанных в приложении.

В графе 8 отмечают категорию грунта по Е.Н.В. (по трудности проходки) и по СНиП"у.

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

В графе IO отмечают плотность грунтов.

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

Таблица полевого определения плотности связных 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 структур почв и грунтов

А. Кубовидная структура


Крупнокомковатая


Среднекомковатая


Мелкокомковатая


Пылеватая


Крупноореховатая


Ореховатая


Мелкоореховатая


Крупнозернистая


Зернистая


Порошистая


Бусы (из зерен)

Б. Столбовидная структура


Столбчатая


Столбчатовидная


Крупнопризматическая


Призматическая


Мелкопризматическая


Тонкопризматическая

В. Плитовидная структура


Сланцеватая


Пластинчатая


Листоватая


Грубочешуйчатая


Мелкочешуйчатая

Рис 4

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 I0% раствора соляной кислоты и интенсивность вскипания.

В графе I3 дают оценку пройденных пород с точки зрения возможности использования их для возведений 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 шурфов 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 шурфов, 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 мелкоземистых грунтах и 3 кг при скелетных грунтах.

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

О типичных участков трассы протяжением 2-5 км отбирают пробы для определения объемного веса, естественной влажности и стандартного уплотнения.

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

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

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

При обследовании внетрассовых 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 высоких насыпей, то кроме этого необходимо произвести определение угла внутреннего трения грунта с нарушенной структурой и сцепление, для чего можно использовать пробу, взятую для определения стандартного уплотнения.

При обследовании мест устройства малых искусственных сооружений отбирают послойно пробы для определения естественной влажности и пластичности.

Кроме того, на 2-3 однотипных местах отбирают монолит для определения коэффициента пористости.

Образец

Журнал

описания шурфов при инженерно-геологических обследованиях отдельных мест.

Шурф (дудка) № 10

Наименование объекта: Тамбов - Борисоглебск

Километр 10 ПК 92 плюс 60 (вправо, влево) 30 м

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

Абсолютная / Относительная отметка устья шурфа (дудки) 1026,2

Сечение шурфа (дудки) 1,0

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

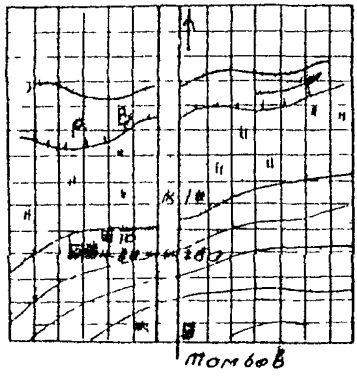
Из шурфа /Дудки/ взято проб воды -

Геолог (Петров)

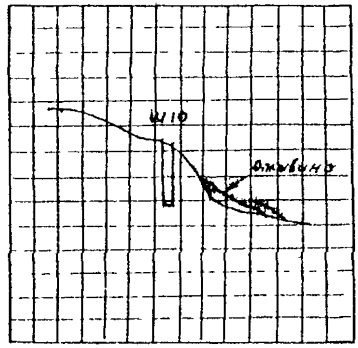
Руководитель работ (Иванов)

Местоположение муфта (дудки)

В плане



В профиле



Образец

Союздорпроект

Трасса Уфа-Челябинск

Участок км 155-км 248

Партия № 1

Ж У Р Н А Л № 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, Ж-89, Набережная Мориса Тореза д.34 ГПИ "Союздорпроект".
Отдел геологических изысканий.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Пикеты		Наименование работ (описание шурфов или попикетное описание трассы)	№№ шурфов		Страницы
от	до		от	до	
I0I+00	I60+70	Описание шурфов по основному ходу	I47	I75	5-84

Объем выполненных работ в метрах

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

Образец

Ж У Р Н А Л

описания шурфов

Заполнено 84 стр.

Образец

"I5" июля I968 г.

ШУРФ № I47

км II пк I0I плюс 00 вправо влево ось м

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

ПРИКОПКИ

№№ прикопки	км, пк+ (влево, вправо)	№ слоя	Глубина подошвы слоя (см)	Мощность слоя (см)	Наименование грунта по дорожной классификации, цвет, включения	Влажность или консистенция	Плотность	Группа (категория грунта) по по СНиП по Е.Н.В
I48	II, пк I08+50	I	5	5	I. Слабый дерн (лесная подстилка)			
		2	20	I5	Суглинок легкий темно-серый мягкопластичный с корнями	мягкопластичный		I/II
		3	70	50	Суглинок пылеватый, бурый	тугопластичный		I/II
		4	80 и глубже		Суглинок тяжелый желтовато-бурый	-"-		

№№ образца, глубина взятия (м)	Колонка в масштабе 1:	Генетический горизонт (А,В,С)	Глубина подошвы слоя (см)	Мощность слоя (см)	Цвет	Наименование грунта по дорожной классификации: по визуальному определению	Наименование грунта по дорожной классификации: по лабораторным данным	Группа (категория) грунта: по СНиП / по Е.Н.В	Влажность грунта или консистенция	Плотность грунта	Структура и ее прочность	Новообразования и включения, вскипание	Визуальная оценка пригодности грунта для сооружения земл.полотна
I	2	8	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I8	I4
№ II5 0,0-0,80 и бюкс № I		А	80	80	темно-серый	Мох, слабый дерн. Суглинок легкий гумусированный		I/II	Тугопластичный близок к мягкопластичному		Комковатая	Корни растений	Не пригоден
№ II6 0,30-0,80 и бюкс № 2		В	80	50	коричневато-бурый	Суглинок тяжелый пылеватый		I/II	Тугопластичный	-	Ореховатая	Редкие корни растений, ходы землероев, подтеки гумуса	Пригоден
№ II7 0,80-1,80 и бюкс № 3		С	I,80	1,0	желтовато-бурый	Суглинок тяжелый		I/II	Тугопластичный	-	Плитчатая, заметна косая однотость	Включения единичного щебня, углистые примазки гнезда и пятна ожелезнения	-"-
№ II8 I,80-2,50			2,50	70	Светло-желтый	Песок мелкий с включением щебня песчаников		II	Влажный	Средней плотности	Бесструктурный	Щебень песчаников размер 2-5 см I0-I5%	Пригоден для отсыпки земляного полотна и устройства морозозащитного слоя.

Описание произвел ст.техник (Иванов)

(должность) (фамилия)

Зарисовка шурфа в развернутом виде или по одной стенке	№№ слоев по порядку	Средняя глубина подошвы слоя (м)	Средняя 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	Консистенция (для глинистых грунтов)	Влажность и плотность	Появление грунтовой воды и характер ее истечения из грунта; установившийся уровень и время его установления	Категория грунта по СНиПу Ед.изм.	Глубина отбора проб грунта и воды для анализов	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Масштаб I : 50	I	0,20	0,20	Почвенно-растительный слой – перегной темно-серой окраски с редкой сетью корешков травяной растительности				II/II		
	2	3,05	2,85	Суглинок желтобурый, в верхней части интервала окрашен в более темный цвет, косослоистый, с соляной кислотой не вскипает (делювий)	Мягкопластичный		Появившийся уровень воды –3,05 м Установившийся уровень воды –2,60 м	II/III	Обр.№ I 1,80–1,4 Проба № I глубина взятия воды 2,6–2,8м Обр.№ 2 2,0–2,10	
	3	5,0	1,95	Песок зеленовато-серого цвета, мелкозернистый, кварцево-полевошпатовый, с редким включением мелкого гравия осадочных пород (древний аллювий)	–	Водонасыщенный, средней плотности		I/II		

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 проверяет 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.

Описание 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 всякой переменой породы не только при извлечении ее из скважины, но и в процессе бурения, как по ощущению сопротивления инструмента при вращательном бурении, так и по выбросу. При всякой замеченной в процессе бурения перемене, следует останавливать бурение, замерять глубину выработки и извлекать инструмент из скважины для того, чтобы правильно определить границу слоев, состояние влажности, плотности, консистенции.

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

Техническая документация заключается 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 мелкоземистых грунтов определяют на основании внешних признаков, приведенных в приложении № 2.

Скальные и полускальные грунты опознают 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 ощупь *по опыту /визуально/.*

Для определения в поле крупности песка и мелкого гравия удобно пользоваться шаблоном, 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 к наименованию породы должны быть добавлены слова "лессовидный" 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 обс ки труб;

г/ высота напорной пробки, если таковая наблюдается.

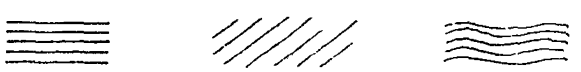


Рис.5. Виды слоистости

д/олучаи провала гарнитуры, что имеет место при проходке закарстованных пород.

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

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

Классификация горных пород по буримости при ручном ударно-вращательном бурении, а также при бурении колонковыми снарядами и механическом ударно-канатном бурении приведены в приложении № I3.

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 станки типа БУКС-ЛГТ, БУЛИЗ-I5.

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 с 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 I0 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 водоносных породах следует желонку опоражнивать в ведро с тем, чтобы после отстоя слить воду и отложить породу на доски /фанеру/.

После того как грунты осмотрены и разложены на досках приступают к подробному описанию 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 производят 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. 6/.

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 наблюдается 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, привинчиваемый 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 I,0м/ из него может быть отобрано несколько образцов.

Образцы для лабораторных анализов из данного слоя отбирает 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 отобрают слой, залегающий на глубине I,20-2,10 м, и из какой-то части его, например, с глубину I,50-I,70 м, берут образец грунта, то глубиной взятия образца считается интервал I,50-I,70 м.

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

Бюксы грунта для определения естественной влажности помещают в металлические бюксы.

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

мендуемые 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 15 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, *так 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 отобрана 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 бюкс погружают в расплавленный парафин вверх дном так, чтобы щель между крышкой и бюксом была полностью закрыта парафином. После этого бюкс 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.

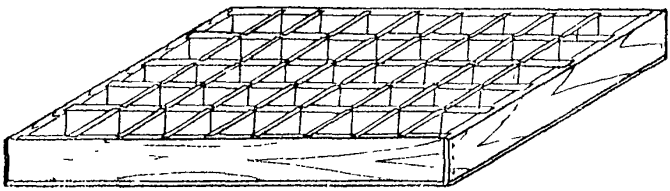


Рис.6. Ящик для геологической документации



Рис.7. Металлический бюкс

Мастика, 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 бюкс, который затем парафинируют так, как указано выше.

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

Отбор образцов грунта ненарушенной структуры

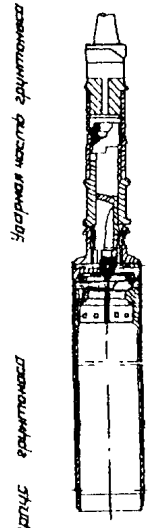
Одной из важнейших задач при проходке буровых скважин является отбор образцов грунта с ненарушенной структурой. Для этой цели применяют грунтоносы. При ударном бурении отбор монолитов производят при помощи забивных грунтоносов.

При вращательном бурении применяют обуривающие грунтоносы Тульчевского, забивные Конычева и др.

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

На рис. 8 показаны в разрезе грунтоносы обоих типов.

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



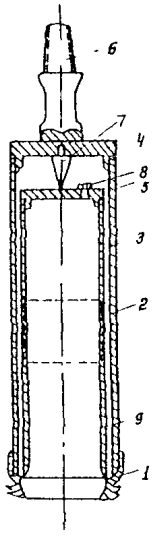


Рис.8

Грунтонос Колачева /работающий по принципу вдавливания/.

Б.Обуривающий грунтонос. 1.Коронка цилиндра.2.Наружный цилиндр. 3.Внутренний цилиндр 4.Головка наружного цилиндра. 5.Головка внутреннего цилиндра.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 заплечики 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 шпагатом 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 надевают алюминиевые крышки, а на контакты крышек с гильзой - резиновые бандажи, затем все это парафинируют.

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

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

После погружения на определенную глубину, грунтонос осторожно, без встряхивания и ударов, отрывают от забоя и поднимают на поверхность, где его развинчивают, 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 0^0. 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, вмещающие 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 I,0-I,5 м, затем бурение приостанавливают и через каждые 5-I0 минут производят замеры уровня воды в скважине до тех пор, пока два последние замера дадут одинаковые результаты /с точностью ±I 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 фрезера в скважину подтекает вода, необходимо произвести *надбашмачный тампонаж.*

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

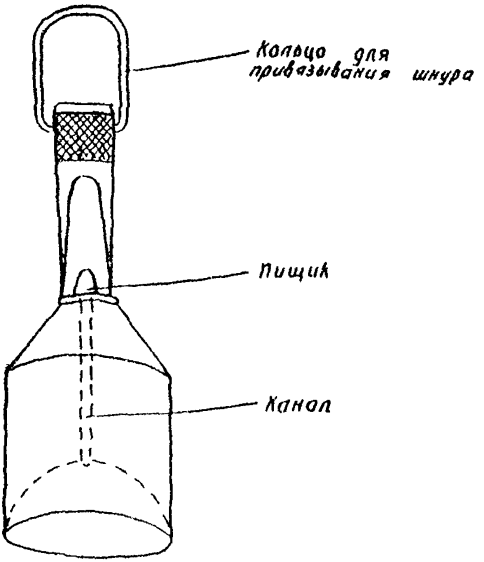


Рис.9. Хлопушка

После этого откачивают из скважины воду и продолжают бурение.

При вскрытии 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 бурового снаряда.

Если при проходке скважины вода не была обнаружена,но были вскрыты переувлажненные или трещиноватые грунты, необходимо в течение суток проверить, не появилась 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 $\pm$I 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 I-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 резины, по которому направляют воду в мерный сосуд.

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

$$Q = 11d^2\sqrt{H}$$, где:

Q - дебит скважины в л/сек;

d - внутренний диаметр трубы, фонтанирующей скважины в дециметрах,

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

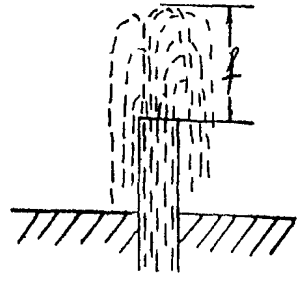


Рис.10.

Все замеры уровня производят от одной точки, от поверхности земли. Превышение 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 откачку 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 м и время между этими двумя замерами в минутах. Вычитая из $h_1 - h_2$, получаем высоту подъема воды h за время t : $h_1 - h_2 = h_м$

Объем воды, соответствующий столбу воды h, равен $\pi R^2 h$, где πR^2 - площадь сечения трубы.

Такие замеры производят 3-4 раза, в зависимости от времени установления уровня и фиксируют в таблице следующей формы:

№ замера	Площадь сечения трубы	Первый замер (м) h_1	Второй замер (м) h_2	Высота профиля воды $h = h_1 - h_2$ (м)	Время подъема (минуты)	Объем V ($м^3$)	Приток Q (л/сек)

[x] см.также приложение № 28.

Отбор проб воды для химического анализа.

Основными условиями при отборе проб воды на химический анализ являются:

I. 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 тотчас 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 столба 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 затем бурение продолжают без крепления обсадными трубами.

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

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

Бутылку, закрытую пробкой, опускают в скважину на шпагате или тросике. На заданной глубине пробку, при помощи шпагата, выдергивают, и после наполнения бутылки водой ее извлекают из скважины.

При большом столбе воды пробу можно отбирать желонкой. Для этого ее нужно закрыть снизу пробкой, чтобы набирающаяся через верх желонки вода не выливалась. После извлечения желонки из скважины воду, набравшуюся в нее, разливают в бутылки.

Если вода в выработке стоит открытая более 6 часов, ее надо откачать, так как при длительном стоянии воды может 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

Из открытых водоемов пробы воды можно отбирать непосредственно в бутылку. Можно зачерпнуть пробу ведром и затем

перелить в бутылку.

Для каждой пробы воды должны быть приготовлены две бутылки емкостью 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 3-4 см. Бутылки тщательно закупоривают корковыми или резиновыми пробками. Верхнюю часть горлышка бутылки с пробкой обматывают куском марли, завязывают шпагатом и заливают сургучом или мастикой. На каждую бутылку наклеивают этикетку с указанием объекта работ, выработки, даты и глубины взятия пробы, а также фамилии лица, взявшего пробу.

В зимних условиях, во избежание разрыва бутылок при замерзании в ней воды, бутылки с водой должны храниться до производства анализов в теплом помещении. При отправлении проб воды в лабораторию, составляют ведомость в 3-х экземплярах по прилагаемой форме.

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

В Е Д О М О С Т Ь

проб воды, направляемых в лабораторию на химический анализ

Автомобильная дорога_____ Участок_____

№№ пп	Объект	№№ проб	Наименование и № выработки	Глубина взятия пробы /м/	Дата взятия пробы	Род упаковки и объем	Назначение анализов		Тип сооружения /напорное, безнапорное/	Условия омывания бетона водой	
							на агрессивность	для затворения бетона		открытый водоем, сильно и среднефильтрующие $K \rightarrow 0,1$ м/сут.	слабофильтр. грунты /супеск, суглинки, глины/ $K \leftarrow 0,1$ м/сут.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2

Главный специалист отдела

Ведомость составил

Главный геолог экспедиции /нач.партии/

" "_____ I9__г.

Образец

СОЮЗДОРПРОЕКТ

Дорога_ _ _ _ _ _ _

Участок _ _ _ _ _ _

Объект_ _ _ _ _ _ _

ПК +

Бутылка №

Этикетка

пробы воды на химанализ

Взято из /скважин, русла и т.д./ с гл._ _ _ _ _ _ _

при помощи /бутометра и т.д./ _ _ _ _ _

перед_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

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

при глубине забоя_ _ _ _ _ _ м

при горизонте воды_ _ _ _ _ _ м

при глубине обсадки_ _ _ _ _ _ м

стратиграфический индекс водовмещающих пород_ _ _ _ _

наименование пород_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

введено консерванта_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Число бутылок в пробе_ _ /штук/ _ _ _ _ _

Дата взятия_ /год, месяц, число, час, мин./

Пробу отобрал_ /фамилия прописью/ _ _ _

Транспортировка проб воды и хранение их до анализа

Задерживать отобранные пробы на месте отбора, где трудно обеспечить надлежащие условия хранения, не рекомендуется.

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

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

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

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, чтобы дать правильную геотехническую характеристику грунта, колонковое бурение при инженерно-геологических исследованиях ведут без промывки забоя.

Величина забурки не должна превышать 0,8-1,0 м, а 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 /близкого к 100%/ и сохранение выбуренной породы в естественном состоянии. Неудовлетворительный выход керна получается в результате его измирания и размывания, выпадения керна из-за плохой заклинки.

Для повышения процента выхода керна рекомендуется:

1. ограничивать проходку за 1 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 нагнетанием воздуха или выбиватьлегким постукиванием молотка.

Необходимо следить, чтобы керн выходил постепенно, 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 подсыхании 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 укладывают 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 бирку 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, глубина 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 уносе 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 провалы инструмента, наблюдающиеся в процессе бурения /в сильно трещиноватых или закаротованных породах/ обязательно должны быть зафиксированы в буровом журнале с указанием глубины провала инструмента от ... до ... м 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.

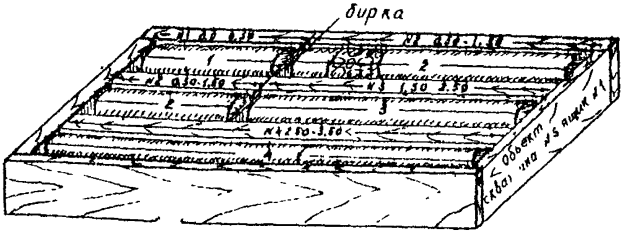


Рис.II. Керновый ящик

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 колонковой 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 определить границы различных пород;

2/ трудно, а иногда и вообще невозможно фиксировать уровни 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 нанятой спиралью, на одном конце которой имеется резьба для присоединения буровой коронки, а на другом - выступ для соединения со шнеками.

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.

Документацию выбуренной породы ведут по выходу породы на поверхность.

При шнековом бурении образцы пород на дневную поверхность поступают с опозданием, поэтому для определения глу-

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

$$H_и = H_ф \times K, \text{ где:}$$

$H_и$ - истинная глубина залегания образца породы;
$H_ф$ - 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 К

Порода	Для шнеков диаметром	
	180 мм	185 мм
Глина	0,87	0,82
Суглинок	0,91	0,86
Лессовидный суглинок	0,87	0,95
Песчано-гравийные и галечниковые отложения	0,85	0,89
Супесь, средне и мелкозернистый песок	0,77	0,76

Вибрационное бурение

При проходке скважин вибрационным способом в качестве буровых наконечников используют виброзонды, реже виброжелонки и грунтоносы. Образцы с ненарушенной 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, супеси и суглинки	I-2,5
Суглинки и глины мягкопластичной и пластичной консистенции	0,8-I,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 "Союздорпроект"

Трасса: Москва-Волгоград

Участок: Тамбов-Борисоглебск км 470-км 562

Партия № 2

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ № I

Начат: 27 июля 1970г.

Окончен: 4 августа 1970г.

Заполнено страниц 68

Геолог /Белогурова/

Руководитель работ /Лященко/

Нашедшего журнал прошу выслать по адресу:
г.Москва Ж-89, набережная Мориса Тореза, д.34, ГПИ "Союздорпроект", Отдел геологических изысканий.

СКВАЖИНА № 21

Название объекта (мостовой переход _____
пересечение ж.д. и т.п.) Мостовой переход ч/р Карнаи
пикет 4884 плюс 71,5 (ось)

Элемент рельефа, на котором расположена скважина _____
Правобережная пойменная терраса

Абсолютная отметка устья скважины - 128,57

Относительная

Способ бурения - ударно-канатный

Диаметр бурового комплекта в мм 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

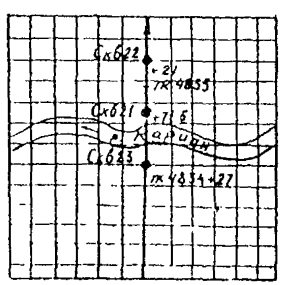
Для лабораторных анализов - 5 образцов

Буровой мастер _____/Лихутьев/

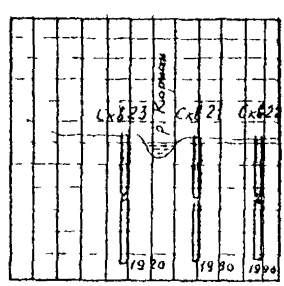
Геолог _____/Белогурова/

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^{30}	-"-	-"-		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, число)	Состав бригады-смены		Пройдено в смену (м)		Итого	В том числе по категориям буримости				Затрачено время в бригадо-часах			
						ЕНВ							
	ИТР	рабочие	с глубины	до глубины		Сборнику цен I	II	III	Подсобные работы	Чистое бурение	Простои	Ликвидация скважины	Итого
27/УП 70г.	I	I	0,0	11,0	11,0	11,0	-	-	$1^{1/2}$	6	1/2	-	8-00
28/УП	I	I	11,00	19,9	8,9	8,9	-	-	-	6	1/2	$1^{1/2}$	8-00

Месяц и число	Наконечник и диаметр	№ слоя	Глубина подошвы слоя (м)	Мощность слоя (м)	Описание пород (наименование грунта по принятой классификации, цвет при естественной влажности, степень отсеения, зернистость для сыпучих грунтов, включения, вскипаемость от соляной кислоты, структура, трещиноватость и твердость скальных пород, генезис и возраст)	Категория грунта по ЕНВ по Сборнику цен	Консистенция (для глинистых грунтов)	Влажность и плотность (для песчаных грунтов)	Поднято керна	% выхода керна	№ водоносного горизонта и глубина его залегания, м		№ образцов грунтов и воды, вид пробы, глубина взятия (м)		Описание процесса бурения, (скорость проходки, погружение обсадки, поддача и др.)
											появившийся	установившийся	для геологической документации	для лабораторных анализов	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5	I6
27/УП 1970 год	Ударный, стакан ø 127 мм	I	0,20	0,20	Супесь тяжелая пылеватая, гумусированная	I	твердая	малой влажная							При одном ударе снаряд углубляется на 5 см
		2	I2,20	I2,0	Суглинок легкий, пылеватый темносерый, заторфованный; гнезда торфа хорошо разложившегося и песка мелкого, кварцево-полевошпатового ($hal Q_4$)	I	мягкопластичный	гнезда торфа и песка водонасыщенные					№ I08 5,I0-5,20	№ 98 5,0-5,20	При одном ударе снаряд углубляется на 25 см
													–	№ 99 7,5-7,6	
														№ I00 I0,0-I0,2	
	С глубины I2,20 желонка ø 108 мм	3	I9,90	7,7	Песок мелкий, серый кварцевый с частыми тонкими (до I,0 см) прослойками иловатого суглинка ($al Q_4$)	I		водонасыщенный средней плотности			I / I9,90	I / I9,90	№ I04 I7,0-I7,2	№ I0I I4,0-I4,2	На глубине I4,0-I5,0 – пробка высотой I м
														№ I02 I7,0-I7,2	

Особенности бурения и документации скважин, проходимых в мерзлых грунтах

Документация скважин, проходимых в вечно мерзлых 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 залегании.

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:

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

Различают следующие криогенные текстуры мерзлых грунтов:

а/ 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 талыми и мерзлыми грунтами. В некоторых случаях сыпуче-мерзлые грунты даже при низких температурах трудно

отличить от талых вследствии 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 оттаивая *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 вечно-мерзлых 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 кольцо 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 смене 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 м 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 объема льда, содержащегося в грунте к объему мерзлого

грунта.

Для определения осадки мерзлых грунтов слоистой и сетчатой текстуры в процессе их оттаивания отбирают два одинаковых образца мерзлого грунта ненарушенной структурой. Для взятия образцов используют бур-керноприемник или фрезу (металлическое кольцо с зубчатым краем). Диаметр керноприемника и фрезы должен быть на 0,5 см больше диаметра кольца 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, предназначенных для температурных наблюдений, должна быть не менее 5 метров. Верхняя часть скважины в пределах талого грунта и на 0,5-1,0 метра в мерзлых обсаживают трубами. Выступающую часть обсадной трубы закрывают деревянным коробом, выполненным теплоизоляционным материалом. Температуры начинают измерять не ранее чем через 8-е суток.

Температуру фиксируют на глубине 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 шнура опускают в скважину. Время выдержки термометра в скважине должно быть не менее 8-х часов. Вынимают связки, начиная с верхней. В мокрых скважинах, во избежание примерзания термометров ко дну или стенкам скважины, их смазывают вазелином и обматывают бумагой. Для освобождения примерзшего 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

Скважина N

Объект

Бурение начато
Бурение закончено

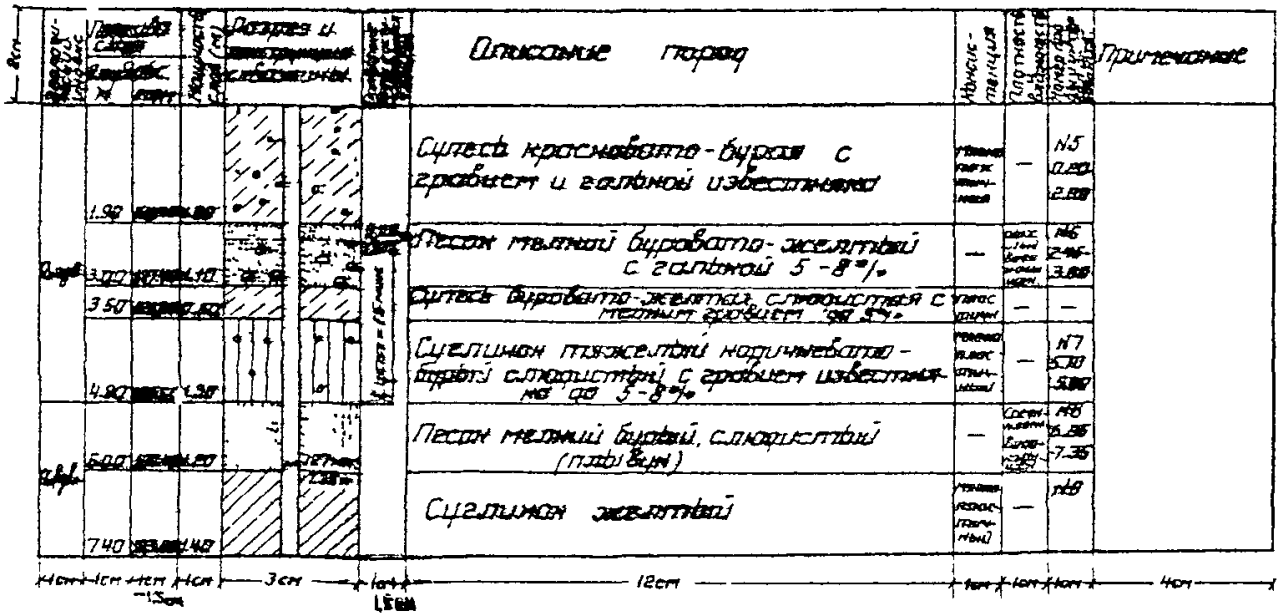
км пк плюс

Масштаб 1:100 Абсолютная отм. устья скважины

Описание пород	Консистенция	Плотность	Примечание
Супесь красновато-бурая с гравием и галькой известняка	[illegible]	—	N5 0.80 2.80
Песок мелкий буровато-желтый с галькой 5-8%	—	[illegible]	N6 2.45-3.80
Супесь буровато-желтая, слюдистая с мелким гравием до 5%	[illegible]	—	—
Суглинок тяжелый коричневато-бурый слюдистый с гравием известняка до 5-8%	[illegible]	—	N7 5.70 5.80
Песок мелкий бурый, слюдистый (плывун)	—	[illegible]	N8 6.35 7.35
Суглинок желтый	[illegible]	—	N9

1.90 3.00 3.50 4.90 6.00 7.40

1см 1см 1см 1см 3см 1см 12см 1см 1см 1см 4см



Примечание

Составил
(должность, фамилия)

Проверил
(должность, фамилия)

Рис. 12

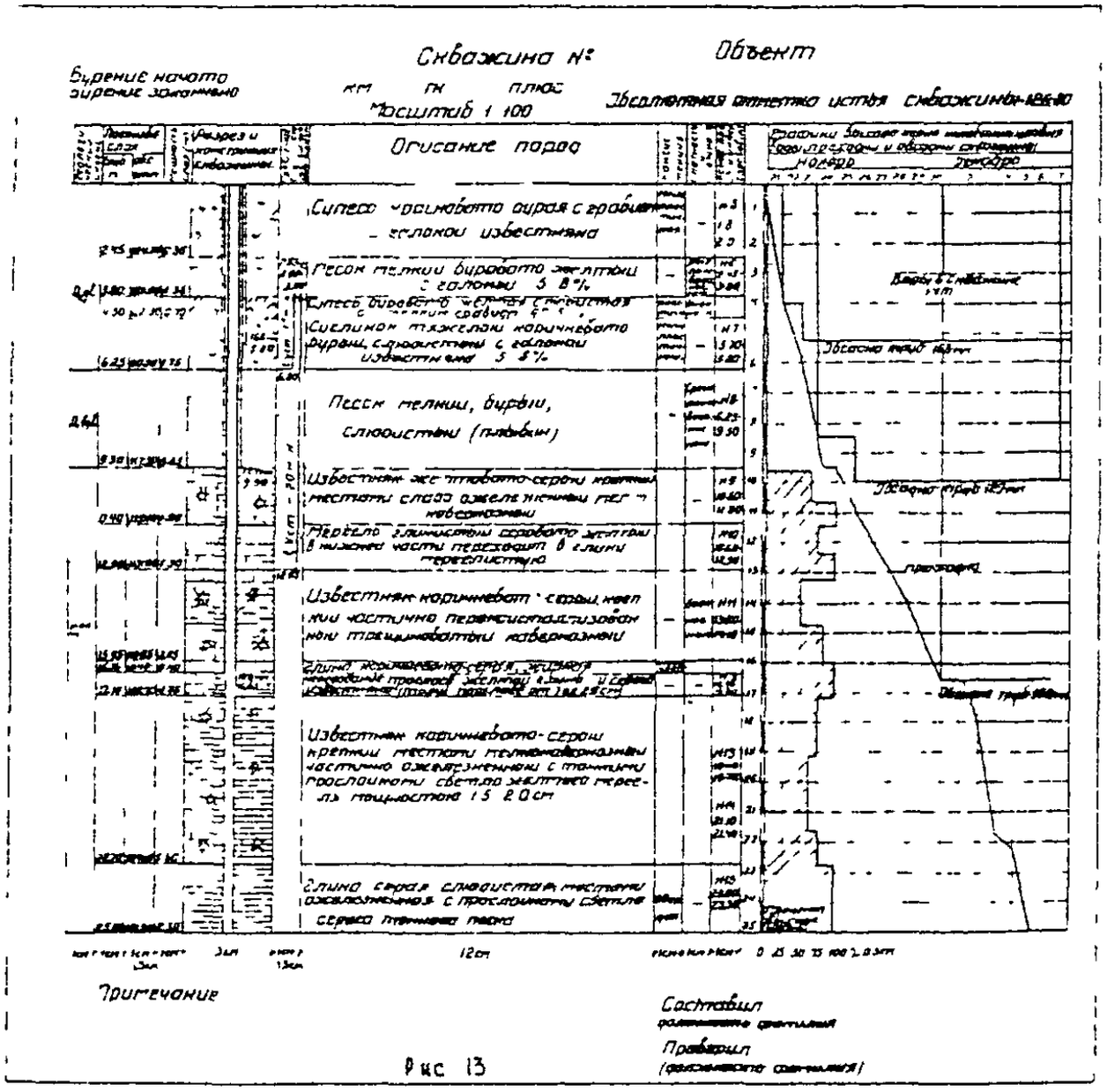

Скважина №
Объект
Бурение начато
Бурение закончено
км
пк
плюс
Масштаб 1:100
Абсолютная отметка устья скважины
Описание пород
Суперо-красновато-бурая с гравием с галькой известняка
Песок мелкий буровато-желтый с галькой 5-8%
Суперо буровато-желтая с глинистой с мелким гравием
Суглинок тяжелый коричневато-бурый, слюдистый с галькой известняка 5-8%
Песок мелкий, бурый, слюдистый (плывун)
Известняк желтовато-серый крепкий местами слабо ожелезненный мелкокавернозный
Мергель глинистый серовато-желтый в нижней части переходит в глину мергелистую
Известняк коричневато-серый, крепкий частично перекристаллизованный трещиноватый кавернозный
Известняк коричневато-серый крепкий местами мелкокавернозный частично ожелезненный с тонкими прослойками светло-желтого мергеля мощностью 1,5-2,0 см
Глина серая слюдистая местами ожелезненная с прослойками светло-серого тонкого песка
Вырыв в скважине
Обсадка труб
Обсадка труб
Обсадка труб
12см
Примечание
Составил
Проверил

Рис 13

распространение получили медные термометры сопротивления.

Составление полевой геологической колонки

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

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 проверяет 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 IУ. 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 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, упрочения 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 (линзы), 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 ниппельными 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 ЗИВ-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 неровностей 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, оконтурить 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; анкерных свай (или балласта) для восприятия реактивного давления; измерительной аппаратуры для регистрации общего

сопротивления пенетрации и сопротивления пенетрации наконечника зонда.

Стандартные размеры зонда и штанг используемых в Советском Союзе и за рубежом следующие: диаметр зонда 85,6мм, площадь 10 см2, диаметр штанг - 33,5 мм, угол заострения конуса 60^{0}.

Статическое зондирование имеет перед динамическим преимущество, которое выражается в увеличении скорости задавливания 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-I, Ленгипротранса, Киевского филиала Союздорпроекта, С-832 БашНИИстроя и портативный пенетрометр Амаряна для слабых грунтов.

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

При выполнении работ по статическому зондированию следует руководствоваться инструкцией по испытанию грунтов статическим зондированием - (РСН-33-70) и указаниями ЦНИИС.

При работе с пенетрационной установкой ЦНИИС-I 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 плотных 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 любую другую.

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

С помощью МП-I 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 окажется внедренным в грунт на его полную высоту, т.е. на 10 мм.

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

A - работа в килограмм-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. Испытуемый образец помещают в кольцо, предварительно выравнивают поверхность ножом.

Работу с микропенетрометром МП-I выполняют в соответствии с инструкцией по работе с пенетрометром Ленгипротранса.

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:

I. Прибор конструкции Фундаментпроекта.

2. Лопастной прибор ВНИИ Транспортного строительства.

3. Прибор с видвижными 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:

I. Операторский столик.
2. Штанги ⌀ 38,5 мм.
3. Крыльчатка (разл. ⌀ 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 категории 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 глазомерно 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 (размывы, оползни, карсты, наледи, движущиеся пески и т.д.);

е/ заболоченные участки с необеспеченным поверхностным стоком, котловины, блюдца, впадины и т.п.

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

Образец заполнения левой стороны журнала пикетного описания

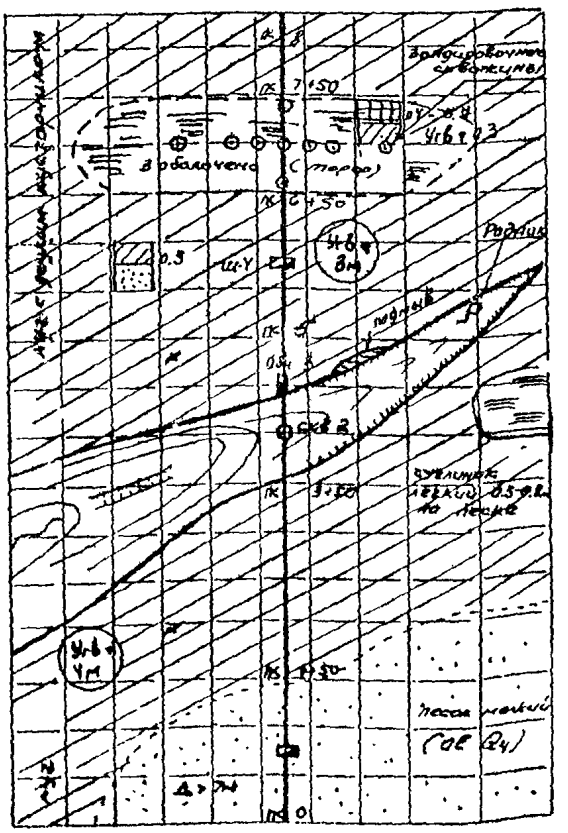


Рис 14

Примечание:

1. Зарисовки делают штриховкой или цветными карандашами.

2. Направление стока вод поверхностных показывают стрелками.

3. Масштаб зависит от степени однородности инженерно-геологических условий и может колебаться от 1:1000 до 1:2000.

Образец заполнения правой стороны журнала инженерно-геологической съемки в равнинной и пересеченной местностях

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 пересекается 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 залегают на глубине 2–3 метра. В вершине оврага, в 80 м правее трассы, выходит родник с дебитом 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 подмывается. По тальвегу, в 100 м ниже пересечения, наблюдается свежий размыв 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 выторфовывание. Резерв для насыпи – песок мелкий – удобно заложить на пк 1 в притрассовой полосе. При проектировании земляного полотна учесть 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 (по 100 м в каждую сторону от оси трассы). При пересечении трассой участков сложных в геологическом отношении (Оползни, осыпи, 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 таковые отсут-

ствуют, в качестве основы может служить план глазомерной съемки, составляемый 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 №№ I5-I6), а с правой - текстовое описание.

Все точки наблюдений наносят на план съемки с точностью до I-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, осыпи, провалы, 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 кавальеров;

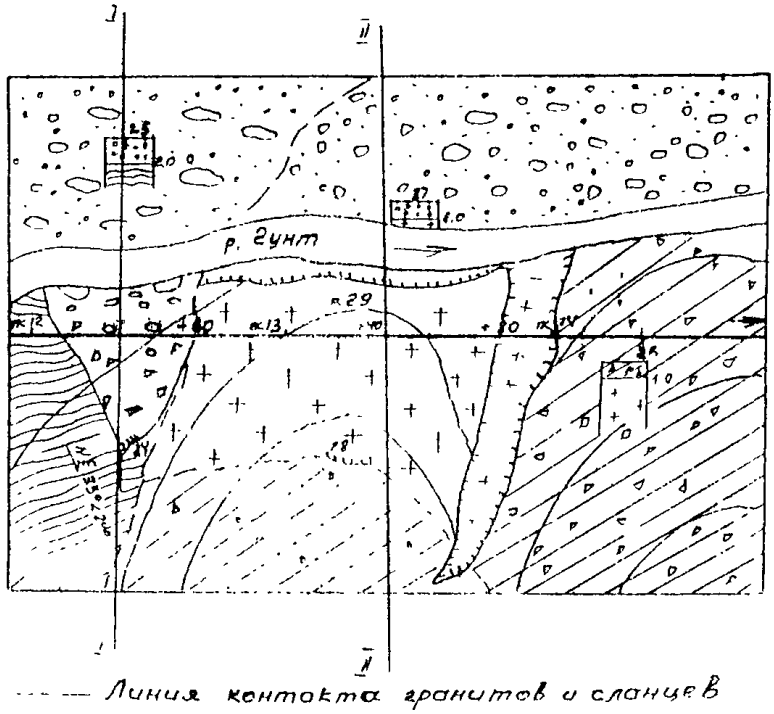
е/ рекомендации по проведению необходимых для обеспечения устойчивости земляного полотна мероприятий.

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 геолого-литологического разреза по оси трассы и по поперечникам.

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

М-б 1:2000



---- — Линия контакта гранитов и сланцев

Рис.15

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

Масштаб 1:1000

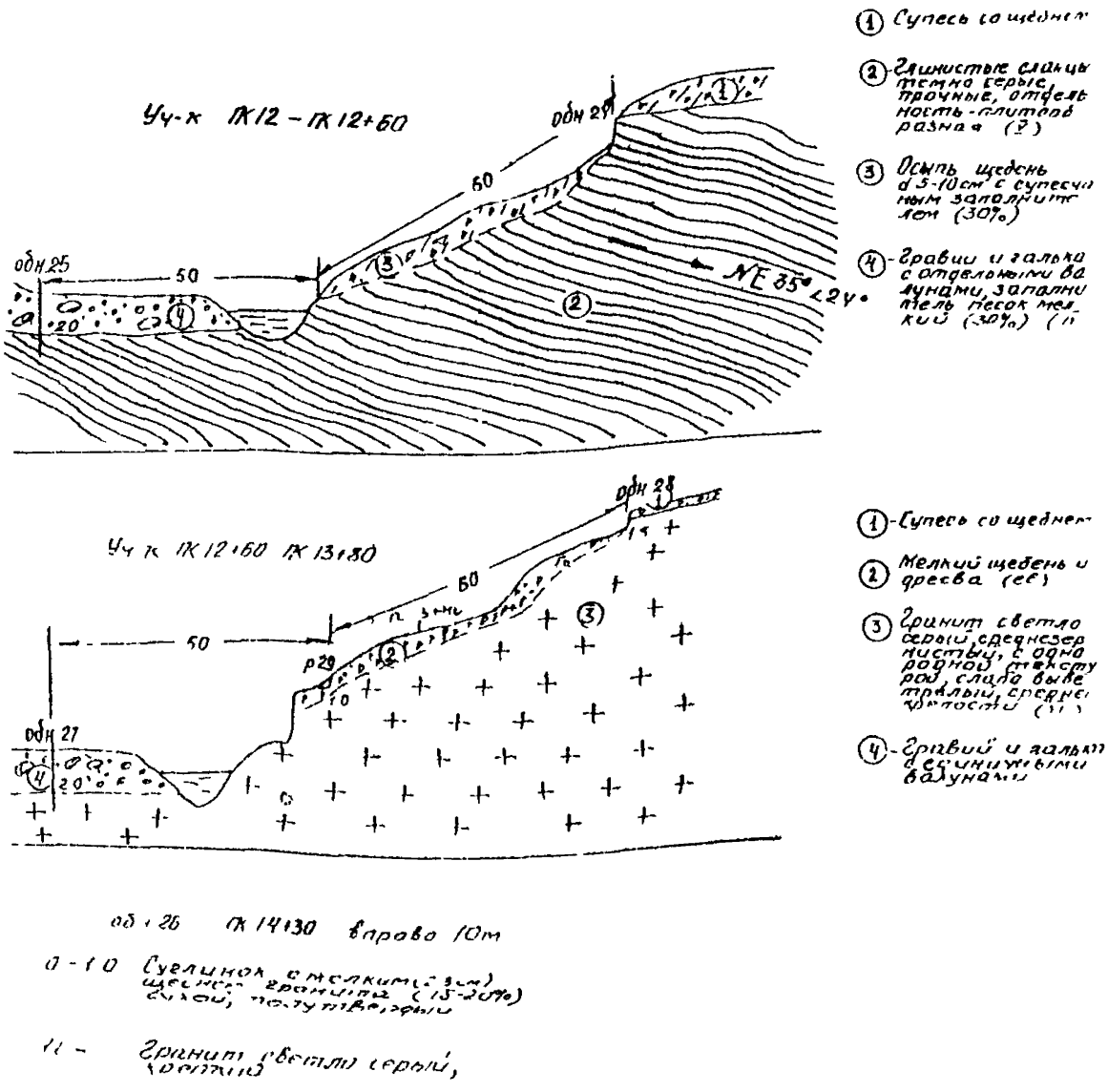


Рис. 16

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

На участке от пк I2,I0 до пк I2+60 трасса пересекает шлейф закрепившейся осыпи, сложенной крупно-щебенистым материалом глинистых сланцев. Вершина осыпи находится в 40 метрах вправо от трассы. Источник питания осыпи- обрывистые скальные выходы сланцев. Преобладающий размер щебня 5-I0 см. Заполнитель - супесь (до 30%).

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

Сланцы имеют падение в сторону склона, благоприятное для устойчивости дороги (СВ 850 ∠ 24).

От пк I2+60 до пк I3+80 трасса проложена по крутому склону, сложенному гранитами. В I5-20 м влево склон обрывается отвесным обрывом к р.Гунт. С поверхности залегает маломощный (0,5-0,6 м) слой элювия (супесь со щебнем). На пк I3+80 - I4 пересекается сухой лог с обрывистыми почти вертикальными бортами. На дне лога обнажаются коренные скальные породы. При проектировании следует избегать подрезки осыпного 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 2-3 метра. 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

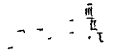


Линия геолого-литологического разреза

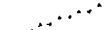


Уровень грунтовых вод и дата замера

II. Элементы геоморфологии и физико-геологических явлений



Бровки террас: I,II,III - номера террас



Размыв дна балки или оврага



Заболоченность



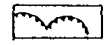
Наледь



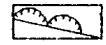
Карстовые воронки



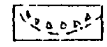
Просадочные воронки



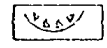
Оползни активные



Оползни стабилизировавшиеся



Осыпь действующая



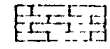
Осыпь стабилизировавшаяся



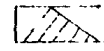
Конус выноса



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 I:I00000 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 полев работ карьеры.

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 шурфов.

Пояснительные записки 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.

Нарастающие порядковые номера должны иметь также и отобранные образцы пород. Такой порядок необходим во избежании 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 произвел геолог /Фамилия/

Начат " "_____ окончен " "_____197__г.

Нашедшего просят доставить по адресу _____

В качестве поискового журнала лучше всего использовать пикетажную 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.Юрьево-д.Верховье-д.Хлебное.

Общее протяжение маршрута около 23 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 крутых 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 уровне межени р.Колочь. Камень хорошего качества, но залегает под вскрышей свыше 10 м, а потому месторождение промышленной ценности не имеет.

Близ д.Сосновки на правом берегу р.Колочь имеются 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 или 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, тонкоплитчатый, 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 - известняк 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 к разработке.

Месторождение камня-известняка у д.Сосновки характеризуется плохим качеством камня и значительной вскрышей, 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 вскрышей, 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 № 0,63 в % (по весу)	Модуль крупности
Крупный	более 50	более 2,5
Среднезернистый	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 2,5; 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,I 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 слоистости, сцементированности, ископаемой 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.

Гравийный 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 о атанные обломки.

К зернам пластинчатой (лещадной) формы относятся тание, 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, роговообманковая и др.), крупность, цвет, содержание угловатых обломков, содержание пыли, глины, слюды и пирита, 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;

ж/ выветрелость слоя камня.

Описание камня осадочных пород

При описании камня осадочных пород необходимо определить:

1. Элементы залегания породы горным компасом.

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), скрытокристаллическое, 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 (вкрапленники, конкреции), 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, мелкозернистый 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.

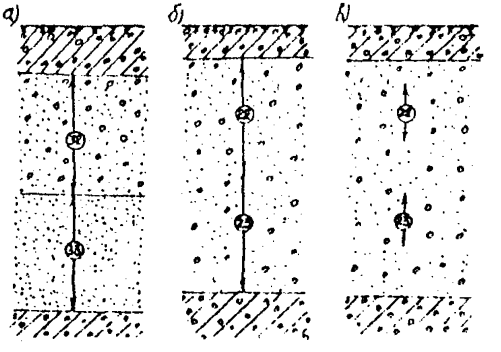
Послойные пробы отбирают, когда полезная толща резко разделяется на несколько слоев по гранулометрическому составу.

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 2-3 м (поинтервальные пробы). Величина интервала определяется в основном однородностью залежи, причем чем однороднее залежь, тем больший интервал (до 4м) может быть допущен.

Опробованию подлежит вся полезная толща.

На рис.18 показан пример правильного и неправильного отбора проб.



а/ – послойное 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 шурфов 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 IУ (рис.19). Оставшиеся две части вновь перемешивают и сокращают указанным образом до тех пор, пока проба не достигнет требуемой величины.

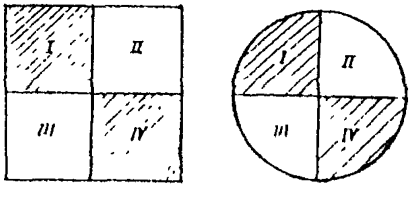


Рис.19.Сокращение проб квартованием

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 брезент и в зависимости от однородности его объединяют в отдельные отвалы.

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

Отобранная 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 надписывают 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 бороздa применяют валовой способ, т.к. придать бороздe правильное очертание мешает 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/.

Валовый 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, ссыпают в один отвал, которому придают форму конуса. После проходки шурфа выданную гравийную смесь сокращают квартованием.

Отбор проб из глубоких шурфов наиболее 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, ссыпают 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 разгрохачивают для определения гранулометрического состава.

Гравий крупнее 75мм отбирают вручную.

Каждую фракцию взвешивают, после чего определяют процентное содержание различных фракций: фракции мельче 5 мм/отсев/ на 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 специальный 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 проба упаковывают в 3-4 ящика весом 40-50 кг каждый. На ящике 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 /древесы 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 мелкозем.

Опробование месторождений камня осадочных и метаморфических пород

Опробование камня осадочных и метаморфических пород производят послойно способом отбора монолитов при проходке шурфов 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 шурфов 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 3,0м, 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. приложение № 18 /.

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

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

Журнал разведки притрассовых месторождений /резервов/ стройматериалов (образец)

Месторождение № 5 "Ильинка"

I.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. Н и в I км вправо от км 79 трассы.

Привязка к трассе км 79 пк 790+00
расстояние право, от трассы /в км/ I км.

3.Элемент рельефа - берег реки/склон, водораздел, овраг и т.п.
Правобережная третья надпойменная терраса р.Каменка, против деревни Ильинка.

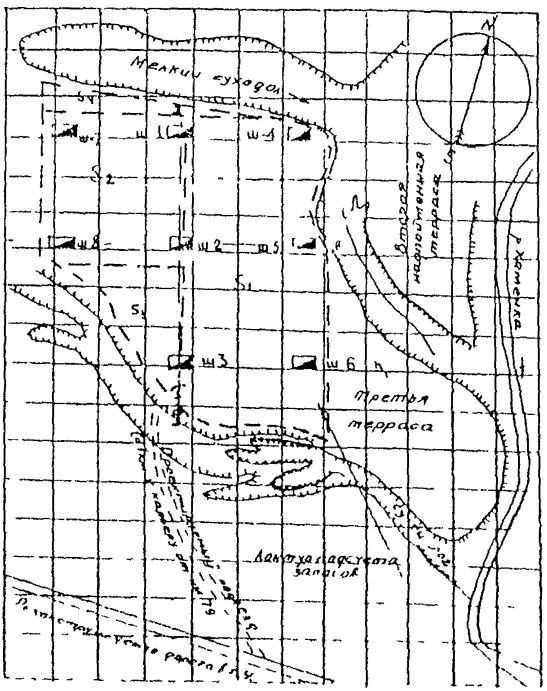
4.Род и характеристика угодья, в чьем ведении находится, площадь земель - свободный земельный участок, представляющий выгон и пустырь совхоза "Светлый", Каменского района.

5.Предполагаемое использование материала-Устройство гравийного покрытия и основания дорожной одежды.

6.Глазомерная съемка месторождения с привязкой к трассе, с нанесением выработок, подъездных путей, ситуации.

Глазомерный план месторождения

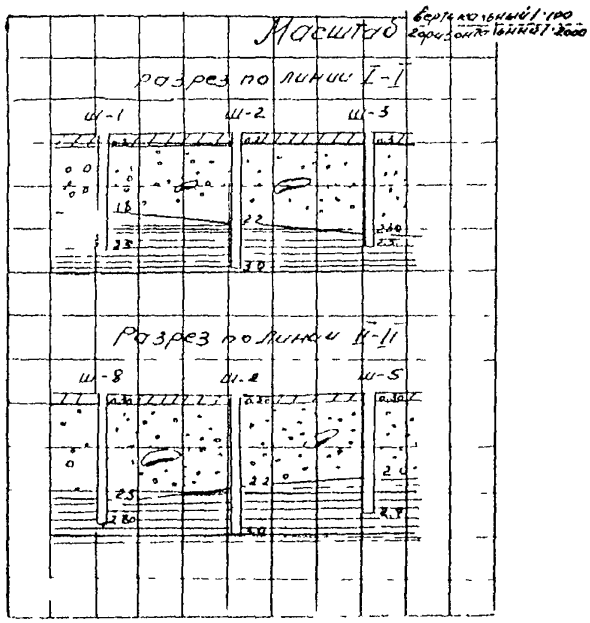
Масштаб I:2000



7. Описание выработок

Наименование и № выработки	№ слоя	Описание породы	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	№ пробы, глубина взятия	Установл. уровень подземн. вод, м
I	I	Суглинок легкий желтовато-бурый с налетами порошкообразной извести, полутвердый	0,30	0,30		шурф сухой
	2	Гравийно-песчаная смесь с галькой и редким включением валунов. Заполнитель-песок мелкий до 20%. В петрографическом отношении материал представлен, в основном, осадочными и реже эффузивными породами	I,80	I,50	№ IO 0,3-I,8	
	3	Глина темно-серая, с небольшой примесью слюды, твердой 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 глинах. Материал представляет собой гравийно-песчаную 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 предотавлен крепкими известняками с небольшой примесью эффузивных пород.

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

10. Данные предварительного подсчета запасов

Наименование	Площ. кв.м	Средн. мощн. м	Запас м3	Категория запаса	Группа по СН и П ч. IУ т. II	Проц. соотн. всех отходов к полез. слою	Примечание
Полезный слой	13600	2,8	31200	-	III	-	
Вскрыша	13600	0,2	6240		II		
Пустые прослои	-	-	-	-	-	-	

Итого запас установленный 31200 м3

Итого запас вероятный 40000 м3

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

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

Разработку месторождения можно производить в любое время года.

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

Разведку произвел Бочаров И.К.

15 июля 1969г.

ГЛАВА УП. 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
ника партии.

2. Внешний вид журналов и дневников.

3. Удобочитаемость /разборчивость/ произведенных записей, отсутствие подтирок резинкой.

4. Отсутствие ошибок в цифровых данных.

5. Полнота, четкость, ясность записей в первичных документах.

6. Соответствие произведенных записей указаниям инструкций.

7. Наличие планово-высотной привязки выработок.

Оценка производится соответственно с обнаруживаемыми недостатками материалов, которые могут принадлежать к одной из двух категорий:

а/ Недостатки снижающие оценку и недостатки совершенно обесценивающих материалы /брак/.

Признаки брака:

I. 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 трассы, физико-геологических процессов/.

6. Наличие противоречивых указаний о явлениях и свойствах имеющих большое практическое значение; например, в сведениях о воде, о просадочных 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.

IO Неразборчивые записи, грязь, журналы измятые и потрепанные до потерянности написанного.

II. Образцы, монолиты, пробы не снабжены этикетками с точным указанием места и глубины взятия.

I2. Монолиты не имеют ориентировки /"верх" "низ/.

I3. Величина образцов, проб, монолитов недостаточна для необходимых лабораторных определений.

I4. 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 носит характер частных, редко встречающихся упущений.

По своей сущности допущенные нарушения положений, "Указаний" касается 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
жны иметь:

I. Горный компас
2. Мерную ленту
3. Рулетку стальную или тесьмяную
4. Мерную рейку
5. Набор предметов для определения твердости минералов и пород
6. Раствор соляной кислоты /I0%/
7. Микропенетрометр
8. Наборы карандашей, линейку
9. Бланки журналов
I0. Мешочки и банки
II. Гильзы, марлю, мастику, таз для консервации образцов неларушенной структуры
I2. Ящики для хранения образцов
I3. Лупу
I4. Нож столовый
I5. Хлопушку со шнуром
I6. Шпагат упаковочный
I7. Термометр для замера температуры воды и грунтов
I8. Ведро эмалированное для отстоя воды
I9. Батометр для отбора проб воды
20. Вазелин технический для смазки грунтоноса
2I. Технические весы с разновесом
22. Набор сит для определения гранулометрического состава песчано-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	Полевые методы определения грунтов				Ориентировочные физико-механические свойства			Дорожные свойства
		Ощущение при растирании грунта на ладони руки	Вид в лупу и простым глазом	Состояние грунта		Скатывание шнура в рабочем состоянии	Песчаных частиц в %	Пластичность, высота опасного капиллярного поднятия, водопоглощение и др. /ориентировочно/	
				сухого	влажного				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
I	Песчаный	Ощущение песчаной массы. Глинистых частиц не чувствуется, рыхлая несцементированная масса	Видны только песчаные частицы	Цементация отсутствует, сыпучий грунт	Непластичен и нелипок	Не скатывается в шнур	Частиц более 0,1мм более 75%	Непластичен, высота капиллярного поднятия 0,2-0,5м. Хорошо водопроницаем	Малосвязный, в сухое время года прорезывается колеями и создает большое сопротивление движению. В период дождей связность увеличивается и проезд облегчается. Для поддержания дороги в проезжем состоянии требует 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 капиллярного 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 больше 50%	Число пластичности менее 7. Высота капиллярного поднятия 0,3-0,6м. Водопроницаемость удовлетворительная	Хороший грунт по своим дорожным свойствам. По гранулометрическому составу грунт близок к оптимальному, что обеспечивает его удовлетв. службу в дороге. При наличии удовлетв. содержания грунтовой дороги в сухое время года дает ровную поверхность, полотно легко закатывается автомашинами. В дождливую

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
									погоду липкость почти отсутствует, быстро просыхает.Может использоваться как добавка к суглинистым и глинистым грунтам.Пригоден для стабилизации
4	Супесчаный пылеватый	Преобладают мелкие частицы	То же	Цементации нет	Непластичен	Трудно скатывается в шнур,который распадается на кусочки диам.8-5мм	Песчаных частиц от 2 до 0,05мм -50%	Число пласт.менее 7,высота капиллярного поднятия 0,5-0,8м,водопроницаемость удовлетворит.	Без внесения крупнообломочных добавок,мало устойчив, как в сухой,так и во влажный период
5	Супесь тяжелая пылеватая	При растирании получается впечатление сухой муки	Песка мало, пылеватых частиц много	Цементации нет.Комья непрочные и легко рассыпаются	Легко переходит в плывунное состояние	Шарик при сотрясении легко растекается в лепешку с выделением на поверхности капиллярной воды. В шнур почти не удается скатать	Песчаных частиц 2-0,05мм менее 20%	Число пластичн. менее 7,высота капиллярного поднятия 0,8-I,5м. Водопроницаемость незначительная	Малосвязный,в водонасыщенном состоянии легко переходит в плывунное состояние и почти целиком утрачивает свою несущую способность.Грунт пучинистый. В сухое время годен,допускает большое пылеобразование.Хорошо обрабатывается вяжущими материалами
6	Суглинистый	При растирании чувствуются песчаные частицы,комочки раздавливаются легко	Ясно видно присутствие песчинок на фоне тонкого порошка	При раздавливании требуется известное усилие. При ударе молотком рассыпается в мелочь	Пластичность и липкость слабые	Длинного шнура не получается,шнур голотый и короткий	Песчаных частиц больше 40%	Число пластичности от 7 до I2, высота капиллярного поднятия I,0-I,3м.Водопроницаемость плохая	Связный.Часто дает пучины на дорогах.В сухое время при правильном содержании проезд по дороге полностью обеспечивается.При обработке вяжущими не всегда дает удовлетворительные результаты.Может применяться как добавка к песчаным грунтам
7	Легко суглинистый пылеватый	Песка при растирании мало. Комочки раздавливаются легко	Видны тонкие пылеватые частицы	Комья и куски не тверды,под ударом молотка рассыпаются на мелкие кусочки	Пластичный,липкий	Длинного шнура не получается,так как он рвется на кусочки диаметром 3мм	Песчаных частиц менее 40%	Число пластичности от 7 до I2, высота капиллярного поднятия I,5-2,0м.Водопроницаемость очень плохая	То же,но менее устойчив во влажном состоянии и более пучиноопасен

I	2	8	4	5	6	7	8	9	IO
8	Тяжело суглинистый	При растирании в сухой состоянии чувствуется в глинистой массе присутствие песка. Комочки раздавливаются с трудом	То же, ясно видно присутствие песчинок на фоне тонкого порошка	То же	То же, но в большей степени	При раскатывании дает длинный шнур диам. 1-2мм. Шарики при сдавливании в лепешку трескаются пополам	Песчаных частиц больше 40%	Число пластичности от 12 до 17, капиллярное поднятие 1,5-2,0м. Водопроницаемость очень плохая	Хорошо связный, плотный. Вследствие плохой водопроницаемости вода задерживается в углублениях и просыхание грунтовой дороги приводит к быстрому образованию выбоин и резкому ухудшению проезда
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	То же	-	Число пластичности от 12 до 17. Капиллярное поднятие 1,5-2,0м. Водопроницаемость плохая	То же, менее устойчив во влажном состоянии
IO	Глинистый	При растирании в сухом состоянии песчаных частиц не чувствуется. Комочки раздавливаются с большим трудом	Однородная глинистая тонкопорошковатая масса	Твердый в кусках, при ударе молотком колется на отдельные комья	Сильно пластичный, липкий и вяжущийся	При раскатывании дает прочный длинный шнур диам. 0,5мм. Легко окатывается в шарик при сдавливании его в лепешку не трескается по краям	-	Число пластичности 17-27. Капиллярное поднятие 2,0 и более м Грунт водонепроницаемый	В сухое время становится очень твердым и обладает большой несущей способностью. Для поддержания дороги в проезжем состоянии требуется укрепление гранулометрическими добавками. Для обработки вяжущими не пригоден
II	Глинистый жирный	То же	То же	Очень твердый в кусках, при ударе молотком колется на отдельные комья	Сильно пластичный, мелкий, вяжущийся	То же	-	Число пластичности более 27, капиллярное поднятие 2м и более. Грунт водонепроницаемый	То же

Приложение № 3

КЛАССИФИКАЦИЯ ФРАКЦИЙ ГРУНТА ПО КРУПНОСТИ

№№ п/п	Наименования фракций		Размеры частиц в мм
I	Валуны (окатанные), камни (угловатые)	крупные, средние, мелкие	более 800 800-400 400-200
2	Галька (окатанная), камни щебенящие (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	Пылеватые 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

№№ пп	Наименование грунтов	Количество органических примесей в %
I	Торф	более 50
2	Торф заиленный	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

КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛОТНЫХ ГРУНТОВ

Вид грунта	Разновидности грунта	Природная влажность $W_{пр.}$ в %	Степень разложения R, %	Объемный вес скелета $\gamma_{ск}$ г/см3	Коэффициент пористости	Модуль деформации E кг/см2 при нагрузке P, кг/см2			Сопротивление сдвигу C усл.кг/см2 /по крыльчатке/	Визуальные признаки
						0,6	I,0	I,5		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II
Торфяные	А.Осушенный минерализированный 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,I5	5-8	2,4-I,8	2,6-2,I	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 продавливается сквозь пальцы. Вода совсем не отжимается. Остатки трав и мхов либо отсутствуют, либо встречаются в небольшом количестве
-"-	В.Средней влажности/лесотопяной/ торф	600-900	50-30	0,I5-0,I0	8-I4	I,8-I,3	2,I-I,7	2,5-2,0	0,2-0,I5	Средняя плотность: буровой наконечник погружается усилием одного человека. Цвет темный или серо-коричневый, пачкает руку, при сжатии частично продавливается 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/топяной/ торф	900-I300	30-I0	I,0-0,06	I4-20	I,3-0,9	I,7-I,4	2,0-I,8	0,I5-0,I0	Малая плотность. Буровой наконечник погружается под действием собственного веса и веса одной вытянутой руки. Моховые торфы - светлые, травяные-более темные, не пачкают

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
										руку и не продавливаются сквозь пальцы. Вода свободно в большом количестве отжимается из образца торфа и имеет желтый цвет. Древесные остатки либо совсем отсутствуют, либо попадаются изредка.
Торфяные	Д. Избыточно-влажный	I300	-	0,06	20	0,9	I,4	I,8	0,I	Рыхлый, цвет от светло-коричневого до черного, иногда желтый. Отчетливо видны стебельки мхов. Прозрачная светло-желтая вода отжимается как из губки; отжатый торф пружинит
-"-	Е. Маловлажный/плотный/	200	--	-	-	-	5,0	-	0,2	
Сапропелевые	Ж. Влажный /рыхлый/	200-I000	-	-	-	-	5,0-1,2	-	0,2-0,05	Цвет от черного до зеленоватого. 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 болота	Характер деформаций	Группа слагающих пластов	Характеристика
I	А. Сжатие Б. Сжатие при обеспечении режима отсыпки	А,Г А-Е/обязательно Б,В,Д/	Болота до дна заполненные пластами болотных грунтов, преимущественно сжимающимися под воздействием нагрузки от насыпи типового поперечного профиля
II	Сжатие и выдавливание	А-З/обязательно З или И/	Болота до дна заполненные пластами болотных грунтов, как сжимающимися под воздействием нагрузки от насыпи
III	Выдавливание	Практически З и И	Болота заполненные пластами болотных грунтов, полностью выдавливающимися под воздействием нагрузки от насыпи и покрытые сплывиной или без нее

Наименование групп приведены в приложении № 5.

Приложение № 7

Т А Б Л И Ц А

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 разжатии быстро рассыпается	Влажность не ощущается, разламывается с большим усилием, иногда с помощью молотка, при растирании пылит
II. Маловлажный	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 сыреет.	
3. Влажный	В руке при сжатии ощущается влажность; можно придать форму, которая при разжатии держится некоторое время	В руке ощущается влажность; легко лепится, но не крошится; капли воды медленно всасываются внутрь образца
4. Сильно влажный	На ладони при встряхивании расползается в лепешку	Капли воды расплываются на поверхности образца, не всасываясь внутрь грунта
5. Водонасыщенный	При спокойном состоянии грунт расползается и растекается, а при встряхивании выделяется вода	

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 фракции 10-40мм
I	2	3
1	Разбиваются надвое без образования мелочи	до 30
2	Разбиваются на несколько кусков без образования мелочи	до 40
3	Раскалываются на несколько кусков с образованием мелочи	до 50
4	Дробятся на мелкий щебень с образованием мелочи и пыли	более 50

Приложение № 9

П Е Р Е Ч Е Н Ь

лабораторных испытаний песка

№№ пп	Наименование определений и испытаний	Испытание песка		
		Для дополнительных оснований	для приготовления цементного бетона	для асфальтобетона
I	Минерало-петрографический состав, характер поверхности и окатанность зерен, их форма	+	+	+
2	Гранулометрический состав	+	+	+
3	Содержание глинистых и пылеватых частиц, определяемых отмучиванием	+	+	+
4	Определение средней крупности песка	-	+	-
5	Удельный вес	+	+	+
6	объемный вес	+	+	+
7	Объем пустот	+	+	+
8	Увеличение объема при набухании	-	+	-
9	Содержание SO_3	-	+	-
IO	Содержание органических примесей	-	+	-
II	Содержание слюды	-	+	-
I2	Фильтрационная способность	+	-	-

Приложение № IO

П Е Р Е Ч Е Н Ь

лабораторных испытаний каменных материалов

№№ пп	Наименование определений и испытаний	Испытания камня			
		для устройства оснований и покрытий без обработки вяжущими	для устройства оснований и покрытий с применением вяжущих	для цементобетонных покрытий	для укрепительных работ
I	Петрографическая характеристика	+	+	+	+
2	Объемный вес	+	+	+	+
3	Удельный вес	+	+	+	+
4	Пористость	–	–	+	–
5	Водопоглощение	+	+	+	+
6	Содержание зерен плоскостинчатой/лещадной/ и игловатой формы –	+	+	+	–
7	Прочность, определяемая по дробимости при сжатии/раздавливании/ в цилиндре	+	+	+	+
8	Истираемость в полочном барабане	+	+	+	+
9	Морозостойкость или сохранность в растворе сернокислого натрия	+	+	+	+
IO	Содержание зерен слабых и выветрелых пород	+	+	+	–
II	Прочность сцепления с битумом	–	+	–	–

Приложение № II

П Е Р Е Ч Е Н Ь

лабораторных испытаний гравия

№№ пп	Наименование определений и испытаний	Испытание гравия и гравийного материала	
		для дорожных оснований и покрытий необработанных и обработанных битумом	цементобетонная смесь
I	2	3	4
I	Объемный вес	+	+
2	Удельный вес	–	+
3	Объем пустот	–	+
4	Гранулометрический состав	+	+
5	Пластичность мелкозема /частиц меньше 0,5/	+	–
6	Петрографический состав, степень окатанности зерен, их форма и характер поверхности	+	+
7	Содержание карбонатных пород в песчаных фракциях	+	+
8	Содержание SO_3	–	+
9	Содержание органических примесей	+	+
I0	Содержание глинистых, илистых и пылевидных частиц	–	+
II	Морозостойкость или сохранность в растворе сернокислого натрия	+	+

I	2	3	4
I2	Истираемость в полочном барабане	+	+
I3	Прочность сцепления с битумом	+	–
I4	Коэффициент фильтрации песчаной фракции	+	–
I5	Испытание прочности в бетоне	–	+
I6	Содержание зерен слабых пород	+	+
I7	Содержание зерен пластинчатой /лещадной/ или игловатой формы	+	+
I8	Дробимость при сжатии (раздавливании) в цилиндре	–	+

Приложение 6

Заявочная ведомость

Номер	Место установки	Количество	Вес конструкции, кг	Общий вес, кг	Примечание
1	Ферма	1	1200	1200	
2	Балка	2	600	1200	
3	Колонна	4	1500	6000	
4	Подкрановая балка	2	1000	2000	
5	Связь	1	300	300	
6	Фонарь	1	800	800	
7	Прогон	6	200	1200	
8	Стеновая панель	12	1500	18000	
9	Ворота	2	400	800	
10	Окно	8	100	800	
11	Дверь	4	150	600	
12	Лестница	1	500	500	
13	Площадка	1	400	400	
14	Ограждение	1	200	200	
15	Кровельный настил	1	2000	2000	
16	Утеплитель	1	1000	1000	
17	Гидроизоляция	1	500	500	
18	Пароизоляция	1	300	300	
19	Водосточная труба	4	50	200	
20	Отмостка	1	1000	1000	
21	Фундамент	4	3000	12000	
22	Ростверк	2	1500	3000	
23	Свая	8	1000	8000	
24	Анкерный болт	16	10	160	
25	Закладная деталь	10	20	200	
26	Монтажный стык	6	50	300	
27	Сварной шов	1	100	100	
28	Болтовое соединение	1	200	200	
29	Заклепочное соединение	1	150	150	
30	Клеевое соединение	1	100	100	
31	Деревянная конструкция	1	500	500	
32	Металлическая конструкция	1	1000	1000	
33	Железобетонная конструкция	1	2000	2000	
34	Каменная кладка	1	3000	3000	
35	Бетонная смесь	1	2500	2500	
36	Арматура	1	1500	1500	
37	Опалубка	1	800	800	
38	Леса	1	1000	1000	
39	Подмости	1	600	600	
40	Инвентарь	1	200	200	
41	Инструмент	1	100	100	
42	Оборудование	1	500	500	
43	Материалы	1	1000	1000	
44	Прочее	1	300	300	
45	Итого	45	50000	75000	

Заявочная ведомость

Номер	Место установки	Количество	Вес конструкции, кг	Общий вес, кг	Примечание
1	Ферма	1	1200	1200	
2	Балка	2	600	1200	
3	Колонна	4	1500	6000	
4	Подкрановая балка	2	1000	2000	
5	Связь	1	300	300	
6	Фонарь	1	800	800	
7	Прогон	6	200	1200	
8	Стеновая панель	12	1500	18000	
9	Ворота	2	400	800	
10	Окно	8	100	800	
11	Дверь	4	150	600	
12	Лестница	1	500	500	
13	Площадка	1	400	400	
14	Ограждение	1	200	200	
15	Кровельный настил	1	2000	2000	
16	Утеплитель	1	1000	1000	
17	Гидроизоляция	1	500	500	
18	Пароизоляция	1	300	300	
19	Водосточная труба	4	50	200	
20	Отмостка	1	1000	1000	
21	Фундамент	4	3000	12000	
22	Ростверк	2	1500	3000	
23	Свая	8	1000	8000	
24	Анкерный болт	16	10	160	
25	Закладная деталь	10	20	200	
26	Монтажный стык	6	50	300	
27	Сварной шов	1	100	100	
28	Болтовое соединение	1	200	200	
29	Заклепочное соединение	1	150	150	
30	Клеевое соединение	1	100	100	
31	Деревянная конструкция	1	500	500	
32	Металлическая конструкция	1	1000	1000	
33	Железобетонная конструкция	1	2000	2000	
34	Каменная кладка	1	3000	3000	
35	Бетонная смесь	1	2500	2500	
36	Арматура	1	1500	1500	
37	Опалубка	1	800	800	
38	Леса	1	1000	1000	
39	Подмости	1	600	600	
40	Инвентарь	1	200	200	
41	Инструмент	1	100	100	
42	Оборудование	1	500	500	
43	Материалы	1	1000	1000	
44	Прочее	1	300	300	
45	Итого	45	50000	75000	

Приложение № I3

Классификация горных пород по буримости
/Единые нормы выработки/

Ручное ударно-вращательное бурение

Бурение скважин змеевиком, 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 породы змеевиковый бур погружается без существенных сопротивлений. Торф и почвенно-растительный слой с корнями растений /дерн/ и редкими включениями гальки и гравия. Неуплотненные пески, супеси и суглинки с примесью до 10% мелкой гальки, щебня и гравия. Пластичные глины, суглинки, супеси. Диатомит. Увлажненный 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. Плывуны 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. Слабые аргиллиты. Пористый известняк-ракушечник. Гипс. Твердый мел. Мягкий каменный /бурый/ уголь. Бокситы. Фосфориты. Опоки, за исключением окремненных разновидностей. Мерзлые: глина, суглинок, супесь, ил, торф. Лед. Строительный мусор с битым кирпичом, без железного лома.

Категория породы	Классификация горных пород по буримости
У категория	Мелкий галечник/речник/и щебень.Дресва и гравий.Песчано-глинистые грунты содержанием гальки,щебня и хряща более 85%.Плотные мергели песчано-глинистые сланцы и другие разновидности мягких сланцев.Слабо сцементированные песчаники и известняки.Аргиллиты.Каменный уголь.Слабые конгломераты осадочных пород на известковистом цементе.Льдонасыщенные пески.Плотнослежавшиеся строительный мусор с битым кирпичом и железным ломом.
УI категория	Крупный галечник и щебень с валунами. Мерзлые гравийно-галечниковые грунты с песчано-глинистым заполнителем.Разновидности крепких сланцев,песчаников и известняков.Мраморы,доломиты, Слабые конгломераты на кремнистом цементе.

Ручное бурение скважин желонк и с одновременной обсадкой трубами в песчано-галечных и гравийно-галечных грунтах/комплексные нормы/

Категория породы	Классификация горных пород по буримости
I категория	Рыхлые влажные 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 вошедших в I, III и IУ категории.
III категория	Пески и водонасыщенные супеси с примесью /до 20%/ гальки, щебня и гравия. Плывуны и водонасыщенные пески, дающие при бурении "пробку" до 2 м.
IУ категория	Пески и водонасыщенные супеси со значительной примесью /от 20 до 35%/ гальки, гравия и щебня. Плывуны и водонасыщенные пески, дающие при бурении "пробку" более 2 м. Сухие пески.
У категория	Мелкий галечник /речник/. Галечные, щебенистые и древянные грунты. Льдонасыщенные пески.
УI категория	Крупный галечник и щебень с валунами.

Колонковое механическое бурение

Категория породы	Наименование горных пород	Проходка в п.м	
		за 1час чистого бурения	за 1 рейс
1	2	3	4
I категория	Торф и растительный слой без корней. Слабосцементированные пески/без гальки и щебня/. Лессовидные суглинки. Рыхлый лесс. Тренел. 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. Крупнозернистые пески. Песчано-глинистые грунты /супеси и суглинки/ с примесью до 20% мелкой гальки. Уплотненный суглинок. Плотный лесс. Глины средней плотности. Рыхлый мергель. Рыхлые, илистые пески. Рыхлые, нацело каолинизированные продукты выветривания изверженных и метаморфических пород. Диатомит. Плывун. Лед.	4,5	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. Известняк-ракушечник. Мергель. Мягкие глины с частыми прослойками/до 5 см/ слабо сцементированных песчаников или мергелей. Плотные глины. Жегелистые глины. Загипсованные глины	2,3	2,2

I	2	3
IУ категория	Мел. Гипс. Мягкий каменный уголь. Сланцы: песчано-глинистые, горючие, углистые. Аргиллиты. Плотный мергель. Глинистый песчаник. Слабо *сцементированные известняки* и доломиты. Выщелоченные пористые известняки и туфы. Отальконанные змеевики. Брекчии. Магнезит. Каменный уголь. Плотный мел. Кристаллический гипс. Ангидрит. Каолин /первичный/. Сильно выветрившиеся дуниты, перидотиты, змеевики. Мерзлые: льдонасыщенный песок, ил, торф	I,6
У категория	Галечно-щебенистые и дресвяные грунты. Сланцы: глинистые тальково-хлоритовые, серицитовые, хлорито-глинистые. Известняки. Мергелистые доломиты. Песчаники *на известковистом цементе*. Змеевики. Серпентинизированные дуниты. Серицит-карбонатные породы. Серицитизированные туфы. Крепкий каменный уголь. Слюдки. Цементный камень. Выветрившиеся окварцованные, слюдяные, хлоритовые и серицитовые сланцы. Мерзлые: крупнозернистый песок, дресва, песчанистые глины.	I,I
УI категория	Сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-хлорито-серицитовые, кремнисто-хлоритовые, песчано-слюдистые, аспидные и кровельные, глинисто-слюдяные /филлиты/. Доломитизированные известняки. Полевошпатовый песчаник. Кварцево-известковые песчаники. Хромиты. Дуниты. Перидотиты. *Хлоритизированные и рассланцованные* альбитофиры, кератофиры, порфириты и габбро. Тальково-карбонатные породы. Скарны: авгито-гранатовые, кальцитовые, эпидото-кальцитовые. Конгломераты осадочных пород на известковистом цементе. Мерзлые: плотные глины, галечники, связанные глинистым или песчано-глинистым	

I	2	3	4
	материалом, с ледяными прослоями.	0,75	I,7
УП категория	Сланцы роговообманковые эпидотные, окварцованные, кварцево-хлоритовые, слабо окремненные, глинистые, Доломиты. Окварцованные известняки. Окварцованные полевошпатовые песчаники. Слабо рассланцованные альбитофиры, кератофиры, порфиры, порфириты, диабазовые туфы. Кальцинизированные авгито-гранатовые скарны. Агальматолитовый каолин. Кварцы пористые /трещиноватые/ неравномерные, охристые/. Конгломераты с галькой /до 60%/ изверженных пород на песчано-глинистом цементе. Мелкий галечник /речной/ и мелкий щебень без валунов, выветрившихся граниты, диориты, сиениты, порфиры, порфириты, габбро и другие изверженные породы	0,55	I,4
УШ категория	Окремненные сланцы; кварцево-хлоритовые, кварцево-серицитовые и слюдяные. Кварцево-хлорито-эпидотовые сланцы. Пегматиты. Эпидотиты. Средне-зернистые альбитофиры, кератофиры, порфириты, туфы. Диаспоровый кварцит. Диаспоровая порода /алунит/. Кварцево-баритовые породы. Магнетитовые и гематитовые кварциты. Крупно и среднезернистые кристаллические скарны: авгито-гранатовые авгито-эпидотовые и гранатовые. Конгломераты изверженных пород на известковистом цементе. Затронутые выветриванием: граниты, гнейсы, сиениты, диориты, габбро, кварцево-турмалиновые и другие изверженные породы	0,86	I,I5

I	2	3	4
IX категория	Кремнистые: сланцы, известняки песчаники. *Крупнозернистые:* граниты, гранодиориты, диориты, сиениты. Кварцевые порфиры. Окварцованные альбитофиры и кератофиры. Окремненные туфы. Ороговикованные туфы. Серицитизированный роговик. *Трахиты. Пироксениты.* Кварцево-турмалиновые породы. Тонкополосчатые магнетитовые и гематитовые кварциты. Кварцы слюдистые. Кварцы с значительным количеством колчедана: *Конгломераты* изверженных пород на кремнистом цементе. Затронутые выветриванием диабазы, андезиты, липариты, микрограниты.	0,23	0,85
X категория	Авгито-гранатовые породы. Диабазы. Андезиты. Нефелиновые базальты. Средне-зернистые: граниты, гранодиориты, диориты, сиениты, гнейсы, габбро, липариты, порфириты, кварцевые альбитофиры и кератофиры. Кварциты-диссеминиты. Плотные кварцы. Роговики с вкрапленностью сульфидов. Яшма с прожилками кварца. Валунно-галечные отложения изверженных пород. Конгломераты изверженных пород данной категории на крепком цементе. Бетон из гальки изверженных пород, не армированный.	0,15	0,65
XI категория	Совершенно не затронутые выветриванием: андезиты, базальты, траппы, диабазы, корундовые породы, кварциты. Мелкозернистые: граниты, гранодиориты, сиениты, диориты. Кварц слизней без сульфидов	0,10	0,50
XII категория	Совершенно не затронутые выветриванием монолитно-слитные породы: кварциты, яшмоидные кремнистые, сланцы, яшмы, роговик кремень, базальты	0,04	0,21

Механическое ударно-канатное бурение

Категория породы	Наименование горных пород	Проходка в п.м	
		за I час чистого бурения	за I рейс
I	2	3	4
I	Торф и растительный слой без корней. Рыхлые пески, иловатые породы. Болотные грунты. Рыхлые песчано-глинистые грунты. Рыхлый лесс. 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 гравия /до 10%/. Глины средней плотности. Диатомит. Увлажненный слабый мел.	8,0	0,50
III	Песчано-глинистые грунты со значительной примесью /до 20%/ щебня, гравия и мелкой гальки. Рыхлые мергели. Мел. Плотный лесс. Плотные песчанистые глины и суглинки. Лед. Плывуны, 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, суглинки, супеси. Первичный каолин. Сухие пески. Плывуны, дающие "пробку" более 2 м. Мягкие, глинистые, углистые и тальк-хлоритовые сланцы. Мергель. Глинистый песчаник, известняк-ракушечник. Гипс. Твердый мел. Ангидрит. Опока. Каменная соль. Мерзлые: глина, суглинок, супесь, песок, ил, торф	0,70	0,85
V	Мелкий галечник. Аспидные, кровельные, слюдистые сланцы. Песчаники на известковистом цементе. Известняки. Доломиты. Мрамор. Аргиллиты. Ноздреватые бурые железняки. Крепкий каменный уголь. Выветрившиеся изверженные породы: граниты,		

I	2	3	4
	сиениты, диориты, габбро и т.д. Конгломераты осадочных пород на известковистом цементе. Мерзлые: гравийно-галечные грунты с песчано-глинистым заполнителем	0,80	0,80
УI	Крупный галечник и щебень с небольшим количеством мелких валунов. Разновидности окварцованных сланцев, известняков и песчаников. Крупнозернистые изверженные породы: граниты, сиениты, диориты, габбро, гнейсы, порфиры. Конгломераты осадочных пород на кремнистом цементе	0,I5	0,25
УII	Галечник с большим количеством крупных валунов. Валуны кристаллических пород. Кремнистые сланцы, известняки, песчаники. Мелкозернистые изверженные породы: граниты, сиениты, диориты, габбро. Конгломераты кристаллических пород на кремнистом цементе.	0,05	0,20

Приложение № I4

Классификация пород по трудности проходки

Горнопроходческие работы

№№ пп	Наименование и характеристика горных пород	Средний объемный вес в кг/м3	Время бурения 1м шпуров в минутах.	Категория породы
I	2	3	4	5
I	Ангидрит	2900	5,7	УI
2	Галька, гравий и щебень:			
	а/мелкие и средние размером до 40 мм	I750	-	П
	б/крупные размером до I50мм	I950	-	Ш
	в/мелкие и средние с примесью булыг	I900	-	Ш
3	Гипс	2200	3,I	IУ
4	Глина:			
	а/жирная, мягкая и мягкая юрская	I800	-	П
	б/тяжелая, ломовая, твердая, юрская и мягкая карбоновая	I950	-	Ш
	в/мягкая ломовая с примесью щебня, гальки и булыг	2000	-	Ш
	г/сланцеватая	2000	-	Ш
	д/твердая карбоновая или кембрийская	I950	3,I	IУ
	е/моренная с валунами весом до 50 г до 30 % по объему	2I00	3,I	IУ
	ж/насыпная, слежавшаяся с примесью гравия, гальки или строительного мусора	I750	-	П

I	2	3	4	5
5	Грунт растительного слоя:			
	а/без корней кустарников и деревьев	I200	-	I
	б/с корнями кустарников и деревьев	I200	-	II
	в/с примесью строительного мусора, щебня и гравия	I400	-	II
6	Доломит	2700	7,7	УП
7	Дресва	I800	3,I	IУ
8	Змеевик	2600	7,7	УП
9	Известняк:			
	а/мягкий, пористый, трещиноватый, выветрившийся	I200	4,2	У
	б/мергелистый слабый	2300	5,7	УI
	в/крепкий, плотный	2,700	7,7	УП
	г/крепкий, доломитизированный	2800	I0,4	УШ
	д/плотный окварцованный	2900	I4,0	IX
I0	Кварцит:			
	а/сланцеватый, выветрившийся	2700	7,7	УП
	б/сланцеватый	2800	I0,4	УШ
	в/с заметной сланцеватостью	2900	I4,0	IX
	г/без сланцеватости	2800	I9,9	X
	д/мелкозернистый	2900	25,5	XI
II	Конгломераты:			
	а/слабо сцементированный	2000	3,I	IУ
	б/из осадочных пород на глинистом цементе	2200	4,2	У
	в/то же, на известковом цементе	2300	5,7	УI
	г/то же, на кремнистом цементе	2500	7,7	УП
	д/из осадочных и изверженных пород на известковом и кремнистом цементе	2800	I0,4	УШ

I	2	3	4	5
I2	Коренные глубинные породы/граниты, гнейсы, диориты, сиениты, габбро и др./:			
	а/крупнозернистые выветрившиеся дресвяные	2200-2600	4,2	У
	б/среднезернистые выветрившиеся	2200-2600	5,7	УI
	г/крупнозернистые, не затронутые выветриванием	2800	I0,4	УШ
	д/среднезернистые, не затронутые выветриванием	2800-3300	I4,0	IX
	е/мелкозернистые, не затронутые выветриванием	3000-3300	I8,9	X
	ж/то же	3000-3300	25,5	XI
I3	Коренные излившиеся породы /андезиты, базальты, трахиты и др./			
	а/сильно выветрившиеся	2600	7,7	УП
	б/слабо выветрившиеся	2700	I0,4	УШ
	в/со следами выветривания	2600-2800	I4,0	IX
	г/без следов выветривания	2700-3I00	I8,8	X
	д/микроструктурные не затронутые выветриванием	3000-3300	25,5	XI
I4	Лёсс:			
	а/влажный, естественной влажности и рыхлый	I600	-	I
	б/то же, смешанный с гравием и галькой	I800	-	П
	в/плотный и отвердевший	I800	-	Ш

I	2	3	4	5
I5	Мел:			
	а/мягкий	I550	3,I	IУ
	б/плотный	2600	4,2	У
I6	Мергель:			
	а/мягкий	I900	3,I	IУ
	б/средней крепости	2300	4,2	У
	в/крепкий	2500	5,7	УI
I7	Мрамор	2700	7,7	УII
I8	Опоки	I900	3,I	IУ
I9	Пемза	II00	4,2	У
20	Песок:			
	а/ естественной влажности без примесей	I600	-	I
	б/ то же,с примесью щебня или гравия 40% по объему	I700	-	II
	в/ то жа,более 40% по объему	I700	-	III
	г/ сухой,барханный,дюнный	I600	-	II
2I	Песчаник:			
	а/выветрившийся	2200	4,2	У
	б/ слабый на известковом цементе	2500	5,7	УI
	в/ глинистый	2200	5,7	УI
	г/ плотный	2500	7,7	УII
	д/ кварцитовый	2700	I0,4	УIII
	е/ кремнистый,очень плотный	2700	I0,4	УIII
22	Ракушечник	I200	4,2	У
28	Сланцы:			
	а/ выветрившиеся	2000	3,I	IУ
	б/ глинистые средней крепости и слабо выветрившиеся	2300-2700	4,2	У
	в/ крепкие	2600	5,7	УI
	г/ окварцованные	2600	7,7	УII

I	2	3	4	5
24	Солончак и солонец:			
	а/ мягкие	I600	-	П
	б/ отвердевшие	I800	8,I	IУ
25	Суглинок:			
	а/ легкий и лессовидный	I600	-	I
	б/ то же с примесью щебня или гравия	I750	-	П
	в/ тяжелый	I750	-	П
	г/ то же, с примесью щебня, гравия или булыг	I950	-	Ш
	д/ насыпной, слежавшийся с примесью щебня, гравия или строительного мусора	I900	-	П
26	Супеси:			
	а/ без примесей	I600	-	I
	б/ с примесью щебня или гравия до 40% по объему	I800	-	П
	в/ то же, более 40% по объему	I850	-	Ш
	г/ слежавшийся, с примесью строительного мусора	I900	-	П
27	Строительный мусор	I850	-	Ш
28	Торф:			
	а/без корней	600	-	I
	б/ с корнями	600	-	П
29	Трепел:			
	а/ слабый	I550	8,I	IУ
	б/ плотный	I700	4,2	У
30	Туф	-	-	У
31	Чернозем и каштановый грунт:			
	а, естественной влажности	I300	-	П
	б сухой, отвердевший	I200	-	Ш

I	2	3	4	5
32	Шлак:			
	а/котельный рыхлый	700	-	I
	б/котельный слежавшийся	-	-	II
	в/металлургический выветрившийся	-	-	III
	г/металлургический невыветрившийся	I500	3,I	IУ

Приложение № I5

Категории пород по сборнику цен

Бурение зондировочных скважин

Категория пород	Наименование горных пород
I категория	Торф и растительный слой. Рыхлые пески и песчано-глинистые породы с примесью до I0% мелкой гальки и гравия. Болотные породы. Иловатые породы. Рыхлый лесс. Глины неплотные; ленточные, пластичные, песчаные. Диатомит. Увлажненный слабый мел. Трепел. Насыпные песчано-рыхлые грунты без твердых включений. Рефулированные мелкозернистые пески.
II категория	Песчано-глинистые породы с примесью более I0% гальки, щебня и гравия. Рыхлые мергели. Плотные песчаные, пластичные и вязкие глины и суглинки. Плотный лесс и лессовидные суглинки. Сухие пески. Каолин. Моренные суглинки и глины. Плывуны, дающие пробку при бурении. Лед. Выветрелые аргиллиты. Пористый известняк-ракушечник. Гипс. Мел. Ангидрит. Фосфорит. Каменная соль /галит/. Опока. Бокситы. Мягкий каменный уголь. Алевролит. Насыпные песчано-глинистые грунты со строительным и хозяйственным мусором. Дерево. Мерзлые грунты; пески, суглинки, торф, почвенно-растительный слой. Насыпные песчаные грунты с небольшим количеством строительного и хозяйственного мусора.
III категория	Мелкий галечник /речник/. Галечные, щебенистые и древесные грунты. Плотные мергели. Песчано-глинистые сланцы и другие разновидности мягких сланцев. Слабо сцементированные песчаники и известняки. Аргиллиты. Каменный уголь. Магнезит. Слабые конгломераты осадочных пород на известковом цементе. Строительный мусор с битым кирпичом и с железным ломом. Мерзлые грунты: глины, галечники, связанные глинистым материалом с ледяными прослойками.

Ударно-канатное /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 значительным содержанием более 20% щебня, гравия и мелкой гальки. Плотные песчанистые вязкие глины и суглинки. Моренные суглинки. Плотный лесс. Мел. Лед. Плывуны, дающие пробку при бурении. Первичный каолин. Сухие пески. Мягкие глинистые, углистые и тальк-хлоритовые сланцы. Мергель. Глинистый песчаник. Известняк-ракушечник. Гипс. Бокситы. Ангидрит. Фосфорит. Опока. Каменная соль. Мерзлые грунты: сильно льдонасыщенный песок, ил, торф, неплотные 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: аспидные, кровельные, слюдистые. Песчаники на известковистом и железистом цементе. Известняки. Доломиты. Мрам р. Аргиллиты. *Разновидности* окварцованных сланцев, известняков и песчаников. Ноздреватые бурые железняки. Крепкий каменный уголь. Затронутые выветриванием граниты, сиениты 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 разбуривании валунов их надлежит относить к категориям пород, присущим данным валунам.

Колонковое бурение

Категория дорьги	Наименование горных пород
I	2
I	Торф и раститольный слой. Пески и песчано-глинистые породы /супеси и суглинки/ с примесью гальки или щебня до 20%. Лессовидные суглинки. Лесс. Трепел. Вязкий ил. Иловатые породы. Уплотненные суглинки. Глины неплотные. Рыхлый мергель. Рыхлые нацело каолинизированные продукты выветривания изверженных и метаморфических пород. Диатомит. Плывун. Лед.
II	Песчано-глинистые породы с содержанием более 20% мелкой /до 5 см/ гальки. Галечно-щебенистые и дресвяные породы. Глины с частыми прослойками /до 5 см/ слабосцементированных песчаников, мергелей, известняков. Глины плотные мергелистые, осколъчатые. Сланцы: тальковые, песчано-глинистые, горючие, углистые, глинистые, тальк-хлоритовые, серицитовые, хлорито-глинистые. Разрушенные сланцы всех разновидностей. Выветрелые окварцованные слюдяные, хлоритовые, серицитовые сланцы и кератофиры. Песчаники глинистые. Песчаники на известковистом или железистом цементе. Известняки ракушечные, вышелоченные пористые и другие разновидности некрепких известняков. Мергель. Слабые туфы. Мел. Гипс. Каменный уголь. Каменная соль. Ангидрит. Каолин. Опока. Сильно выветрелые дуниты, перидотиты, змеевики. Цементный камень. Мерзлые грунты: пески, ил, торф, дресва, песчаные глины.
	Доломиты. Доломитизированные известняки. Окварцованные известняки. Мрамор. Змеевики. Серпентинизированные дуниты. Крепкий каменный уголь. Серицито-карбонатные породы. Сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-хлорито-серицитовые, кремнисто-хлоритовые, песчано-слюдистые, аспидные, кровельные, роговообманковые, слюдистые, окварцованные, кварцево-хлоритовые, слабокремнелые глинистые. Филлиты. Песчаники: полевошпатовые, кварцево-известковые, окварцованные полевошпатовые. Хромиты. Дуниты. Перидотиты. Хлоритизированные и рассланцованные альбитофиры, кератофиры, порфириты, габбро, порфиры и диабазовые туфы. Скарны: авгито-гранатовые, кальцитовые, эпидото-кальцитовые. Конгломераты осадочных пород. Конгломераты с галькой до 60% изверженных пород на песчано-глинистом цементе. Агальматолитовый као-

1	2
	лин. Кварцы пористые /трещиноватые, кавернозные, охристые/. Мелкий галечник и мелкий щебень без валунов. Выветрелые: граниты, диориты, сиениты, порфиры, порфириты, габбро и другие изверженные породы. Мерзлые грунты: плотные глины, галечники, связанные глинистым или песчано-глинистым материалом с ледяными прослойками.
IУ	Окремненные сланцы: кварцево-хлоритовые, кварцево-серицитовые и слюдяные, кварцево-хлорито-эпидотовые сланцы. Пегматиты. Эпидотиты. Среднезернистые альбитофиры, кератофиры, порфириты, туфы. Диаспоровый кварцит. Диаспоровая порода /алунит/. Кварцево-баритовые породы. Магнетитовые и гематитовые кварциты. Крупно- и среднезернистые кристаллические скарны: авгито-гранатовые, авгито-эпидотовые и гранатовые. Конгломераты изверженных пород на известковистом цементе. Кремнистые: сланцы, известняки, песчаники. Крупнозернистые: граниты, гранодиориты, диориты, сиениты. Кварцевые порфиры. Окварцованные альбитофиры. Окремненные туфы. Ороговикованные туфы. Серицитизированный роговик. Трахиты. Пироксениты. Кварцево-турмалиновые породы. Тонкополосчатые магнетитовые и гематитовые кварциты. Кварцы слюдистые. Кварцы со значительным количеством колчедана. Затронутые выветриванием: граниты, гнейсы, сиениты, диориты, габбро, диабазы, андезиты, диабазы, микрограниты, кварцево-турмалиновые породы, плотные маггито-магнетитовые кварциты.
У	Авгито-гранатовые породы. Диабазы. Андезиты. Нефелиновые базальты. Граниты. Гранодиориты, диориты, сиениты, гнейсы, габбро, липариты, порфириты, кварцевые альбитофиры и кератофиры. Кварциты. Джеспилиты. Плотные кварцы. Роговики с вкрапленностью сульфидов. Ямы с прожилками кварца. Валунно-галечные отложения изверженных пород. Конгломераты изверженных пород на крепком цементе. Бетон из гальки изверженных пород неармированный.
УI	Совершенно не затронутые выветриванием: андезиты, базальты, траппы, диабазы, корундовые породы, кварциты. Мелкозернистые: граниты, гранодиориты, сиениты, диориты. Кварц сливной без сульфидов.
УП	Совершенно незатронутые выветриванием монолитно-сливные породы: кварциты, яшмовидные, кремнистые сланцы, яшмы, 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 лесс, трепел. Рыхлые пески и песчано-глинистые грунты с примесью /до 10%/ мелкой гальки и гравия. Глины ленточные, пластичные, песчаные. Диатомит. Сажи.
II	Песчано-глинистые грунты с примесью /10-30%/ мелкой гальки, щебня, гравия. Рыхлые мергели. Плотные глины и суглинки, слежавшийся лесс, мел слабый. Сухие пески, уголь бурый, плывуны.
III	Песчано-глинистые грунты со значительной /свыше 30%/ примесью гальки и щебня. Глины плотные, вязкие, аргиллитоподобные, валунные. Каолин. Пористый известняк-ракушечник, плотный мел. Гипс, бокситы, ангидрит, фосфориты, опока, каменная соль, каменный уголь. Мерзлые грунты: пески, ил, торф, суглинки.
IV	Мерзлые грунты: галечники, связанные глинистыми или песчанистыми материалами, плотные глины с включением доломитов и сидеритов, глины плотные. Валунно-галечные отложений.

Вибрационное бурение

Категория породы	Наименование горных пород
I	Торф и почвенно-растительный слой с корнями растений /дерн/ и редкими включениями гальки и гравия. Неуплотненные пески, супеси и суглинки с примесью до 10% мелкого щебня, гальки и гравия. Пластичные глины, суглинки, супеси. Диатомит. Увлажненный слабый мел. Рыхлый трепел. Лёсс средней плотности.
II	Песчано-глинистые грунты пластичные с содержанием гравия, гальки и щебня от 10 до 35%. Плотные и очень плотные глины, супеси, суглинки. Плывуны и водонасыщенные пески. Плотный и слабо плотный каолин. Слабые аргиллиты Гипс. Твердый мел. Ангидрит. Пористый известняк-ракушечник. Мягкий каменный /бурый уголь/. Бокситы. Фосфориты. Опоки, за исключением окремненных разновидностей. Мерзлые грунты: глина, суглинок, супесь, ил, торф. Лед. Строительный мусор с битым кирпичом, без железного лома.
III	Мелкий галечник /речник/ и щебень. Древа и гравий. Песчано-глинистые грунты с содержанием гальки, щебня и хряща более 35%. Плотные мергели. Песчано-глинистые сланцы и другие разновидности мягких сланцев. Слабо сцементированные песчаники и известняки. Аргиллиты. Каменный уголь. Слабые конгломераты осадочных пород на известковистом цементе. Льдонасыщенные пески. Плотно слежавшийся строительный мусор с битым кирпичом и железным ломом.

Горнопроходческие работы.

I.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 1 м шпура в мин.
I	2	3
I	Торф и растительный слой без корней и с корнями кустарников и деревьев или с примесью строительного мусора,щебня и гравия. Лесс естественной влажности, отвердевший без примесей и с примесью гравия и щебня. Суглинки: легкие,лессовидные, 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 слежавшийся шлак металлический выветрившийся, котельный, рыхлый. Влажный ил и иловатые грунты. Галька,гравий и щебень размером до 150 мм без примесей 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. Песчаник слабый на известковом цементе,глинистый,выветрившийся. Пемза. Сланцы глинистые средней крепости,слабо выветрившиеся и крепкие.Трепел. Туф. Ракушечник. Ангидрит. Коренные глубинные породы: граниты, гнейсы,диориты,сиениты,габбро и др.крупно и среднезернистые, выветрившиеся, дресвянные.Мерзлые грунты. Гипс.	Разрабатываются с помощью буровзрывных работ от 4 до 8.
III	Доломит.Змеевик.Бокситы каменистые.Известняк доломитизированный.Кварцит оланцевый.Конгломерат из осадочных и изверженных пород на известковом и кремнистом цементе.Коренные,глубин-	от 9 до 17

I	2	3
	ные породы мелкозернистые, не затронутые выветриванием. Коренные и излившиеся породы: андезиты, базальты, трахиты и др. сильно и слабо выветрившиеся. Мрамор. Песчаник плотный, песчаник кварцитовый, кремнистый, очень плотный. Сланцы окварцованные. Железняки бурые, железняки плотные.	
IУ	Известняк плотный окварцованный. Кварцит с заметной сланцеватостью и без сланцеватости. Коренные, глубинные породы среднезернистые и мелкозернистые, 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 окремненные.	от I8 до 27
У	Слитные, кварцевые, осадочно-метаморфические породы без малейших следов выветривания: джеспилиты, кварциты, кремень, роговики железистые, сланцевые, кремнистые, яшмы. Коренные глубинные породы микроструктурные, не затронутые выветриванием.	от 27 и более

Примечание: Породы, не указанные в настоящей классификации, следует относить к той категории, которая соответствует их фактической буримости или способу проходки /I категория/.

Приложение № I6

Шкала твердости

Наименование минералов	Твердость	Полевые заменители	Твердость
Тальк	I	Мягкий карандаш	I
Гипс	2	Ноготь	I,5-2,0
Известковый шпат /кальцит/	3	Медная монета	3-4
Плавиковый шпат	4	Стекло	5
Аппатит	5	Перочинный нож	5,5-6,0
Полевой шпат /ортоклаз/	6	-	-
Кварц	7	Напильник или кварц	7,0
Топаз	8	-	-
Корунд	9	Сверхтвердая сталь /победит/	9,0-9,5
Алмаз	I0	-	-

Союздорпроект

Трасса _____

Участок _____

В Е Д О М О С Т Ь

образцов грунтов, направляемых для лабораторных испытаний

№ п/п	Этикетка					Полевое определение породы	Виды лабораторных анализов и испытан					
	Полевой номер образца	Привязка к трассе /км, пикет/	Объект /скважина, шурф, канава и т.п./	Наименование и номер выработки	Глубина взятия образца /от... до.../м/		Гранулометрический состав	Пластичность	Естественная влажность	Объемный вес	Удельный вес	Пористость
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Составил _____

Главный геолог экспедиции _____

Главный специалист

отдела геологических изысканий _____

200

Приложение № 17

№	Коэффициент пористости	Угол естественного откоса сухой	Угол естественного откоса под водой	Капиллярное поднятие	Компрессионная кривая	Сопротивление сдвигу	Стандартное уплотнение	Засоленность	Коэффициент фильтрации /м/сутки/	Род упаковки образца и количество/мешков, ящиков, стаканов и т.д.	Лабораторный номер образца	Примечание
I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	28	24	25	

Образцы сдал:

"_____ I9___г

Образцы принял:

"_____ I9___г.

Союздорпроект

Трасса_ _ _ _ _ _ _ _ _

Участок_ _ _ _ _ _ _ _ _

Приложение № 18

ВЕДОМОСТЬ

проб дорожно-строительных материалов, направляемых в лабораторию для испытаний

№№ пп	Этикетка					Полевое определение породы	Петрографический состав	Виды лабораторных анализов и испытаний									
	Полевой номер образца	Наименование и номер месторождения	Привязка к трассе /км, пк+/	Наименование и номер выработки	Глубина взятия образца в м /интервалы опробования/			Гранулометрический состав	Объемный вес	Удельный вес	Пористость	Коэффициент фильтрации	Угол естественного откоса: сухой	Угол естественного откоса: под водой	Пластичность фракций мельче 0,68мм	Водопоглощение %	Износ в полочном барабане %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Составил_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Главный геолог экспедиции_ _ _ _ _ _ _ _

Главный специалист геологического отдела_ _ _ _ _ _ _ _ _

Виды лабораторных анализов и испытаний										
Сохранность в %	Дробимость	Морозостойкость /число циклов/	Пригодность для приготовления цементобетона	Сцепление с битумом	Содержание зерен слабых и выветрелых пород	Содержание зерен пластинчатой /лещадной игловатой формы	Содержание пылевидных илистых и глинистых частиц в щебне	Содержание водорастворимых солей	Род упаковки образца и колич. /мешков, ящиков, стаканов и т.п./	Лабораторный номер образца	Примечание
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Образцы сдал:

" "_____ 19__г.

Образцы принял:

" "_____ 19__г.

Приложение № I9

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
И ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ РСФСР

Трест по производству гаражного оборудования
"ГАРО"

И Н С Т Р У К Ц И Я

по эксплуатации плотномера-влагомера
системы инженера Ковалева Н.П.

Модель 964
с балансирующим конусом модель Л0262

Москва - 1971 г.

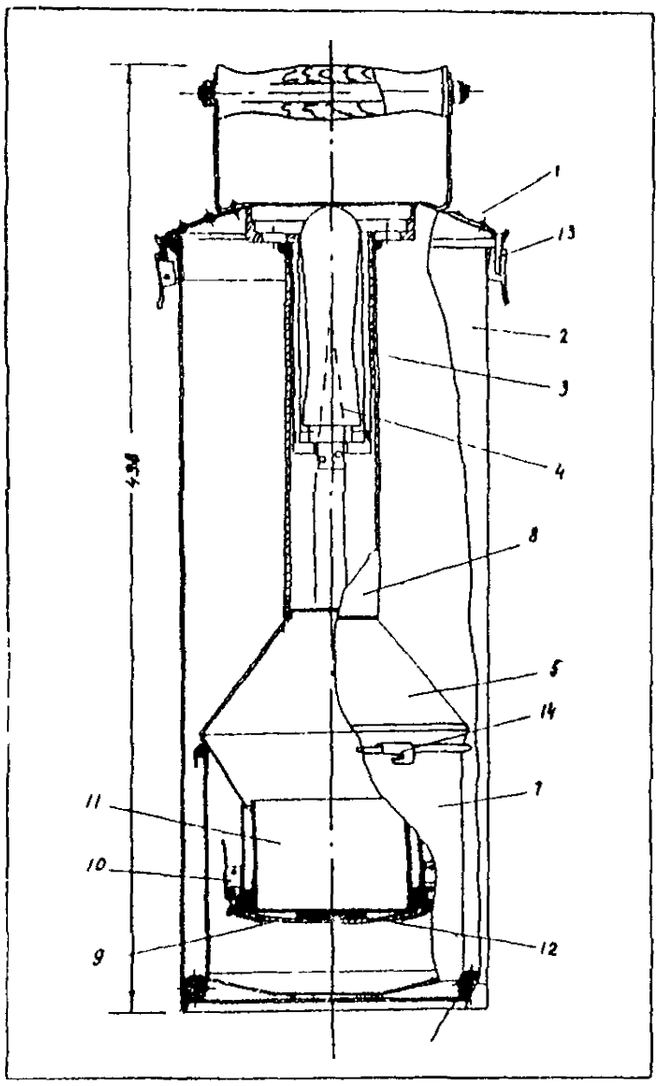


Рис.20

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 влагоемкость.

Описание конструкции прибора

Плотномер-влагомер состоит из поплавка 5 и сосуда 7, соединяющихся между собой посредством трех крючков I4, припаянных к поплавку 5 и трех штырьков припаянных к сосуду 7. Между соединенными поплавками 5 и сосудом 7 имеется зазор шириной I-2 мм, через который при погружении в воду свободно поступает в сосуд 7 вода и выходит воздух.

Поплавок 5 предназначен для взвешивания испытуемой пробы 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 I0, 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 крышке I имеется концентрическое углубление.

Краткая техническая характеристика:

Размер пробы $см^2$ 200

Габаритные размеры, мм

диаметр. 140

высота. 435

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 погрузится до начала шкалы "ВЛ" или "I", 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 I2, находящегося в крышке 9 поплавка 5.

При проверке прибора тарировочными грузами являются:

I. Сосуд 7, без которого производится определение объемного веса влажных грунтов. Вес сосуда в воде - 240 г, что соответствует объемному весу влажных грунтов

$$\Delta = \frac{240}{200} = 1{,}20,$$ т.е. началу шкалы "ВЛ".

2. Режущий цилиндр II, без которого производится определение объемного веса скелета грунтов. Вес цилиндра - 123г, что соответствует объемному весу скелета черноземных грунтов.

$$\frac{123}{200 - \frac{200}{2{,}6}}$$ т.е. началу шкалы "Д"

На выпуклое дно крышки 9 кладется вторая крышка с плоским дном и, таким образом, образуется камера для тарировочного груза I2. Трубка 8 снизу отгорожена от верхней части поплавка перегородкой, а в верхней части имеет кольцо 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 I,20 до 2,20. Остальные 3 шкалы "Ч" "П" "Г" служат для определения объемного веса скелета грунтов /плотность/ черноземных "Ч" песчаных "П" и глинистых "Г" в диапазонах от I,0 до 2,20. Точность определения объемного веса, соответствующая одному делению, для всех шкал равна 0,0I г/см3.

Сосуд 7 служит для размешивания пробы в воде и взвешивания в водной среде при определении объемного веса скелета грунта.

Вспомогательными частями прибора являются:

I. Режущий стальной цилиндр II, служащий для отбора пробы испытуемого грунта. Внутренний объем цилиндра - 200 см3, вес - I23 г. в воздухе.

2 Стальная насадка.3, для погружения режущего цилиндра II в грунт при отборе пробы.

3. Стальной нож 4 для откапывания погруженного в грунт по его основаниям.

4. Металлический футляр 2, с крышкой I, закрывающейся с помощью замков I3.

Определение объемного веса влажных грунтов

На месте испытуемого грунта выравнивается небольшая площадка и на ней, путем погружения режущего цилиндра II в грунт, отбирается проба объемом 200 см3.

Погружение цилиндра II осуществляется с помощью насадки 3 вручную или колотушкой. Чтобы грунт при отборе пробы не

уплотнялся во время погружения режущего цилиндра II глубже поверхности площадки на 3-4 мм, в насадке 3 предусмотрено свободное пространство над погружаемым цилиндром. Наблюдение за глубиной погружения режущего цилиндра II в грунт осуществляется через отверстия в насадке 3. Погруженный режущий цилиндр II вместе с грунтом откапывается ножом 4 и излишний грунт по основанию цилиндра срезается. После этого цилиндр II сверху очищается от грунта и вместе с отобранной пробой помещается в крышку 9 поплавка 5. На крышку 9 сверху надевается поплавок 5 и закрывается на замки IO. Поплавок 5 с находящейся в нем заключенной в режущий цилиндр II пробой грунта, погружается в футляр с водой 2. Против уровня воды по шкале "ВД" 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 отобранная проба выравнивается ножом 4 по острому 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 проба несвязных 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 останется комков грунта, удаляются вышедшие из пор пузырьки воздуха в виде пены. К сосуду 7 присоединяется поплавок 5 и нагружается в воду, налитую в ведро. Вода через зазор между поплавком 5 и сосудом 7 заполнит остальное пространство сосуда 7 и весь прибор погрузится в воду до определенного уровня. По шкале "4" "II" или "I" 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 трубки 8 выравнивается ножом 4. Отобранная проба песка объемом 200 см3 пересыпается в цилиндр УI, 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 ножа 4 путем легкого постукивания поплавка 5 о деревянную доску. После наполнения таким путем трубки 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 /П/:

1. Для глинистых грунтов $П = \frac{2,70-\delta}{2,70} \times 100\% = 100 - 37,04\delta$;

2. Для песчаных грунтов $П = \frac{2,65-\delta}{2,65} \times 100\% = 100 - 37,75\delta$;

3. Для гумусовых /черноземных/ грунтов $П = \frac{2,60-\delta}{2,60} 100 = 100 - 38,46\delta$

Б. Коэффициент пористости Е;

1. Для глинистых грунтов $E = \frac{2,70\,\delta}{\delta} = \frac{2,70}{\delta} - I$;

2. Для песчаных грунтов $E = \frac{2,65-\delta}{\delta} = \frac{2,65}{\delta} - I$

3. Для гумусовых /черноземных/ грунтов

$$E = \frac{2,60-\delta}{\delta} = \frac{2,60}{\delta} - I ;$$

Определение плотности F 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:

I. Степень уплотняемости песка F

$$F = \frac{E\ макс. E\ мин.}{E\ мин.}$$

2. Коэффициент плотности

$$D = \frac{Емакс. - E}{Емакс. - Емин.}$$

Определение естественной влажности / W / и коэффициента влажности К грунтов

Естественная влажность подсчитывается по определенным опытным путем объемному весу с естественной влажностью / Δ / и 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 П, определенной из одной пробы.

$$K_w = \frac{W\,\delta'}{n}$$

Определение полной влажности грунта

Полная влагоемкость грунта может быть подсчитана по известной пористости грунта П 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 I 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 нажимом 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 пробным 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 бюксах /металличеокий или стеклянный стаканчик с крышкой/, взвешивается на весах и высушивается в термостате до постоянного веса в течение 6 часов при температуре 105^{0}С.

После высушивания взвешивают сухой грунт и повторно ставят сушить 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:

$$W = \frac{A-B \cdot 100}{B-C} =$$ где:

A - вес бюкса с сырым грунтом,
B - вес бюкса о сухим грунтом
C - тара /вес пустого бюкса/

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.

Плотномер влагомер в сборе	I шт.
Насадка	I шт.
Нож в сборе	I шт.
Балансирующий конус в сборе	I шт.
Инструкция по эксплуатации	I ш .
Паспорт с актом приемки	I шт.

Приложение № 20

Образец
Заполняется при заложении 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

Найденного журнал просим отослать по адресу:

О Г Л А В Л Е Н И Е

№№ пп	Наименование объектов	Привязка к трассе км, пк +	№№ выработок	Общая глубина выработки (м)	Страницы от до

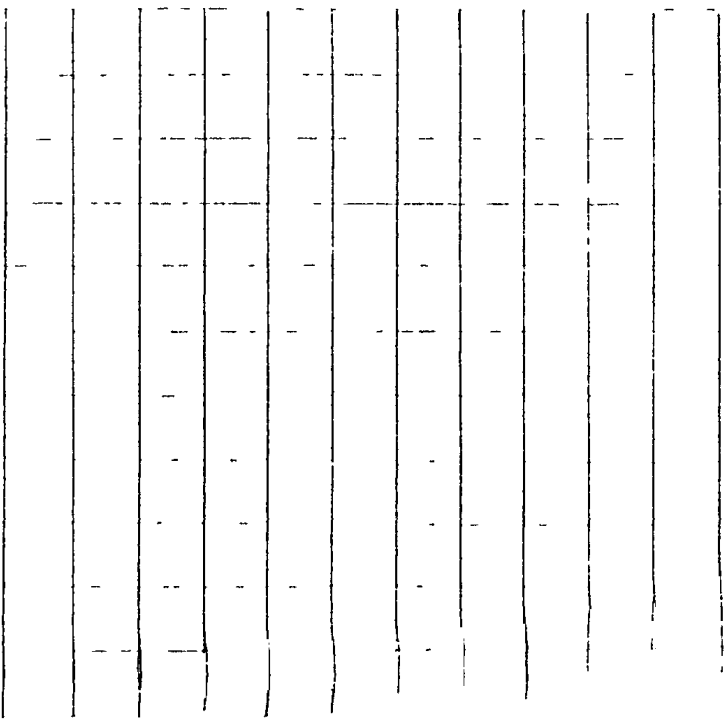
_____ ____1970 г.

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	Диаметр горного наконечника	Слои	Глубина залегания подошвы слоя (м)	Мощность слоя (м)	Послойное описание пород	Категория грунтов по трудности проходки	Консистенция	Влажность и плотность несвязных грунтов	Уровень грунтовых вод (м) появившийся	Уровень грунтовых вод (м) установившийся	Характер образца или пробы	Конечная глубина взятия образца грунта (м)	Описание процесса проходки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

6. Местоположение выработок

Наименование и номер выработок	Привязка к трассе					Отметка устья выработки	Примечание
	км	пк	+	расстояние (м) влево	расстояние (м) вправо		

7. Характеристика рельефа местности

8. Схематический разрез по выработкам

Масштабы $\frac{\text{вертик.}}{\text{горизонт.}}$

9. Геологическое строение местности и обследуемого объекта

10. Гидрогеологические условия.

II.Современные физико-геологические явления

12.Инженерно-геологическая оценка пройденных грунтов:

Приложение № 21

Образец

Союздорпроект

филиал

Трасса

Участок

Партия №

ЖУРНАЛ №

промеров дорожной одежды

Начат

Окончен

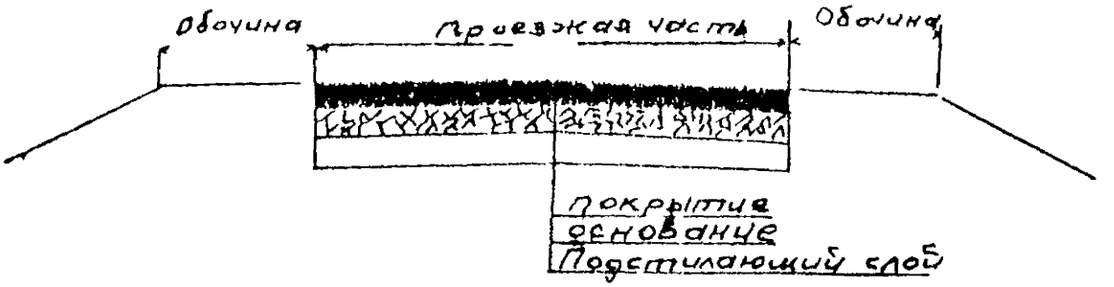
Техник

Нач-к изыскательской партии

По выходе журнал прошу отослать по следующему адресу:

Поперечник на км пк +

/ Схема с указанием размеров



II. Результаты промера

Расположение лунок	Расстояние лунки от оси покрытия (м)	Толщина конструкции в сантиметрах			Название грунта
		покрытие	основание	подстилающий слой	
Влево от оси					
На оси					
Вправо от оси					
Среднее					

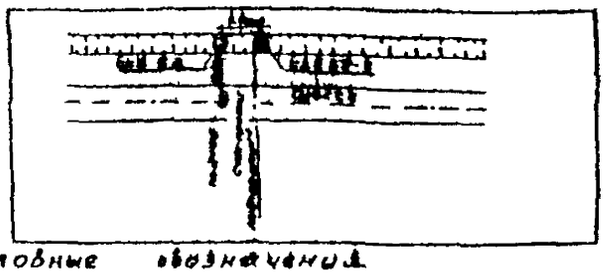
II. Характеристика элементов дорожного полотна

№ пп	Наименование	Покрытие	Основание	Подстилающий слой
I	Тип			
2	Род материала и его характеристика по гранулометрическому составу, размер щебня			
8	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			



Приложение 22

Схема расположения зондировочной скважины



Условные обозначения

Плотности песчаных и лессовидных грунтов по данным зондирования



- Плотные
- Средней плотности
- Рыхлые

Консистенция грунтов

а) для лессовидных
- маловлажные
- насыщенные водой



б) глинистые
- твердые
- текучие

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" изд 1967г Госстрой СССР НИИОСП

2 Модуль деформации по формуле С А Шашкова - НИИОСП

$E = \delta\lambda$, где δ удельное динамическое сопротивление грунта основанию конуса зонда в кг/см²

λ - коэффициент для песчаных грунтов

3 Коэффициент пористости ε по номограмме, исходя из величины удельного динамического сопротивления грунта основанию конуса зонда

$$\delta = \frac{R_{кг}}{F_{см^2}}$$ где

δ удельное динамическое сопротивление пенетрации,

R сопротивление зонда проникания в грунт, определяемое по формуле профессора Н М Герсеванова, (Один сопротивление пенетрации)

F площадь основания конуса

Пересекающую опору №1 путепровода рекомендуется строить на свайном основании

Количество свай и их диаметр принять по расчету

Длину свай в зависимости от расчета принять 8,0 м или 12,0 м

Приложение к 23

Опытные работы по определению фильтрационных свойств горных пород

Для производства опытной откачки могут быть использованы скважины, пройденные при инженерно-геологическом обследовании объекта, если эти скважины были обсажены трубами до забоя или до водоупора и в них возможно опустить фильтры. 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 откачку можно производить насосом, устанавливаемом на поверхности земли. При более глубоком залегании грунтовых вод необходимо откачку 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_0) 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 I 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.

1.Скважина совершенная расположена вдали от водоема в условиях напорных вод (рис.1). Коэффициент фильтрации определяется по формуле Дюпюи:

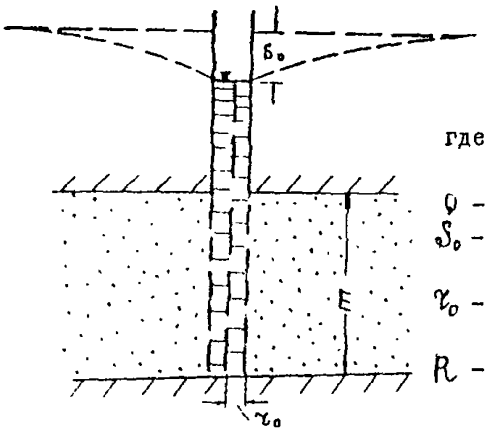


Рис.I

$$K = \frac{0.366\,Q}{m \cdot S_c} \lg \frac{R}{r_c}, \text{ м/сут.}$$

где m – мощность напорного водоносного пласта, м.

Q – дебит скважины, м3/сут.;

S_0 – понижение уровня воды в скважине, м.

r_0 – радиус фильтра скважины, м;

R – радиус питания скважины, определяется по аналогии гидрогеологических условий.

II. То же вблизи от водоема, коэффициент фильтрации определяется по формуле Форхгеймера:

$$K = \frac{0.366\,Q}{m \cdot S_0} \lg \frac{r_a}{r_0}, \quad \text{м/сутки}$$

где а – расстояние скважины от водоема

III. Определение коэффициента фильтрации по данным откачек из одиночных скважин, заложенных в русле.

При большой мощности водоносного пласта, длине фильтра не более 1/3 его мощности и расположении фильтра в середине пласта коэффициент фильтрации определяется по формуле Бабушкина:

$$K = \frac{0.366\,Q}{l_c \cdot S_c} \lg \frac{0.66\,l_c}{r_0}, \quad \text{м/сутки}$$

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:

$$C_D > \frac{l_c}{2.3 \lg \frac{l_c}{r_c}}, \text{ м}$$

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 $1/3\,C_D$

$$S_{0\,max} < \frac{1}{3} C_D$$

IУ.Определение коэффициента фильтрации по данным *откачек из одиночной совершенной скважины*, расположенной вблизи от водоема в условиях безнапорных вод производится по формуле Форхгеймера:

$$K = \frac{0,73\,Q}{S_0(2H - S_0)} \lg \frac{r_в}{r_0}, \qquad \text{м/сутки.}$$

где H - мощность безнапорного водоносного пласта до начала откачки.

У.То же вдали от водоема, коэффициент фильтрации определяется по формуле Дюпюи:

$$K = \frac{0,73\,Q}{S_0(2H - S_0)} \lg \frac{R}{r_0}, \qquad \text{м/сутки.}$$

Расчет притока грунтовой воды в котлованы

Расчет притока воды в совершенные котлованы в уровнях безнапорных вод производится по формуле Дюпюи:

$$Q = 1,37 \frac{KH^2}{\lg \frac{R}{r_0}} \qquad \text{м3/сутки}$$

Обозначения те же

Расчет притока воды в несовершенные котлованы в условиях безнапорных вод производится по формуле Абрамова:

$$Q = \pi KS \left[\frac{S}{2,3 \lg \frac{R}{r_0}} + \frac{2r_0}{1,57 + \frac{2}{\pi}\left(1 + 1,18 \lg \frac{R}{4r_0}\right)} \right]$$

где Q - приток воды в котлован м3/сут.

K - коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сутки;

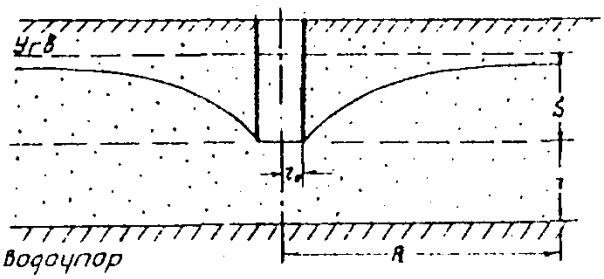
S - понижение уровня грунтовых вод в котловане, м;

R - радиус депрессии, м;

r_0 - приведенный радиус котлована, м;

T – расстояние от основания пластового дренажа до водоупора.

Расчетная схема



Приведенный радиус котлована определяется по формуле

$$r_0 = \eta \frac{L+B}{4}$$

где L – длина котлована, м;

B – ширина котлована, м.

Значение η определяется в зависимости от отношения $\frac{B}{L}$

$\frac{B}{L}$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
η	1,0	1,12	1,16	1,18	1,18	1,18

Определение коэффициента фильтрации по данным пробной откачки из шурфа производится по формуле Дюпюи:

$$K = \frac{Q}{4 S_c \cdot r_c}, \quad \text{м/сутки},$$

где Q – дебит шурфа, м³/сутки;

S_c – понижение уровня воды в водоёме, м;

r_c – радиус шурфа, м.

Приложение № 24

П Е Р Е Ч Е Н Ь

полевых геологических материалов обязательных к представлению изыскательской партией по окончании полевых работ на подробных технических изысканиях

1. Полевые журналы

2. Колонки буровых скважин по малым искусственным сооружениям в сложных инженерно-геологических условиях.

3. Предварительные геолого-литологические разрезы по средним и большим мостовым переходам, путепроводам и площадкам.

4. Предварительные геолого-литологические разрезы по болотам, в местах устройства высоких насыпей глубоких и мокрых 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 земляного полотна.

10. График резервов грунта.

11. 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 ПЕНЕТРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Определение численного значения коэффициента консистенции В.

Наименование консистенции	Показатель пенетрации А в кг-см	Коэффициент консистенции В
Твердая	>18	B <0
Полутвердая	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	0,33
	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

1	2	3
	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	I,00
Текучая	< 0,2	B ~ I

Условные обозначения для геолого-литологических разрезов

- Глина, глина жирная
- Глина пылеватая
- Глина песчанистая
- Суглинок
- Суглинок легкий пылеватый
- Суглинок тяжелый пылеватый
- Суглинок тяжелый
- Супесь, супесь легкая
- Супесь легкая крупная
- Супесь пылеватая
- Супесь тяжелая пылеватая
- Песок пылеватый
- Песок мелкий (М)
- Песок средней крупности (С)
- Песок крупный (К)
- Песок гравелистый
- Гравий
- Галька
- Щебень
- Дресва
- Валуны
- Камни, глыбы
- Брекчия
- Конгломерат гравелит
- Аргиллит
- Алевролит
- Глинисто-песчанистые сланцы
- Песчаник
- Мел
- Известняк
- Мергель
- Доломит
- Туф известковистый
- Сланцы кристаллические
- Граниты
- Гнейсы
- Диорит, сиенит
- Порфир, порфирит
- Андезит, базальт диабаз
- Габбро, нориты
- Перидотиты пироксениты
- Туф вулканический
- Растительный слой
- Торф
- Трепел
- Сапропель
- Насыпной грунт
- Техногенные отложения (строительный мусор)
- Засоленность (С)
- Иловатость
- Трещиноватость
- Ожелезнение

С П И С О К

использованной литературы

1. Указания по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях автомобильных дорог. г.Москва, Союздорпроект, 1960г.

2. СНиП П-Д.5-62. Автомобильные дороги общей сети Союза ССР. Нормы проектирования. г.Москва, 1962г.

3. Инструкция 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, Трансжелдориздат, 1962г.

7. Рекомендации по отбору, упаковке, транспортировке и хранению образцов грунтов при инженерно-геологических изысканиях для строительства. г.Москва, ПНИИС, 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, Союздорпроект, 1958г.

11. Рекомендации по выполнению буровых работ при производстве инженерных изысканий. г.Москва, ПНИИС, 1970г.

12. Макуни М.А. Поиски и разведка месторождений дорожно-строительных материалов. г.Москва, Автотрансиздат, 1957г.

13. Беврук В.М. и Кострико М.Т. Геология и грунтоведение. г.Москва, 1951г.

14. Музафаров 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 88-70. г.Москва, Госстрой РСФСР-1970г.

18. Амарян Л.С. Полевые приборы для определения прочности и плотности слабых грунтов. г.Москва, "Недра", 1966г.

Замеченные опечатки

Текст от стр.58 до стр.70 следует читать в следующем порядке: стр. 58,61,68,69,59,60,62-67.

gost.e-ecolog.ru

Союздорпроект. Ротопринт.
Заказ 890. Тираж 600