ГОССТРОЙ РСФСР
РОСГЛАВНИИСТРОЙПРОЕКТ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "СТРОЙИЗЫСКАНИЯ"

РУКОВОДСТВО

ПО ПОЛЕВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ВНМД 34-78

Стройизыскания

Москва - 1978

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ РСФСР
РОСГЛАВНИИСТРОЙПРОЕКТ
Производственное объединение "Стройизыскания"

Р У К О В О Д С Т В О

ПО ПОЛЕВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ВНМД 34-78
Стройизыскания

Утверждено
Производственным объединением
"Стройизыскания"
20 февраля 1978 г.

Москва - 1978

"Руководство по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях для строительства" предназначено для инженерно-технических работников трестов инженерно-строительных изысканий производственного объединения "Стройизыскания" и проектных институтов Госстроя РСФСР, проводящих изыскания для промышленного, жилищно-гражданского и сельскохозяйственного строительства.

В Руководстве изложены требования к полевой документации, дана методика проведения основных видов инженерно-геологических работ, приводятся формы полевой документации.

При разработке Руководства использованы: проект "Инструкции по полевой инженерно-геологической документации". ПНИИИС. Гидропроект им. С.Я. Жука, 1975; "Руководство по геологической документации при инженерных изысканиях для строительства". Фундаментпроект. М., "Стройиздат", 1969; "Полевая геологическая документация" М., Гидропроект, 1962 и другие опубликованные и фондовые работы.

Руководство подготовлено объединением "Стройизыскания". Авторы: разделов I, 3, 4 и пп. 2.I-2.5I - Н.И.Жерноклеева; раздела 5 и пп. 2.52-2.6I - А.В. Банникова.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Полевая инженерно-геологическая документация при инженерных изысканиях для строительства должна вестись инженерно-техническим персоналом под руководством лиц, ответственных за выполнение работ.

I.2. Полевую инженерно-геологическую документацию следует вести с исчерпывающей полнотой в журналах установленного образца в соответствии с требованиями нормативных документов и стандартов, регламентирующих выполнение соответствующих видов полевых работ.

Ведение записей на отдельных листах с последующим переписыванием в журнал запрещается. Листы журналов должны быть пронумерованы. Вклеивание или извлечение листов из журналов не допускается.

П р и м е ч а н и е. Размеры журналов и других форм полевой документации должны иметь формат I48x2I0, 297x2I0, или *I48xI05 мм*.

I.3. Полевая документация ведется непосредственно в процессе производства работ на объекте. Записи и зарисовки выполняются простым карандашом или неразмывающимися химическими средствами, исключающими возможность обесцвечивания или расплывания. Записи производятся в каждой графе журнала. Если какая-либо операция не выполняется, в графе делается прочерк, если объект наблюдения отсутствует - в графе указывается причина отсутствия записи.

Стирать или подчищать записи не разрешается. Неправильная запись должна зачеркиваться тонкой чертой, при этом сверху делается правильная запись.

Применяемые знаки и сокращения слов должны пояснятся в подстрочных примечаниях к каждому журналу.

I.4. Полевую документацию-каждой горной выработки (испытания, опыта и т.д.) следует вести в отдельном журнале. В одном журнале могут документироваться несколько горных выработок (испытаний, опытов и т.д.) в случае их небольших глубин или продолжительности наблюдений.

I.5. В конце каждой смены журнал полевой документации должен подписываться исполнителем, а при многосменной работе исполнителями, сдающими и принимающими смену. Лица, контролирующие выполнение работ, обязаны делать записи в журнале о результатах проверки с указанием даты проверки, независимо от наличия или отсутствия замечаний, заверяя их своими подписями. Полевая документация должна быть проверена и принята начальником партии, о чем в каждом журнале делается соответствующая запись.

I.6. Полевая документация представляется для камеральной обработки в подлиннике. Изготовление копий этой документации допускается только фото- или электрографическим способами.

2. ДОКУМЕНТАЦИЯ БУРОВЫХ РАБОТ

2.I. В обязанности техника-геолога при документации буровых работ входит:

контроль за полнотой и качеством выполнения работ буровой бригадой;

отбор, маркировка и укладка керна и образцов;

ведение бурового журнала;

описание поднятого грунта (керна);

контроль за отбором монолитов, образцов грунта с нарушенной структурой, проб воды, их консервацией и упаковкой;

гидрогеологические наблюдения в процессе бурения.

2.2. Техник-геолог несет ответственность за качество документации скважины и достоверность приведенных в журнале сведений.

2.3. Техник-геолог должен быть снабжен всеми необходимыми для документации скважин материалами и инвентарем (приложение 6).

Контроль за полнотой и качеством выполнения работ буровой бригадой

2.4. Техник-геолог обязан контролировать полноту и качество выполнения работ буровой бригадой в соответствии с за-

данием (геолого-техническим нарядом) в части соблюдения предусмотренных этими документами способа бурения, величины проходки за рейс, скорости вращения бурового наконечника и величины давления на забой, своевременности прекращения бурения для производства гидрогеологических наблюдений, правильности отбора монолитов и проб воды, обеспечения проходки скважины до проектной глубины, качества работ по изоляции водоносных горизонтов и других операций, влияющих на качество и достоверность результатов бурения и опробования скважин.

2.5. Для получения достоверных образцов для лабораторных исследований при ударно-вращательном бурении необходимо контролировать соблюдение следующих условий:

а) при бурении в осыпающихся и оплывающих грунтах забой не должен опережать обсадку скважины трубами;

б) при бурении змеевиком и ложкой образцы должны отбираться в нижней части наконечника;

в) после обсадки трубами или тампонажа скважины перед отбором образцов грунта забой скважины должен быть очищен;

г) забурки необходимо делать с таким расчетом, чтобы объем выбуренной породы на пройденном интервале мог поместиться в буровом наконечнике.

2.6. По окончании бурения скважины техник-геолог обязан сделать контрольный замер глубины скважины, проследить, чтобы скважина была затампонирована (в соответствии с приложением 7) и закреплена знаком, на котором указывается организация, наименование и номер выработки и дата проходки.

Отбор, маркировка и укладка керна и образцов

2.7. Отбор и укладка керна и образцов в керновые ящики производится совместно буровой бригадой и техником-геологом.

2.8. При сплошном отборе керна в процессе колонкового, вибрационного и ударно-канатного бурения засивными стаканами весь керн должен отбираться в ящики, разделенные продольными перегородками.

2.9. При извлечении керна необходимо, чтобы керн выходил постепенно, не нарушалась последовательность напластований и

не путался "верх" и "низ" керна. Перед укладкой в ящики керн глинистых пород очищается ножом, а скальных - промывается от шлама.

2.10. Керн укладывается последовательно, в порядке возрастающей глубины, от верхнего левого угла ящика к правому нижнему. После каждого рейса закладывается деревянная бирка или этикетка, завернутая в восковку, с надписью интервала глубин, с которого взят керн.

2.11. Если керн при подъеме вынут в виде обломков, обломки укладываются так, чтобы их объем отвечал объему нормального керна. Если значительная часть породы извлекается в виде шлама, то шлам необходимо укладывать вместе с керном.

2.12. При отборе образцов, когда сплошной отбор керна не производится, используются ящики, разделенные перегородками на ячейки сечением 10x10 см.

2.13. Отбор образцов должен производиться через 0,5 м, а в случае частой смены грунтов - из каждого слоя мощностью не менее 0,1-0,2 м. Образцы из прослоек слабых грунтов отбираются независимо от их мощности. При однородном разрезе с мощностью слоев более 2 м допускается отбор образцов через 1 м. Каждый образец снабжается этикеткой, которая завертывается в восковку и укладывается в левый нижний угол ячейки. При наличии в массе породы единичных включений последние также укладываются в ячейку данного интервала, что отмечается в этикетке.

2.14. При бурении желонкой гравелистых песков и гравийно-галечниковых отложений в ящик должен откладываться сокращенный после тщательного перемешивания образец.

2.15. На правой торцевой стороне ящиков должны быть сделаны следующие надписи: объект, номер скважины, номер ящика по скважине, интервал глубины, с которого отобраны образцы или керн, помещенные в данном ящике.

Ведение бурового журнала

2.16. При документации скважин, пройденных любым способом, используется единая форма бурового журнала (приложение 14).

2.17. Буровой журнал ведется техником-геологом одновременно с производством бурения. Документация технологии бурения заверяется буровым мастером, геологическая документация - техником-геологом.

2.18. Записи в журнале должны быть четкими, краткими и давать полное представление о технологии работ, геологическом разрезе, гидрогеологических условиях и опробовании. Сведения об осложнениях в процессе проходки (провалы, прихваты бурового инструмента, образование "пробок", обвалы стенок скважины) приводятся в графе "Описание работ по операциям" с обязательным указанием интервала глубин, где наблюдались осложнения.

2.19. На обложке журнала указываются номера скважин, объект, номер заказа, даты начала и окончания бурения, схема расположения скважин с привязкой к какому-либо постоянному ориентиру, фамилии начальника партии, геолога и бурового мастера, а также сведения о проходке скважин, приведенных в журнале.

2.20. В начале описания каждой скважины обозначаются ее геоморфологическая приуроченность, абсолютная отметка устья, тип станка, способ бурения.

2.21. Заполнение графы журнала "Описание пород" производится после каждого подъема снаряда в соответствии с пп. 2.29-2.32, причем описание должно быть совмещено с соответствующими этому рейсу данными о технологии бурения.

2.22. Регистрация в графах бурового журнала результатов гидрогеологических наблюдений в процессе бурения выполняется в соответствии с пп. 2.52-2.61.

2.23. Сведения об изоляционном тампонаже указываются в графе "Описание работ", а о проверке его качества - в подстрочном примечании.

2.24. Интервалы или глубины отбора монолитов, образцов грунтов с нарушенной структурой и проб воды и информация о способах их отбора приводятся в графах "Номер образца, монолита и пробы воды" и "Глубина отбора".

2.25. При документации колонкового бурения в конце описания грунтов каждого рейса указывается процент выхода керна,

а в случаях, когда керн не поднят, вместо описания пород указывается "керн не поднят".

2.26. Сведения о категориях пройденных пород по ЕНВ проставляются в журнале геологом.

2.27. По окончании бурения скважины записи подчеркиваются чертой, фиксируется результат контрольного замера скважины и сведения о ликвидационном тампонаже, заверяемые подписью техника-геолога и бурового мастера.

2.28. Контрольное (послойное) описание скважины, как правило, должно выполняться в том же журнале, где велась ее первичная полевая документация.

Описание поднятого грунта (керна)

2.29. Описание грунтов производится непосредственно после каждого подъема снаряда. Объединенное описание образцов, поднятых за несколько рейсов, не допускается.

Если грунт, поднятый за данный рейс, по внешним признакам не отличается от грунта, извлеченного в предыдущем рейсе, не допускается замена подробного описания грунта словами "то же". В этом случае грунт должен быть охарактеризован так же детально, как и предыдущий.

Основные сведения о наиболее часто встречающихся породах даны в приложении I.

2.30. При описании скальных грунтов, к которым относятся изверженные, метаморфические и осадочные породы, характеризующиеся жесткими связями между зернами, необходимо указывать: название породы, цвет, структуру, текстуру, степень выветрелости, крепость, трещиноватость, форму отдельности, а для крупнообломочных сцементированных грунтов и песчаников также размеры слагающих породу обломков (или зерен), преобладающий размер обломков (или зерен), степень их окатанности, петрографический или минералогический состав обломков (или зерен), форму обломков (или зерен), характер их распределения, состав и прочность цемента, включения (в том числе органические) и т.д. (приложения I, 8, 9).

2.31. Требования к описанию крупнообломочных несцементи-

рованных и песчаных грунтов те же, что и к описанию цементированных, только в этом случае указывается наличие рыхлого заполнителя, его состав и свойства, а при описании песков - влажность, плотность сложения, глинистость, ожелезненность, характер распространения и процентное содержание включений и др.

2.32. При описании глинистых грунтов необходимо указать: название породы, примеси, меняющие состав породы, цвет, текстуру, минеральные новообразования (ожелезненность, карбонатность и пр.), наличие органических остатков, консистенцию (приложение I).

Контроль за отбором монолитов, образцов грунта с нарушенной структурой, проб воды, их консервацией и упаковкой

2.33. Образцы грунта с ненарушенной (монолиты) и нарушенной структурой для лабораторных исследований, а также пробы воды отбираются в соответствии с программой или техническим заданием на производство изысканий. Глубина отбора образцов уточняется в процессе проходки выработки путем тщательного осмотра и описания керна. Отбор проб из ослабленных зон является обязательным, даже если это не было указано в задании.

Примечание. Ослабленными зонами являются:

а) контакты различных литологических разностей пород;

б) контакты глинистых пород с водоносными породами;

в) зоны скольжения оползней и зоны тектонических нарушений;

г) линзы и прослои грунта, отличающиеся от вмещающей толщи более высокими значениями показателя консистенции и т.д.

2.34. Образец грунта, отобранный для лабораторных исследований, должен быть характерным для данного слоя и не содержать примесей других грунтов, шлама и пр.

2.35. Отбор образцов грунта производится согласно ГОСТу 12071-72 "Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов".

2.36. При отборе монолитов грунта согласно ГОСТу 12071-72 необходимо соблюдать следующие правила:

а) образцы грунта должны отбираться с уровня зачищенного забоя грунтоносами, обеспечивающими сохранение ненарушенного сложения и природной влажности грунтов (рекомендуется использовать грунтоносы нормального ряда (приложение 10);

б) диаметр монолитов скального грунта должен быть не менее 50 мм, крупнообломочного - не менее 200 мм, песчаных и глинистых грунтов - не менее 90 мм при высоте не менее одного и не более трех диаметров;

в) для отбора образцов грунта буровые скважины следует проходить без промывки водой или раствором, с перекрытием водоносных горизонтов обсадными трубами; допускается проходка скважин в водонасыщенных горизонтах, требующих крепления стенок скважин, с применением глинистого раствора, имеющего плотность не менее 1,2 г/см^3.

2.37. Все образцы с ненарушенной структурой, в том числе и скальные, когда требуется сохранение природной влажности, подлежат парафинированию с целью сохранения их природной влажности.

Парафинируются образцы немедленно после их отбора. Разрыв во времени между отбором образцов и их парафинированием не должен превышать 20 мин. При этом для предотвращения изменения влажности грунта необходимо:

образец влажного грунта завернуть во влажную тряпку и в теплое время года держать в тени, а в морозное - в помещении с положительной температурой;

образец сухого грунта защищать от искусственного увлажнения.

Для парафинирования используется смесь расплавленного и тщательно перемешанного парафина и гудрона в количестве, необходимом для заполнения 2/3 высоты таза (весовая пропорция смеси - 65-50% парафина и 35-50% гудрона).

2.38. Образцы, отобранные без жесткой тары, парафинируются в следующем порядке: образец очищается от грязи и шлама и тщательно обрезается ножом; на верхнюю, ранее помеченную прорезью грань монолита кладется этикетка (приложение 16),

завернутая в покрытую парафином восковку (кальку), после чего монолит плотно и ровно обматывается марлей, пропитанной расплавленным парафином и несколько раз погружается в расплавленную парафино-гудронную смесь. Затем образец вторично обматывают слоем марли (также пропитанной парафином) и вновь покрывают слоем парафино-гудронной смеси.

Чтобы слой смеси плотно прилегал к поверхности грунта, стенки монолита разглаживаются ладонями. В случае появления воздушной прослойки слой парафино-гудронной смеси протыкается ножом, воздух выпускается, монолит вновь погружается в расплавленную смесь и образующийся новый слой также тщательно разглаживается.

К боковой поверхности монолита с помощью парафинной смеси прикрепляется второй экземпляр этикетки так, чтобы обозначенный верх монолита по отношению к надписи на этикетке был вверху.

2.39. Монолиты мерзлого грунта допускается упаковывать способом намораживания на них корки льда толщиной не менее I см. Для этого завернутый в пленку или кальку монолит с этикеткой на верхней грани следует многократно погрузить или облить пресной охлажденной водой. После каждого погружения вода на поверхности монолита должна быть заморожена. Второй экземпляр этикетки надлежит прикрепить сбоку или сверху упакованного монолита перед последним погружением или обливанием водой.

2.40. Образцы связных грунтов мягко- и текучепластичной консистенции, а также несвязных (песчаных) грунтов, отобранные в жесткую тару, необходимо упаковывать в этой же таре. Открытые торцы следует закрывать жесткими крышками с резиновыми прокладками либо заливать расплавленной парафино-гудронной смесью, но в этом случае на грунт предварительно кладут два-четыре слоя марли, пропитанной парафином.

Этикетку кладут на верхнюю грань образца между резиной и крышкой или между слоями парафина. Второй экземпляр этикетки привязывается к поверхности жесткой тары.

2.41. При отборе образцов грунта с нарушенной структурой необходимо руководствоваться следующими условиями:

а) для правильного определения и классификации грунта требуется отбирать образцы, характерные для данного слоя. Они должны содержать все частицы в естественных пропорциях и не содержать случайных включений и примесей частиц грунтов из других вышележащих слоев, обрушившихся при бурении или осевших из воды, а также загрязнений шламом и промывочным материалом;

б) образцы берутся непосредственно из буровых наконечников и при работе желонкой – из ящика, в который высыпается (или выливается с водой) поднятая порода;

в) при необходимости сохранения природной влажности образцов грунта нарушенного сложения, отбираемых из буровых скважин, проходку скважин производят согласно п. 2.36в;

г) для получения средних проб сыпучих пород объединяется вся поднятая с заданного интервала порода, которая тщательно перемешивается и делится квартованием до нужного объема.

Объем образцов должен быть достаточным для проведения необходимого комплекса лабораторных исследований и контрольных определений и устанавливается программой работ на производство изысканий. Ориентировочно он составляет: для крупнообломочных грунтов – 2000 $см^3$, для песчаных грунтов – 1000$см^3$, для глинистых грунтов – 500 $см^3$.

2.42. Образцы грунта с нарушенным сложением, требующие сохранения природной влажности, укладывают в металлические коррозионностойкие или пластмассовые банки с герметически закрывающимися крышками или же в бюксы (с обязательным парафинированием или обмоткой изоляционной лентой места соединения крышки с бюксом). Грунт должен заполнять банку (или бюкс) полностью. На поверхность грунта в банке (бюксе) кладут этикетку, завернутую в кальку, которую покрывают парафином. Второй экземпляр этикетки наклеивают на боковую поверхность банки (бюкса). Этикетки не обязательны, если банки (бюксы) имеют штампованные номера.

2.43. Образцы грунта с нарушенным сложением, не требующие сохранения природной влажности, укладывают в любую тару, обеспечивающую сохранение мелких частиц грунта (обычно мешоч-

ки из плотной материи). Внутри тары кладут этикетку, завернутую в кальку, покрытую слоем парафина.

2.44. Образцы грунта как с нарушенной, так и с ненарушенной структурой для транспортирования в лабораторию укладываются плотно в ящики с заполнением свободного пространства между монолитами влажными (для монолитов немерзлого грунта) или сухими (для монолитов мерзлого грунта) древесными опилками, стружкой или аналогичными им по свойствам материалами. При укладке в ящик монолиты грунта следует отделять от стен слоем заполнителя толщиной 3-4 см и друг от друга слоем толщиной 2-3 см. Ящики нумеруют, снабжают надписями "верх" и "не кантовать", а также адресами получателя и отправителя. В случае отправления на большие расстояния багажом внутрь ящика под верхнюю крышку кладут завернутую в кальку ведомость образцов грунтов, направляемых на лабораторные исследования (приложение 19).

При упаковке в ящики образцов вечномерзлых грунтов заполнитель предварительно охлаждается до температуры $-4^{\circ}C$.

Упаковывать в одном и том же ящике образцы скальных и нескальных грунтов не рекомендуется.

2.45. Пробы воды отбираются после прокачки скважин желонкой или насосом до полного осветления воды (не менее двух объемов столба воды в выработке). При бурении скважин с промывкой продолжительность прокачки увеличивается до 10-15 объемов.

2.46. Пробы воды отбираются пробоотборником. Пробоотборник на тросике опускается в выработку и погружается в воду до средней ее глубины или до середины рабочей части фильтра и открывается для наполнения водой. При откачке проба воды отбирается непосредственно в месте ее излива на поверхность земли, у устья выработки.

2.47. Объем и консервация пробы воды должны соответствовать виду химического анализа, предусмотренного программой работ и требованиями соответствующих ГОСТов.

Для производства сокращенного химического анализа воды следует отбирать пробу воды объемом не менее 1 литра без консервации. Для последующего определения содержания в воде сво-

бодной углекислоты отбирается проба воды объемом не менее 0,25 л, которая консервируется углекислым кальцием (3 г тонко истолченного порошка мрамора).

2.48. Вода наливается в стеклянные бутылки, имеющие плотно закрывающиеся пробки. Пробки следует применять пластмассовые, резиновые или корковые. Бутылки и пробки должны быть тщательно вымыты горячей водой и ополоснуты дисциллированной водой. Новые пробки кипятят в воде. Корковые пробки после кипячения и просушивания следует проварить в парафине.

Перед отбором пробы бутылки не менее двух раз ополаскиваются отбираемой водой.

2.49. При заполнении бутылей следует оставлять воздушное пространство (I-2 см по длине горлышка) между водой и пробкой. После наполнения бутылки быстро и плотно закрывают пробкой. Пробку и горлышко бутылок обматывают двумя кусками марли, которую завязывают у горлышка, а затем заливают расплавленной смесью парафина и гудрона (65-50% парафина и 35-50% гудрона) или сургучом.

2.50. На боковой поверхности бутылки с пробой парафино-гудроновой смесью приклеивается этикетка (приложение I7). На этикетке к пробе с порошком мрамора делается надпись "с порошком мрамора".

Вторая этикетка в свернутом виде привязывается к горлышку.

2.5I. Транспортируют пробы воды в лабораторию в деревянных ящиках. Дно ящика выстилают слоем опилок (толщиной не менее 5 см), на который укладывают щиток с ячейками для бутылок.

Каждую бутылку заворачивают в гофрированную или мятую бумагу. Все образовавшиеся между бутылками промежутки засыпают опилками или заполняют бумагой. "Поэтажная" упаковка бутылок с пробами (одна поверх другой) не разрешается. Поверх бутылок также кладут слой опилок толщиной 5 см, на который укладывают лист плотной бумаги; сверху помещают ведомость на пробы воды (приложение I8).

Для транспортирования на длительные расстояния шурупами по упаковочной металлической ленте или проволоке закрепляют

крышку ящика. На ящике делают надписи о необходимости осторожного обращения.

Гидрогеологические наблюдения в процессе бурения

2.52. В процессе бурения инженерно-геологических скважин, вскрывающих водоносные породы, необходимо установить:

глубину появления воды;

глубину установившегося уровня;

характер колебания уровня воды в процессе проходки и при различном положении башмака обсадных труб;

химический состав подземных вод;

температуру воды.

Приуроченность вскрытого горизонта к определенному (одному или нескольким) литологическому слою.

2.53. Глубина появления воды в зависимости от способа бурения скважины может быть определена непосредственным замером или по косвенным признакам.

При бурении без применения промывочной жидкости (шнековый, ударно-канатный, колонковый способы) появление воды фиксируется по глубине изменения литологии, резкому изменению влажности грунтов, характеру проходки и длине бурового снаряда от замоченной части до точки, соответствующей поверхности земли перед подъемом инструмента, а также непосредственным замером с помощью хлопушки, электроуровнемера и т.д. сразу же после подъема снаряда из скважины.

В последних случаях замеренную глубину появления воды следует откорректировать по глубине смены литологических разностей (например, принимать равной глубине залегания кровли песчаных, гравийно-галечниковых или трещиноватых водоносных скальных пород, если они перекрыты водонепроницаемыми или или слабопроницаемыми породами – глинами, суглинками и т.д.).

2.54. При бурении с применением промывочной жидкости глубина появления воды в скважине должна приниматься условной по смене литологических разностей грунтов и по аналогии с данными соседних скважин и с учетом глубины установившегося уровня воды во вновь пробуренной скважине. При определении

глубины появления воды следует использовать и косвенные показатели водоносности пород:

изменение расхода промывочной жидкости;

изменение физических свойств пульпы, отсасываемой из скважины;

характер работы инструмента на забое скважины.

2.55. Глубина установившегося уровня должна фиксироваться измерительными приборами (хлопушками, уровнемерами и т.д.) после полного восстановления уровня подземных вод вскрытого горизонта с точностью ± 2 см.

2.56. При проходке инженерно-геологических скважин после вскрытия водоносного горизонта бурение приостанавливается и производятся регулярные (через 10-15 мин) замеры уровня воды. После двух-трех одинаковых или близких (различающихся на 1 см) значений замеров бурение продолжается.

Появление и установившийся уровень подземных вод в скважинах должны фиксироваться для каждого водоносного горизонта.

2.57. В скважинах, проходимых с применением глинистого раствора и которые будут использованы для опытно-фильтрационных работ (откачки, наливы или нагнетания), установившийся уровень должен фиксироваться после установки фильтра и полной разглинизации (тартания или пробной откачки), причем промежуток времени между окончанием этих работ и замером статического уровня должен быть не менее 6-12 часов.

2.58. Характер колебания уровня воды при проходке скважины оценивается по замерам уровня воды в начале и конце каждой смены с одновременной фиксацией глубины скважины и глубины башмака обсадных труб.

В сложных гидрогеологических условиях замеры уровня воды при проходке скважины производятся с частотой, обеспечивающей достоверность получаемой информации.

2.59. При ударно-канатном способе бурения для приближенного определения коэффициента фильтрации водовмещающих пород в процессе проходки периодически производится экспресс-опробование - кратковременное тартание желонкой с фиксацией уровня воды в начале и конце опыта, определением количества

поднятой воды и характера восстановления уровня по окончании опыта (замеры уровня воды после подъема последней желонки должны производиться через I, 3, 5, I0, I5 и далее через каждые I5 мин до полного восстановления уровня).

2.60. Химический состав подземных вод определяется по пробам, отбираемым в соответствии с пп. 2.45-2.5I.

2.6I. Температура воды в процессе бурения скважины измеряется, когда не используется промывочная жидкость. Температуру следует измерять заленивленными термометрами с ценой деления 0,I°С после некоторого "выстаивания" скважины, например, в начале утренней смены (при одно- или двухсменном бурении) или после специальной остановки (при трехсменном бурении).

3. ДОКУМЕНТАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

3.I. В обязанности техника-геолога при документации горных работ входит:

контроль за полнотой и качеством выполнения работ проходчиками или буровой бригадой;

отбор, маркировка и укладка образцов;

ведение журнала горной выработки;

контроль за отбором монолитов, образцов грунта с нарушенной структурой и проб воды для лабораторных исследований.

Контроль за полнотой и качеством выполнения работ проходчиками или буровой бригадой

3.2. Техник-геолог обязан контролировать полноту и качество работ, выполняемых проходчиками или буровой бригадой, результаты которых влияют на достоверность документации, опробование или возможность выполнения испытаний грунтов в выработке, в частности, контролю подлежат технология проходки горной выработки (исключение пожогов при проходке мерзлых грунтов и т.д.), своевременность крепления горной выработки, своевременность прекращения проходки выработки перед производством испытаний и т.д.

3.3. По окончании проходки выработки и выполнения всех намеченных в ней испытаний техник-геолог обязан проконтроли-

ровать качество ликвидационного тампонажа в соответствии с требованиями приложения 7.

Отбор, маркировка и укладка образцов

3.4. При отборе образцов из горных выработок используются ящики, разделенные перегородками на ячейки IOxIO см.

3.5. Отбор образцов производится, как правило, через 0,5 м, а в случае частой смены грунтов из каждого слоя мощностью не менее 0,I-0,2 м. Образцы из прослоек слабых грунтов отбираются независимо от их мощности. При однородном разрезе с мощностью слоев более 2 м допускается отбор образцов через I м. Каждый образец снабжается этикеткой (приложение I6), которая завертывается в восковку и укладывается в левый нижний угол ячейки.

3.6. При проходке горных выработок в песчаных и гравийно-галечниковых отложениях отбираются средние пробы, образованные путем тщательного перемешивания грунта данного интервала и сокращения его до необходимого объема.

3.7. Оформление ящиков выполняется в соответствии с указаниями п. 2.I5.

Ведение журнала горной выработки

3.8. При документации горнопроходческих работ используется журнал шурфов (приложение I5).

3.9. Обложка журнала заполняется в соответствии с требованиями - указываются номера выработок, объект, номер заказа, даты начала и окончания проходки, схема расположения выработок, фамилии начальника партии, геолога и бурового мастера (проходчика). Ниже приводятся сведения о проходке всех шурфов, приведенных в журнале.

3.I0. При документации горной выработки выполняется зарисовка ее стенок или окон в крепи на миллиметровке в масштабе I:25, I:50, I:I00 в зависимости от сложности геологического разреза. Когда породы залегают горизонтально, а мощность и литологический состав по всем четырем стенкам одинаковы, зарисовка может делаться по одной стенке шурфа. При сложном

геологическом разрезе зарисовываются все четыре стенки в виде развертки. Стенки шурфа должны быть ориентированы по странам света. При зарисовке должны соблюдаться условные обозначения литологии пород и других их особенностей (приложение I3).

Измерения глубины залегания слоев горных пород, трещин и других элементов геологического разреза должны производиться от постоянных точек на поверхности земли по всем четырем углам шурфа. В журнале записываются замеры глубин по одному из наиболее характерных углов шурфа.

При документации дудок, пройденных в устойчивых породах, дается развертка ее цилиндрической поверхности, во всех других случаях производится зарисовка смотровых окон в крепи.

3.II. На зарисовке выделяются слои, которые нумеруются в порядке их залегания и в графе "Описание грунтов" ведется их описание в соответствии с пп. 2.29-2.32. Особое внимание при этом должно быть обращено на наличие слабых прослоев.

3.I2. Интервалы или глубины отбора монолитов, образцов грунтов с нарушенной структурой и проб воды обозначаются условными знаками на зарисовках и отмечаются в графах "Номер образца, монолита и проб воды" и "Глубина отбора".

3.I3. В журнале приводятся сведения о подземных водах: глубина появления воды, результаты наблюдений за установившимся уровнем.

Необходимо отмечать характер поступления воды в выработку (капельное, в виде сосредоточенных струй или сплошного высачивания и т.д.).

При проходке шурфа с водоотливом следует вести учет объема откачиваемой воды с регистрацией в соответствующей графе журнала, а в периоды простоя - наблюдения за изменением ее уровня.

3.I4. Сведения о категориях грунтов по ЕНВ в журнале проставляются геологом.

3.I5. В конце каждой смены журнал подписывается техником-геологом и мастером.

По окончании проходки горной выработки записи подчеркиваются чертой, фиксируется результат контрольного замера и

сведения о ликвидационном тампонаже, заверяемые подписью техника-геолога и бурового мастера.

Контроль за отбором монолитов, образцов грунта с нарушенной структурой и проб воды для лабораторных исследований

3.I6. Количество образцов, отбираемых из горных выработок, устанавливается программой работ на производство изысканий.

3.I7. Образцы грунта из горных выработок отбираются согласно ГОСТу I2071-72, который предусматривает следующие основные правила:

а) образцы грунта отбирают из зачищенных стен или дна выработки;

б) монолит, у которого сохраняется форма без жесткой тары, необходимо отбирать в виде куска грунта, из которого затем следует вырезать образцы необходимого размера. При отборе монолита не допускается нарушение сложения грунта.

Вырезка монолита производится в следующей последовательности: намечается на стенке или на забое выработки контур монолита; вырезаются его боковые и верхняя грани; монолит подрезается на расстоянии не менее I см от его основания и отделяется от массива породы; зачищаются и выравниваются грани и монолит консервируется;

в) монолит, у которого не сохраняется форма без жесткой тары, следует отбирать методом режущего кольца. Внутренний диаметр режущего кольца при отборе монолитов крупнообломочного грунта должен быть не менее 200 мм, монолитов остальных видов грунтов - не менее 90 мм. Высота кольца должна быть не менее одного и не более двух диаметров.

Кольцо вдавливается интервалами в 2 см, после чего грунт вокруг кольца подрезается и удаляется. Перед погружением кольца внутренняя часть его смазывается техническим вазелином. В процессе погружения необходимо следить за тем, чтобы грунт плотно прилегал к внутренней поверхности кольца. Когда кольцо полностью заполнится грунтом, оно окапывается и основание монолита подрезается. Выступающий над торцами кольца грунт удаляется ножом;

г) для отбора монолитов мерзлого грунта горные выработки необходимо проходить без предварительного протаивания грунта и при условии предохранения места отбора монолита от протаивания и подтопления поверхностными и надмерзлотными водами.

Монолиты отбирают при отрицательной температуре окружающего воздуха. В теплое время года отбор монолитов мерзлого грунта допускается производить при условии немедленной их теплоизоляции или доставки в хранилище с отрицательной температурой воздуха.

Образцы с нарушенной структурой и монолиты мерзлого грунта отбирают из массива мерзлого грунта массивной, тонкослоистой или мелкосетчатой текстуры. При наличии в разрезе крупных ледяных включений образцы отбирают между ними.

3.18. Парафинирование, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунта, отобранных из горных выработок, производится аналогично правилам, изложенным в пп. 2.37-2.44 (по ГОСТу 12071-72).

3.19. Пробы воды на химический анализ из шурфов и дудок отбираются после предварительной откачки бадьей или насосом не менее двух объемов имеющейся в них воды.

В местах выхода источника и струй в боковых стенках горных выработок посуда для отбора воды непосредственно подставляется под струю. При выходе воды в подошве выработки применяется воронка с трубкой. Воронка ставится у выхода воды, а трубка укладывается по падению струи потока до горлышка посуды, которая ставится в углублении.

Требования отбора, упаковки, транспортирования проб воды изложены в пп. 2.47-2.51.

4. ДОКУМЕНТАЦИЯ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ

4.1. Полевые методы испытания грунтов применяются для наиболее достоверного определения нормативных и расчетных характеристик показателей свойств (модуля деформации, сопротивления сдвигу) всех грунтов, изучения в естественном залегании свойств грунтов, из которых невозможно отобрать монолиты (на-

пример, глинистых грунтов текучей консистенции, водонасыщенных песчаных грунтов, неоднородных слоистых грунтов, грунтов, содержащих включения, трещиноватых глинистых грунтов), а также для более детальной характеристики массивов грунтов.

Испытания грунтов динамическим зондированием

4.2. В обязанности техника-геолога при документации динамического зондирования входит:

контроль за правильностью подготовки, соблюдением технологии испытания и ликвидацией опыта;

ведение журнала испытаний (контроль автоматической записи).

Контроль за правильностью подготовки опыта, соблюдением технологии испытания и ликвидацией опыта

4.3. Динамическое зондирование необходимо выполнять в соответствии с ГОСТом 19912-74. "Грунты. Метод полевого испытания динамическим зондированием".

4.4. В процессе подготовки к испытанию техник-геолог должен проверить:

возможность выполнения динамического зондирования применительно к данному геологическому разрезу;

расположение точки испытания не менее I м от любой выработки и не менее 2 м от оси сваи;

горизонтальность планировки площадки для установки динамического зондирования;

вертикальность (по отвесу) установки мачты;

чтобы штанга была размечена на отрезки или к ней была прикреплена стрелка-индекс, соотносимая с рейкой.

4.5. В процессе проведения испытания необходимо следить за тем, чтобы зондирование выполнялось непрерывно, зонд забивался вертикально, в случае искривления скважины испытание было повторено заново на расстоянии не менее I м от прежней точки зондирования.

4.6. По окончании испытания техник-геолог должен проследить, чтобы скважина была затампонирована (в

соответствии с приложением 7) и закреплена знаком с соответствующей маркировкой.

Ведение журнала испытания

4.7. В процессе динамического зондирования ведется журнал испытания, форма которого приведена в приложении 20.

4.8. Перед началом испытания оформляется титульный лист журнала, на котором отмечаются: объект, участок и номер задания, по которому выполняются испытания; даты производства работ; фамилии и подписи лиц, ответственных за выполнение работ на данном объекте. Ниже приводятся сведения о параметрах оборудования.

4.9. При документации каждой точки зондирования указывается ее местоположение и геоморфологическая приуроченность, абсолютная отметка, отмечается расстояние до ближайшей выработки и приводится схема ее расположения с привязкой к какому-либо постоянному ориентиру. По окончании зондирования отмечается конечная глубина зондирования.

4.10. В процессе выполнения испытания в журнале фиксируются:

номера штанг (графа I);

количество ударов в залоге (графа 4);

отсчеты по измерительной рейке (графа 2);

общая глубина погружения конуса (графа 3);

Путем вычитания из 2-го - I-го, из 3-го - 2-го и т.д. отсчетов по измерительной рейке или общей глубины погружения зонда определяется глубина погружения конуса за залог.

Далее ведется обработка результатов зондирования, которая заключается в определении коэффициентов К, Ф и $П_0$ и расчете величины условного динамического сопротивления $Р_д$.

В графе "Примечание" отмечаются вынужденные остановки при производстве испытаний с указанием их причин и продолжительности, характер усилий по извлечению штанг, наличие деформаций штанг.

4.11. На последней странице журнал подписывается техником-геологом, контролирующим лицом и начальником партии.

В случае наличия замечаний по ведению испытания и документации контролирующим лицом делаются соответствующие записи.

Испытания грунтов статическим зондированием

4.I2. В обязанности техника-геолога при документации статического зондирования входит:

контроль за правильностью подготовки, соблюдением технологии испытания и ликвидацией опыта;

ведение журнала испытаний (контроль автоматической записи).

Контроль за правильностью подготовки, соблюдением технологии испытания и ликвидацией опыта

4.I3. Статическое зондирование грунтов необходимо выполнять в соответствии с ГОСТом 20069-74. "Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием".

4.I4. В процессе подготовки к испытанию техник-геолог должен проверить:

возможность выполнения статического зондирования применительно к данному геологическому разрезу;

подготовленность оборудования к проведению испытания в части наличия поверочных испытаний;

удаленность точки зондирования от границ существующих выработок и свай, которая должна составлять не менее I и 2 м соответственно;

горизонтальность планировки площадки испытания, закрепление установки с помощью анкерных свай и приведение ее в вертикальное положение (по отвесу).

4.I5. В процессе проведения испытания необходимо, чтобы:

погружение зонда выполнялось непрерывно со скоростью не более I м/мин, остановки допускаются только для наращивания штанг;

глубина вдавливания определялась по рейке или диаграммным лентам;

величины сопротивления грунта фиксировались с интервалом по глубине не более 0,2 м.

4.I6. По окончании зондирования техник-геолог обязан проследить, чтобы скважина была затампонирована (в соответствии с приложением 7) и закреплена знаком с соответствующей маркировкой.

Ведение журнала испытаний

4.I7. Результаты испытаний грунтов фиксируются в журнале статического зондирования, форма которого приведена в приложении 2I.

4.I8. До начала испытания оформляется титульный лист журнала и приводятся сведения о каждой точке испытания в соответствии с пп. 4.8–4.9.

4.I9. В процессе испытания в журнал заносятся:

глубина зондирования (графа I);

показания манометра, фиксирующего величину общего сопротивления грунта (графа 2);

показания манометра, фиксирующего величину лобового сопротивления (графа 4).

По тарировочным таблицам показания манометров переводятся соответственно в величины общего сопротивления (графа 3) и величины сопротивления грунта конусу зонда (графа 5).

Путем деления величины сопротивления грунта конусу зонда на площадь основания зонда определяется удельное сопротивление грунта конусу зонда (графа 6).

В графе 7 записывается трение по боковой поверхности зонда, равное разности между общим сопротивлением и сопротивлением конусу зонда.

В графе "Примечание" фиксируются: время остановок, изменение скорости внедрения зонда при испытаниях, наличие искривлений и повреждений штанг и конуса – по окончании испытаний.

4.20. Последняя страница журнала заполняется в соответствии с указаниями п. 4.II.

Испытания грунтов статическими нагрузками

4.2I. Испытания грунтов статическими нагрузками на штампы в шурфах и скважинах выполняются для определения модуля

деформации грунтов непосредственно на месте их залегания в соответствии с требованиями ГОСТа 12374-66 "Грунты. Метод полевого испытания статическими нагрузками" *.

4.22. Геолог (техник-геолог), руководящий проведением испытания и выполняющий его документацию, обязан:

контролировать качество выполнения работ по подготовке опыта и монтажу установки;

проводить испытание;

вести документацию испытания;

проконтролировать опробование грунтов при испытаниях.

Контроль качества выполнения работ по подготовке опыта и монтажу установки

4.23. Перед началом производства полевых испытаний штампом необходимо проверить:

качество подготовленной к производству испытания выработки, ее защиту от проникновения поверхностных вод и атмосферных осадков, а в зимнее время от промерзания;

планировку дна выработки;

качество подготовки основания - сохранность его структуры, плотности, влажности;

горизонтальную планировку места установки штампа (приямка), наличие засыпки хорошо отсортированным маловлажным мелким или средней крупности песком.

подготовленность оборудования к проведению испытаний, наличие поверочных испытаний прибора.

4.24. В процессе производства монтажа установки необходимо следить, чтобы:

штамп был зачищен и смазан, опускался плавно, без удара;

центр штампа совпал с центром подготовленной площадки (приямка);

был обеспечен плотный контакт грунта (подготовки) со штампом;

---

* После введения в действие новой редакции ГОСТа 12374- в соответствии с последним.

гидравлический домкрат или стойка платформы были установлены строго по центру штампа;

штамп и установка в целом находились в горизонтальном положении;

была обеспечена качественная установка прогибомеров;

прогибомеры и брусья, на которых крепятся прогибомеры, были защищены от действия солнечных лучей, ветра и атмосферных осадков.

Проведение испытания

4.25. Проведение испытания заключается в последовательном, плавном (без ударов) увеличении нагрузки на штамп и измерении осадок, соответствующих нагрузкам разной величины и продолжительности действия этой нагрузки.

4.26. Испытание должно выполняться:

с предварительным уплотнением грунта нагрузкой, равной природному давлению на грунт на отметке подошвы штампа, но не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2);

ступенями удельных нагрузок, определяемых в зависимости от несущей способности грунтов;

с соблюдением времени выдержки каждой ступени нагрузки до условной стабилизации осадки.

Ступени нагрузок и время их выдержки определяется программой испытаний и ГОСТом 12374-66.

4.27. Осадка штампа измеряется как среднее арифметическое из показаний двух прогибомеров. Отсчеты по прогибомерам после каждой ступени нагрузки должны производиться:

при испытании крупнообломочных и песчаных грунтов через каждые 10 мин в течение первого часа и через каждые 20 мин в течение второго часа; далее через каждый час до условной стабилизации;

при испытании глинистых грунтов - через каждые 15 мин в течение первого часа и через 30 мин в течение второго часа. Далее через каждый час до условной стабилизации.

4.28. Разгрузка штампа производится теми же ступенями, что и нагрузка. Каждая из ступеней выдерживается в течение

I ч, последняя ступень (при бытовом давлении) выдерживается 3 ч. Отсчеты снимаются через каждые 30 мин.

Ведение документации испытания

4.29. Результаты испытаний статической нагрузкой на штамп фиксируются в журнале полевого испытания (приложение 22).

На обложке журнала отмечается номер выработки, объект, участок, номер заказа, местоположение и геоморфологическая приуроченность выработки, схема ее расположения, сечение (диаметр) выработки, абсолютная отметка ее устья и глубина испытания, даты производства работ, основные технические данные оборудования, приводятся фамилии начальника партии и старшего геолога.

4.30. В процессе испытания в журнале фиксируются:

дата выполнения испытания (графа I);

время начала испытания и взятия отсчета по приборам (графы 2-3);

интервал времени между соседними отсчетами (графа 4);

время от начала приложения нагрузки (ступени) до момента взятия очередного отсчета по прогибомеру (графа 5);

нагрузка на штамп (графы 6-8);

показания прогибомеров (графы 9-II).

Между снятиями отсчетов обрабатываются результаты наблюдений и подсчитывается осадка за ступень и общая (графы I2, I3).

В графе "Примечание" необходимо фиксировать вынужденные остановки в ходе опыта, сведения об отборе монолитов (образцов) для лабораторных исследований, о погодных условиях, о наличии динамических сотрясений.

4.3I. Одновременно с ведением испытания и его документацией на последней странице журнала на листах миллиметровой бумаги, вклеиваемых в журнал, необходимо составлять график $S = f(P)$, выражающий зависимость осадки от удельного давления, и график $S = f(t)$, иллюстрирующий протекание осадки от времени.

По окончании испытания журнал подписывается исполнителем, проверяется контролирующим лицом и сдается начальнику партии.

Опробование грунтов при испытаниях

4.32. Для лабораторных определений показателей физико-механических свойств испытываемых грунтов до и после испытания необходимо отобрать монолиты заданных программой работ размеров.

В шурфах монолиты до испытания отбираются в одном из углов со дна выработки, после испытания - под центром снятого штампа.

В скважинах монолиты отбираются грунтоносами над штампом и сразу под штампом. Отбор монолитов необходимо выполнять в соответствии с пп. 2.36-2.40. В этикетках, кроме обычных данных (приложение I6), указывается "до опыта" или "после опыта".

Испытания грунтов на сдвиг

4.33. Полевые испытания на сдвиг в шурфах и скважинах выполняются с целью определения характеристик сопротивления грунтов сдвигу непосредственно на месте их залегания.

4.34. Геолог (техник-геолог), руководящий проведением испытания и выполняющий его документацию, обязан:

контролировать качество выполнения бригадой работ по подготовке опыта и монтажу установки;

проводить испытание;

вести документацию испытания;

проконтролировать опробование грунтов при испытаниях.

Испытания грунтов методом среза целиков

4.35. Испытания методом среза целиков выполняются в соответствии с требованиями программ на производство работ .

Контроль качества выполнения бригадой работ по подготовке опыта и монтажу установки

4.36. В процессе подготовки опыта и монтажа установки геолог (техник-геолог) обязан проследить, чтобы были обеспечены:

подготовка оборудования к проведению испытания, выполнены поверочные испытания приборов;

качественная подготовка выработки, ненарушенная структура грунтов на отметке испытания; выработка защищена от проникновения поверхностных вод и атмосферных осадков, а в зимнее время от промерзания;

качественная вырезка целиков заданных размеров и насадка кольцевых обойм; после установки кольца на верхний торец целика насыпана песчаная подушка мощностью ~2 см;

вертикальная установка анкерных свай по отвесу и горизонтальная установка упорных балок (по уровню);

правильная установка штампа, обоймы с роликами и домкрата, создающих вертикальную нагрузку, а также системы устройств для передачи на образец горизонтальных нагрузок - съемного упора, упорной плиты и между ними гидравлического домкрата;

тщательная установка прогибомеров для измерения деформации уплотнения и сдвига.

Проведение испытания

4.37. Испытания на сдвиг целиков заключаются в срезе отдельных целиков грунта при разных нормальных давлениях или многократном сдвиге одного целика при возрастающих значениях нормального давления, при этом обойма после каждого среза должна быть вдавлена в грунт на величину, превышающую размер зазора, но не менее чем на 20 мм.

Методика проведения испытания, количество и величины вертикальных нагрузок, величины ступеней приложения сдвигающих усилий, повторность испытаний при одних и тех же вертикальных нагрузках приводятся в программе и на месте уточняются ведущим геологом.

4.38. Сдвиг грунта следует осуществлять ступенчатым или

плавным увеличением сдвигающего усилия до образования незатухающих деформаций смещения. Момент наступления сдвига образца характеризуется падением давления в манометре домкрата при непрерывном увеличении деформации. Общая деформация сдвига должна быть не менее 30 мм.

При испытании в режиме быстрого сдвига каждую ступень выдерживают 0,5–I мин; при плавном увеличении усилия сдвиг осуществляют за период времени не более 5 мин.

При испытании в режиме медленного сдвига ступень выдерживают: 2 мин – для крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов с консистенцией JL < 0,25, 3 мин – для глинистых грунтов с консистенцией JL = 0,25–0,75 и 5 мин – для глинистых грунтов с консистенцией JL > 0,75; при плавном увеличении усилия – соответственно за I5, 30 и 60 мин.

При ступенчатом увеличении сдвигающего усилия необходимо постоянно контролировать и поддерживать давление при выдержке каждой ступени нагрузки.

4.39. По окончании испытания описывается поверхность сдвига, отмечается наличие включений, прослоек, трещин и т.п., влияющих на величину сдвигающего усилия.

Ведение документации испытания

4.40. В процессе проведения испытания на сдвиг методом среза целиков ведется журнал, форма которого приведена в приложении 23.

4.4I. На первой странице обложки записываются все исходные данные: объект, участок и номер заказа, по которому выполняется испытание, местоположение и геоморфологическая приуроченность (элемент рельефа) шурфа, его сечение, абсолютная отметка устья и схема расположения, глубина проведения испытания, размеры целиков, даты производства работ, фамилии начальника партии и старшего геолога, а также технические данные о применяемом оборудовании.

4.42. На развернутых страницах журнала записываются результаты испытаний:

дата производства испытания (графа I);

номер опыта (графа 2);

ступень вертикальной нагрузки (графа 3);

время начала замеров вертикальной деформации (графа 4);

интервал времени между отсчетами (графа 5);

показания прогибомеров, фиксирующих осадки после приложения каждой ступени вертикальной нагрузки и их сумма (графы 6–8);

осадка при вертикальных нагрузках, которая определяется путем деления на 2 суммы показаний двух прогибомеров (графа 9);

показания манометра горизонтального усилия (графа 10);

время начала испытания и взятия отсчетов при замере деформации сдвига (графа 11);

интервал времени между отсчетами (графа 12);

показания прогибомеров, фиксирующих деформации сдвига, и их сумма (графы 13–15);

деформации сдвига, равные среднему из показаний прогибомеров (графа 16).

4.43. В графе "Примечание" отмечаются условия проведения опыта (с замачиванием или без замачивания), описывается поверхность сдвига, отмечается глубина отбора образцов и монолитов.

4.44. На последней странице журнал подписывается исполнителем и контролирующим лицом, приводятся замечания по испытанию и начальником партии делается отметка о принятии журнала.

Опробование грунтов при испытаниях

4.45. Для определения физико-механических свойств грунтов на глубине производства испытания отбирается монолит.

По окончании каждого испытания с плоскости среза отбирают пробы на влажность и монолит (последний по указанию старшего геолога).

Испытания грунтов вращательным срезом

4.46. Полевые испытания грунтов на сдвиг в скважинах выполняются в соответствии с ГОСТом 21719-76 "Грунты. Метод полевого испытания вращательным срезом".

Контроль качества выполнения бригадой работ по подготовке опыта и монтажу установки

4.47. В процессе подготовки опыта и монтажа установки необходимо следить, чтобы:

испытания выполнялись установками, имеющими паспорта и заводские тарировочные таблицы измерительных устройств, для установок были выполнены соответствующие поверки;

в глинистых грунтах мягкопластичной и тугопластичной консистенции испытания производились вдавливанием крыльчатки на заданную глубину с забоя лидирующей скважины; в илах, торфах, заторфованных грунтах и глинистых грунтах текучей и текучепластичной консистенции - с забоя лидирующей скважины или с земной поверхности;

при испытании с забоя лидирующая скважина проходилась способом, обеспечивающим сохранение естественного сложения грунта, залегающего ниже забоя выработки;

колонна штанг с центраторами и крыльчаткой соответствующего типа подготавливалась на 0,5-0,8 м больше глубины испытания, спускалась на забой скважины и вдавливалась ниже забоя на 0,1-0,5 м;

при испытаниях с земной поверхности крыльчатка плавно вдавливалась вертикально в грунт до требуемой глубины (в случае необходимости с помощью рычагов, домкратов или специальных вдавливающих устройств);

верх колонны штанг был соединен с головкой силового устройства и стрелки измерительного устройства выведены на нулевой отсчет.

4.48. По окончании испытания скважина должна быть затампонирована и закреплена знаком с соответствующей маркировкой, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале.

Проведение испытания

4.49. Сущность метода вращательного среза заключается в создании и измерении крутящих моментов, затрачиваемых на преодоление сопротивления грунта нарушенного и ненарушенного строения вращению крыльчатки.

4.50. Максимальный крутящий момент $M_{макс}$, соответствующий природной прочности грунта естественного сложения, определяется вращением крыльчатки с угловой скоростью 0,2-0,3 градуса в секунду.

Установившийся момент $M_{уст}$, соответствующий прочности того же грунта после нарушения в нем структурных связей, определяется вращением крыльчатки с угловой скоростью 2-3 градуса в секунду до полной стабилизации значений крутящих моментов, но не более 2-3 полных оборотов.

Для учета влияния трения штанг и стержня крыльчатки определяется M_0 путем вращения колонны штанг со стержнем (без лопастей) по методике получения $M_{макс}$.

Ведение документации испытания

4.51. Результаты испытаний заносят в журнал, форма которого приведена в приложении 24.

4.52. На первой странице обложки журнала записываются: объект, участок и номер заказа, геоморфологическая приуроченность (элемент рельефа), абсолютная отметка и схема расположения выработки, местоположение, даты производства работ, указываются фамилии начальника партии и старшего геолога, приводятся технические данные оборудования и сведения об опытной выработке.

4.53. При ведении документации испытания в журнале записываются:

номер испытания;

угол поворота крыльчатки, который фиксируется ориентировочно через 10^0 (графы 2-3);

затрачиваемое при фиксируемом повороте крыльчатки усилие (графы 4-5);

с помощью таблиц тарировки измерительного устройства или расчетом по соответствующим формулам определяются величины крутящих моментов и удельного сопротивления сдвигу.

4.54. На последней странице журнала на листе миллиметровки, вкеенной в журнал, строятся графики зависимости величины сопротивления грунта сдвигу от угла поворота и приводятся сведения о результатах испытаний. Журнал подписывается исполни-

телем, проверяется ответственным лицом и сдается начальнику партии, о чем делается соответствующая запись.

4.55. Опробование грунтов при испытаниях выполняется в соответствии с программой работ и указаниями старшего геолога.

Испытания грунтов прессиометром

4.56. Испытания прессиометрами в скважинах выполняются для определения модуля деформации грунтов в соответствии с требованиями ГОСТа 20276-74 "Грунты. Метод полевого определения модуля деформации прессиометрами".

4.57. В обязанности техника-геолога при документации испытания грунтов прессиометрами входит:

контроль за правильностью подготовки и соблюдением технологии испытания;

ведение документации испытания.

Контроль за правильностью подготовки и соблюдением технологии испытания

4.58. В процессе подготовки к испытанию прессиометром техник-геолог должен проконтролировать, чтобы:

скважина была вертикальной, способ бурения скважин обеспечивал максимальное сохранение природного сложения и влажности грунта в интервалах, на которых будут проводиться испытания;

перерыв между окончанием бурения и началом испытания обеспечивал устойчивость стенок скважин;

расхождение между диаметром скважины и диаметром прессиометра не превышало 15-25 мм (в противном случае эластичная оболочка прессиометра может разорваться, не коснувшись стенок скважины);

камера прессиометра была установлена на заданной отметке (на заданной отметке должен находиться верхний конец рабочей камеры прессиометра).

4.59. В процессе проведения испытания техник-геолог обязан проконтролировать, чтобы величина каждой ступени давления,

выдерживание ее во времени до условной стабилизации деформации, а также снятие отсчетов производилось в соответствии с программой работ и ГОСТом 20276-74.

Ведение документации испытания

4.60. Результаты испытаний прессиометром заносят в журнал, форма которого приведена в приложении 27.

4.61. До начала испытания оформляется титульный лист журнала, на котором отмечаются: объект, участок и номер заказа, местоположение и геоморфологическая приуроченность скважины и схема ее расположения, абсолютная отметка и диаметр скважины, глубина проведения испытания, технические данные оборудования, даты производства работ и фамилии начальника партии и старшего геолога.

4.62. В процессе испытания в журнале фиксируются:

дата выполнения испытания (графа I);

время начала испытания и снятия отсчетов по приборам (графы 2-3);

давление в камере прессиометра (графа 4);

показания измерительных приборов (для электропневматических прессиометров (графы 5-II) - показания датчиков и их среднее значение, для гидравлических прессиометров - отсчет по водомерной трубке);

приращение радиуса камеры прессиометра (графа I2).

В графе "Примечание" отмечается режим испытания (медленный или быстрый), приводится краткое визуальное описание грунта на глубине испытания.

4.63. Последняя страница журнала заполняется в соответствии с указаниями п. 4.II.

5. ДОКУМЕНТАЦИЯ ОПЫТНО-ФИЛЬТРАЦИОННЫХ РАБОТ

5.1. Опытно-фильтрационные работы ведутся под руководством инженера, который при необходимости корректирует методику работ, назначенную в программе, определяет время начала опыта, окончания каждой ступени и опыта в целом.

5.2. В обязанности техника-геолога при документации

опытно-фильтрационных работ входит:

контроль за подготовкой выработок к опробованию и наблюдения за их состоянием в процессе опыта;

гидрогеологические наблюдения в процессе опыта;

отбор проб воды;

ведение журнала опытных работ и первичная обработка результатов опыта.

5.3. Техник-геолог несет ответственность за качество документации опытно-фильтрационных работ и достоверность приведенных в журнале сведений.

Откачки из скважин.
Контроль за подготовкой выработок к опробованию и наблюдения за их состоянием в процессе опыта

5.4. Перед началом опытных работ техник-геолог обязан проверить:

качество очистки скважины от шлама путем сравнения замера глубины скважины с указанной в документации скважины глубиной до низа отстойника;

работу фильтра путем пробной откачки эрлифтом (или тартанием желонкой) и определить ориентировочно дебит скважины;

наличие абсолютных отметок (полученных инструментальным способом) устья возмущающих и наблюдательных скважин, а также точек, от которых будут проводиться замеры уровней воды (верха обсадных труб);

наличие и состояние пьезометров (трубок диаметром 1,5-2" для замера уровня воды в возмущающих скважинах);

организацию отвода сбрасываемой воды от места опыта;

соответствие установленной мерной емкости для замера дебита или установленного водомера предварительно определенному по данным прокачки дебиту скважины (мерная емкость при максимальном понижении должна заполняться не менее чем за 30 с);

исправность и работоспособность устанавливаемых уровнемеров, в том числе точность положения меток для измерения глубины (сравнением с металлической рулеткой) и прочность их закрепления;

наличие бутылок для отбора проб воды и консервантов, часов, термометра, журнала откачки, этикеток и т.д.

5.5. В процессе откачки техник-геолог обязан наблюдать характер и степень пескования скважины, а также случаи резкого падения уровня воды в скважине при постоянном водоотборе, свидетельствующие о заилении фильтра, и сообщать об этом инженеру-гидрогеологу. При угрозе выхода из строя насосного оборудования в результате резкого падения уровня воды в скважине техник-геолог должен остановить откачку самостоятельно.

5.6. По окончании каждой откачки производится замер глубины скважины независимо от того, наблюдалось пескование скважины или нет.

Гидрогеологические наблюдения в процессе опыта

5.7. Перед началом опыта в возмущающей и наблюдательных скважинах производится восстановление уровня воды после прокачки. Замеры начинаются после остановки прокачки и ведутся по методике и в последовательности, указанных в п. 5.8 и 5.10 от занивелированных точек замера на обсадных трубах.

Замеры прекращаются после получения не менее трех замеров, отличающихся друг от друга на 1-2 см. Данные последних замеров принимаются за установившийся уровень воды перед откачкой.

5.8. С начала откачки и до ее остановки производятся замеры динамического уровня и дебита в возмущающей скважине (группе скважин) и замеры динамического уровня в наблюдательных скважинах.

В возмущающих скважинах при любом виде откачек одновременные замеры уровня воды и дебита производятся не реже, чем через 1 час, кроме начального периода откачки, когда замеры уровня производятся не реже, чем через 1, 3, 5, 10, 15, 30 и 45 мин от начала откачки (или 5, 10, 15, 30 мин - в зависимости от темпа снижения), а замеры дебита не реже, чем сразу после начала откачки, через 15 и 30 мин.

Замеры динамических уровней в наблюдательных скважинах производятся одновременно с замерами в возмущающей скважине.

Частота замеров в зависимости от расстояния до опытной (возмущающей) скважины и проницаемости водовмещающих пород может быть различной и должна быть определена программой работ.

Очередность замера уровней в скважинах опытного куста принимается постоянной. Точность замера уровней - 2 см. Все замеры уровней должны производиться только от занивелированных точек.

5.9. Температура воды в процессе опыта фиксируется на изливе одновременно с замером дебита.

5.10. После окончания каждой ступени и завершения откачки производится восстановление уровня воды. Частота замеров по опытным и наблюдательным скважинам после остановки опыта аналогична частоте замера в начале опыта (п. 5.8). После первого часа частота замеров определяется темпом подъема уровня. Замеры прекращаются после установления уровня (п. 5.7).

Отбор проб воды

5.11. Пробы воды в процессе откачки отбираются в соответствии с программой. При зональных и пробных откачках, как правило, отбирается одна проба в конце опыта. При опытных одиночных откачках отбирается не менее двух проб (в начале и конце опыта).

При специальных исследованиях в сложных гидрохимических условиях частота отбора проб может достигать 3-4 в сутки и определяется программой работ.

5.12. Порядок отбора проб на химические анализы определен пп. 2.46-2.51.

Ведение журнала опытных работ и первичная обработка результатов опыта

5.13. Опытные откачки из одиночных скважин и кустов скважин документируются в журналах, форма которых приведена в приложениях 28, 29.

5.14. Перед началом опыта оформляются титульные листы журналов, вносятся сведения о конструкции опытных выработок, их геолого-гидрогеологических разрезах, включая подробное опи-

сание пород опробуемого интервала, технических характеристик применяемого оборудования и приборов.

5.15. Перед началом откачки в соответствующих графах журнала фиксируется восстановление уровня воды в опытной и наблюдательных скважинах после прокачки по п. 5.7, подтверждающее установление уровня.

5.16. В журнале перед опытом записываются номер опыта и его название (например, I понижение), глубины до статического уровня воды к моменту начала опыта в каждой скважине, величины понижения или глубина погружения клапана всасывающего устройства при откачке "на храп", объем мерной емкости.

5.17. В процессе откачки в журнал заносятся:

дата и время замеров по п. 5.8;

время заполнения мерной емкости (или отсчет по водомеру);

глубины динамических уровней в скважинах;

температура воды.

5.18. В конце каждого понижения делается запись "Понижение окончено" и указываются его величины в м и дебит в л/с.

5.19. Номера проб воды, время их отбора, назначение и объем указываются в графе "Примечания".

5.20. После окончания каждого понижения, после завершения откачки и при вынужденных перерывах в основных графах журнала фиксируется восстановление уровня по п. 5.10, при этом записывается время остановки насосного оборудования, время выполнения замеров и глубины до уровня воды во всех скважинах.

5.21. Все перерывы и остановки в ходе опыта фиксируются в графе "Примечания" с указанием их причин. В этой же графе фиксируются сведения о характере и степени пескования скважины, о резких падениях уровня воды, результаты контрольных замеров глубин скважин до и после откачки и т.д. При остановке откачки по техническим причинам в течение более одного часа она должна быть повторена.

5.22. В процессе первичной обработки результатов, которая должна выполняться во время опыта, вычисляются и записываются в журнал величины понижений, дебиты и удельные дебиты

на моменты замеров, строятся графики изменения дебита и понижения уровня воды во времени, зависимости дебита и удельного дебита от понижения, графики восстановления уровней.

Полевые графики строятся на листах миллиметровой бумаги, вклеиваемых в журнал.

Наливы и нагнетания в скважину

5.23. Контроль за подготовкой выработок к опробованию и наблюдения за их состоянием в процессе опыта, гидрогеологические наблюдения в процессе опыта, отбор проб воды, ведение журнала опытных работ и первичная обработка результатов опыта производится аналогично описанным в пп. 5.4–5.22.

Наливы в шурфы

5.24. Перед началом опыта техник-геолог обязан:

задокументировать опытный шурф (см. приложение I5) и оценить качество воды, которая будет использоваться для опыта;

проследить за правильностью методики установки аппаратуры (цилиндров, мерного бака, регистрирующих устройств), зачистки зумпфа и засыпки его гравием, заполнения цилиндра водой;

проверить исправность и работоспособность водоподводящей трубки, зажимов, поплавков и т.д.;

проверить наличие бутылок для отбора проб воды и консервантов, часов, термометра, журнала опытного налива, этикеток проб воды и т.д.;

внести необходимые данные в журнал опыта (приложение 30).

5.25. В процессе налива техник-геолог обязан обеспечивать постоянство уровня воды в кольце, вести регулярные (каждые I0–I5 мин) замеры расхода воды до стабилизации расхода воды в единицу времени. Опыт может быть окончен, если значения последних 4–6 замеров отличаются от среднего значения за это же время не более чем на I0%.

5.26. Температура воды, используемой во время опыта, регистрируется каждый час. При этом следует учитывать, что для наливов рекомендуется использовать воду с температурой, близ-

кой к температуре водоносного горизонта; для опытов следует использовать только чистую (без взвесей, прозрачную) пресную воду.

5.27. Полевая документация и первичная обработка опыта должна производиться в соответствии с приложением 30. Ведение полевого журнала должно быть аналогичным описанному в пунктах 5.14-5.22.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарик Г.К., Комаров И.С., Ферронский В.И. Полевые методы инженерно-геологических исследований. М., "Недра", 1967.

2. Бондарик Г.К., Царева А.М., Пономарев В.В. Текстура и деформация глинистых пород. М., "Недра", 1975.

3. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., "Недра", 1973.

4. Геологический словарь. М., 1973.

5. Гидрогеологические исследования для захоронения промышленных сточных вод в глубокие водоносные горизонты (методические указания). М., 2 ГУ Мингео СССР, 1973.

6. Гохфельд Б.Л., Корник Г.В. Полевые методы испытаний грунтов. Киев, изд-во "Будівельник", 1973.

7. Инструктивное пособие по ведению полевой геологической и гидрогеологической документации при съемках и бурении для мелиоративного строительства, утв. Гипроводхозом, 1966.

8. Инженерные изыскания в строительстве.-Справочник по общестроительным работам. М., Стройиздат, 1975.

9. Керкис Е.Е. Методы изучения фильтрационных свойств горных пород. М., "Недра", 1975.

10. Коломенский Н.В. Общая методика инженерно-геологических исследований. М., "Недра", 1968.

11. Коломенский Н.В. Специальная инженерная геология. М., "Недра", 1969.

I2. Лысенко М.П. Состав и физико-механические свойства грунтов. М., "Недра", I972.

I3. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. Под ред. Е.М. Сергеева, С.Н. Максимова, Г.М. Березкиной. М., изд-во МГУ, I968.

I4. Методика гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях. М., ПНИИИС Госстроя СССР, I970.

I5. Полевое инженерно-геологическое изучение пород по керну разведочных скважин. М., ВСЕГИНГЕО, I966.

I6. Проектирование водозаборов подземных вод (под ред. д-ра техн. наук Ф.М. Бочевера). М., Стройиздат, I976.

I7. Ребрик Б.М. Бурение скважин при инженерно-геологических изысканиях. М., "Недра", I973.

I8. Рекомендации по изучению трещиноватости горных пород при инженерно-геологических изысканиях для строительства. М., Стройиздат, I974.

I9. Руководство по инженерно-геологическим изысканиям для гидротехнического строительства. Под ред. Е.С. Карпышева. М., "Энергия", I976.

20. Руководство по геологической документации при инженерных изысканиях для строительства. М., Стройиздат, I969.

2I. Справочник по инженерной геологии. Под ред. М.В. Чуринова. М., "Недра", I974.

22. Трофименков Ю.Г., Воробков Л.Н. Полевые методы исследования строительных свойств грунтов. М., Стройиздат, I974.

23. Бадов В.В. Определение водопроницаемости пород мгновенными наливами в шурфы. "Разведка и охрана недр", I97I, № 9.

24. Шестаков В.М., Кравченко И.П., Пашковский И.С. Практикум по динамике подземных вод. МГУ, I975.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРНЫХ ПОРОДАХ (ГРУНТАХ) И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ПОЛЕВОМУ ОПИСАНИЮ

Горные породы по своему происхождению делятся на магматические (изверженные), осадочные и метаморфические.

Магматические горные породы

Магматические горные породы делятся на глубинные или интрузивные и излившиеся или эффузивные (вулканические). Интрузивные породы делятся на собственно глубинные или абиссальные, застывшие на большой глубине, и гипабиссальные, застывшие на небольшой глубине.

Среди излившихся пород различают кайнотипные и палеотипные, отличающиеся по степени измененности, причем палеотипные породы изменены более сильно, чем кайнотипные.

Структуры и текстуры магматических горных пород

С т р у к т у р а горных пород - совокупность особенностей строения горной породы, обусловленных размерами, формой и взаимоотношениями ее составных частей, а также внешними особенностями отдельных минеральных зерен и их агрегатов.

Т е к с т у р а (*textura* - ткань, сплетение, строение) - совокупность признаков строения горной породы, обусловленных ориентировкой, относительным расположением и распределением составных частей породы в занимаемом ими пространстве.

Полнокристаллическая структура - структура пород, не содержащих стекла. По относительным размерам кристаллических зерен выделяются порфировидная, равномерно и неравномернозернистая структуры. По абсолютным размерам зерен - крупнозернистая (размеры минеральных зерен более 5 мм), среднезернистая (I-5 мм) и мелкозернистая (до I мм). При уменьшении размеров зерен до величины, видимой лишь под микроскопом, структура называется микрокристаллической.

Порфировидная структура характеризуется наличием в горных породах крупных, видимых макроскопически, более или менее идио-

морфных фенокристаллов (вкрапленников), погруженных в полнокристаллическую основную массу, которая может быть мелко-, средне- и иногда даже крупнозернистой.

Порфировая структура - неравномернозернистая структура изверженных пород, характеризующаяся наличием двух генераций какого-либо минерала. Ранняя генерация (вкрапленники) представлена более крупными и обычно хорошо образованными кристаллами. Поздняя генерация слагает основную массу пород, она может быть полностью или частично раскристаллизованной или стекловатой.

Стекловатая структура - структура породы или ее основной массы, состоящая целиком или почти целиком из стекловатого вещества.

Массивная текстура - текстура зернистых пород, у которых отсутствует ориентировка в расположении породообразующих минералов.

Флюидальная текстура - текстура пород, в которых наблюдается потокообразное расположение кристаллов породы или микролитов основной массы, причем последние огибают вкрапленники, если таковые имеются в породе.

Миндалекаменная текстура - текстура эффузивных пород, круглые или эллипсоидальные поры которых заполнены более поздними минералообразованиями (кварцем, халцедоном, карбонатами, цеолитами, хлоритом и другими постмагматическими продуктами).

Такситовая текстура - текстура горной породы, состоящей из участков различного минералогического состава (конституционный таксит) или различной структуры, хотя бы только различной крупности зерен (структурный таксит или псевдотаксит), или одновременно различной структуры и минералогического состава.

Глубинные породы обладают полнокристаллической структурой и чаще всего массивной текстурой.

Излившиеся породы характеризуются стекловатой или неполнокристаллической структурой (в центральной части покровов иногда полнокристаллической) и флюидальной (со следами течения), миндалекаменной и нередко массивной текстурой.

По степени насыщения SiO_2 (табл. I) магматические породы подразделяются на:

Таблица I

Схематическая классификация магматических горных пород

Состав горной породы		Физические свойства		Условия образования				Вулканокластические
химический SiO_2	минералогический (главные минералы)	преобладающие цвета	плотность мин. части, г/см^3	глубинные		излившиеся		
				абиссальные	гипабиссальные	кайнотипные	палеотипные	
Кислые, 65-80%	Ортоклаз или альбит, кварц, слюда, роговая обманка	Светлые, розовые, пестрые	2,6-2,7	Гранит	Гранит-порфир	Липа - рит	Кварцевый порфир	Вулканический пепел, вулканические туфы, пемза, брекчии, стекла
Средние около 60%	Олигоклаз, роговая обманка, авгит, иногда кварц. Ортоклаз или нефелин, слюда, роговая обманка (щелочные)	Пестрые и темно-серые	2,7-2,8	Диорит Сиенит нефелиновый сиенит	Сиенит-порфирит	Андезит Трахит	Порфирит Кварцевый порфирит	
Основные около 50%	Лабрадор, авгит, роговая обманка, оливин (иногда) кварца нет	Черные	2,8-3,0	Габбро	Габбро-порфирит	Базальт	Диабаз	
Ультраосновные, < 45%	Авгит, оливин, роговая обманка	Черные или темно-зеленые	3,I-3,3	Пироксенит, перидотит, дунит				

кислые (80 - 65% SiO_2), средние (около 60% SiO_2), основные (около 50% SiO_2), ультраосновные (менее 45%).

К и с л ы е породы. Г р а н и т ы - глубинная порода, состоящая из равных количеств калиевого полевого шпата (микроклина и ортоклаза), кислого плагиоклаза (альбита, олигоклаза, олигоклаз-андезина) и кварца и подчиненного количества одного или нескольких цветных минералов: биотита, мусковита, амфибола и реже пироксена. Цвет гранитов от светлосерого до розового. Структура зернистая, полнокристаллическая, реже порфировая, текстура - массивная, однородная.

Характерная отличительная черта гранитов - присутствие в породе свободного кварца, светлая окраска, небольшое количество темноцветных минералов.

Порфиры - общее наименование горных пород с фенокристаллами щелочного полевого шпата, кислого плагиоклаза, кварца, биотита и редко роговой обманки, в основной массе состоящей часто из тех же минералов. Иногда основная масса представлена стеклом или раскристаллизованным стеклом. Термин порфир употребляется как для гипабиссальных пород (например, гранит - порфир), так и палеотипных эффузивных пород (например, кварцевый порфир).

Л и п а р и т ы - эффузивные аналоги гранита. Породы порфировой структуры состоят из афанитовой (скрыто - кристаллической) основной массы, в которой хорошо различимы вкрапленники кварца, полевого шпата, плагиоклаза и нередко в небольших количествах цветного минерала - биотита, роговой обманки, пироксена. Цвет этих пород определяется цветом основной массы, который бывает весьма разнообразным (серый, желтый, коричнево-красный). Текстура - пористая.

К в а р ц е в ы й порфир - палеотипная порфировая горная порода, содержащая в виде фенокристаллов (вкрапленников) один только кварц или кварц и полевой шпат. Окраска светлая, серая, розоватая. Структура порфировая, основная масса породы стекловатая. Текстура плотная.

С р е д н и е породы. Д и о р и т ы -глубинные породы равномернозернистые (преимущественно среднезернистые), иногда порфировидные, состоящие из среднего плагиоклаза (олигоклаз, андезин) и цветных компонентов (роговой обманки, биотита, ав-

тита) и не содержащие кварца или содержащие его в незначительном количестве (бескварцевые и кварцевые диориты).

Окраска серая или зеленовато-серая, которая при особо повышенном содержании темноцветных минералов темнеет. Текстура диоритов - массивная.

С и е н и т ы - глубинные породы равномернозернистые или порфировидные, бедные кварцем или бескварцевые, в которых главная составная часть представлена полевым шпатом. Кроме полевых шпатов, в сиенитах в небольшом количестве (10%) могут присутствовать цветные минералы (биотит, амфиболы). Если присутствует нефелин, порода называется нефелиновым сиенитом. Цвет серый, розовый, красный. Текстура массивная, однородная.

А н д е з и т ы - кайнотипный излившийся аналог диорита порфировой структуры, состоящий существенно из плагиоклаза и одного или нескольких цветных минералов (амфибола, биотита, авгита и ромбического пироксена).

Окраска серая, темно-серая, зеленая; в основной массе хорошо видны сероватые и зеленоватые, белые, таблитчатые крупные и средние по величине кристаллы плагиоклазов и более мелкие кристаллы темноцветных минералов - роговой обманки и пироксенов.

Образуют вместе с базальтом главную массу излившихся пород в области современного и древнего вулканизма.

Т р а х и т ы - кайнотипный излившийся аналог сиенитов. В стекловатой массе встречаются вкрапленники - полевые шпаты, роговая обманка, биотит, реже пироксен. Окрашены в светлые тона, белые, серые, желтоватые, красноватые. Структура скрытокристаллическая, порфировая. Текстура мелкопористая, шероховатая на ощупь.

П о р ф и р и т - общее наименование для палеотипных излившихся пород с порфировыми выделениями основного или среднего плагиоклаза, роговой обманки или пироксена (обычно авгита), в основной массе состоящей из тех же минералов. Термин порфирит употребляется также для гипабиссальных пород. Термин порфирит употребляется обязательно с прилагательным, которое отражало бы состав соответствующей кайнотипной породы (например, андезитовый порфирит).

О с н о в н ы е породы. Г а б б р о - глубинная равномернозернистая порода, обычно с габбровой структурой, состоящая из основного плагиоклаза (лабрадора, битовнита) и моноклинного пироксена. Различают разновидности габбро: оливиновые (содержит наряду с пироксеном оливин), роговообманковое (где цветным минералом является бурая, реже зеленовато-бурая роговая обманка) и др. Габбро с трудом отличается от диоритов. Для них особенно характерны полосчатые и такситовые текстуры. Цвет габбро темный, до черного, зеленый. Текстура массивная, плотная. Одной из разновидностей габбро является порода лабрадорит, состоящая из одного лабрадора.

Б а з а л ь т - темная кайнотипная излившаяся порода (аналог габбро), состоящая главным образом из основного плагиоклаза (лабрадора битовнита или даже анортита), авгита и часто оливина. Структура скрытокристаллическая, иногда мелкозернистая, текстура плотная, иногда пористая, в некоторых случаях - миндалекаменная. Характерна столбчатая отдельность. Цвет темно-серый или черный.

Базальты вместе с андезитами очень широко распространены и значительно преобладают над излившимися породами всех остальных групп.

Д и а б а з ы - полнокристаллическая палеотипная излившаяся порода. Минералогический состав диабазов такой же, как у габбро, но моноклинный пироксен в них чаще представлен авгитом. Окраска от темно-зеленой до черной. Структура макропористая. Текстура - плотная.

У л ь т р а о с н о в н ы е породы. Особенность этих пород - черный или темно-зеленый цвет, большой удельный вес; состоят они из одного или нескольких цветных минералов, главным образом оливина, пироксена и амфибола. В составе нет или есть в очень незначительном количестве полевой шпат. Структура полнокристаллическая, текстура массивная.

П и р о к с е н и т - состоит из пироксенов (моноклинного или ромбического, иногда того и другого вместе), нередко в нем присутствует эпимагматическая роговая обманка.

П е р и д о т и т - общее название для глубинных бесполевошпатовых ультраосновных пород, состоящих главным образом из

оливина и пироксена с вкрапленностью хромшпинелида или магнетита, или реже – сульфидов.

Д у н и т – состоит из оливина с небольшим количеством (около 3%) хромшпинелида.

Осадочные породы

Осадочные горные породы (табл. 2) подразделяются на:

1) обломочные;
2) глинистые;
3) химические, биогенные, биохимические.

Структуры и текстуры осадочных горных пород

Текстуры для осадочных пород характерны беспорядочная, слоистая (микрослоистая), флюидальная (взмучивания).

При беспорядочной текстуре частицы, слагающие породу, располагаются без всякой ориентировки.

С л о и с т а я текстура характеризуется наличием чередующихся слоев, различных по составу, крупности и расположению частиц, и другими особенностями. Обусловлена неравномерным осаждением материала и образованием поверхностей осаждения и размыва. Микрослоистая текстура – разновидность слоистой, в которой слойки различимы только под микроскопом.

Ф л ю и д а л ь н а я текстура (взмучивания), в которой наблюдаются следы первичной правильной ориентировки частиц или явно выраженные первичные слойки, позднее нарушенные взмучиванием или взрыхлением осадка в полувязком состоянии. Образуется в результате сильных придонных волнений и течений, подводных сотрясений или в результате взрыхления осадка животными.

Структуры для обломочных и глинистых пород характерны псефитовая (грубообломочная), псаммитовая (песчаная), алевритовая (пылеватая) и пелитовая (глинистая).

В химических породах по величине зерен выделяют структуры: грубозернистую, крупнозернистую, среднезернистую, мелкозернистую, микрозернистую, афанитовую и коллоидальную.

Таблица 2

Схематическая классификация осадочных пород

Условия образования							Преобладающий минералогический состав
обломочные		глинистые		биохимические			
рыхлые	сцементированные	связные	сильно уплотненные	химические	биогенные (органогенные)	биохимические	
Глыбы, валуны, щебень, галька, дресва, гравий	Брекчия, конгломерат						Обломки разнообразных горных пород и наиболее устойчивых минералов
Песок	Песчаник						Кварц, полевой шпат, слюда, глауконит и др.
Алеврит	Алевролит						
		Глина Суглинок Супесь	Аргиллит			Ил	Каолинит, монтмориллонит, гидрослюда, кварц, иногда кальцит, лимонит
		Лёссовые грунты		Известняки кристаллические	Известняки, ракушечники, доломит, мел		
					Мергель		Каолинит, кальцит
					Трепел, диатомит		Опал
					Опока		Каолинит, опал
					Кремень, яшма		Халцедон, кварц, опал
				Фосфорит	Фосфорит	Фосфорит бурый железняк	Фосфаты, лимонит
				Каменная и калийная соль			Галит, сильвин и др.
				Гипс, ангидрид			Гипс, ангидрид
					Горючие сланцы, уголь, торф и сапропели		

В органогенных породах выделяют структуры, основанные на форме зерен, например, цельнораковинную структуру (большая часть зерен представлена целыми раковинами), органогенно-детритовую структуру (обломки раковин).

Обломочные породы

При классификации обломочных пород основным признаком является величина обломков. По преобладающей величине обломков выделяются: **крупнообломочные породы(псефиты) - крупнее 2 мм;** песчаные породы (псаммиты) - от 2 до 0,I мм; алевритовые породы - от 0,I до 0,005 мм.

Обломочные породы могут быть рыхлыми и сцементированными.

К р у п н о о б л о м о ч н ы е породы. На основании формы обломков различают породы с неокатанными и окатанными обломками. Неокатанные угловатые обломки называются: глыбами (камнями) при величине обломков>200 мм, щебнем при величине обломков 20-200 мм, дресвой при величине обломков 2-20 мм.

Окатанные обломки называются: валунами при величине обломков>200 мм, галькой при величине обломков 20-200 мм, гравием при величине обломков 2-20 мм.

По степени окатанности (шкала А.В. Хабакова) различают: 0 - неокатанные (угловатые) обломки, I - слабоокатанные, 2 - среднеокатанные, 3 - хорошо окатанные и 4 - идеально окатанные обломки (рис. I).



Рис. I. Шкала для определения балла окатанности (по А.В. Хабакову)

По форме обломки могут быть сферические, уплощенные, игольчатые и др.

Сцементированные грубообломочные породы, состоящие из неокатанных обломков (щебня, дресвы), называются брекчиями, а состоящие из окатанных (гальки, гравия) - конгломератом.

По главе СНиП II-I5-74 сцементированные грубообломочные породы относятся к скальным грунтам, а несцементированные - к крупнообломочным. Крупнообломочные грунты, содержащие более 50% по массе обломков кристаллических или осадочных пород с размерами частиц более 2 мм, в зависимости от зернового состава подразделяются на:

валунный грунт (при преобладании неокатанных частиц - глыбовый), когда масса частиц крупнее 200 мм, составляет более 50%;

галечниковый грунт (при преобладании неокатанных частиц - щебенистый), когда масса частиц крупнее I0 мм составляет более 50%;

гравийный грунт (при преобладании неокатанных частиц - дресвяный), когда масса частиц крупнее 2 мм составляет более 50%.

Наименования крупнообломочных грунтов должны дополняться указанием о степени неоднородности их зернового состава.

Грубообломочные породы обычно характеризуются наличием песчаного, супесчаного, суглинистого заполнителя.

При описании крупнообломочных грунтов должно приводиться процентное содержание и наименование вида заполнителя, указываться характеристики его состояния, в том числе степень влажности.

П е с ч а н ы е породы. К пескам относятся рыхлые породы, преимущественно состоящие из частиц размером 2,0-0,I мм. Если зерна сцементированы, порода называется песчаником.

Пески по главе СНиП II-I5-74 в зависимости от зернового состава подразделяются на следующие виды:

гравелистый - масса частиц крупнее 2 мм составляет более 25%;

крупный - масса частиц крупнее 0,5 мм составляет более 50%;

средней крупности - масса частиц крупнее 0,25 мм составляет более 50%;

мелкий - масса частиц крупнее 0,I мм составляет 75% и более;

пылеватый - масса частиц крупнее 0,I мм составляет менее 75%.

Наименования песчаных грунтов должны дополняться указанием о степени неоднородности их зернового состава.

Размеры зерен песков или некрепко сцементированных песчаников могут быть довольно точно определены в поле с помощью лупы по таблице Васильевского (рис. 2), а также с помощью набора пробирок с песчаными зернами соответствующих фракций, с которыми и сравниваются зерна изучаемой породы.

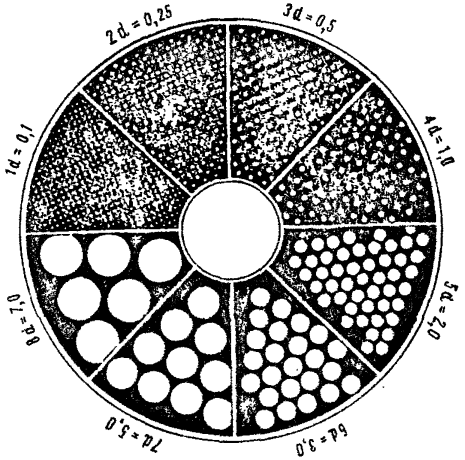


Рис. 2. Таблица Васильевского для полевого определения размера зерен
d - диаметр кружков в мм

Величину зерен прочно сцементированных пород макроскопически можно определить в крупнозернистых разностях или в породах с зернами, резко отличающимися от цемента.

Примесь глинистого материала легко определяется, если растереть породу между пальцами: "чистый" песок не пачкает руку, глинистый - оставляет налет или примазку.

По минералогическому составу в песках различают три основные части:

I) преобладающая часть, которая определяет в основном характер породы;

2) примесь, содержащаяся в количестве не более 25% и имеющая генетическое, а иногда и инженерно-геологическое значение (например, примесь слюды);

3) редко встречающиеся минералы (≤ 0,5-2%), не оказывающие влияния на физико-механические свойства породы, но важные для выяснения генезиса и стратиграфии.

В зависимости от минералогического состава пески (песчаники) разделяют на мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые.

Мономинеральные пески почти всегда кварцевые.

Олигомиктовые пески сложены преимущественно одним минералом, главным образом кварцем, в виде примеси (5-25%) содержатся полевые шпаты, слюды, хлорит, кальцит, глауконит и др. Для определения процентного содержания примеси рекомендуются вспомогательные таблицы, представленные на рис. 3.

В полимиктовых песчаных породах (граувакки, аркозо-граувакки, аркозы) главными компонентами являются кварц, полевые шпаты, роговые обманки и обломки пород.

По степени окатанности зерна песков разделяют на окатанные, полуокатанные и угловатые. Окатанные зерна имеют округлую форму, полуокатанные отличаются тем, что стерты лишь резкие грани и углы, форма их в общем неправильная. Угловатые зерна характеризуются наличием резких граней и углов.

Важнейшим текстурным признаком песков является слоистость. Из других признаков в них должны отмечаться знаки ряби (ветровая, водноволновая и рябь течений), отпечатки капель, следы струи стекания и ползания червей, разнообразные конкреции и т.п.

Текстуру учитывают при отборе образцов грунтов. Образцы необходимо отбирать из отдельных литолого-генетических слоев и крупных текстурных элементов. Применительно к ним производят статистическую обработку экспериментальных данных.

Для песков характерны различные типы косослоистых текстур, образующихся в движущейся водной или воздушной среде. Наряду с преобладающей косослоистой встречаются текстуры гнездовая и горизонтальнослоистая; последняя может быть неравномерно- и тонкослоистой.

Структура песков раздельно-зернистая. Связи между частицами в местах контактов слабые. Тем не менее пески обладают некоторой структурной прочностью. Песчаные частицы могут иметь упа-

ковку разной плотности. Различают рыхлую и плотную раздельнозернистую структуру. Разновидности структур различаются по гранулометрическому составу.

Органические остатки в песках или песчаниках при наличии должны быть определены и описаны с указанием их характера, размеров, сохранности, обилия.

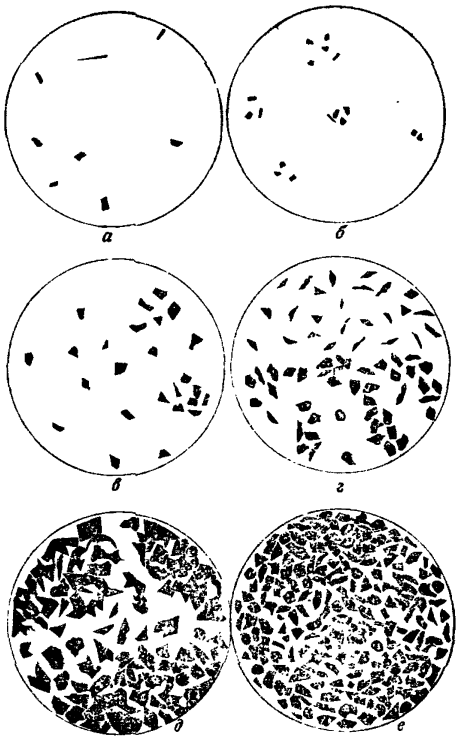


Рис. 3. Вспомогательные таблицы для определения процентного содержания отдельных составных частей пород

Содержание темных зерен: а - 1%, б - 1%, в - 5%, г - 15%, д - 50%, е - 50%

Состав цемента песчаников может быть определен в поле по следующим признакам. Известковистый цемент вскипает с *HCl*. Опаловый цемент белый или светло-серый, мучнистый, не реагирует с *HCl*. Гипсовый цемент имеет блестящий шпатовый излом и также не вскипает с *HCl*. Кварцевый цемент очень крепкий, стальной нож не оставляет на нем черты. Глинистый цемент размягчается в воде. Железистый цемент имеет характерную ржаво-бурую окраску.

Крепость песчаников определяется следующим образом: слабые песчаники ломаются пальцами, песчаники средней крепости легко разбиваются молотком, крепкие песчаники разбиваются молотком с большим трудом.

Основные генетические типы песков - элювиальный, делювиальный, пролювиальный, аллювиальный, ледниковый, эоловый, морской.

А л е в р и т о в ы е породы. К алевритовым породам относятся алевриты и алевролиты.

Алевриты - рыхлые обломочные породы, состоящие преимущественно из зерен размером 0,1-0,005 мм.

По происхождению алевритовые породы не отличаются от песчаных, являясь более мелкой частью продуктов разрушения материнских пород.

Среди алевритовых пород выделяются такие же типы, как и среди песков - мономинеральные, олигомиктовые и полимиктовые. Форма зерен - угловатая.

Алевролиты - сцементированные осадочные породы, сложенные более чем на 50% частицами алевритовой размерности.

Глинистые (пелитовые) породы

К этой группе относятся глины, суглинки и супеси. В результате уплотнения дегидратации и цементации глин образуется аргиллит - камнеподобная глинистая порода, не размокающая в воде. В составе глинистых грунтов различают два основных компонента: преобладающие тонкодисперсные осадочные новообразования - глинистые минералы и обломочные, не разложившиеся первичные минералы (кварц, полевые шпаты, слюда и др.), находящиеся в глинах в подчиненном количестве.

В зависимости от числа пластичности в соответствии с гла-

вой СНиП П-15-74 глинистые грунты подразделяются на:

супеси $0,01 \leq J_p \leq 0,07$

суглинки $0,07 < J_p \leq 0,17$

глины $J_p > 0,17$.

При описании глинистых пород в поле название им дается на основании следующих признаков.

Супесь - малопластичная порода, при скатывании из нее жгута быстро крошится, при растирании ощущаются зерна песка.

Суглинок - более пластичная порода, хорошо скатывается в жгут, поверхность жгута гладкая; при растирании влажной породы между пальцами в ней ощущается присутствие песчаных зерен.

Глина - высокопластичная порода, во влажном состоянии раскатывается в тонкий жгут, сгибающийся в кольцо; жгут на разрезе дает блеск.

При наличии в глинистых грунтах частиц крупнее 2 мм к наименованию грунта должны прибавляться термины "с галькой"("со щебнем") или "с гравием" ("с дресвой"), если содержание соответствующих частиц составляет 15-25% по массе и "галечниковый" ("щебенистый") или "гравелистый" ("дресвянистый"), если этих частиц содержится в грунте 25-50% по массе. При наличии частиц крупнее 2 мм более 50% по массе грунты должны быть отнесены к крупнообломочным.

В зависимости от естественной влажности и степени выраженности структурных связей глинистые грунты находятся в твердой, полутвердой, тугопластичной, мягкопластичной, текучепластичной и текучей консистенции. Подформы консистенции по визуальным признакам различают в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Консистенция	Признаки для полевого определения
Твердая	При ударе молотком грунт разбивается на куски, при сжатии между пальцами рассыпается; при растирании пылит, ноготь большого пальца вдавливается с трудом
Полутвердая	Вырезанный брусок грунта ломается без заметного изгиба с образованием характерной поверхности излома, при разминании руками - крошится; ноготь вдавливается в породу без особого усилия

Консистенция	Признаки для полевого определения
Тугопластичная	Брусок грунта заметно изгибается до излома, достаточно большой кусок грунта разминается с трудом; палец легко оставляет неглубокий отпечаток, но вдавливается лишь при сильном нажатии
Мягкопластичная	Грунт разминается руками без особого труда, хорошо держит форму при лепке, может липнуть к рукам; палец вдавливается на несколько сантиметров при умеренном нажиме
Текучепластичная	Грунт без подсушивания не может быть раскатан в проволоку из-за сильного прилипания к рукам; разминается от легкого прикосновения пальцем, при лепке не держит приданную ему форму
Текучая	Грунт способен течь по наклонной поверхности толстым слоем

Супеси характеризуются твердой, пластичной и текучей консистенцией.

Илы - глинистые грунты в начальной стадии своего формирования, образующиеся как структурный осадок в воде при наличии микробиологических процессов и обладающие в природном состоянии влажностью, превышающей влажность на границе текучести, и коэффициентом пористости более 0,9 для супесей, более единицы - для суглинков и более 1,5 для глин. В зависимости от места образования различают илы морские, речные и озерные.

Основными компонентами илов являются: терригенный материал, различный по дисперсности и минералогическому составу, органическое вещество и вода. В состав органического вещества илов входят скелетные образования и продукты жизнедеятельности организмов, обитавших на дне моря (бентос) и находящихся во взвешенном состоянии (фито- и зоопланктон).

С а п р о п е л и - представляют собой студенистую, вязкую массу от тугопластичной до текучей консистенции, разнообразно окрашенную - темно-зеленую, оливковую, серую, коричневую и др. Нередко сапропели имеют микрослоистое строение, переслаиваются с песком и илом и содержат включения древесины, водорослей и т. п.

Сапропели (называемые также гиттиями) - образования проме-

жуточные между торфами, с одной стороны, и озерными илами и мергелями, с другой. Иногда различают "сапропелевый торф","известковый сапропель", "глинистый сапропель" и т.д. Эти отложения состоят преимущественно из остатков отмершего планктона и имеют студнеобразную консистенцию, в сухом состоянии они тверды и не размокают в воде.

Сапропелевые грунты подразделяют на сапропелиты и собственно сапропели - органические илы. Содержание органических веществ в первых составляет 30-60%, во вторых - более 60%. Эти грунты приурочены к стоячим или слабопроточным водоемам, например, зарастающим озерам. Образование их происходит в результате накопления и разложения в условиях резко восстановительной среды остатков фито- и зоопланктона, высших растительных и животных организмов, а также седиментации привнесенного тем или иным путем минерального материала: песчано-пылеватых зерен,глинистых частиц, тонкой гелеобразной массы, находившейся до выпадения в осадок в коллоидально-молекулярном состоянии. Сапропели встречаются в нижнем горизонте торфяников, образовавшихся при зарастании озер. Мощность сапропелей 0,5-10,0 м (редко больше).

Л ё с с о в ы е грунты образуют особую группу пород, куда входят лёсс и лёссовидные породы (лёссовидные глины, суглинки, супеси).

Под лёссом понимают породу светло-желтую, неслоистую, макропористую, известковистую, пылеватую (с преобладанием крупнопылеватых частиц над мелкопылеватыми), сохраняющую почти вертикальные откосы; лёсс залегает плащеобразно и не содержит прослоев галечника и песка. Важнейшая черта лёссов - отсутствие слоистости.

Из других текстурных признаков лёссовых пород отмечается присутствие: погребенных почв, гумусированных прослоев и потеков; слоя валунного суглинка (в области оледенения); ископаемых подовых пород (оглеенные зеленовато-серые и пестро окрашенные суглинки и глины, выстилающие депрессии рельефа); прослоев вулканического пепла; кротовин, норок червей и макропор; конкреций.

В лёссовидных породах некоторые признаки лёссов отсутствуют, либо выражены слабо и нечетко. Эти породы характеризуются

повышенным содержанием мелкопылеватых частиц, во многих случаях скрыто и явнослоисты, содержат прослои грубообломочного материала, малокарбонатны, менее пористы чем лёсс, имеют темно-палевую и коричневую окраску, переходят по простиранию и с глубиной в нелёссовидные породы.

Породы химического, биогенного (органогенного) и биохимического происхождения

Химические и органогенные породы образуются главным образом в водных бассейнах, связаны друг с другом рядом переходов и в некоторых случаях бывает трудно установить принадлежность породы к той или иной из названных групп.

Структура химических пород определяется размерами кристаллов, органогенных - сохранностью входящих в ее состав остатков организмов.

Классификация химических, органогенных и биохимических пород производится обычно по их химическому составу.

Карбонатные породы

И з в е с т н я к и - осадочные породы, состоящие из кальцита, нередко с примесью доломита, песчаных и глинистых частиц. В чистых известняках таких примесей содержится не более 5%. При увеличении примеси доломита от 5 до 25% известняк называется доломитистым, а при содержании доломита от 25 до 50% - доломитовым. Увеличение в известняке примеси песка или глины до 5-25% делает его соответственно песчанистым или глинистым известняком, если примесь песка составляет 25-50%, известняк называется песчаным, если количество глины превышает 25%, известняк переходит в мергель.

Известняки бывают окрашены в разные цвета, чаще встречаются белые, желтоватые, серые различных оттенков, черные.

Отличительной особенностью известняков от других карбонатных пород является бурное вскипание при взаимодействии с *HCl*.

Известняки бывают органогенного и химического происхождения. Органогенные известняки могут быть цельнораковинные (известняки - ракушечники), т.е. состоящие из целых и малообломан-

ных раковин, и органогенно-детритовые, состоящие из неокатанных обломков раковин. По размеру обломков различают мелко- и крупнодетритовые разности.

К органогенным породам относится и большая часть мела. М е л о м называется слабо сцементированный, микрозернистый известняк, мажущий, с землистым изломом, лишенный слоистости.

Известняки химического происхождения образуются в результате отложения кальцита из раствора. К ним относятся известковые туфы, оолитовые известняки, состоящие из небольших (10-25мм) округлых зерен кальцита скорлуповатого или радиального строения; известковые натеки (сталактиты, сталагмиты).

В известняках химического происхождения структура может быть грубозернистой, крупнозернистой, среднезернистой, мелкозернистой, солитовой и т.д.

Текстура известняков обычно беспорядочная, микрослоистая, солитовая.

Д о л о м и т ы - породы, состоящие в большей своей части из минерала доломита. Цвет доломитов желтовато-белый, иногда с буроватым оттенком, чем он несколько отличается от известняков, которые чаще имеют более чистый белый цвет. Кроме того, для доломитов характерна слабая реакция с *HCl* . Доломит вскипает только в порошке или в подогретом состоянии. Для доломитов характерны текстуры: беспорядочная, микрослоистая, пятнистая и др.

М е р г е л ь - осадочная порода смешанного глинисто-карбонатного состава: 50-75% карбонаты (кальцит, реже доломит), 25-50% - глинистые частицы.

Внешне мергель мало отличается от известняка, его основной признак - реакция с *HCl* , после чего на поверхности мергеля остается пятно, образование которого связано с концентрацией на месте реакции глинистых частиц.

Типичные мергели тонкозернисты и однородны. Во влажном состоянии часто пластичны. Окрашены обычно в светлые тона. Для мергелей характерна массивная текстура.

По СНиП описанные выше карбонатные породы относятся к скальным грунтам.

Кремнистые породы

Кремнистые породы известны и в виде пластовых образований, и в виде желваков, рассеянных в других породах.

Диатомиты - землистая, рыхлая или сцементированная кремнистая (опаловая) порода белого, светло-серого или желтоватого цвета, состоящая более чем на 50% из панцырей диатомей.

Структура органогенная, текстура иногда микрослоистая.

Трепел - рыхлая или слабо сцементированная, очень легкая, тонкопористая опаловая порода, по физико-химическим свойствам аналогичная диатомиту, но содержащая мало или почти лишенная органических остатков.

Сложена преимущественно мелкими сферическими опаловыми, иногда халцедоновыми тельцами (глобулями) размером 0,01-0,02мм. В зависимости от наличия скелетов диатомей различают диатомовый и бездиатомовый (глобулярный) трепел. Обычно содержит в небольшом количестве глинистое вещество, зерна глауконита, кварца, полевых шпатов.

Цвет от белого и сероватого до бурого, красного и черного. Во влажном состоянии легко растирается пальцами.

Опока - микропористая порода, сложенная аморфным кремнеземом (опалом) с примесью глинистого вещества, скелетных частей организмов (диатомов, радиолярий и спикул кремневых губок), минеральных зерен (кварца, полевых шпатов, глауконита). Содержание SiO_2 достигает 92-98%.

Кремень - агрегаты кристаллического и аморфного кремнезема. Различают кремень халцедоно-кварцевый, кварцевый, халцедоновый и опало-халцедоновый. Часто содержит примесь карбонатов. Излом раковистый, цвет от желто-серого до черного. Образует желваки и конкреции различной формы, реже линзы и прослойки в осадочных породах, обычно в известняках.

Яшма - осадочная кремнистая порода, непрозрачная, обладающая раковистым изломом, пестрая, полосчатая или пятнистая, сложенная кварцем, иногда с примесью халцедона, окрашенная преимущественно окислами *Fe* и *Mn* в различные цвета; преобладают различные оттенки красного, желтого, иногда коричневого и зеленого цвета.

Кремнистые породы по СНиП относятся к скальным грунтам.

Фосфатные породы

Ф о с ф о р и т ы - породы, сложенные более чем на 50% аморфными или микрокристаллическими фосфатами кальция. Цвет чистых фосфоритов белый, но в природе фосфориты обычно черные и серые, редко зеленые, красные, желтые и светло-серые в зависимости от примеси красящих веществ. Структура фосфоритов - массивная, желваковая, зернистая, кавернозная, шлаковидная, галечная, конгломератовая, текстура - слоистая, натечная.

Диагностика: аморфное строение, при трении свежих образцов друг о друга возникает битуминозный запах, напоминающий запах жженой кости.

Каустобиолиты

К каустобиолитам относятся горючие сланцы, угли, торф.

Г о р ю ч и е с л а н ц ы - осадочная порода, глинистая, известковистая, кремнистая, тонкослоистая, при выветривании листоватая или массивная, содержащая органическое вещество от 10-15 до 60-80%. Окраска коричневато-серая, коричневато-желтая, оливково-серая. Обладают способностью в тонкой пластинке или куске загораться от спички, издавая специфический запах горящей резины. Горючая часть сланцев сапропелевая или гумусово-сапропелевая. Органическое вещество равномерно распределено в обычно преобладающей пелитовой, реже раковинно-детритовой минеральной массе.

У г о л ь - твердая горючая осадочная порода растительного происхождения, всегда содержащая некоторое количество минеральных примесей.

Т о р ф - сильносжимаемый неоднородный грунт, содержащий более 60% растительных остатков. При содержании их от 10 до 60% грунты называются заторфованными.

По внешнему виду торф представляет собой волокнистую (при слабой степени разложения) или аморфную (при высокой степени разложения) массу светло-бурого, коричневого или землисто-черного цвета различных оттенков.

Соотношение между разложившейся частью торфа и растительными остатками определяет степень разложения торфа. По мере ее увеличения цвет торфа изменяется от светло- до темно-коричневого, при сжатии рукой куска торфа из него отжимается все меньше воды, количество неразложившихся растительных остатков уменьшается, торф теряет упругость, становится пластичным, сходным с илом, все более пачкает руки.

Метаморфические горные породы

Схематическая классификация метаморфических пород, построенная на делении пород по текстуре, приведена в табл. 4.

Таблица 4

Текстура	Метаморфические породы	Исходные породы	Минералогический состав
Сланцеватая	Гнейсы Сланец	Гранит, сиенит, глинистые породы	Полевые шпаты, кварц, слюда, роговая обманка
Массивная	Мрамор	Известняки Доломиты	Кальцит, доломит
	Кварцит	Песчаники кварцевые	Кварц и примеси

Г н е й с ы - породы, богатые полевым шпатом и в меньшем количестве содержащие кварц, а также один или несколько цветных минералов - биотит, мусковит, амфибол и пироксен, в соответствии с чем различают биотитовые, амфиболовые, пироксеновые и другие гнейсы.

Характерна текстура сланцеватая, полосчатая, структура зернистая. Цвет светлый, пестрый. В породе хорошо различимы широкие белые полосы, сложенные кварцем, полевым шпатом, линейное положение чешуек слюды и роговой обманки.

С л а н ц ы - породы кристаллического строения, разного состава, для которых характерна сланцеватая текстура. В зависимо-

сти от состава выделяют сланцы слюдяные, хлоритовые, тальковые, амфиболовые, глинистые и др.

М р а м о р - крупно-, средне- и мелкозернистая полнокристаллическая порода, представляющая собой перекристаллизованный известняк и состоящая из кальцита.

Чистые разности мрамора отличаются белым цветом. Разнообразные примеси к кальциту вызывают различную окраску - серую, желтую, розовую и др. Текстура плотная, иногда мозаичная.

К в а р ц и т - зернистая порода, состоящая из кварца, сцементированного кварцевым материалом. Цвет серый, желтый, розовый. Текстура плотная.

Приложение 2

П Р А В И Л А

индексации возраста и генезиса грунтов (пород)

Индексация возраста и генезиса пород осуществляется в соответствии со следующими правилами.

При индексации палеозойских, мезозойских и кайнозойских пород используется единая стратиграфическая схема (приложение № 3), утвержденная Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР 30 июня 1956 г., и местные стратиграфические подразделения.

Индексация четвертичных отложений производится в соответствии с региональными стратиграфическими схемами, приведенными в приложении № 4, и местными стратиграфическими схемами.

Индексы геологических групп составляются из двух прописных букв латинского алфавита, индексы геологических систем состоят из одной прописной буквы латинского алфавита, индексы отделов образуются из индекса системы путем присоединения к нему справа внизу арабских цифр I, 2 и 3 (мелкого шрифта) соответственно для нижнего, среднего или верхнего отделов или I и 2 для нижнего и верхнего отделов.

Индекс яруса составляется добавлением справа к индексу отдела сокращенного латинизированного названия яруса из одной-двух строчных прямых букв.

Индексы местных стратиграфических подразделений (свит, серий, горизонтов и т.д.) образуются из двух-трех латинских букв, изображенных курсивом (наклонно).

Четвертичная система расчленяется на четыре подразделения, не являющихся отделами:

нижнечетвертичные отложения - Q_I,

среднечетвертичные отложения - Q_{II},

верхнечетвертичные отложения - Q_{III},

современные отложения - Q_{IV}.

Индекс более дробных стратиграфических подразделений четвертичной системы образуется из одной-двух латинских букв. Названия широко распространенных межрегиональных горизонтов, приведенных в приложении № 4, пишутся прямыми строчными буквами; названия местных подразделений пишутся курсивом (наклонно).

Генезис четвертичных отложений обозначается одной-двумя латинскими или греческими буквами (приложение № 5), проставляемыми слева от возрастного индекса.

Номера террас обозначаются путем добавления к буквенному индексу генезиса справа вверху порядкового номера террасы, изображаемого арабской цифрой: a^1Q_{III}.

Стратиграфическая схема

Группа	Система		Отдел		Ярус			
	название	индекс	название	индекс	название			индекс
I	2	3	4	5	6			7
Кайнозойская Kz	Четвертичная	Q	Разделяются на:					
			современные отложения					Q_{IV}
			верхнечетвертичные отложения					Q_{III}
			среднечетвертичные отложения					Q_{II}
			нижнечетвертичные отложения					Q_{I}
	Неогеновая	N	Плиоцен	N_2	Подотделы	Верхний	Апшеронский	N_2ap
							Акчагыльский	N_2ak
						Средний	Куяльницкий	N_2kl
							Киммерийский	N_2km
						Нижний	Понтический	N_2p
			Миоцен	N_1	Подотделы	Верхний	Мэотический	N_1m
							Сарматский	N_1s
						Средний	Тортонский	N_1t
							Гельветский	N_1g
						Нижний	Бурдигальский	N_1b
							Аквитанский	N_1a
	Палеогеновая	P	Олигоценовый	P_3	Подотделы	Верхний	P_3^3	Общепринятого ярусного
						Средний	P_3^2	
						Нижний	P_3^1	

I	2	3	4	5		6	7
	Палеогеновая	P	Эоценовый	P_2	Подотделы	Верхний P_2^3 Средний P_2^2 Нижний P_2^1	деления нет
			Палеоценовый	P_1	Подотделы	Верхний P_1^2 Нижний P_1^1	
Мезозойская Mz	Меловая	K	Верхний	K_2	Сенонский надъярус K_2sn	Датский Маастрихтский Кампанский Сантонский Коньякский Туронский Сеноманский	K_2d K_2m K_2cp K_2st K_2cn K_2t K_2cm
			Нижний	K_1	Неокомский надъярус K_1nc	Альбский Аптский Барремский Готеривский Валанжинский	K_1al K_1ap K_1b K_1h K_1v
	Юрская	J	Верхний	J_3		Волжский Кимериджский Оксфордский Келловейский	J_3v J_3km J_3ox J_3cl
			Средний	J_2		Батский Байосский Ааленский	J_2bt J_2bj J_2a
			Нижний	J_1		Тоарский Плинсбахский Синемюрский Геттангский	J_1t J_1p J_1s J_1h
	Триасовая	T	Верхний	T_3		Рэтский Норийский Карнийский	T_3r T_3n T_3k

Продолжение прилож. 3

I	2	3	4	5	6	7
	Триасовая	T	Средний	T_2	Ладинский Анизийский	$T_2 l$ $T_2 a$
			Нижний	T_1	Оленекский Индский	$T_1 o$ $T_1 i$
Палеозойская Pz	Пермская	P	Верхний	P_2	Татарский Казанский Уфимский	$P_2 t$ $P_2 kz$ $P_2 u$
			Нижний	P_1	Кунгурский Артинский Сакмарский Ассельский	$P_1 kn$ $P_1 ar$ $P_1 s$ $P_1 as$
	Каменноугольная	C	Верхний	C_3	Оренбургский Гжельский Касимовский	$C_3 o$ $C_3 g$ $C_3 ks$
			Средний	C_2	Московский Башкирский	$C_2 m$ $C_2 b$
			Нижний	C_1	Намюрский Визейский Турнейский	$C_1 n$ $C_1 v$ $C_1 t$
	Девонская	Д	Верхний	$Д_3$	Фаменский Франский	$D_3 fm$ $D_3 fr$
			Средний	$Д_2$	Живетский Эйфельский	$D_2 gv$ $D_2 ef$
			Нижний	$Д_1$ (кобленцский $D_1 c$)	Эмский Зигенский Жединский	$D_1 em$ $D_1 s$ $D_1 gd$
	Силурийская	S	Верхний	S_2	Лудловский	$S_2 ld$
			Нижний	S_1	Венлокский Ландоверский	$S_1 w$ $S_1 ln$

Продолжение прилож. 3

I	2	3	4	5	6	7
	Ордовикская	O	Верхний	O_3	Ашгильский Карадокский	$O_3\,ash$ $O_3\,c$
			Средний	O_2	Ландейльский Лланвирнский	$O_2\,l$ $O_2\,ln$
			Нижний	O_I	Аренигский Тремадокский	$O_1\,ar$ $O_1\,t$
	Кембрийская	ϵ	Верхний	ϵ_3	Общепринятого деления нет	
			Средний	ϵ_2	Майский Амгинский	$\epsilon_2\,m$ $\epsilon_2\,am$
			Нижний	ϵ_1	Ленский Алданский	$\epsilon_1\,l$ $\epsilon_1\,al$

Единая стратиграфическая шкала		Унифицированные					
		Русская равнина			Западно-Сибирская низменность		
Система	Основные подразделения	Надгоризонты	Горизонты	Индексы	Надгоризонты	Горизонты	Индексы
Четвертичная - Q	Современные отложения (голоцен)		Современный (послеледниковый)	Q_{IV}		Современный	Q_{IV}
	Верхнечетвертичные отложения (верхний плейстоцен)	Валдайский	Осташковский (ледниковый)	$Q_{III}os$		Сартанский (ледниковый)	$Q_{III}sr$
			Мологошекснинский (межледниковый)	$Q_{III}mls$		Каргинский (межледниковый)	$Q_{III}krg$
			Калининский (ледниковый)	$Q_{III}kl$		Зырянский (ледниковый)	$Q_{III}zr$
			Микулинский (межледниковый)	$Q_{III}mk$		Казанцевский (межледниковый)	$Q_{III}kz$
	Среднечетвертичные отложения (средний плейстоцен)	Среднерусский	Московский (ледниковый)	$Q_{II}ms$	Бахтинский	Тазовско-санчуговский (ледниковый)	$Q_{II}tz$
			Одинцовский (межледниковый)	$Q_{II}od$		Мессовско-ширтинский (межледниковый)	$Q_{II}mss$
			Днепровский (ледниковый)	$Q_{II}dn$		Самаровский (ледниковый)	$Q_{II}sm$
			Лихвинский (межледниковый)	$Q_{II}l$		Тобольский (межледниковый)	$Q_{II}tb$
	Нижнечетвертичные отложения (нижний плейстоцен)		Окский (ледниковый)	$Q_{I}ok$		Демьянский (ледниковый)	$Q_{I}d$
			Беловежский (межледниковый)*	$Q_{I}bl$		Долединочный	Q_{I}^{1}

* В конце верхнего плиоцена на Русской платформе формировались

СХЕМЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Рабочие					
Дальний Восток			Каспийская область		
Региональные отделы	Региональные подотделы	Индексы	Основные подразделения	Региональные слои (свиты)	Индексы
Современный Q_{IV}	Верхний	Q^2_{IV}	Новокаспийские отложения	Современные и верхние новокаспийские	$Q_{IV}{}^{nc}$
	Нижний	Q'_{IV}		Нижние новокаспийские	
Верхний Q_{III}	Верхний	Q^2_{III}	Хвалынские отложения	Верхнехвалынские слои	$Q_{III}{}^{hv}$
	Нижний	Q'_{III}		Нижнехвалынские слои	
Средний Q_{II}	Верхний	Q^2_{II}	Хазарские отложения	Верхнехазарские слои	$Q_{II}{}^{hz}$
	Нижний	Q'_{II}		Нижнехазарские слои	
				Уруджикские слои	
Нижний Q_I	Верхний	Q^2_I	Бакинские отложения	Верхнебакинские слои	$Q_I{}^b$
	Нижний	Q'_I		Нижнебакинские слои	
				Тюркянская свита	

отложения Наревского ледникового горизонта.

Генетические подразделения четвертичных отложений

Генетические типы отложений	Индекс
Аллювиальный (речной)	*a*
Аллювиально-делювиальный	*ad*
Аллювиально-морской	*am*
Аллювиально-пролювиальный	*ap*
Биогенный (верховых и низинных торфяников)	*b*
Вулканогенный (эффузивный и эксплозивный)	*β*
Грязевулканический	*π*
Делювиальный	*d*
Делювиально-коллювиальный	*dc*
Делювиально-солифлюкционный	*ds*
Коллювиальный (осыпные и обвальные)	*c*
Коллювиально-солифлюкционный	*cs*
Ледниковый (моренный)	*g*
Ледниково-морской	*gm*
Морской	*m*
Озерный	*l*
Озерно-ледниковый	*lg*
Оползневой	*dp*
Пролювиальный (временных потоков)	*p*
Пролювиально-делювиальный	*pd*
Солифлюкционный	*s*
Техногенный (антропогенный)	*t*
Флювиогляциальный	*f*
Хемогенный (химический)	*ch*
Элювиальный (физического и химического выветривания)	*e*
Элювиально-делювиальный	*ed*
Эоловый (ветровый)	*V*

Примечание. В дополнение к общепринятым обозначениям для оползневой фации коллювиальных отложений рекомендуется сохранить индекс *dp*.

Приложение 6

П Е Р Е Ч Е Н Ь

материалов и инвентаря, необходимых для документации и опробования скважин и других горных выработок

1. Рулетка
2. Деревянный метр фабричного изготовления
3. Прибор для измерения уровня воды (хлопушка, электроуровнемер и т.д.)
4. Заленивленный термометр
5. Часы с секундной стрелкой
6. Транспортир
7. Нож для очистки керна и вырезки монолитов
8. Пузырек с 10% соляной кислотой и пипетка
9. Парафин
10. Гудрон.
11. Марля
12. Калька
13. Суровые нитки
14. Жесткая щетка или кисть
15. Электроплитка или керосинка, или дрова
16. Металлический таз диаметром не менее 0,50 м и высотой не менее 0,12 м для парафинирования монолитов
17. Мешочки или ящики для отбора образцов на лабораторные исследования
18. Металлические или пластмассовые бюксы
19. Бутылки емкостью не менее 0,5 л для проб воды
20. Пробки (резиновые, корковые или пластмассовые)
21. Пробоотборник для отбора проб воды
22. Ведро для мытья керна скальных грунтов и отбора песков из желонки
23. Ящики для укладки керна (образцов)
24. Разделительные дощечки
25. Бланки журналов, ведомостей, этикетки
26. Простой карандаш ТМ, М
27. Перочинный нож или бритва
28. Секундомер
29. Горный компас
30. Геологический молоток
31. Лупа

ЛИКВИДАЦИЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН И ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Способ тампонажа буровых скважин назначается руководителем работ в зависимости от геологического и гидрогеологического разреза, пройденного скважиной, ее глубины и местоположения.

Буровые скважины, пройденные в необводненных гравелисто-песчаных или глинистых породах на небольшую глубину (до 30 м), засыпаются тем же грунтом, который утрамбовывается. Наиболее тщательному тампонированию подлежат скважины, пройденные в лёссовидных, просадочных, засоленных и других грунтах, свойства которых при увлажнении изменяются.

Буровые скважины, пройденные в обводненных песчано-гравелистых грунтах, не тампонируются, так как они заплывают по мере извлечения обсадных труб.

Если скважина вскрыла несколько водоносных слоев, разделенных водоупорными глинистыми породами, то эти водоупорные слои тщательно тампонируются глиной. Тампонаж глиной производится путем забрасывания глиняных шариков диаметром, равным половине диаметра скважины. Глина размешивается до состояния однородной пластичной массы, после скатывания шарики подсушиваются. Во избежание образования глиняной пробки шарики бросают один за другим с интервалом 2-3 с и утрамбовывают после забрасывания 25-30 шт. Для трамбования применяется буровой снаряд, на конце которого укрепляется деревянная или металлическая трамбовка.

Скважины, пробуренные в скальных породах, а также все глубокие скважины необходимо тампонировать бетонным раствором, в состав которого в равных количествах входят цемент и песок. Эта смесь перемешивается с водой до состояния жидкого теста и опускается на забой в желонке или заливается через специальную колонну труб, которая по мере заполнения скважины поднимается. Через каждые 3-6 м бетон в скважине трамбуется.

Самоизливающиеся скважины заливаются глинистым или цементным раствором до прекращения поглощения раствора и фонтанирования скважины, после чего тампонируются глиной или бетоном в зависимости от геологического строения. Для глубоких и самоизливающихся скважин в каждом отдельном случае должен составляться проект тампонажа.

Способ ликвидации горных выработок зависит от их глубины, расположения и состава вскрытых ими пород.

Выработки, расположенные за пределами проектируемых сооружений, ликвидируются путем засыпки извлеченной из них породой с последующим уплотнением.

Выработки, расположенные на месте проектируемых сооружений, ликвидируются путем тампонажа глиной. Если выработка пройдена в породах, склонных к выщелачиванию, то при ее ликвидации в качестве тампонажного материала используют бетон.

Приложение 8

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ТРЕЩИНОВАТОСТЬЮ ПОРОД

При бурении скважин и проходке горных выработок необходимо вести тщательные наблюдения за трещиноватостью горных пород, которая в значительной степени определяет их физико-механические свойства и фильтрационную способность и учитывается при оценке инженерно-геологических свойств массива пород.

Трещины характеризуются:

шириной b , см;

длиной l , см;

ориентировкой стенок (азимут падения α и угол падения β);

расстоянием до соседней трещины той же системы a , см (системой называется множество трещин, примерно параллельных друг другу);

формой поверхности стенок;

структурой и составом заполнителя.

Описание трещиноватости по керну колонковых скважин следует выполнять непосредственно после его подъема. Если керн ориентированный, замеряются азимуты и углы падения стенок трещин; если неориентированный - только углы падения. Для получения количественной характеристики трещиноватости выход керна должен быть не менее 95%.

При проходке горных выработок все трещины детально описываются и зарисовываются, около каждой трещины записывается ее номер и элементы залегания (азимут и угол падения).

По характеру заполнения различают трещины: открытые или зияющие; заполненные рыхлым материалом; заполненные или залеченные твердым (кристаллическим) материалом.

По степени заполнения выделяют трещины: заполненные полностью (залеченные, если заполнитель кристаллический), заполненные частично, с налетами и корочками заполнителя на стенках.

Для монолитного заполнителя следует указывать минеральный состав, для рыхлого - гранулометрический состав, плотность его и равномерность распределения вдоль трещины.

За ширину трещин принимают ее зияние или пространство, заполненное рыхлым материалом.

По форме трещины разделяются на прямолинейные, криволинейные и волнистые; по характеру поверхности стенок трещин - гладкие, беспорядочно шероховатые и текстурные.

Известны следующие текстуры стенок трещин:

седиментогенные - следы ряби, волнения, ударов дождевых капель, кристаллов солей, трещин усыхания, механического воздействия в процессе седиментации;

перистые текстуры, возникающие в процессе тектогенеза и роста трещин;

тектонические зеркала, борозды и штрихи скольжения;

натеки, наросты и каверны как следы движения подземных вод.

В результате изучения трещин определяется их генезис.

Приложение 9

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ВЫВЕТРЕЛОСТЬЮ ПОРОД И ИХ ПРОЧНОСТЬЮ

К наиболее важным видимым признакам выветривания горных пород относятся цвет породы, минералогический состав, степень и характер ее раздробленности и механическая прочность.

При описании пород в пределах зоны выветривания отмечается ее общая окраска в сухом и влажном состоянии, изменение цвета и оттенка с глубиной.

Выветривание сопровождается изменением состава горных пород и появлением новых минералов. В большинстве случаев измене-

ние минералогического состава скальных пород выражается в переходе полевых шпатов, авгитов, роговых обманок и других минералов в монтмориллонит, каолинит, иллит, гидрослюды и пр., которые образуются в тонкодисперсном виде и придают выветрелой породе характерный глинистый облик. В процессе выветривания при соответствующих условиях образуются гипс, карбонаты железа и магния и водяные окислы железа. Последние окрашивают породу в желтые и бурые тона.

В процессе выветривания происходит нарушение монолитности породы. Порода разделяется сетью трещин на блоки, глыбы и обломки различной формы и размера. Крупнозернистые породы распадаются на отдельные минеральные зерна, образуя дресву и песок. Степень раздробленности пород с удалением от дневной поверхности уменьшается.

При расчленении в инженерно-геологических целях толщи выветрелых пород по Н.В. Коломенскому выделяются следующие подзоны (снизу вверх):

а) монолитная подзона, где нет видимых глазу признаков раздробленности, но уже произошло ослабление связей между частицами. Породы в этой зоне по внешнему виду не отличаются от незатронутых выветриванием коренных пород, но легко раскалываются по невидимым плоскостям.

Физико-механические свойства пород этой подзоны почти не отличаются от свойств не измененных выветриванием пород, за исключением пониженного сопротивления сдвигу и сжатию;

б) глыбовая подзона, где трещины выветривания разбивают породу на отдельные глыбы, или расширены тектонические трещины. Химико-минералогический состав породы в основном отвечает составу материнских пород, минералы выветривания отсутствуют или их очень мало и они располагаются по поверхности трещин. Физико-механические свойства породы сильно отличаются от свойств породы в монолитной подзоне: сопротивление сдвигу и сжатию значительно меньше и резко возрастает водопроницаемость;

в) мелкообломочная или зернистая подзона. Внешний облик породы уже не имеет ничего общего с сохранной породой. Вся порода состоит из мелких кусков или даже отдельных зерен. Куски материнской породы, часто рассыпающиеся при прикосновении, со-

стоят в основном из минералов материнской породы, но с большим содержанием минералов выветривания. Иногда, например, при выветривании песчаников вторичные воднорастворимые соли, являющиеся цементирующим веществом, выносятся и образуется песок. Водопроницаемость пород в пределах этой подзоны по сравнению с глыбовой существенно меньше, а также снижается сопротивление сдвигу и сжатию;

г) подзона тонкого дробления. Порода в основном состоит из минералов выветривания, а первичные минералы тонко раздроблены и являются примесью к минералам выветривания. Порода практически водоупорна, сжимаемость велика, сопротивление сдвигу резко падает, особенно при насыщении водой. Порода приобретает новые свойства: пластичность, сцепление, способность набухать и пр.

Породы каждой подзоны выветривания обладают особыми свойствами, что предопределяет характер и тип инженерных мероприятий при возведении сооружений. В пределах одного разреза или участка не обязательно должны быть развиты все перечисленные подзоны выветривания. Например, при выщелачивании цементирующего вещества из песчаника может образоваться песчаная масса, характерная для зернистой зоны, минуя монолитную и глыбовую. Кроме того, часть пород разреза может быть сдута ветром, унесена водой, осыпаться под влиянием силы тяжести, а поэтому разрез начнется с пород, характерных для нижележащих пород.

При документации керна в буровом журнале необходимо отмечать изменение с глубиной степени и характера раздробленности горных пород, размеры и форму обломков, а также характер разбивающих породу трещин.

При описании керна необходимо отмечать прочность породы, используя для этого следующие категории:

а) порода с трудом раскалывается молотком;

б) разламывается руками по скрытым трещинам;

в) разламывается пальцами;

г) рассыпается при прикосновении.

Следует отмечать форму и размеры частей, на которые распадается порода, характер поверхности обломков, их цвет и пр.

При проходке горных выработок производят наблюдения за устойчивостью пород, слагающих их стенки, применяя следующую градацию:

а) неустойчивые - не держатся в стенках выработки;

б) малоустойчивые - стенки обрушиваются при легком прикосновении;

в) довольно устойчивые - стенки обрушиваются незначительными участками при неоднократном ударе молотком;

г) устойчивые - стенки держатся при ударе молотком.

Приложение 10

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОНОСОВ НОРМАЛЬНОГО РЯДА И ОБЛАСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Тип грунтоноса	Диаметр, мм			Проды
	наружный	внутренний	входного отверстия	
Обуривающий ГО-1	185	115	113	Глинистые грунты твердой и полутвердой консистенции, плотные и средней плотности пески
ГО-2	160	96	94	
Забивной ГЗ-3	125	110	108	Глинистые грунты твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции
ГЗ-4	(106)	(94)	(92)	
Вдавливаемый ГВ-1(I)	127	-	108	Глинистые грунты полутвердой и тугопластичной консистенции, рыхлые песчаные грунты
I модель ГВ-2(I)	108	-	98	
Вдавливаемый ГВ-3(II)	132	113	112	Глинистые грунты мягкопластичной консистенции
II модель ГВ-4(II)	116	97	96	
Вдавливаемый III модель ГВ-5(III)	150	98,2	98	Глинистые грунты текучепластичной и текучей консистенции, водонасыщенные рыхлые пески, разложившиеся торфа

ВИДЫ И МЕТОДИКА ОПЫТНЫХ ОТКАЧЕК

Приложения II, I2 составлены путем извлечения соответствующих положений из современных методик проведения опытно-фильтрационных работ.

Откачки из скважин являются основным видом гидрогеологических исследований.

Методика опытных работ определяется: назначением опытных работ, стадией исследований и гидрогеологическими условиями.

Виды откачек

П р о б н ы е одиночные откачки проводятся с целью получения сравнительной характеристики фильтрационных свойств пласта и качества подземных вод на отдельных участках распространения водоносного горизонта, а также для определения свободной или пьезометрической поверхности подземных вод.

По результатам пробных откачек ориентировочно, для условий неустановившегося режима, определяется возможный дебит скважины, коэффициенты водопроводимости K_m и фильтрации К.

О п ы т н ы е одиночные откачки проводятся для определения зависимости между дебитом и понижением уровня, закономерности снижения уровня во времени и приближенной (предварительной) оценки гидрогеологических параметров K_m и К, изучения минерализации и химического состава подземных вод.

О п ы т н ы е к у с т о в ы е откачки проводятся для определения более надежных (наиболее точных) значений расчетных гидрогеологических параметров и оценки граничных условий пласта. В тех случаях, когда при откачке из одной скважины не удается добиться достаточно надежных для последующей интерпретации понижений уровня (в связи с высокой водопроводимостью водоносных горизонтов), проводится групповая откачка из двух или более близко расположенных скважин.

З о н а л ь н ы е пробные или опытные откачки проводятся, как правило, для получения сравнительной характеристики фильтрационных свойств отдельных интервалов (зон, прослоев) водоносно-

го пласта (комплекса) и качества подземных вод.

Выбор местоположения опробуемой скважины и схемы опытного куста

Опытные одиночные скважины должны располагаться с учетом обеспечения необходимой степени детальности изучения водоносного горизонта для решения конкретных гидрогеологических задач в общем комплексе инженерно-геологических изысканий и устанавливаются программой работ.

Опытные кусты для изучения границ водоносного горизонта в плане (контуров горизонта) располагаются в непосредственной близости от границы.

Составление схемы опытного куста заключается в обосновании количества центральных (возмущающих) и наблюдательных скважин и их взаимного расположения в плане и в разрезе опробуемого водоносного горизонта.

Схема опытного куста должна отвечать следующему требованию проведения опыта: разность понижений уровня в соседних и понижение в наиболее удаленных наблюдательных скважинах должны назначаться так, чтобы максимальные ошибки измерения понижения (ΔS) удовлетворяли условиям

$$\frac{\Delta S}{S_2 - S_1} \leqslant 0{,}05 - 0{,}1$$

Например, если $\Delta S = 2$ см, то $S_2 - S_1$ должна составлять не менее 20 см.

Необходимо, чтобы схема куста позволяла применить способы временного и площадного прослеживания для обработки опытных данных.

Количество наблюдательных скважин в кусте должно определяться в зависимости от сложности гидрогеологических условий участка, назначения кустовой откачки, глубины залегания водоносного горизонта и других факторов.

Исходя из анализа существующей практики проведения кустовых откачек, рекомендуется [3] принимать количество наблюдательных скважин для однородных водоносных пластов, равное двум-трем, для неоднородных - трем-четырем, для весьма неоднородных - более четырех.

При размещении наблюдательных скважин куста следует придерживаться лучевой системы. Кусты могут быть одно-, двух- и трехлучевые. Наиболее распространенная схема куста - двухлучевая, когда наблюдательные скважины располагаются по двум взаимно перпендикулярным лучам, на пересечении которых расположена центральная (возмущающая) скважина, причем направление лучей ориентируется по осям анизотропии пласта или параллельно и перпендикулярно границе пласта.

Нумерация наблюдательных скважин в нескольких лучах в опытном кусте производится так, чтобы скважины с нечетными номерами располагались в одном, а с четными - в другом луче.

Рекомендуемые [9] ориентировочные расстояния между опытной и наблюдательными скважинами указаны в табл. 5.

Таблица 5

Номер наблюдательной скважины	Рекомендуемые расстояния между опытной и наблюдательными скважинами в м. Водопроницаемость пород		
	небольшая ($K_ф$ < 0,7м/сут)	средняя (0,7 < $K_ф$ < 7,0м/сут)	высокая ($K_ф$ > 7,0 м/сут)
I	I - 3	3 - 5	5 - I0
2	3 - I0	I0 - I5	I5 - 30
3	I0 - 30	30 - 50	50 - I00
4	-	I00 - I50	I50 - 300

Расстояние от возмущающей до соответствующей наблюдательной скважины r_n, независимо от количества лучей и их ориентировки, может быть определено по полуэмпирической формуле [3]

$$r_n = r_1 \cdot \alpha^{n-1},$$

где r_1 - расстояние до ближайшей наблюдательной скважины в м;

α - эмпирический коэффициент, принимаемый для безнапорных горизонтов равным I,5 и для напорных 2,5;

n - порядковый номер наблюдательной скважины, нумерация производится в возрастающем порядке в направлении от возмущающей скважины.

Чтобы избежать влияния несовершенства центральной скважины на понижение в первой (т.е. ближайшей) наблюдательной скважине, расстояние между ними следует принимать равным: $r_1 \approx (0,7 \div 1)m$ где m - мощность водоносного пласта в м.

Для получения качественных результатов опыта необходимо также расстояния до наиболее удаленных наблюдательных скважин ограничивать I50 м в безнапорных и I500 м - в напорных водоносных горизонтах.

При групповой опытной кустовой откачке, т.е. в том случае, когда необходимое понижение может быть достигнуто лишь путем откачки из нескольких опытных (возмущающих) скважин, должно выполняться следующее условие их размещения.

Возмущающие скважины, независимо от их количества, должны располагаться компактно с тем, чтобы расстояниями между ними можно было пренебречь, относя суммарный дебит системы к одной, наиболее нагруженной скважине.

Критерием компактности системы должно служить следующее соотношение расстояний между крайними возмущающими скважинами λ и между центром системы возмущающих скважин и ближайшей наблюдательной скважиной r : для безнапорных горизонтов $\lambda = 0,3\, r_1$, для напорных горизонтов $\lambda = 0,5\, r_1$.

Характер и степень возмущения

Чтобы избежать усложнения методики обработки и интерпретации данных опытных откачек, необходимо, чтобы на протяжении всего опыта сохранялось постоянство дебита. При нескольких возмущающих скважинах обязательным условием опыта является также синхронность начала и окончания откачки во всех опробуемых скважинах.

Степень возмущения определяет размеры депрессионной воронки и является важной характеристикой опыта.

Под необходимой степенью возмущения понимается такой дебит откачки, который обеспечивает понижение S = 3 м при опробовании безнапорных и S = 4 м при опробовании напорных водоносных горизонтов. Такое понижение в центральной скважине при рекомендованной выше схеме опытного куста и длительности откачки 5-10 суток обеспечивает разность понижений в соседних наблюдательных скважинах и понижение в наиболее удаленной из них не менее 20 см.

Сведения о необходимом дебите откачек, обеспечивающем рекомендуемые понижения [3], приведены в табл. 6.

Таблица 6

Литология водовмещающих пород	Диапазон коэффициентов водопроводимости K_m, $м^2/сут$	Рекомендуемый дебит скважины, л/с
Дочетвертичные пески, слабые песчаники и некарстующиеся трещиноватые скальные породы	50-500	5-25
Четвертичные аллювиальные пески, аллювиально-пролювиальные песчано-гравийные отложения, трещиновато-поровые породы с рассеянным карстом	500-1000	25-50
Галечники с песчано-гравийным заполнителем и трещинно-карстовые массивы	1000-3000	50-150

Продолжительность откачки

Продолжительность зональных и пробных откачек, как правило, не должна превышать 1-2 суток.

Продолжительность одиночных опытных откачек должна определяться временем наступления квазистационарного режима (постоянства дебита и понижения) и обычно составляет 3-5 суток.

Продолжительность кустовой опытной откачки зависит главным образом от времени наступления квазистационарного режима в наиболее удаленной наблюдательной скважине куста, а также от назначения опыта.

Рациональная длительность опыта t определяется по контрольному времени $t_к$ наступления квазистационарного режима в наиболее удаленной наблюдательной скважине и не должна превышать его шестикратного значения [3]:

$$t_к < t \leq 6\,t_к\,;\quad t_к = \frac{r^2}{0{,}4a}\,,$$

где r - расстояние от центральной до наиболее удаленной наблюдательной скважины в м;

a - коэффициент пьезопроводности (уровнепроводности); принимается по табл. 7 в зависимости от литологии водовмещающих пород или значений коэффициента водопроводимости K_m, определенного по данным одиночных откачек [16].

Таблица 7

Литология водовмещающих пород	Безнапорные пласты		Напорные пласты	
	K_m м^2/сут	a м^2/сут	K_m м^2/сут	a м^2/сут
Супеси, пески пылеватые	2-20	$(0{,}2\text{-}2)10^2$	2-20	$10^2\text{-}10^3$
Пески мелкие	20-100	$(0{,}2\text{-}1)10^3$	20-100	$(0{,}25\text{-}1{,}25)10^4$
Пески средней крупности и гравелистые	100-600	$(0{,}5\text{-}3)10^3$	100-600	$(0{,}15\text{-}1)10^5$
Галечно-гравелистые отложения	2000-4000	$(1\text{-}2)10^4$	2000-4000	$(0{,}5\text{-}1)10^6$
Известняки	400-1000	$(0{,}4\text{-}1)10^4$	400-1000	$(3\text{-}8)10^7$
Песчаники	200-400	$(0{,}4\text{-}1)10^4$	200-400	$(2{,}5\text{-}5)10^7$
Изверженные породы	20-100	$(0{,}2\text{-}1)10^4$	20-100	$(0{,}8\text{-}4)10^7$

В табл. 8 [3] приводятся ориентировочные данные о рекомендуемой продолжительности кустовых откачек в зависимости от литологии водовмещающих пород и назначения опыта.

Таблица 8

Литология водовмещающих пород, тип горизонта	Целевое назначение кустовой откачки	Рекомендуемая продолжительность опыта в сут.
Напорный горизонт в рыхлых обломочных отложениях	Определение расчетных гидрогеологических параметров	6-II
Безнапорный горизонт в рыхло-обломочных отложениях	То же	I5
Напорный и безнапорный горизонт в трещиноватых породах	"	I5
-	Определение степени взаимосвязи поверхностных и подземных вод, гидравлического сопротивления русловых отложений	I0-I5
-	Оценка взаимодействия водоносных горизонтов в двухслойной и многослойной толщах	от I0-I5 до 20-30

Оборудование центральных (возмущающих) и наблюдательных скважин

В идеальном случае возмущающие и наблюдательные скважины должны вскрывать водоносный горизонт фильтрами на полную мощность. Практически это реально лишь при опробовании водоносных горизонтов малой мощности.

Деформирующее влияние несовершенства скважин, каптирующих водоносные горизонты большой мощности, в достаточной для практики степени может быть устранено таким расположением фильтров несовершенных скважин куста, чтобы поперечные оси фильтров всех скважин располагались примерно в одной плоскости.

При опробовании безнапорных и напорных горизонтов с гори-

зонтальным или пологим залеганием эта плоскость должна быть горизонтальной, а в наклонных горизонтах - совпадать с плоскостью напластования. Желательно, чтобы осевая плоскость фильтров совпадала с осевой плоскостью водоносного горизонта.

Диаметр фильтровой колонны возмущающих скважин зависит от диаметра водоподъемного оборудования, обеспечивающего необходимую степень возмущения. В зависимости от водопроводимости опробуемых горизонтов диаметры фильтровых колонн могут изменяться в значительных пределах и достигать 377 мм.

Диаметр наблюдательных скважин определяется исходя из диаметра измерительной аппаратуры и оборудования для производства прокачек или пробных откачек.

Скважность фильтров (отношение площади отверстий к общей площади поверхности фильтра) должна быть в пределах 10-20%.

Приложение 12

МЕТОДИКА ОПЫТНЫХ НАЛИВОВ В СКВАЖИНЫ И ШУРФЫ

Наливы и нагнетания в скважину применяются при опробовании преимущественно водоносных (редко - неводоносных) пород для оценки их водопроницаемости.

Подготовка полевых работ при наливах (нагнетаниях) в скважину, кроме освоения скважины и нивелировки устья и точки замера, включает в себя выбор схемы водоснабжения и монтаж насосного оборудования.

При использовании для закачки подземных вод, каптированных скважинами, определяется, из какого горизонта и чем производить водоотбор, метод подачи воды в нагнетательную скважину (по трубопроводам или в промежуточную емкость).

При использовании водопроводной или поверхностной воды определяются способы подачи ее к скважине.

Методика организации и проведения опытных наливов и нагнетаний в скважину практически не отличается от методики опытных откачек (приложение 11).

Собственно опыт заключается в наливе воды через скважину в

водоносный пласт под действием силы тяжести, а при нагнетании, кроме того, под действием специально создаваемого давления.

Опытный налив и нагнетание в скважину должны проводиться при постоянном дебите или постоянном повышении уровня до установления квазистационарного режима.

По сравнению с откачками опытные наливы и нагнетания имеют ряд особенностей и недостатков [14]:

при наливах и нагнетаниях воды в скважину не исключена возможность кольматации трещин, пор и других полостей в породе, что влечет за собой уменьшение показателей водопроницаемости;

поскольку напоры, создаваемые при наливах и нагнетаниях, обычно значительно больше, чем понижение при откачках, высокие градиенты фильтрационного потока могут вызвать изменение ширины отдельных трещин и полостей в породе и изменить ее фильтрационные свойства;

в случае резкого повышения напора не исключена возможность гидравлического разрыва пласта, что может привести к преувеличению показателей водопроницаемости;

на результаты нагнетаний могут повлиять качество и температура нагнетаемой воды.

Таким образом, характеристика водопроницаемости пород, полученная методом опытных наливов или нагнетаний, в значительной степени условна, поэтому для полноценной фильтрационной характеристики изучаемого массива рекомендуется сочетать наливы (нагнетания) с откачками.

Под опытными нагнетаниями понимают опыты, при которых давление на устье скважины является положительным в отличие от наливов, при которых давление равно атмосферному (уровень воды находится ниже устья скважины). Для водоносных пород наиболее правильно применять термин "опытное нагнетание", за исключением тех случаев, когда опытный интервал (фильтр скважины) находится на границе водоносных и неводоносных пород: здесь для зоны насыщения будет нагнетание, а для зоны аэрации - налив.

Поскольку в практике изысканий с помощью скважин опробуются, как правило, только водоносные породы, методика наливов через скважину в необводненные породы здесь не рассматривается.

При опытных нагнетаниях в скважину под действующим напором понимается высота столба воды, создаваемого при опыте над статическим уровнем подземных вод. Высота напора при опыте должна находиться в пределах 5-15 м; меньшие значения напора применяются лишь при опробовании сильно водопроницаемых пород [14].

Опытные нагнетания в скальные и полускальные породы позволяют оценить не только водопроницаемость (коэффициент фильтрации), но и относительную трещиноватость пород в опробуемом интервале. Условной характеристикой относительной трещиноватости горных пород является удельное водопоглощение.

Удельным водопоглощением называется количество воды в литрах, поглощенной породой в минуту на 1 м длины опробуемого интервала скважины при напоре, равном 1 м.

Результаты опытных нагнетаний зависят не только от водопроницаемости породы и действующих во время опыта напоров, но и от других условий производства опыта: длины и диаметра фильтра скважины в опробуемом интервале, ориентировки ствола скважины относительно пласта опробуемых пород, качества и температуры нагнетаемой воды.

Длину интервала рекомендуется принимать в пределах 5-10 м в зависимости от удельного водопоглощения пород.

Диаметр скважины в интервале опробования должен быть в пределах 50-250 мм, так как при больших или меньших значениях он должен учитываться при вычислении удельного водопоглощения.

Ориентировка ствола скважины вследствие анизотропности пород может существенно влиять на результаты нагнетания. В частности, при опробовании скальных пород для оценки максимальных значений водопоглощения ствол скважины следует ориентировать вкрест простирания трещин основных систем трещиноватости.

Температура нагнетаемой воды существенно влияет на ее вязкость. Нагнетание воды с температурой более низкой, чем температура подземных вод в опробуемом интервале, значительно снижает результаты опыта (занижает значение водопоглощения), поэтому рекомендуется употреблять для нагнетаний воду с температурой, близкой к температуре водоносного горизонта.

Опытные наливы в шурфы - наиболее распространенный способ приближенного определения водопроницаемости рыхлых и связных пород зоны аэрации.

Коэффициент водопроницаемости породы зоны аэрации, определяемый по данным опытных наливов в шурфы (который принимают за коэффициент фильтрации), может существенно отличаться по величине от коэффициента фильтрации, определенного опытной откачкой для той же породы, но залегающей ниже уровня подземных вод. Это объясняется следующими причинами:

в процессе инфильтрации воды из шурфа поперечное сечение инфильтрационного потока с глубиной, хотя и медленно, но непрерывно увеличивается (явление "растекания"), что искажает результаты опыта;

при инфильтрации воды из шурфа воздух, заполняющий поры и трещины породы, вытесняется не полностью, что резко снижает водопроницаемость этой породы;

наиболее широко распространенные методы определения коэффициента фильтрации опытными наливами в шурфы - методы Болдырева и Нестерова - предполагают, что порода в процессе опыта полностью насыщена водой, т.е. влажность ее равна пористости, что в действительности маловероятно из-за относительной кратковременности опыта.

Существенное влияние на результаты опыта оказывают подготовка опытного шурфа и организация работ. Так, большое значение имеет состояние дна шурфа. Почти все разработанные в настоящее время методы опытных наливов в шурфы предусматривают установку в шурфе металлического цилиндра или двух концентрично расположенных цилиндров, в которые производится налив. Задавливание цилиндров в дно шурфа может повлечь за собой нарушение структуры исследуемой породы и, следовательно, искажение результатов опыта. Поэтому установку цилиндров, зачистку дна шурфа (или зумпфа), а также заполнение цилиндров водой следует производить осторожно.

Важным фактором является качество воды, используемой для налива. Для опытов следует использовать чистую (прозрачную, без взвесей) пресную воду. В процессе опыта необходимо следить за состоянием дна шурфа, так как заиление его резко снижает фильт-

рационные свойства верхней зоны грунта, что в свою очередь делает результаты опыта непредставительными.

Определение коэффициента фильтрации грунтов зоны аэрации с помощью наливов в шурфы производится преимущественно тремя методами: А.К. Болдырева, Н.С. Нестерова и Н.К. Гиринского.

М е т о д Болдырева. В шурфе (сечением I,0xI,5 м), пройденном в исследуемой породе, проводится на глубину 0,I5-0,20м зумпф круглого сечения диаметром 0,5 м. В песках стенки зумпфа закрепляются кольцом, которое вдавливается в дно зумпфа на 5-6 см. Вода подается в зумпф из мерного бака по гибкой трубке, один конец которой присоединен к крану бака, другой должен лежать на дне зумпфа. Замеры расхода производятся по водомерной трубке бака (возможно также применение прибора Елинова для автоматизации подачи воды). Необходимо принять меры для того, чтобы струя воды не размывала стенки и дно зумпфа: покрыть дно зумпфа гравием слоем 3-5 см, присоединить к трубке разбрызгиватель и т.п. Во избежание защемления воздуха в порах верхнего слоя породы следует в начале опыта наливать воду в шурф медленно, с тем чтобы уровень воды в зумпфе повышался не быстрее, чем на I см в 2-3 мин.

Опыт должен проводиться при постоянной высоте столба воды в шурфе, равной I0 см. Колебания уровня допускаются в пределах I см. Замер расхода воды производится каждые I0-I5 мин.

В процессе опыта строится график зависимости расхода от времени. Опыт продолжается до стабилизации расхода воды в единицу времени. При этом расход воды по последним 4-6 замерам не должен отклоняться от его среднего значения за это же время более чем на I0%.

Так как метод Болдырева не учитывает растекания воды под действием капиллярных сил, его можно применять только в породах, в которых этот фактор проявляется слабо, т.е. в изотропных гравийно-галечниковых, трещиноватых породах и крупнозернистых песках.

В процессе опыта строят график зависимости расхода от времени. Опыт считается законченным, когда в течение последних 2-3 часов средние расходы воды за промежутки времени между замерами отличаются друг от друга не более чем на 10%.

Продолжительность опыта для мелкозернистых песков и супесей - ориентировочно 5-10 часов, для слабопроницаемых пород - больше.

Метод Гиринского применяется для определения коэффициента фильтрации песчаных и суглинистых пород. Он не рекомендуется для определения коэффициента фильтрации крупнообломочных гравийно-галечниковых и трещиноватых пород по тем же соображениям, что и метод Нестерова.

М е т о д Нестерова. Предполагается, что если врезать в дно шурфа, пройденного в изотропных породах, два цилиндра, расположенных концентрично, и произвести налив, поддерживая во внутреннем цилиндре и в кольцевом зазоре между стенками цилиндров одинаковый и постоянный уровень воды, то вода из внешнего кольца будет двигаться вниз и в стороны, а из внутреннего цилиндра только вниз. Поэтому, считая сечение инфильтрационного потока, идущего из внутреннего цилиндра, постоянным и равным площади дна последнего, можно принять скорость фильтрации через дно внутреннего цилиндра при установившемся расходе за величину коэффициента фильтрации. Считается, что для исключения влияния растекания диаметр внешнего цилиндра должен быть как минимум вдвое больше диаметра внутреннего цилиндра. Чем больше это соотношение, тем надежнее результаты опыта. Однако увеличение размеров внешнего цилиндра увеличивает расход воды, осложняет и удорожает производство опыта, а уменьшение сечения внутреннего цилиндра уменьшает объем опробуемой породы, приближая опыт к лабораторному испытанию монолита грунта.

Перед началом опыта в дно шурфа концентрично врезаются два жестких цилиндра на глубину 0,05-0,08 м. Обычно высота цилиндров 0,20-0,22 м, диаметр внутреннего цилиндра - 0,25 м, внешнего - 0,5 м. Вдавливать цилиндры следует очень осторожно, чтобы не деформировать породу в дне шурфа. Пространство между стенками зумпфа и внешним цилиндром должно быть затампонировано гли-

ной. Во внутренний цилиндр и в кольцевой зазор между цилиндрами подается вода. Горизонт воды в течение опыта обязательно и в том и в другом поддерживается на одинаковом постоянном уровне, для чего необходимо применение автоматических регуляторов подачи воды. При наполнении водой внутреннего цилиндра и кольцевого зазора принимаются те же меры предосторожности для сохранения структуры породы в дне шурфа, что и в опытах по методу Болдырева.

Метод Нестерова в принципе применим при изучении водопроницаемости любых пород, изотропных по водопроницаемости или характеризующихся преобладанием вертикальной водопроницаемости, при глубоком положении уровня подземных вод или кровли водоупора. Однако практически этот метод применяется при изучении песчаных и глинистых пород. Для определения коэффициента фильтрации крупнообломочных и трещиноватых пород он не рекомендуется, так как малая площадь дна внутреннего цилиндра обуславливает случайность результата опыта, а увеличение сечения цилиндров связано с усложнением опытной установки, увеличением объема работ, а главное - с резким возрастанием расхода воды.

Положенное в основу метода предположение Н.С. Нестерова, что вода из внутреннего цилиндра движется только вниз, не вполне достоверно, так как в действительности с глубиной все же происходит частичное ее растекание. Вследствие этого коэффициент фильтрации, определенный по методу Нестерова (так же как и по методу Болдырева), несколько завышен. По этой же причине наиболее надежные результаты метод дает в породах более водопроницаемых в вертикальном направлении, чем в горизонтальном (лёссы, лёссовидные суглинки и супеси, покровные суглинки).

М е т о д Гиринского. Теоретически этот метод более точен, чем рассмотренные методы Болдырева и Нестерова. Он учитывает растекание фильтрационного потока, силы капиллярного всасывания и влияние защемленного воздуха, остающегося в порах породы при фильтрации из шурфа.

Схема опыта следующая. В дне шурфа проходится зумпф глубиной 15-25 см, в который вставляют жесткий цилиндр с заостренным нижним краем высотой 35-40 см и диаметром 35,7 см.

В песке и рыхлой супеси цилиндр постепенно погружается в грунт на глубину 15-25 см и по мере погружения порода из него удаляется. После этого дно зумпфа выравнивается и цилиндр задавливается в него на 1 см. В плотной супеси и суглинках зумпф вырывается предварительно, дно его выравнивается, в него опускается и задавливается на 1 см цилиндр, а пространство между цилиндром и стенками зумпфа тампонируется увлажненной породой, извлеченной из зумпфа. Дно зумпфа покрывают слоем мелкого гравия толщиной 2 см. Для подачи воды используют два мерных бака, соединенных трехходовым краном и снабженных водомерными трубками. Вода подается в цилиндр по гибкой трубке. Цилиндр заполняется водой на высоту 10-20 см и в дальнейшем в нем с помощью автоматического регулятора поддерживается постоянный уровень. Расход воды замеряется по водомерному баку каждые 10-15 мин.

Э к с п р е с с - м е т о д ы. для ориентировочной оценки водопроницаемости пород зоны аэрации могут применяться "мгновенные" (длительностью 0,5-1,0 ч) наливы в шурф по методу Бадова [23].

Как и в опытах по методу Нестерова, шурф оборудуется двухкольцевым инфильтрометром. На тщательно выровненной площадке концентрически устанавливаются и вдавливаются кольца на глубину, соответствующую нижним меткам. В кольце и межкольцевом пространстве помещают рейки (линейки) для наблюдения за снижением уровней. Затем в кольцо и межкольцевое пространство быстро наливают воду до верхних круговых рисок. Слой воды должен составлять 10см. В процессе наблюдений фиксируется время заполнения инфильтрометра водой и понижения уровня на каждый сантиметр. Погрешность определения коэффициента фильтрации этим методом составляет менее $\pm$ 20%.

Э к с п р е с с - н а л и в ы в с к в а ж и н у. Этот метод используется для приближенной оценки проницаемости водоносных пород (например, при зональном опробовании скальных и полускальных пород), а также для оценки "инерционности" наблюдательных скважин [24].

При экспресс-наливе в скважину единовременно (теоретически мгновенно) заливается некоторый объем воды V, обуславливающий начальный подъем уровня воды. В процессе опыта должны быть зафиксированы: глубина установки и длина водоприемной части фильтра (или открытого ствола скважины); площадь внутреннего сечения

ствола скважины; статический (установившийся) уровень воды в скважине перед началом налива; время начала опыта (окончание налива воды в скважину) и величина столба воды в скважине над статическим уровнем; текущие (в процессе опыта) уровни воды в скважине (с персчетом на величину столба воды над статическим) на моменты времени, соответствующие частоте замеров, установленной программой работ. Поскольку расчет $K_ф$ по данным экспресс-налива в скважину производится графоаналитическим методом, в начале опыта замеры следует производить через 1, 3, 5, 10, 15, 30 минут, далее - в зависимости от темпов снижения уровня. Опыт считается оконченным, когда уровень воды в скважине достигает статического.

Приложение 13

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
(для разрезов скважин и шурфов)

I ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

1  Почвенно-растительный слой

2  Насыпные грунты

3  Торф

4  Ил

5  Суглинок лёссовидный

6  Супесь лёссовидная

7  Глина дочетвертичная

8  Глина четвертичная

9  Суглинок

10  Супесь

11  Песок пылеватый

12  Песок мелкий

13  Песок средней крупности

14  Песок крупный

15  Песок гравелистый

16  Гравий (гравийный грунт)

17  Дресва (дресвяный грунт)

18  Галька (галечниковый грунт)

19  Щебень (щебенистый грунт)

20  Валуны

21  Глыбы (камни)

22  Аргиллит

23  Алевролит

24  Алеврит

25  Песчаник

26  Конгломерат

27  Брекчия

28  Известняк

29  Мел

30  Доломит

31  Мергель

32  Опока

33  Трепел, диатомит

34  Туф известковистый

35  Гипс

36  Ангидрит

37  Каменная соль

38  Каменный уголь

Примечание. Разновидности глинистых пород (легкие, средние, тяжелые) в пределах одного номенклатурного вида обозначаются соответствующей им штриховкой различной частоты (чем больше степень глинистости породы, тем чаще штриховка).

Наиболее характерные литологические особенности пород

39  Примесь растительных остатков (оторфованность)

40  Глинистость

41  Иловатость

42  Пылеватость

43  Песчанистость

44  Примесь гравия, гальки, щебня, валунов

45  Известковистость

46  Мергелистость

47  Доломитизация

48  Кремнистость

49  Железистость

50  Загипсованность (гипсоносность)

51  Засоленность

52  Углистость

53  Слюдистость

54  Конкреции

55  Примесь глауконита

56  Фауна

Примеры обозначений литологических разновидностей осадочных пород

57  Песок с гравием и галькой

58  Песок глинистый

59  Песок известковистый

60  Супесь пылеватая

61  Суглинок с валунами и галькой

62  Глина загипсованная

63  Глина известковистая

64  Суглинки и супеси часто переслаивающиеся

65  Пески и супеси часто переслаивающиеся

66  Пески и глины часто переслаивающиеся

67  Сланцы глинисто-известковистые

68  Сланцы глинисто-углистые

69  Песчаник глинистый

70  Песчаник туфогенный

71  Известняк доломитизированный

Примечание. Другие разновидности пород следует отображать сочетанием знаков основных видов пород.

П ИЗВЕРЖЕННЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Кислые породы

72  Граниты

73  Липариты

74  Кварцевые порфиры

Средние породы

75  Сиениты

77  Андезиты

76  Диориты

78  Трахиты

79  Порфириты

Основные породы

80  Габбро

81  Базальты

82  Диабазы

Ультраосновные породы

83  Пироксениты

84  Перидотиты

85  Дуниты

Вулканокластические горные породы

86  Туфы вулканические (петрографически не охарактеризованные)

89  Туфы основных пород

87  Туфы кислых пород

90  Стекловатые лавы разного состава

88  Туфы средних пород

91  Пемза

Ш. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

92 

93 

94 

Гнейсы и гнейсовидные породы обозначаются в зависимости от петрографического состава материнского материала

95  Сланцы

96  Мраморы

97  Кварциты

IУ. ОБОЗНАЧЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ПОРОДА

98  Трещиноватость

99  Зона снятия

100  Зона тектонического дробления

101  Зона милонитизации

102  Кавернозность

103  Карстовые полости

104  Лед

105  Мука известковая

106  Мука доломитовая

107  Известняк слабой прочности

108  Гранит слабой прочности

109  Сланцы глинистые слабой прочности

П р и м е ч а н и е. Степень трещиноватости пород (слабая, средняя, сильная) следует отображать знаком различной частоты.

Состояние мерзлых пород по характеру цементации льдом (твердомерзлые, пластичномерзлые, сыпучемерзлые) отображаются знаком ✳ различной величины на фоне основного знака породы.

У. МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ


Испытания статическими нагрузками


Испытания на сдвиг вращательным срезом


Испытания на сдвиг методом среза целиков


Испытания прессиометром

Пробы:


грунта с нарушенной структурой


грунта с ненарушенной структурой


воды

Приложение I4

Госстрой РСФСР Обложка журнала

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел (ение)_____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

буровых скважин №

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Даты производства работ:

начало_____ I9__ г.

окончание _____ I9__ г.

Начальник партии _____

Геолог_____

Буровой мастер_____

Схема расположения скважины

Сведения о проходке скважин

№ стр	№ скв	Диаметр скважины, мм	Глубина скважины, м	Крепление скважины		Тип станка	Технология бурения (с промывкой раствором, водой, всухую, с подливом воды, с продувкой воздухом)	Глубина проведения опытных работ		
				диаметр, мм	глубина, м			испытание статическими нагрузками	испытание на сдвиг	испытание прессиометром

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

_____

Продолжение прилож. I4
(Четная страница журнала)

Скважина №
абсолютная отметка устья

Тип станка _____ Начата: _____

Способ бурения _____ Окончена: _____

Дата Смена	Описание работ по операциям	Бурение			Обсадка трубами			Наблюдения за уровнем грунтовых вод				Описываемый интервал	
		наконечник, диаметр, мм	от	до	диаметр, мм	от	до	часы замера	глубина до уровня воды, м			от	до
									появившегося	установившегося	в процессе бурения		

Буровой мастер _____

Продолжение прилож. I4
(Нечетная страница журнала)

Местоположение
(геоморфологическое)_____

Описание пород (название, цвет, зернистость, состав, глинистость, пылеватость, структура, текстура, известковистость, включения, прослои, плотность, крепость, влажность, консистенция, трещиноватость и т.д.)	Категория грунтов по ЕНВ	Отбор проб для лабораторных определений		Примечание
		№ образца, монолита, пробы воды	глубина отбора	

Техник-геолог_____

Продолжение прилож. I4

(последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ I9___ г. _____

(подпись исполнителя)

Журнал проверен " " _____ I9 ___ г.

_____

(должность, фамилия, и.о., подпись)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ I9 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение I5
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"
_____ трест инженерно-строительных изысканий
Отдел (ение)_____
Партия _____

Ж У Р Н А Л
шурфов (дудок) №____

Объект _____
Участок _____
Заказ _____
Даты производства работ:
начало _____ I9__ г.
окончание _____ I9__ г.

Начальник партии _____
Геолог _____
Буровой мастер _____

Схема расположения шурфов

Сведения о проходке шурфов (дудок)

№ стр	№ шурфа	Глубина, м	Сечение, м^2	Способ проходки	Крепление		Сведения о проведении опытных работ	
					закреплено, м	вид крепи	испытание статическими нагрузками	испытание на сдвиг

Нашедшего журнал просим вернуть его по адресу:

Продолжение прилож. 15
(Четная страница журнала)

Шурф (дудка) № _____ Начат: _____

Сечение _____ Окончен: _____

Дата Смена	Описание работ по операциям	Крепление		Откачано воды		Отобрано для лабораторного определения		Зарисовка стенок шурфа масштаб 1:20			
		от	до	за время	объем, $м^3$	№ образца, монолита и пробы воды	глубина отбора	I	II	III	IУ

Буровой мастер _____

Продолжение прилож. I5
(Нечетная страница журнала)

Местоположение _____

№ слоя	Глубина, м		Мощность слоя, м	Описание пород (название породы, цвет, структура, текстура, зернистость, карбонатность, плотность, влажность, консистенция, включения и т.д.)	Категория грунтов по ЕНВ	Глубина до уровня воды, м		Примечание
	кровли слоя	подошвы слоя				появившегося	установившегося	

Техник-геолог _____

(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

Заполнено _____ страниц

" " _____ I9 __ г. _____

(подпись исполнителя)

Журнал проверен " " _____ I9 __ г.

_____

Должность, фамилия, и.о., подпись

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ I9 __ г.

Начальник партии _____

Приложение I6

_____ трест _____
инженерно-строительных изысканий
Партия _____
Объект _____
Заказ № _____
Скважина / шурф № _____ Обр. № _____
Глубина отбора _____
Способ отбора _____
Краткое описание грунта _____
_____
Отбор произвел "___" _____ I97 г.
_____
(должность, фамилия)

Приложение I7

_____ трест
инженерно-строительных изысканий
Партия _____
Объект _____
Заказ № _____
Скважина, шурф № _____ Проба № _____
Глубина отбора _____ при глубине _____
выработки _____
При помощи _____ перед _____
_____ после (откачки, восстановления уровня и т.д.)
Цвет, запах, вкус, мутность воды, газовыделения ___
_____
Объем пробы _____ л Кол-во бутылок в пробе _____
Наименование консерванта _____
Отбор произвел "___" _____ I97__г.
_____
(должность, фамилия)

Приложение I8

ГОССТРОЙ РСФСР
П/О "Стройизыскания"

ЗАКАЗ-ВЕДОМОСТЬ

Объект _____

Задание № _____
Лабораторный № объекта _____
Заказчик _____
Срок выпуска отчета по графику ___
Срок оконч.лаборатор.работ _____

_____ ТИСИЗ

_____ лаборатория Прошу произвести химические анализы проб подземных вод

№ п/п	Место отбора пробы	Глубина отбора пробы, м	Дата отбора пробы	Объем пробы, л		Виды анализов		Агрессивное CO_2	Примечание
				чистой воды	с $CaCO_3$	полный	стандартный		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0

I97 г. Гл.специалист Сдал Принял

Приложение 19

Госстрой РСФСР

_____ ТИСИЗ

_____ лаборатория

ВЕДОМОСТЬ

образцов грунтов, направляемых на лабораторные исследования

Объект _____

Задание № _____

Лабораториый № объекта _____

Заказчик _____

Срок выпуска отчета _____

по графику _____

Срок оконч. лаборатор. работ _____

№ п/п	Лабораторный номер	Наименование выработки	№ выработки	Глубина отбора образца	Вид образца монолит, в парафине, в бюксе, в гильзе, с нарушенной стркутурой	Наименование грунта	Грансостав	Естественная влажность	Плотность	Плотность минеральной части	Пластичность	Коэффициент фильтрации	Угол естественного откоса	Потери при прокаливании	Набухание	Размокание	Сопротивление сдвигу	Просадочность	Компрессионное испытание		Вскипание от HCl	Водная вытяжка	Солянокислая вытяжка	Содержание гумуса	Коэффициент выветрелости крупнообломочн.	Время сопротивления одноосному сжатию	Коэффициент размягчаемости	Степень выветрелости скальных пород	Удельное сопротивление пенетрации	Примечание
																			с замачиванием	без замачивания										

Приложение 20

(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение) _____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

ДИНАМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ГРУНТОВ В ТОЧКАХ № ____

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Даты производства работ

начало _____ 19 ___ г.

окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Технические данные оборудования

Головка зонда				Штанги зонда			Механизм для подъема и сброса молота			Отловок, масса (вес), т
конструкция, угол при вершине конуса	диаметр основания, мм	площадь основания, $см^2$	масса (вес), кг	диаметр, мм	длина звена, см	масса (вес) звена, кг	масса (вес) молота, кг	высота падения молота, см	масса (вес) направляющей рамы, кг	

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Точка зондирования № _____

(2-я стр.обложки, 9-я, I7-я и т.д. *страницы журнала*)

Даты производства работ

начало _____ I9 ___ г.

окончание _____ I9 ___ г.

Эскиз *расположения точки*

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка точки _____ м

Конечная глубина зондирования _____ м

Расстояние до ближайшей выработки _____ м

Номера штанг	Отсчеты по измерительной рейке, см	Общая глубина погружения конуса, см	Количество ударов в залоге, n	Глубина погружения конуса за залог h, см	Коэффициенты			Коэффициент $П_0$, Н/см (кг/см)	Величина условного динамического сопротивления $Р_д$, МПа (кгс/см^2)	Примечания
					К	Ф	nКф			

(I-я – 8-я, I0-я – I6-я и т.д. стр. журнала)

Номера штанг	Отсчеты по измерительной рейке, см	Общая глубина погружения конуса, см	Количество ударов в залоге, n	Глубина погружения конуса за залог h, см	Коэффициент		n КФ	Коэффициент $П_0$, Н/см (кг/см)	Величина условного динамического сопротивления $Р_д$, МПа (кгс/см^2)	Примечания
					К	Ф				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II

Продолжение прилож. 20

(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ стр.

заполнено _____ стр.

" " _____ I9 ___ г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ I9 ___ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ I9 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение 21
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР
Производственное объединение "Стройизыскания "
_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение) _____
Партия _____

Ж У Р Н А Л
СТАТИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ГРУНТОВ В ТОЧКАХ № ___

Объект _____
Участок _____
Заказ № _____

Даты производства работ:
начало _____ 19 __ г.
окончание _____ 19 __ г.

Начальник партии _____
Старший геолог _____

Технические данные оборудования

Головка зонда			Штанги зонда		Механизм вдавливания			№ динамометра и дата его поверки	№ манометра и дата его поверки
					предельные величины усилий вдавливания				
конструкция	диаметр основания мм	площадь основания, $см^2$	диаметр, мм	длина звена, см	конуса не менее кН(тс)	зонда не менее кН(тс)	Скорость вдавливания зонда м/мин		

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

_____

Продолжение прилож. 21

(2-я стр.обложки - 5-я, 10-я и т.д. страницы журнала)

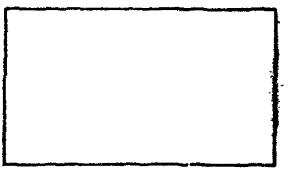
Точка зондирования № _____

Даты производства работ:

Начало _____ 19 __ г.

Окончание _____ 19 __ г.

Эскиз расположения точки



Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка H =_____

Конечная глубина зондирования _____ м

Расстояние до ближайшей выработки _____ м

Глубина зондирования, м	Показания манометра, МПа (кгс/см^2)	Общее сопротивление, кН(тс) кН	Показания динамометра, МПа (кгс/см^2)	Сопротивление грунта конусу зонда, МПа (кгс/см^2)	Удельное сопротивление грунта конусу зонда, МПа (кгс/см^2)	Общее сопротивление грунта по боковой поверхности, кН(тс)	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение прилож. 21

(I-я - 4-я, 6-я - 9-я и т.д. страницы журнала)

Глубина зондирования, м	Показания манометра, МПа ($кгс/см^2$)	Общее сопротивление, кН (тс)	Показания динамометра, МПа ($кгс/см^2$)	Сопротивление грунта конусу зонда, МПа ($кгс/см^2$)	Удельное сопротивление грунта конусу зонда, МПа ($кгс/см^2$)	Общее сопротивление грунта по боковой поверхности, кН(тс)	Примечания
I	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение прилож. 21

(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

Заполнено _____ страниц

" " _____ 19 __ г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ 19 __ г.

_____

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 19 __ г.

Начальник партии _____

Приложение 22

(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение)_____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ СТАТИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ (ШТАМПАМИ) В ШУРФЕ (СКВАЖИНЕ) № ___

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Сечение(диаметр) шурфа(скважины) _____

Абсолютная отметка выработки _____ м

Глубина испытания _____ м

Даты производства работ

Начало _____ 19 ___ г.

Окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Схема расположения опытной выработки

Технические данные оборудования														Схема установки (описание платформы, груза, масса(вес) установки)
Штамп			Домкрат			Манометр				Прогибомер				
форма	площадь, $см^2$	масса (вес), кг	марка	грузоподъемность, т	площадь плунжера, $см^2$	марка, №	класс точности	цена деления	дата поверки	марка, №	класс точности	цена деления	дата поверки	

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 22
(Четные страницы журнала)

Дата	Время		Интервал времени Δt, час	Время от начала нагружения (разгрузки) час, мин	Показания манометра, МПа (атм.)	Нагрузка на штамп	
	час	мин				суммарная кН (тс)	удельная, МПа (кгс/см^2)
I	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение прилож. 22
(Нечетные страницы журнала)

Отсчеты по прогибомерам, мм			Осадка штампа $\frac{S_1 + S_2}{2}$, мм		Примечания, сведения о передаче смен
S_1	S_2	$S_{контр}$	за ступень	общая	
9	I0	II	I2	I3	I4

Продолжение прилож. 22
(Последняя страница журнала)

Графики зависимости осадки штампа (S)

- от удельного давления $S=f(P)$

- во времени $S=f(t)$ по ступеням нагрузки

Миллиметровая разграфка	Миллиметровая разграфка

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 19 ___ г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ 19 ___ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

Журнал принят " " _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение 23
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение) _____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ НА СДВИГ МЕТОДОМ СРЕЗА ЦЕЛИКОВ В ШУРФЕ №__

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Сечение шурфа _____

Абсолютная отметка _____ м

Глубина испытания _____ м

Размер целиков _____

Схема расположения шурфа

Даты производства работ:

начало _____ 19 ___ г.

окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Технические данные оборудования

Тип установки	Штамп		Домкраты			Манометры			Прогибомеры		
	площадь, $см^2$	масса, кг	марка	грузоподъемность, кН(т)	площадь плунжера, $см^2$	марка	класс точности	цена деления	марка	класс точности	цена деления

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 23
(Четные страницы журнала)

Дата	№ опыта	Ступень вертикальной нагрузки P, Мпа (кг /см^2)	Время начала замеров вертикальной деформации t, мин	Интервал времени между отсчетами Δt, мин	Показания прогибомеров, мм			Осадка при вертикальных нагрузках $S = \frac{M_1 + M_2}{2}$, мм
					I-й прогибомер вертикальный M_1	II прогибомер вертикальный M_2	M_1+M_2	
I	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение прилож. 23
(Нечетные страницы журнала)

Показание манометра горизонтального усилия, МПа (атм.)	Время начала испытаний и взятия отсчетов при замере деформации сдвига t, мин	Интервал времени между отсчетами Δt, мин	Показания прогибомеров, мм			Деформации сдвига $\rho = \frac{M' + M''}{2}$, мм	Примечания
			I-й горизонтальный M'	II горизонтальный M''	$M' + M''$		
I0	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7

Продолжение прилож. 23
(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 19 __ г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ 19 __ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 19 __ г.

Начальник партии _____

Приложение 24
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение)_____

Партия _____

ЖУРНАЛ

ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ МЕТОДОМ ВРАЩАТЕЛЬНОГО СРЕЗА В СКВАЖИНЕ №____

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка скважины _____

Даты производства работ:
начало _____ 19 ___ г.
окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Схема расположения выработки

№ испытания	Дата испытания	Сведения об опытной выработке					Технические данные оборудования для испытаний		
		глубина скважины	глубина производства опыта, м	способ			тип установки	лопасти крыльчатки, мм	штанги
				проходки	зачистки забоя	погружения крыльчатки в грунт			

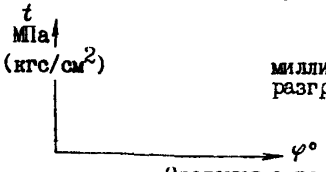
Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 24
(Страницы журнала)

Номер испытания	Угол поворота крыльчатки		Затрачиваемое усилие		Крутящие моменты М, Н · см (кг · см)			Постоянная крыльчатки В, $см^3$	Удельное сопротивление сдвигу Па ($кгс/см^2$)		Примечания
	деления шкалы прибора	градусы	деления шкалы прибора	Н(кгс)	$М_{макс}$	$М_{уст}$	$М_0$		максимальное	установившееся	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2

Примечание. Разграфку граф 2-5 допускается изменять в зависимости от особенностей измерительной системы прибора.

Г Р А Ф И К
зависимости величины сопротивления грунта сдвигу t
от угла поворота φ



Сведения о результатах испытаний

Номер испытания	Номер скважины	Глубина проведения испытаний, м	Сопротивление сдвигу МПа (кгс/см²)		Показатель структурной прочности $П_с = \frac{\tau_{макс}}{\tau_{уст}}$	Краткая литологическая характеристика грунта
			$\tau_{макс}$ грунта естественного сложения	$\tau_{уст}$ грунта нарушенного сложения		

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 19 __ г.

Исполнитель _____

Журнал проверен " " _____ 19 ___ г.

_____
(должность, фамилия, имя, отчество)

Замечания _____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение 25
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР
Производственное объединение "Стройизыскания"
_____ трест инженерно-строительных изысканий
Отдел(ение) _____
Партия _____

Ж У Р Н А Л
ИСПЫТАНИЯ СВАИ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ В ТОЧКЕ №

Объект _____
Участок _____
Заказ _____
Местоположение _____
Элемент рельефа _____
Абсолютная отметка _____ м
Глубина испытания _____ м

Схема расположения сваи

Даты производства работ:
начало _____ 19 ___ г.
окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Технические данные оборудования для испытания

Характеристика копра	Тип молота	Масса ударной части молота, т	Энергия удара	Характеристика наголовника

Сведения о свае

Вид сваи, ее марка и номер	Материал сваи	Сечение (диаметр) сваи, см	Длина сваи без острия, м	Длина острия, м	Масса сваи, кг	Свободная посадка, м	Расстояние от сваи до ближайшей геологической выработки, м	Краткая характеристика грунта под острием сваи

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 25
(Страница журнала)

№ залогов	Количество ударов в залоге	Высота падения молота, м	Погружение сваи в залоге, см	Средний отказ в залоге, см	Глубина забивки, см	Количество ударов с начала забивки	Примечания
I	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение прилож. 25
(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ I9 ___ г. Исполнитель _____

Представитель организации,
забивающей сваи _____

Журнал проверен " " _____ I9 ___ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ I9 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение 26
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение) _____

Партия _____

ЖУРНАЛ
ИСПЫТАНИЯ СВАЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ В ТОЧКЕ №
(задавливающей, выдергивающей или горизонтальной нагрузкой)

Объект _____

Участок _____

Заказ _____

Местоположение _____

Элемент рельефа _____

Абсолютная отметка { поверхн земли ___ м; головы сваи ___ м; острия сваи ___ м

Глубина испытания _____

Дата производства работ _____

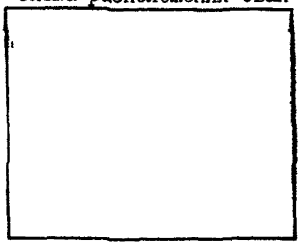
начало _____ 19 ___ г.

окончание _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Схема расположения сваи



Технические данные оборудования для испытания

Домкрат			Манометр			Прогибомер			Схема установки
марка и N	грузоподъемность	площадь плунжера, $см^2$	марка и N	класс точности	цена деления	марка	класс точности	цена деления	

Сведения о свае

Вид сваи, ее марка и номер	Материал сваи	Сечение (диаметр) сваи, см	Длина сваи без острия, м	Дата забивки сваи	Состояние головки после забивки	Расстояние от сваи до ближайшей геологической выработки, м	Краткая характеристика грунта под острием сваи

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 26
(Страница журнала)

Дата	Время, t_n	$\Delta t = t_n - t_{n-1}$	Давление по манометру МПа (кгс/см^2)	Нагрузка на сваю, кН (тс)	Показания прогибомеров, мм		$S_1 + S_2$	$S_n = \frac{S_1 + S_2}{2}$	$\Delta S = S_n - S_{n-1}$	ΣS_n	$\Sigma \Delta t$	Примечания
					S_1	S_2						
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3

Продолжение прилож. 26
(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 19 ___ г. Исполнитель _____

Представитель организации, выполняющей испытание сваи

_____

Журнал проверен " " _____ 19 ___ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 19 ___ г.

Начальник партии _____

Приложение 27
(Обложка журнала)

ГОССТРОЙ РСФСР
Производственное объединение "Стройизыскания"
трест инженерно-строительных изысканий

Отдел (ение) _____
Партия _____

Ж У Р Н А Л
испытаний грунтов прессиометром в скважине №

Объект _____
Участок _____
Заказ _____
Местоположение _____
Элемент рельефа _____

Схема расположения скважины

Абс.отм.скважины _____ м
Диаметр скважины _____ мм
Глубина испытания _____ м

Даты производства работ:
начало _____ I9__ г.
окончание _____ I9__ г.

Начальник партии
Старший геолог

Технические данные оборудования

Тип установки	Максимальное давление, МПа ($кгс/см^2$)	Радиус камеры зонда прессиометра, мм, данные об измерительных приборах

Нашедшего журнал просим вернуть по адресу: _____

Продолжение прилож. 27
(Страница журнала)

Дата	Время час. мин	Давление в камере прессиометра, кгс/см^2	Показания измерительных приборов. Датчики x) №	№	№	№	№	среднее значение	Приращение радиуса камеры прессиометра ΔZ, мм	Примечание

x) - для гидравлических прессиометров - отсчет по водомерной трубке.

Продолжение прилож. 27
(Последняя страница журнала)

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

"___" _____ 19__ г.

Исполнитель

Журнал проверен "___" _____ 19__ г.

_____

(должность, фамилия, и.о.)

Замечания _____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят "___" _____ 19__ г.

Начальник партии _____

Приложение 28

ГОССТРОЙ РСФСР
П/О "Стройизыскания"

_____ трест
инженерно-строительных
изысканий

Отдел(ение) _____

Партия _____

ЖУРНАЛ

ОПЫТНОЙ ОТКАЧКИ ИЗ ОДИНОЧНОЙ СКВАЖИНЫ № _

Объект _____

Заказ № _____

Даты производства работ:

начало _____

окончание _____

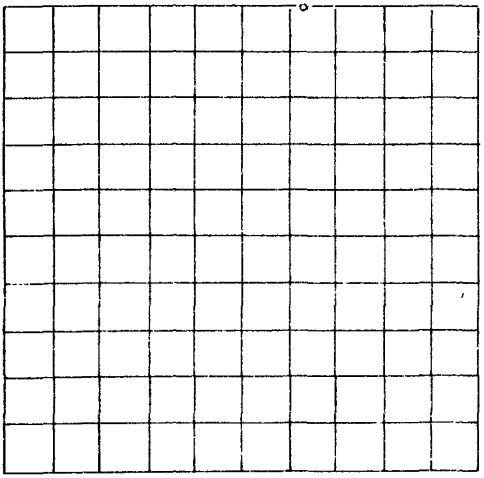
Начальник партии _____

Старший геолог _____

Адрес организации _____

I. Схема расположения скважины

Масштаб I:



II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I. Местоположение опытной скважины _____

_____

(область, район, ближайший населенный пункт, река)

2. Элемент рельефа _____

3. Расстояние до ближайшего водоема _____ м

4. Абсолютная отметка устья скважины _____ м

5. Абсолютная отметка кровли водоносного горизонта _____ м

6. Абсолютная отметка подошвы водоносного горизонта _____ м

7. Мощность водоносного горизонта _____ м

8. Гидравлическая характеристика водоносного горизонта

_____

(грунтовый, напорный)

9. Стратиграфический индекс водовмещающих пород _____

I0. Литологический состав водоносных пород _____

II. Интервал опробования от ___ м (абс.отм.) до ___ м (абс.отм.)

I2. Способ замера уровня воды _____

I3. Объем мерного сосуда, литр _____

I4. Способ замера расхода воды _____

I5. Наименование нулевой точки, от которой производились измерения _____

I6. Абсолютная отметка нулевой точки _____ м _____

I7. Превышение нулевой точки над поверхностью земли _____ м.

Ш. Конструкция опытной скважины

IУ. Технические данные

С К В А Ж И Н А

I. Общая глубина _____ м

2. Конструкция скважины после установки фильтра

Пробурена			Обсажена трубами		
диаметр, мм	глубина, м		диаметр, мм	глубина башмака, м	превышение над устьем скв., м
	от	до			

Ф И Л Ь Т Р

I. Тип каркаса _____

2. Диаметр $\frac{\text{наружный}}{\text{внутренний}}$ _____ мм

3. Конструкция водоприемной части фильтра _____ (форма, диаметр и расположение отверстий на каркасе, скважность, обмотка, тип и № сетки, наличие обсыпки и т.п.)

4. Общая длина фильтровой колонны _____ м

5. Отметка верха фильтровой колонны _____ м

6. Отметка верха рабочей части фильтра _____ м

7. Отметка низа рабочей части фильтра _____ м

8. Длина рабочей части фильтра _____ м

9. Отметка низа фильтровой колонны _____ м

I0. Длина отстойника _____ м _____

II. Сведения о пьезометре (диаметр, глубина установки)

Н А С О С

I. Тип _____

2. Марка _____

3. Производительность _____

Д В И Г А Т Е Л Ь

I. Тип _____

2. Марка _____

3. Мощность _____

Расстояние и способ отвода откачиваемой воды _____

У. Данные наблюдений

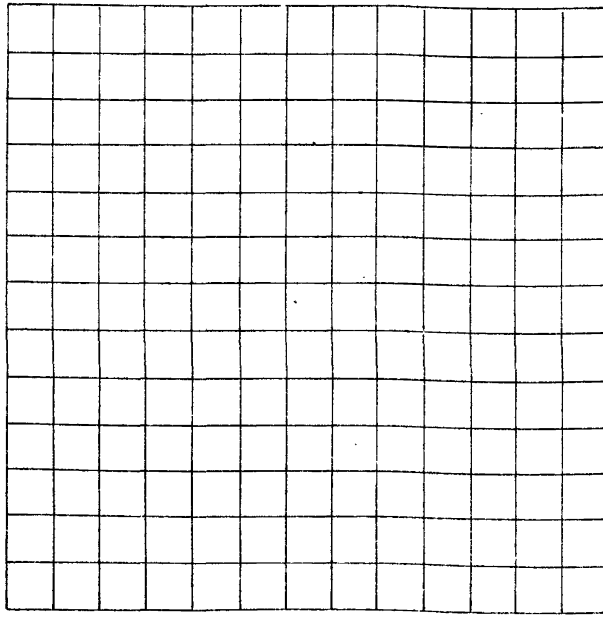
Дата замера	Время замера		Динамический уровень воды от точки замера, м		Величина понижения уровня воды, м
	час	мин	в скважине	в пьезометре	
I	2	3	4	5	6

Время наполнения мерного сосуда, сек	Дебит		Удельный дебит, л/сек	Температура воды, °С	Примечание и подпись наблюдателя
	л/с	$м^3$/час			
7	8	9	I0	II	I2

УI. Сводная таблица результатов опытной откачки

Номер понижения	Величина понижения уровня, м	Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек	Температура воды, °С	Продолжительность откачки в часах
I					
II					
III					

УП. График зависимости расхода воды (Q, л/сек) от понижения уровня (S, м)



В журнале пронумеровано _____ страниц
заполнено _____ страниц

" " _____ 197 __ г. _____
(подпись исполнителя)

Журнал проверен " " _____ 197 __ г.

_____
(должность, фамилия, и.о., подпись)

Замечания _____

Журнал принят " " _____ 197 __ г.

Начальник партии _____

НАСТАВЛЕНИЕ

по ведению журнала опытной откачки

1. Журнал заполняется в поле во время проведения опыта, простым карандашом, разборчивым почерком. Запрещается пользование резинкой. Неверную запись зачеркнуть и сверху сделать верную.

2. Графы 1-5, 7, 8, 12 заполняются непосредственно на месте проведения откачки, остальные вычисляются.

3. В графе 13 - "Примечание" записываются причины и продолжительность остановок и время отбора проб воды на анализ, размер пробы, физические свойства воды (цвет, мутность, запах и т.п.).

4. В конце каждой смены журнал подписывается наблюдателем, а в конце откачки - геологом, ответственным за проведение опыта.

5. Журнал проверяется и подписывается наблюдателем, а в конце откачки - начальником партии.

Приложение 29

ГОССТРОЙ РСФСР

Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест

инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение)_____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

опытной кустовой откачки из скважины № ___

Объект _____

Заказ № _____

Даты производства работ _____

начало _____

окончание _____

Начальник партии _____

Старший геолог _____

Адрес организации _____

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

I. Местоположение опытного куста _____

(область, район, ближайший населенный пункт, река)

2. Элемент рельефа _____

3. Расстояние до уреза ближайшего водоема _____ м

4. Гидравлическая характеристика водоносного горизонта _____

(грунтовый, напорный)

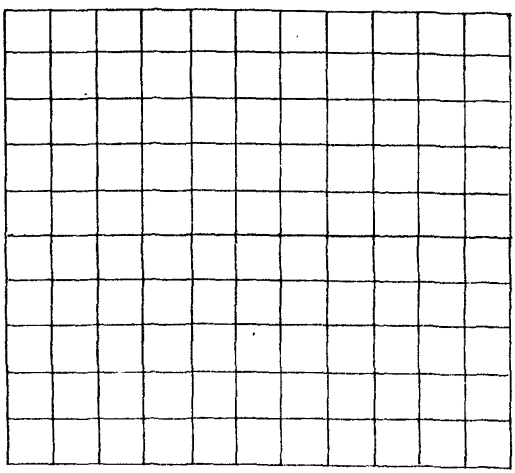
5. Стратиграфический индекс водоносных пород _____

6. Литологический состав водоносных пород _____

II. С Х Е М А

расположения скважин опытного куста

масштаб I:



Ш. КОНСТРУКЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ

IУ. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ

I. Способ замера уровня воды _____

_____

(наименование прибора и цена деления)

2. Способ замера расхода воды _____

_____

(наименование прибора и цена деления, объем мерного сосуда)

3. Насос _____	4. Двигатель ____
Тип _____	_____
Марка _____	_____
Производительность _____ (мощность)	_____

У. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО СКВАЖИНАМ

№ п/п		Центральная скважина №
	Основные данные:	
I	Общая глубина, м	
2	Абс. отметка устья, м	
3	Расстояние от центральной скважины, м	
4	Абс.отметка кровли водоносного пласта, м	
5	Абс. отметка подошвы ____" ____"__, м	
6	Мощность водоносного пласта, м	
7	Абс.отметка статического уровня воды, м	
8	Глубина статического уровня воды перед откачкой от нулевой точки, м	
	Сведения об установке фильтров:	
9	Тип фильтра	
I0	Диаметр фильтра	
II	Общая длина фильтровой колонны, м	
I2	Превышение верха фильтровой колонны над устьем, м	
I3	Абс.отметка верха фильтровой колонны, м	
I4	Абс.отметка верха рабочей части фильтра, м	
I5	Абс.отметка низа рабочей части фильтра, м	
I6	Длина рабочей части фильтра, м	
I7	Абс.отметка низа фильтровой колонны, м	
I8	Длина отстойника, м	
	Нулевая точка	
I9	Наименование нулевой точки, от которой производились измерения	
20	Абс. отметка нулевой точки, м	
2I	Превышение нулевой точки над поверхностью земли, м	

Прифильтровый пьезометр	Наблюдательные скважины				
	№	№	№	№	№

VI. Данные наблюдений:

Дата	Время замера		Время наполнения мерного сосуда, сек	Дебит		Удельный дебит, л/сек	Центральная скважина
	час	мин		л/сек	$м^3$/час		
I	2	3	4	5	6	7	8

Уровни воды, м от нулевой точки						Примечание и подпись наблюдателя (t воды, °С, время отбора проб воды и т.д.)
Прифильтровый пьезометр	Наблюдательные скважины					
	№	№	№	№	№	
9	I0	II	I2	I3	I4	I5

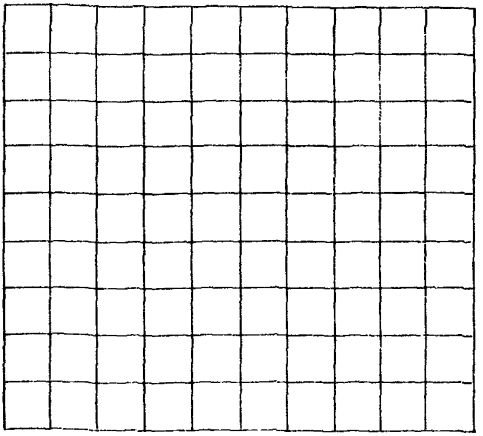
Дата	Время замера		Время наполнения мерного сосуда, сек	Дебит		Удельный дебит, л/сек	Центральная скважина
	час	мин		л/сек	$м^3$/час		
I	2	3	4	5	6	7	8

Уровни воды от нулевой точки, м						Примечание и подпись наблюдателя (t воды, °С, время отбора проб воды и т.д.)
Прифильтровый пьезометр	Наблюдательные скважины					
	№	№	№	№	№	
9	I0	II	I2	I3	I4	I5

УП. Сводная таблица результатов откачки

Номер понижения	Продолжительность откачки, час	Понижение уровня воды в скважинах, м						Дебит, л/сек	Удельный дебит, л/сек
		центральная	прифильтровой пьезометр	Наблюдательные скважины №	№	№	№		
I									
II									
III									

УШ. График зависимости расхода воды (Q л/сек) от понижения уровня (S м)



IX. Заключение о результатах опытной откачки

Гидрогеолог _____ ( )

Всего в журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 197 __ г.

Исполнитель _____ (_____)

Журнал проверен "____" _____ 197 __ г.

(должность, _____ фамилия, _____ и.,о. _____ подпись)

Замечания: _____

Журнал принят " " _____ 197 __ г.

Начальник партии _____ ( )

Приложение 30

ГОССТРОЙ РСФСР
Производственное объединение "Стройизыскания"

_____ трест
инженерно-строительных изысканий

Отдел(ение) _____

Партия _____

Ж У Р Н А Л

ОПЫТНОГО НАЛИВА ВОДЫ В ШУРФ № __

Объект _____

Заказ № _____

Даты производства работ _____

начало _____

окончание _____

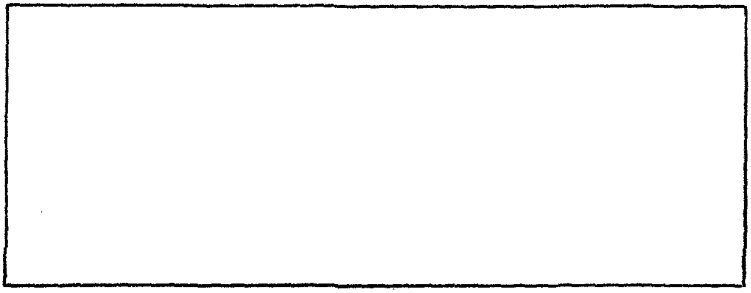
Начальник партии _____

Старший геолог _____

Адрес организации _____

I. Схема расположения шурфа

Масштаб I:



II. Геологический разрез шурфа

Масштаб I:

Сечение _____ Абс. отм. устья _____

№ слоя	Стратиграфический индекс	Глубина, м		Мощность слоя, м	Условные обозначения грунтов	Описание грунтов
		кровли слоя	подошвы слоя			

Ш. Условия проведения опыта

I. Глубина проведения опыта _____ м

2. Опробуемая порода _____

_____

3. Глубина залегания грунтовых вод _____ м

4. Принятая величина капиллярного всасывания _____

____ = _____ м

IУ. Методика проведения опыта и краткая характеристика оборудования

I. Опытный налив в шурф произведен по методу _____

_____

2. Уровень воды в кольце _____

3. Высота столба воды в кольце ____ = _____ м

4. Диаметр внешнего кольца ____ = _____ м

5. Диаметр внутреннего кольца ___ = _____ м

6. Площадь внутреннего кольца _ = _____ м

7. Глубина вдавливания внутреннего кольца в грунт _____

_____ = _____ м

8. Поправочный коэффициент _____ (по Гиринскому Н.Н.) _____

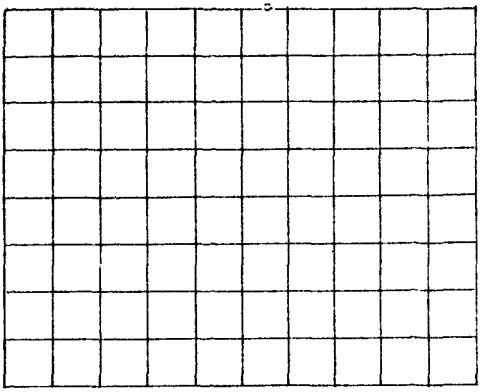
_____ = _____ м

У. Данные наблюдений

№ п/п	Дата	Время замера		Промежуток времени между замерами, мин	Время от начала опыта, мин	Высота столба воды в кольце, м
		часы	мин			
I	2	3	4	5	6	7

Отсчет по водомерной трубке	Израсходованный объем воды, литр		Расход воды		Примечание (t воды в С) и подпись наблюдателя
	за промежуток времени	с начала опыта	л/ мин	$м^3$/сут.	
8	9	I0	II	I2	I3

VI. График зависимости расхода (Q) и объема (V) воды от времени (t)



Общая продолжительность опыта _____ часов,

в том числе при постоянном расходе _____ часов.

Глубина зоны промачивания грунта после опыта

I _____ м

Сведения об отборе образцов грунта _____

Продолжение прилож. 30

В журнале пронумеровано _____ страниц

заполнено _____ страниц

" " _____ 197 __ г. _____

(подпись исполнителя)

Журнал проверен " " _____ 197 __ г.

_____

(должность, фамилия, и.,о., подпись)

Замечания: _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Журнал принят " " _____ 197 __ г.

Начальник партии

НАСТАВЛЕНИЕ
по ведению журнала опытного налива воды в шурф

1. Журнал заполняется в поле во время проведения опыта, простым карандашом и разборчивым почерком.

2. Графы 1-5, 7-9 заполняются непосредственно на месте производства опыта, остальные вычисляются.

3. Графы 6 и 10 вычисляются только в случае проведения расчета по способу Веригина.

4. В графе 13 - "Примечание" отмечаются объем воды, израсходованной на заполнение кольца, температура воды во время опыта, смена мерных бачков (сосудов Мариотта) и т.п.

5. В конце каждой смены журнал подписывается наблюдателем, а по окончании опыта - геологом, ответственным за проведение опыта.

6. Журнал проверяется и подписывается начальником партии (экспедиции).

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общие положения 3

2. Документация буровых работ 4

3. Документация горных пород I7

4. Документация полевых испытаний грунтов 2I

Испытания грунтов динамическим зондированием . . . 22
Испытания грунтов статическим зондированием . . . 24
Испытания грунтов на сдвиг 29
Испытания грунтов вращательным срезом 32
Испытания грунтов прессиометром 35

5. Документация опытно-фильтрационных работ 36

Откачки из скважин. Контроль за подготовкой выработок к опробованию и наблюдения за их состоянием в процессе опыта 37
Наливы и нагнетания в скважину 4I
Наливы в шурфы 4I

Литература 42

ПРИЛОЖЕНИЯ (с № I - 30)

I. Общие сведения о горных породах и (грунтах) и требования к их полевому описанию 46

2. Правила индексации возраста и генезиса грунтов . . 68

3. Стратиграфическая схема 70

4. Региональные стратиграфические схемы четвертичных отложений 74

5. Генетические подразделения четвертичных отложений 76

6. Перечень материалов и инвентаря, необходимых для документации и опробования скважин и других горных выработок 77

7. Ликвидация буровых скважин и горных выработок . . . 78

8. Наблюдения за трещиноватостью пород 79

9. Наблюдения за выветрелостью пород и их прочностью 80
10. Характеристика грунтоносов нормального ряда и области их применения 83
11. Виды и методика опытных откачек 84
12. Методика опытных наливов в скважины и шурфы . . . 91
13. Условные обозначения 100
14. Журнал буровой скважины 107
15. Журнал шурфов (дудок) 111
16. Этикетка пробы грунта 115
17. Этикетка пробы воды 115
18. Ведомость проб воды на химанализ 116
19. Ведомость образцов грунтов, направляемых на лабораторные исследования . . . . . вкладка
20. Журнал динамического зондирования грунтов в точках 117
21. Журнал статического зондирования грунтов в точках 121
22. Журнал испытаний грунтов статическими нагрузками (штампами) в шурфе(скважине) 125
23. Журнал испытаний грунтов на сдвиг методом среза целиков в шурфе 129
24. Журнал испытаний грунтов методом вращательного среза в скважине 133
25. Журнал испытания сваи динамической нагрузкой в точке 136
26. Журнал испытания свай статического нагрузкой в точке 139
27. Журнал испытаний грунтов прессиометром в скважине 142

28. Журнал опытной откачки из одиночной скважины . . . I45
29. Журнал опытной кустовой откачки из скважины . . . I55
30. Журнал опытного налива воды в шурф I67

Центральный трест инженерно-строительных изысканий

Отдел подсобных производств

Зак. I38 Объем II п.л. Тир. I000 Цена 87 коп.

gost.e-ecolog.ru