ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОТБОРУ, УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ ОБРАЗЦОВ ГРУНТОВ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1970

gost.e-ecolog.ru

УДК 624.131.1

Рекомендации излагают методику и технику отбора, упаковки, транспортирования и хранения образцов грунтов нарушенного и ненарушенного сложения из горных выработок и буровых скважин в развитие ГОСТ 12071—66 «Грунты. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование образцов».

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников организаций, проводящих инженерные изыскания для строительства. Они могут быть также использованы сотрудниками научно-исследовательских организаций, преподавателями и студентами вузов и техникумов.

Рекомендации разработаны Производственным и научно-исследовательским институтом по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС) Госстроя СССР (канд. геол.-минер. наук А. В. Васильев, канд. техн. наук Б. М. Ребрик, канд. геол.-минер. наук С. П. Абрамов, инж. Н. И. Тычина).

Редакторы: инж. Н. Д. Морозов (Фундаментпроект), инж. Т. А. Кудинова (ЦТИСИЗ), канд. геол.-минер. наук С. Н. Чернышев (ПНИИИС).

Замечания и предложения по содержанию настоящих рекомендаций просим направлять по адресу: Москва, К-12, Б. Черкасский пер., 2/10, ПНИИИС.

3-2-4

План IV кв. 1970 г., № 20

ПРЕДИСЛОВИЕ

Возрастающие объемы капитального строительства в нашей стране требуют дальнейшего расширения объемов инженерно-геологических изысканий. Значительное место в общем комплексе последних занимает инженерно-геологическое опробование грунтов и в том числе отбор образцов и монолитов грунтов из горных выработок и буровых скважин.

Введение в действие ГОСТ 12071—66 «Грунты. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование образцов» явилось важным фактором в деле упорядочения и совершенствования отбора образцов. Настоящие рекомендации, разработанные на основе указанного ГОСТа в его развитие и дополнение, должны явиться практическим документом при организации работ по отбору, упаковке, транспортированию и хранению образцов грунта.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТБОРУ ОБРАЗЦОВ

1.1. Отбор образцов грунтов является частью инженерно-геологического опробования. Оно включает в себя следующие основные взаимосвязанные операции: определение количества и мест отбора образцов; собственно отбор образцов; консервирование и упаковку образцов; транспортирование и хранение образцов и др.

Под образцом понимается произвольный либо определенный объем грунта, отбираемый для геологического описания, а также полного или частичного изучения его состава и физико-механических свойств; под монолитом — образец грунта определенного объема, основная часть которого имеет ненарушенную структуру и природную влажность грунта; под пробой понимается строго определенный объем грунта, используемый для непосредственного определения величин показателей физико-механических свойств грунтов в лабораторных или полевых условиях.

1.2. Образцы грунтов могут отбираться из любых горных выработок и буровых скважин. Монолиты отбираются, как правило, из горных выработок и технических (геотехнических) буровых скважин.

1.3. Основным требованием при отборе монолитов является сохранение состава грунтов, их структуры, влажности и трещиноватости, а также свойств заполнителя трещин.

1.4. Оптимальность объема грунта, т. е. его достаточность для геологического описания или проведения необходимого комплекса физико-механических исследований, также является одним из основных требований, предъявляемых к образцам. Количество образцов грунта определяется программой работ, составляемой на основе технического задания на изыскания. Объем отбираемых образцов устанавливается в зависимости от типа грунта, конкретных задач и вида лабораторных исследований.

1.5. Объем отбираемых образцов нарушенной структуры грунта должен быть не менее в $см^3$:

скальных и крупнообломочных	2000
песчаных	1000
глинистых	500

1.6. Образцы грунта нарушенной структуры, требующие сохранения природной влажности, отбираются из горных выработок или буровых скважин объемом не менее 30 *см*^{3}.

1.7. Отбираемые из выработок монолиты должны иметь форму куба, параллелепипеда или цилиндра.

Минимальные размеры сторон монолитов, имеющих форму куба или параллелепипеда, должны быть для грунтов: скальных — 100×100×100 *мм*; крупнообломочных, сцементированных льдом: дресвяных и гравийных — 200×200×200 *мм*, щебенистых и галечниковых — 300×300×300 *мм*; песчаных, сцементированных льдом, глинистых грунтов — 200×200×200 *мм*. В отдельных случаях (при испытаниях на стандартное уплотнение, морозостойкость, потерю при истирании и др.) минимальный объем образцов может быть увеличен.

Диаметр монолитов крупнообломочных грунтов, имеющих цилиндрическую форму, должен быть не менее 200 *мм*, остальных видов грунтов — не менее 80 *мм* при высоте не более двух диаметров.

Примечание. В виде исключения допускается при возникающих затруднениях производить отбор монолитов грунтов произвольной формы с сохранением указанных размеров сторон (диаметра) как минимальных.

1.8. Образцы грунта ненарушенной структуры (монолиты), отобранные из буровых скважин, обычно имеют несколько меньший объем, чем монолиты, извлеченные из горных выработок. Оптимальные размеры образцов из буровых скважин приведены в табл. 1.

Максимальная их высота соответствует предельной глубине погружения грунтоноса в грунт. Превышение этой высоты вызывает нарушение структуры грунта во всем объеме отбираемого образца. Из указанных образцов вырезаются монолиты, диаметр которых должен быть не менее 80 *мм* при высоте 160 *мм*.

Перед отбором монолита забой скважины тщательно очищается от шлама. В отдельных случаях (при определении какого-либо одного или двух показателей свойств) в порядке исключения и при соответствующем обосновании минимально допустимые размеры отбираемых монолитов могут быть уменьшены.

Таблица 1

Оптимальные размеры образца грунта ненарушенной структуры (монолита), отбираемого из буровой скважины

Грунты	Допустимая высота образца в *мм*	Минимальный диаметр образца в *мм*	Средняя величина периферийной зоны образца в *мм*
Скальные	700—1500	80	2
Глинистые:			
а) твердые, полутвердые	700	90	9
б) тугопластичные, мягкопластичные	400—700	100	10
в) текучепластичные, текучие	300—500	80	3
Песчаные:			
а) плотные	500	90	7
б) рыхлые	500	90	5
в) водонасыщенные . .	700	80	3

В случае невозможности отбора одного монолита требуемых размеров по высоте допускается отбор двух монолитов.

Минимально допустимый диаметр монолита грунта должен быть больше внутреннего диаметра колец лабораторных приборов на удвоенную толщину его периферийной зоны. Эта зона, в которой грунт имеет нарушенную структуру, образуется в результате взаимодействия грунта с грунтоносом.

1.9. Отобранные монолиты грунтов ориентируются, для чего на их гранях отмечается «верх» и «низ».

1.10. Образец грунта нарушенной структуры или монолит сопровождается соответствующей документацией (см. ГОСТ 12071—66).

2. МЕТОДЫ ОТБОРА ОБРАЗЦОВ ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И БУРОВЫХ СКВАЖИН

2.1. При инженерно-геологических исследованиях используются в основном три метода отбора образцов грунта: точечный, бороздовый и валовый. Выбор того или иного метода отбора образцов зависит:

а) от состава, состояния и свойств грунтов;

б) показателя физико-механических свойств грунтов, который предполагается определять;

в) цели предполагаемого использования показателя;
г) метода определения показателя.

2.2. Точечный метод отбора образцов грунта применяется в тех случаях, когда объем отбираемых образцов несоизмеримо мал по сравнению с объемом изучаемого массива грунта (на три порядка или более). В настоящее время точечный метод является наиболее распространенным методом отбора образцов грунта в инженерно-геологической практике.

2.3. В ряде случаев целесообразным является бороздовый и валовый методы отбора образцов. При бороздовом методе образцы отбираются отбойкой от массива полосы грунта. Борозды намечаются либо вкрест, либо по простиранию слоев. Бороздовый метод рекомендуется при отборе образцов сильно выветрелых скальных и крупнообломочных грунтов.

2.4. Валовый метод обычно применяется при опробовании месторождений строительных материалов. В качестве пробы используют весь извлеченный из выработки объем грунта.

3. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ОТБОРА ОБРАЗЦОВ ГРУНТОВ НАРУШЕННОЙ СТРУКТУРЫ ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И БУРОВЫХ СКВАЖИН

3.1. При отборе образцов грунта нарушенной структуры (кроме образцов крупнообломочных грунтов) из горных выработок применяется точечный метод отбора образцов. Образцы грунта должны отбираться из зачищенных стен или дна (забоя) выработок. При этом применяются взрывной, механизированный или ручной способы отбора образцов.

3.2. При взрывном способе отбора образцов скальных грунтов проходятся мелкие скважины — шпуры, в которые затем закладывают взрывчатое вещество. Взрывом отделяется от массива определенный объем грунта, из которого отбираются образцы.

3.3. Механизированный отбор образцов скальных, мерзлых, немерзлых песчаных и глинистых грунтов может осуществляться с помощью пробоотборников любых конструкций.

3.4. Для отбора образцов трещиноватых скальных, крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов вручную применяются молоток, зубило, лом, кайло или нож.

На зачищенной стенке или забое выработки намечается контур образца, затем грунт в пределах этого контура переносится в мешочек из плотной ткани или эластичного пластмассового материала.

3.5. Отбор образцов крупнообломочных грунтов обычно осуществляется из выработок бороздовым методом. В этом случае ширина борозды составляет 0,4—0,5 *м*, а глубина ее 0,2—0,25 *м*. Минимальный вес образца (при среднем объемном весе грунта 1,8 $Г/см^3$) составляет 140 *кГ* на 1 *м* борозды. Отобранные образцы крупнообломочных грунтов подвергаются грохочению для разделения на фракции. Куски размером более 100 *мм* следует отбирать вручную. Из мелких фракций грунтов, прошедших через сито с наименьшими отверстиями (20 *мм*), отбирается квартованием конечная, средняя проба весом 3—4 *кГ* для испытания в лаборатории.

3.6. Для отбора образцов грунтов нарушенной структуры из скважин используются те же буровые наконечники (коронки, колонковые трубы, желонки, виброзонды, шнеки и др.), которые обычно применяются при бурении скважин. При колонковом, вибрационном, ударно-механическом и ручном ударно-вращательном бурении скважин образцы отбираются из керна или разрыхленного грунта, поднятого к устью скважины после проходки определенного интервала.

При шнековом бурении скважин сплошным забоем грунт транспортируется по винтовой спирали шнеков в виде комков и лент различной геометрии или угловатых частиц грунта. Образцы могут отбираться как непосредственно около устья скважины в процессе бурения, так и с лопастей шнеков, поднятых на дневную поверхность Качественная геологическая документация при шнековом бурении затруднена. Для отбора образцов грунта рекомендуется использовать шнековое бурение кольцевым забоем.

4. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ОТБОРА МОНОЛИТОВ ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

4.1. При отборе монолитов из горных выработок применяется точечный метод опробования. Монолиты должны отбираться из зачищенных стенок или дна (забоя) выработок. При этом применяются механизированный или ручной способы отбора.

4.2. Получение монолитов механизированным способом осуществляется с помощью пневматических или электрических механизмов различных конструкций (ударный молоток, дисковая пила и др.). Использование механизированных устройств допускается только в том случае, если они не нарушают структуры монолита.

4.3. При ручном способе отбора монолитов используются грунтоносы, кольца и вспомогательный инструмент (молоток, зубило, лом, кайло, нож, пила, проволока). Отбор монолитов, имеющих форму куба или параллелепипеда, осуществляется в такой последовательности:

а) намечается контур монолита;

б) вырезаются боковые и верхняя грани монолита;

в) монолит отделяется от массива на расстоянии не менее 1 *см* от его основания;

г) зачищаются и выравниваются грани монолита в соответствии с его размером.

Отбор монолитов грунтов цилиндрической формы производится с помощью тонкостенного кольца с заостренным снаружи нижним краем. Перед отбором монолита внутренняя поверхность кольца покрывается тонким слоем технического вазелина.

При отборе монолита с помощью грунтоноса кольцо равномерно погружается в грунт на глубину, превышающую на 1 *см* высоту кольца.

Вдавливание кольца без применения грунтоноса осуществляется поинтервально. Величина каждого поинтервального погружения кольца в грунт не должна превышать 2 *см*. В процессе отбора не должно допускаться образование зазора между боковой поверхностью монолита и внутренними стенками кольца. Разрыхленный грунт вне кольца подрезается и удаляется после каждого поинтервального погружения. Когда кольцо полностью заполнится монолитом, оно окапывается, а основание монолита осторожно подрезается с помощью ножа. Выступающий на поверхность кольца грунт по его торцам удаляется ножом, имеющим прямое лезвие.

4.4. В зависимости от вида грунта и задач исследований в каждом конкретном случае могут применяться различные способы отбора и технические средства для получения монолитов из выработок.

Из скальных грунтов монолиты кубической или параллелепипедной формы отбираются механизированным

или ручным способами. При выборе места отбора монолитов следует избегать зон выветривания грунтов и явного дробления или участков с очень густой сетью трещин (если они не характерны для всего грунта). Каждая разновидность грунта должна характеризоваться образцом (объемом не менее 3×6×9 *см*), который берется рядом с монолитом и хранится в партии. Место взятия монолита следует отмечать на зарисовках выработок.

Монолиты крупнообломочных грунтов, находящиеся в мерзлом состоянии, отбираются механизированным способом или вручную. Монолиты должны иметь форму куба или параллелепипеда. Монолиты немерзлых крупнообломочных грунтов должны иметь цилиндрическую форму и отбираться с помощью кольца.

Отбор монолитов из твердых, а также мерзлых глинистых грунтов может производиться с помощью пневматических или электрических механизмов, а также вспомогательного инструмента. При этом от массива грунта, как правило, должны отделяться монолиты кубической формы.

Монолиты туго- и мягкопластичных грунтов отбираются с помощью кольца. Кольцо должно иметь форму правильного цилиндра с наружной заточкой режущей кромки. Угол заточки должен составлять не более 7°; толщина стенок кольца — около 0,02 его диаметра; высота кольца — не менее двух его диаметров.

Отбор монолитов кубической формы из туго- и мягкопластичных грунтов можно производить с помощью простого устройства, состоящего из двух зондов и струны (рис. 1). Во время проходки выработки оставляется уступ, высота которого на 3—4 *см* превышает высоту отбираемого монолита. В створе *I—I* вдавливаются в грунт оба зонда на расстоянии 20 *см* один от другого. Удерживая диск зонда *II*, оператор с помощью ручки разрезает грунт струной по створу *I—I*. Не извлекая зонд *II*, струна переводится на площадке вдоль створа *II—II*, с ее помощью грунт разрезается на глубину 20 *см*. Затем из массива грунта удаляется зонд *II*. Отделение монолита снизу от массива производится разрезанием грунта струной вдоль створа *III—III* на 20 *см* в горизонтальном направлении. Грунт в створе *IV—IV* разрезается также струной (ручка последней в этом случае перемещается вертикально вверх). Ниже основания монолита в грунт вводится лопата, а по створу

I—I погружаются вертикально два широких ножа. С их помощью монолит перемещается на лопату и отправляется к месту его консервирования.

Монолиты кубической или параллелепипедной формы из плотных сцементированных песков с содержанием гравия или щебня до 20% отбираются механизированным или ручным способами.

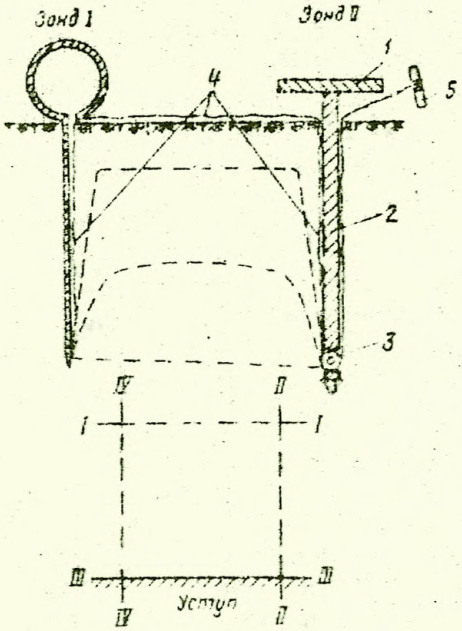

Рис. 1. Схема отбора монолита туго или мягкопластичного грунта из горной выработки с помощью двух зондов и струны

1—диск; *2*—стержень; *3*—блок; *4*—струна; *5*—ручка

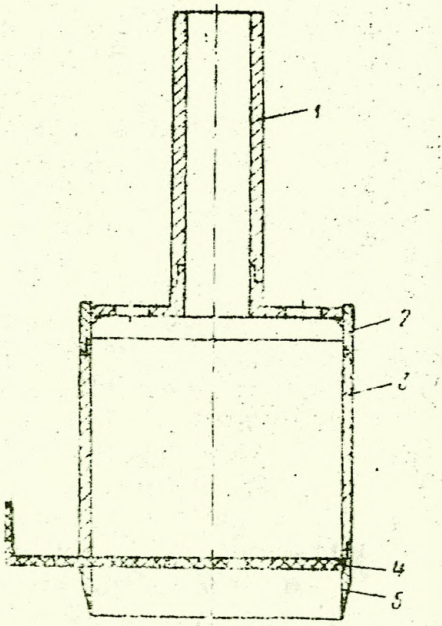

Рис. 2. Кольцо с ручкой и башмаком, оборудованным затворной пластинкой

1—ручка; *2*—крышка; *3*—кольцо; *4*—пластинка; *5*—башмак

Отбор монолитов цилиндрической формы из слабо влажных рыхлых глинистых песков может осуществляться в металлические кольца.

Отбор образцов несвязных (сыпучих) грунтов следует производить в кольцо с башмаком, оборудованным затворной пластинкой (рис. 2). Внутренняя поверхность кольца и башмака должна иметь форму правильного цилиндра. Угол заострения нижней части башмака должен быть не более 7°. Внутренний диаметр кольца и башмака должен быть не менее 80 *мм*, а суммарная их высота — не менее двух диаметров кольца. Толщина стенок кольца и башмака — около 0,02 диаметра. Баш-

мак и кольцо вдавливаются вертикально на глубину, превышающую на 10 *мм* суммарную их высоту. Кольцо окапывается ножом до прорези, в которую вводится пластинка до упора ее в выступы башмака. Затем крышка кольца осторожно снимается, а выступающий грунт удаляется. Содержимое кольца переносится в герметически закрывающуюся тару и отправляется в лабораторию для определения объемного веса грунта. Монолиты могут отбираться также с помощью кольца со сменными картонными и целлофановыми гильзами.

5. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ОТБОРА МОНОЛИТОВ ИЗ БУРОВЫХ СКВАЖИН

Требования к грунтоносам и способам их погружения

5.1. При отборе монолитов из буровых скважин, как правило, следует применять точечный метод. Для отбора монолитов должны использоваться грунтоносы или двойные колонковые трубы. Для отбора монолитов нетрещиноватых скальных грунтов допускается использовать обычные колонковые трубы.

5.2. Основные требования к грунтоносам:

а) минимальное нарушение структуры и сохранение природной влажности грунта в монолите;

б) возможность погружения грунтоноса в грунт;

в) предохранение монолита от выпадения при подъеме грунтоноса из скважины и предотвращение вытекания воды;

г) простота использования грунтоноса и обеспечение высокой производительности работ.

5.3. При инженерно-геологических исследованиях основными способами погружения грунтоносов в грунт являются вдавливающий, забивной, вибрационный, вращательный и обуривающий.

При вдавливающем способе грунтонос погружается в грунт на определенную глубину под действием нагрузки. Различается две разновидности вдавливающего способа: быстрое и медленное погружение грунтоноса. При быстром вдавливании скорость погружения грунтоноса составляет 0,5—2 *м/мин*; при медленном — не более 0,5 *м/мин*.

При забивном способе грунтонос погружается в грунт под действием ударов, наносимых либо по самому грунтоносу, либо через посредство бурильных труб.

Удары могут наноситься кувалдой, тяжелой ударной штангой, ударным патроном и т. д. Погружение грунтоноса может осуществляться на необходимую глубину также за один удар; оно обеспечивается при свободном падении бурового снаряда, состоящего из грунтоноса и тяжелой ударной штанги (так называемое одноударное погружение).

При вибрационном способе погружение производится передачей грунтоносу высокочастотных динамических импульсов. Под действием веса инструмента, вследствие снижения сил бокового трения при вибрации грунтоноса, происходит быстрое его погружение.

При вращательном способе погружение производится путем вращения и подачи вниз корпуса грунтоноса. При этом керноприемная гильза вращается вместе с корпусом и коронкой.

При обуривающем способе коронка корпуса грунтоноса обуривает столбик монолита, который поступает в невращающийся стакан грунтоноса.

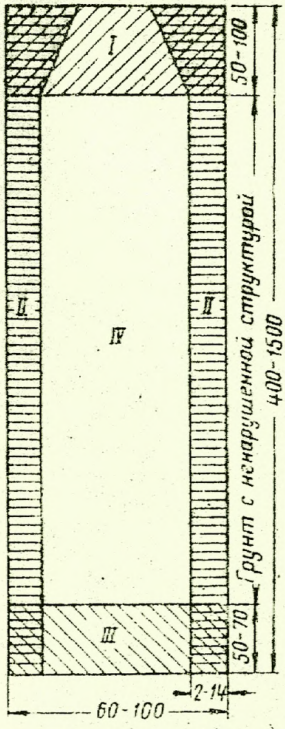

Рис. 3. Схематический продольный разрез образца грунта отобранного грунтоноса из буровой скважины

5.4. При вдавливающем, забивном и вибрационном способах применяются тонкостенные цилиндрические грунтоносы с заостренным в нижней торцовой части краем. Во многих случаях грунтоносы оборудуются керноприемной гильзой. При отборе монолитов грунтов, насыщенных водой, особое значение приобретает предотвращение выпадения монолита из грунтоноса во время подъема. В существующих системах грунтоносов это достигается следующими способами: трением монолита о стенки грунтоноса, созданием вакуума, механическими затворами, искусственным превращением несвязного или текучего грунта в связный путем замораживания или нагнетания в него битумных эмульсий и т. д.

5.5. В образце, извлеченном из скважины с помощью грунтоноса, следует различать участки с различной степенью нарушенности природного сложения грунта (рис. 3). В верхней части образца (*I*) грунт имеет нарушенное сложение.

В периферийной части монолита (*II*) грунт также имеет нарушенную структуру в результате взаимодействия его со стенками грунтоноса. При глубоком проникновении грунтоноса может возникнуть такое положение, при котором в стакан будет поступать уплотненный грунт с нарушенной структурой — нижняя часть (*III*) образца. Это положение характеризует предел погружения грунтоноса в грунт. Превышение этого предела приводит к значительному увеличению сил трения грунта о внутренние стенки стакана и лобового сопротивления грунта по всему торцу грунтоноса. В этом случае поступление грунта в стакан прекращается, и грунтонос погружается как тупая свая.

Грунт ненарушенной структуры и с природной влажностью располагается только в центральной части монолита (*IV*).

5.6. Область применения вращательного способа погружения грунтоноса ограничивается скальными грунтами, не размывающимися потоком промывочной жидкости и не разрушающимися вибрацией бурового снаряда. Двойные колонковые трубы и обуривающие грунтоносы рекомендуется применять для отбора монолитов из скальных, плотных песчаных и твердых глинистых грунтов, а также плотных торфянистых грунтов с корнями растений. Грунтоносы, погружающиеся быстрым вдавливанием, используются при отборе образцов грунтов полутвердой и тугопластичной консистенции. Монолиты пластичных, мягкопластичных, текучепластичных и текучих глинистых грунтов, рыхлых песчаных и разложившихся торфянистых грунтов целесообразно отбирать грунтоносами, погружающимся способом медленного вдавливания. Забивной и вибрационный способы могут быть использованы для отбора монолитов из глин с коэффициентом пористости $e<1{,}1$; суглинков — $e<1$; супесей — $e<0{,}7$ при коэффициенте консистенции $B<1$.

Методика и техника отбора монолитов скальных грунтов

5.7. Для отбора монолитов нетрещиноватых или слаботрещиноватых скальных грунтов из скважин при всех способах бурения следует соблюдать режим, обеспечивающий максимальную скорость бурения. В этих случаях следует применять одинарные колонковые снаряды с конечными диаметрами алмазных и твердосплавных коронок не менее 76 *мм*, дробовых коронок — 91 *мм*. При бурении очень крепких грунтов в качестве промывочной жидкости целесообразно применять воду, а при проходке грунтов средней и небольшой твердости — глинистый раствор.

5.8. Длина рейса в основном определяется твердостью грунта и износостойкостью породоразрушающего инструмента. В течение рейса для предотвращения заклинки монолита бурение ведется без расходки бурового снаряда. Отделение монолита от массива грунта производится с помощью заклиночного материала (битое стекло, сечка из алюминиевой проволоки, дробь).

5.9. Для отбора монолитов из сильнотрещиноватых скальных грунтов рекомендуется бурить скважины твердосплавными коронками.

5.10. При отборе монолитов из сильнотрещиноватых и рассланцованных грунтов рекомендуется соблюдать следующие параметры режима бурения:

а) осевая нагрузка на грунтонос ограничивается при алмазном способе бурения до 5—8 *кГ* на 1 *см* диаметра коронки, при твердосплавном способе — до 8—10 *кГ* на 1 *см*;

б) скорость вращения грунтоноса независимо от способа бурения должна быть не менее 100 *об/мин*;

в) интенсивность промывки ограничивается до 5—7 *л/мин* на 1 *см* диаметра грунтоноса (коронки) при алмазном способе и до 8—12 *л/мин* — при твердосплавном способе.

5.11. Сохранность структуры и влажности скальных грунтов в отбираемом монолите в значительной мере зависит от качества промывочной жидкости, главным образом от показателя водоотдачи. Чем меньше величина водоотдачи раствора, тем более благоприятные условия создаются для сохранения естественного состояния грунта, особенно при слабой сцементированности последнего, а также грунтов, сцементированных глини-

стым или известковистым цементом. При бурении в сильнотрещиноватых и разрушаемых потоком промывочной жидкости грунтах, а также грунтах, перемежающихся по твердости, целесообразно применять обратную призабойную промывку. При этом способе уменьшается избирательное истирание грунта.

5.12. Заклинку монолита слабосцементированных грунтов следует производить так же, как и при бурении скважин в слаботрещиноватых грунтах. Когда обычные методы не дают положительного результата, в исключительных случаях допускается применять метод «затирки всухую». «Затирка всухую» осуществляется бурением без промывки на глубину 5—10 *см*.

5.13. Если монолит сильнотрещиноватых грунтов не может быть получен вышеуказанными методами, то необходимо применять обуривающий способ погружения грунтоноса. Грунты, разрушающиеся от воздействия промывочной жидкости и от механического воздействия вращающегося колонкового снаряда, следует бурить двойными колонковыми трубами. При этом необходимо соблюдать следующий режим бурения:

а) осевая нагрузка на грунтонос создается в пределах 600—800 *кГ*;

б) скорость вращения шпинделя не должна превышать 100 *об/мин*;

в) интенсивность промывки глинистым раствором должна составлять 80—100 *л/мин*.

В этом случае применяется глинистый раствор, имеющий следующие показатели: вязкость по стандартной полевой воронке (СПВ-5) $T=30\div35$ *сек*, водоотдача $B=18\div20$ *см*^{3} за 30 *сек*, удельный вес $\gamma_y=1{,}15\div1{,}20$ *Г/см*^{3} и содержание песка не более 4%. Максимальная длина рейса должна соответствовать длине образца (см. табл. 1).

5.14. Заклинка монолита в двойной колонковой трубе производится с помощью кернователей или других захватывающих устройств любых конструкций.

Методика и техника отбора монолитов глинистых грунтов

5.15. Отбор монолитов глинистых грунтов твердой консистенции из буровых скважин осуществляется обуривающими грунтоносами.

При бурении глинистых грунтов твердой консистенции рекомендуется применять обуривающий грунтонос ВСЕГИНГЕО (ОГВ-6). В процессе отбора монолита скорость вращения этого грунтоноса не должна превышать 60—70 *об/мин*, давление на забой скважины 50—100 *кГ* и расход промывочной жидкости 80—100 *л/мин*. Применение промывочной жидкости при отборе монолитов глинистых и песчаных грунтов допускается в порядке исключения.

Если отбор монолитов производится из скважин, проходимых с промывкой, то необходимо применять качественный бентонитовый раствор с низкой водоотдачей $B=4\div5$ *см*³ за 30 *мин*, с повышенной вязкостью $T=30\div35$ *сек*, удельным весом не менее 1,2 *Г/см*³ и содержанием песка не более 4%. Такой раствор образует плотную неразмываемую корку на монолите и предохраняет его от разрушения.

При проведении инженерно-геологических исследований под крупные и ответственные сооружения, крупные промышленные объекты, гидроэлектростанции и т. д. отбор монолитов из скважины рекомендуется осуществлять без применения промывочной жидкости.

5.16. Отбор монолитов глинистых грунтов полутвердой и тугопластичной консистенции может производиться обуривающим грунтоносом Томгипротранса. Скорость вращения грунтоноса должна составлять 20—60 *об/мин*, давление на забой скважины 20—50 *кГ*.

5.17. Грунтоносы ГК-3 Гидропроекта и Д-1 Днепрогипротранса могут применяться для отбора монолитов полутвердых, тугопластичных глинистых грунтов способом быстрого вдавливания или одноударным способом.

5.18. При отборе монолитов из пластичных, недоуплотненных просадочных, текучих и илистых грунтов следует применять грунтоносы, погружение которых в грунт осуществляется способом медленного вдавливания.

5.19. Монолиты глинистых грунтов, которые в процессе подъема грунтоноса из скважины удерживаются в нем за счет трения о внутренние его стенки, отбираются грунтоносами любой конструкции. Размеры грунтоносов должны соответствовать приведенным в табл. 2.

5.20. При отборе монолита из мягкопластичных грунтов рекомендуется использовать грунтонос ЛенГРИИ, в котором монолит удерживается сеткой из трех

Таблица 2

Основные размеры вдавливаемых грунтоносов

Грунт	Угол заточки башмака в *град*	Высота суженной входной части башмака в *мм*	Разность внутренних диаметров башмака и стакана в %	Общая толщина стенки грунтоноса в *мм*	Длина стакана в *мм*	Длина гильзы в *мм*	Толщина стенок гильзы	Основной способ удерживания монолита грунтов в грунтоносе
Тугопластичный, мягкопластичный, пластичный и просадочный	5—7	25—50	2—3	2—6	200—700	Не менее 160	Не более 1,5 *мм*	Трение грунта о внутренние стенки башмака и стакана
Текучепластичный, текучий и илистый	7—10	20—30	0—1	2—9	300—700	Не менее 160	Не более 1,5 *мм*	В нижней части грунтоноса затворные устройства, а в верхней части—клапан или поршень (для создания вакуума)

проволочных дуг, а также другие грунтоносы, оборудованные затворными устройствами.

5.21. При бурении скважин с целью отбора образцов грунта для определения объемного веса, деформационных и прочностных свойств илов, заторфованных песчаных и глинистых грунтов и торфов, а также глин с коэффициентом пористости $\varepsilon > 1{,}1$; суглинков $\varepsilon > 1$; супесей $\varepsilon > 0{,}7$ при показателе консистенции глинистых грунтов $B > 1$ применение забивных и вибропогружных грунтоносов не допускается.

Методика и техника отбора монолитов песчаных грунтов

5.22. В зависимости от состава и состояния песчаных грунтов, а также поведения их в процессе погружения грунтоносов могут применяться различные способы отбора монолитов. Отбор монолитов плотных сцементированных песков осуществляется с помощью обуривающих грунтоносов. В этом случае технологический режим бурения скважины устанавливается таким же, как и при отборе монолитов из глинистых грунтов полутвердой и тугопластичной консистенции.

5.23. Для отбора монолитов слабо влажных рыхлых песков применяются те же грунтоносы, что и для отбора монолитов глинистых грунтов тугопластичной и мягкопластичной консистенции. При этом грунтонос медленно и равномерно вдавливается в грунт с помощью любого вдавливающего устройства.

5.24. Конструкции грунтоносов и методы отбора монолитов водонасыщенных и плывунных песчаных грунтов еще недостаточно совершенны. Поэтому при инженерно-геологических исследованиях этих грунтов рекомендуется применять полевые методы. В отдельных случаях для отбора монолитов из любых грунтов может оказаться целесообразным применение поршневых грунтоносов.

6. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ОБРАЗЦОВ

Упаковка, транспортирование и хранение монолитов

6.1. Отобранный монолит из горной выработки или буровой скважины направляется в инженерно-геологи-

ческую лабораторию для определения состава и физико-механических свойств грунтов. С целью сохранения ненарушенной структуры и природной влажности грунта в период от момента отбора до производства лабораторных испытаний монолит упаковывается. Упаковка должна производиться в строгом соответствии с указаниями ГОСТ 12071—66. Упаковка монолитов производится несколькими способами.

Одним из наиболее распространенных способов является парафинирование. Монолиты твердых, полутвердых, туго- и мягкопластичных глинистых грунтов (а также монолиты немерзлых крупнообломочных грунтов, отобранные в кольца) изолируются двумя слоями марли, пропитанной смесью парафина с гудроном в пропорции 1 : 1 или 2 : 1 при температуре в пределах плюс 60—65° С. Верхний слой марли дополнительно покрывается защитным слоем смеси парафина с гудроном толщиной не менее 1 *мм*. Гидроизоляционный слой должен плотно облегать монолит и не иметь трещин.

Примечание. Допускается применение других видов пропитки (различных мастик с более сложным или указанным в п. 6. 1 составом и др.), если их использование обосновано соответствующими исследованиями.

Запарафинированный монолит направляется в лабораторию с двумя этикетками, одна из которых в восковке помещается на верхней его грани под изоляционным слоем, а другая — сверху законсервированного образца.

6.2. Второй способ упаковки заключается в изолировании монолита грунта от атмосферного воздействия специальными ящиками или гильзами с крышками. Монолиты песчаных и глинистых грунтов, извлеченные из горных выработок, размещаются в металлических или деревянных ящиках, которые герметически закрываются крышками. Между ящиком и крышкой должна устанавливаться резиновая или пенопластовая прокладка.

При консервировании монолитов мерзлых грунтов ящики должны предварительно охлаждаться до температуры порядка минус 4° С.

6.3. Если грунтонос оборудован керноприемной гильзой из пропитанной парафином с гудроном плотной бумаги, хлорвинила или пластмассы, последняя после отбора монолита плотно закрывается по торцам крышками. Области сочленения гильзы с крышками

покрываются изоляционной лентой или парафинируются.

6.4. Законсервированный монолит в ящике или гильзе направляется в лабораторию также с двумя этикетками. Если монолит, отобранный из скважины, имеет небольшие размеры в диаметре, то одна из этикеток приклеивается на боковую поверхность гильзы и ориентируется относительно верха и низа образца.

6.5. Монолиты нетрещиноватых скальных грунтов направляются в лабораторию с одной фанерной этикеткой.

Примечание. В случае необходимости сохранения природной влажности монолиты скальных грунтов должны консервироваться так же, как монолиты нескальных грунтов.

6.6. Монолиты из горных выработок после упаковки укладываются в ящик в один ряд. В процессе упаковки осуществляется ориентировка монолитов, т. е. верх последних должен совпадать с верхом ящика.

Монолиты, извлеченные из буровых скважин, укладываются в ящик в два яруса.

Зазоры между законсервированными монолитами и стенками ящика заполняются влажными древесными опилками или соломой. Толщина слоя заполнителя между стенками ящика и монолитом должна составлять 3—4 *см* и между монолитами 2—3 *см*.

В каждый ящик вкладывается список монолитов, завернутый в восковку.

Вес одного ящика с упакованными монолитами не должен превышать 40 *кГ*.

6.7. В лабораторию, расположенную вблизи от места отбора, монолиты могут транспортироваться без дополнительной тары, но с обязательным соблюдением мер защиты от повреждения изоляционного слоя и подсыхания грунта.

6.8. При переноске и транспортировании упакованные монолиты не должны подвергаться резким динамическим нагрузкам.

В случае отправления упакованных монолитов в стационарную лабораторию по железной дороге каждый деревянный ящик дополнительно окантовывается проволокой и также снабжается надписью: «верх», «не бросать», «не кантовать». Требования к другим видам транспортирования упакованных монолитов изложены в ГОСТ 12071—66.

6.9. Транспортирование монолитов немерзлых грунтов производится при положительных температурах окружающего воздуха, а монолиты мерзлых грунтов — при температуре воздуха в пределах не выше минус 4° С и не ниже минус 15° С. Транспортирование монолитов мерзлых грунтов может также производиться транспортом, оборудованным холодильными камерами, позволяющими поддерживать отрицательную температуру в тех же пределах.

6.10. Монолиты, укладываемые в металлические ящики, а также образцы невыветрелых грунтов в виде блока размером не более 10×10×10 *см* не упаковываются.

6.11. Монолит грунта, направляемый в лабораторию, должен сопровождаться соответствующей необходимой документацией. Этикетки и списки монолитов в каждом ящике заполняются простым карандашом, сопроводительная ведомость и заказ на проведение определенного комплекса лабораторных испытаний — чернилами (см. ГОСТ 12071—66).

В документации должны содержаться следующие сведения: наименование геологической организации; место взятия монолита; наименование грунта и его геологический индекс; дата отбора; должность и фамилия работника, ответственного за качество отбора, консервирования и упаковки монолита, и его подпись. В отдельных случаях содержание этикетки может быть дополнено другими сведениями (происхождение, стратиграфическое положение слоя, из которого отобран монолит, элементы рельефа, способ отбора монолита и т. д.). Если монолит доставлен в лабораторию без соответствующей документации, на хранение он приниматься не должен.

6.12. При хранении законсервированных монолитов песчаных и глинистых грунтов должны соблюдаться следующие требования:

а) в специальном помещении (камере) должна поддерживаться постоянная положительная температура воздуха не ниже плюс 2° С и не выше 20° С и абсолютная влажность воздуха должна быть в пределах 50—60%;

б) стены, пол и потолок помещения не должны подвергаться извне резким температурным колебаниям и вибрационным воздействиям;

в) на полках в один ярус размещаются монолиты, ориентированные относительно верха и низа;

г) монолиты не должны касаться друг друга и стоек полок;

д) монолит должен быть размещен на полке всей нижней торцовой поверхностью;

е) запрещается размещать на монолитах какие-либо предметы;

ж) не разрешается изменять местоположение монолита до наступления времени его вскрытия.

6.13. Хранение монолитов мерзлых грунтов осуществляется или в специальном помещении (камере), в котором должна поддерживаться температура не выше минус 4° С и не ниже минус 15° С, или в горных выработках, пройденных в мерзлых грунтах.

6.14. Монолиты нетрещиноватых скальных грунтов хранятся в кернохранилищах.

6.15. Продолжительность хранения монолита должна быть минимальной. Непрерывные сложные физико-химические процессы, происходящие в монолите, приводят к перераспределению влаги и некоторому изменению напряженного состояния и объема грунта. В тех случаях, когда грунт монолита имеет малейшее сообщение с атмосферой через образованные в изоляционном слое трещины, отмечается его обезвоживание не только около тех мест, где имеются эти трещины, но и в пределах всего объема монолита. Поэтому чем меньше период времени между отбором монолита и началом испытаний, тем ближе находится влажность грунта к ее природной влажности, тем точнее будут физические, прочностные и деформативные характеристики, полученные в результате лабораторных исследований.

Законсервированные монолиты немерзлых грунтов скальных, а также глинистых, имеющих твердую и полутвердую консистенцию, хранятся от момента их отбора до начала лабораторных испытаний не более 1,5 месяцев, а остальных — один месяц.

При отсутствии специальных хранилищ законсервированные монолиты немерзлых грунтов допускается хранить во влажных средах, например во влажных древесных опилках.

6.16. Монолиты, имеющие повреждения при транспортировании и дефекты при упаковке и хранении, не должны приниматься к проведению лабораторных испытаний.

Упаковка, транспортирование и хранение образцов грунтов нарушенной структуры

6.17. Образцы глинистых и песчаных грунтов нарушенной структуры упаковываются как в жесткую, так и в мягкую тару (целлофановые мешочки или мешочки из плотной ткани).

Образцы крупнообломочных и сильно выветрелых скальных грунтов упаковываются в деревянные ящики.

6.18. Рекомендации, изложенные в пп. 6.1; 6.6; 6.8; 6.11; 6.16, распространяются и на образцы грунтов нарушенной структуры.

6.19. Образцы с сохранением природной влажности грунта упаковываются в жесткую герметически закрывающуюся тару (металлические или стеклянные бюксы).

6.20. Срок хранения образцов грунтов, упакованных в бюксы, должен быть не более двух дней.

gost.e-ecolog.ru