

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12

### Отбор, упаковка и хранение образцов скальных и дисперсных грунтов

**Цель работы:** ознакомиться с основными правилами и приемами обращения с образцами грунта перед лабораторными исследованиями. Работа выполняется в соответствии с ГОСТ 12071-2014 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов» и ГОСТ 21153.0-75 «Породы горные. Отбор проб и общие требования к методам физических испытаний» (последний стандарт распространяется на твердые горные породы с коэффициентом крепости по Протодьяконову не менее 0,5).

Образцы грунта отбирают из зачищенных забоя и стенок горных выработок (шурфов, котлованов, буровых скважин и т. п.), естественных и искусственных обнажений.

Образцом *грунта нарушенного сложения* называют массу грунта, в которой при отборе из массива грунта изменились природное сложение и (или) влажность грунта.

Образцом грунта *природного сложения (монолитом)* называют образец грунта определенной формы, в котором при отборе из массива грунта сохраняются ненарушенное сложение и влажность грунта



**Керном** называют образец твердого вещества, представляющий собой цилиндрический столбик, отбираемый из скважины с целью изучения.



Для определения полного комплекса физико-механических свойств грунтов проба должна состоять из одного или нескольких монолитов в зависимости от состава намечаемых лабораторных работ. Монолиты сразу после отбора должны быть ориентированы (отмечают верх монолита).

Горные выработки, из которых проводят отбор образцов, должны быть защищены от проникновения поверхностных вод и атмосферных осадков, а в зимнее время — от промерзания. Горные выработки для отбора образцов мерзлого грунта необходимо проходить без предварительного протаивания грунта и при условии предохранения места отбора образцов от протаивания и подтока надмерзлотных вод.

Образцы мерзлого грунта необходимо отбирать при отрицательной температуре окружающего воздуха, а в теплое время года — при условии их немедленной теплоизоляции и доставки в хранилище с отрицательной температурой воздуха.

### **Оборудование и материалы.**

Для отбора образцов скальных горных пород в виде керна используют буровые станки колонкового бурения с алмазными коронками.

Для отбора образцов грунта нарушенного сложения из открытых горных выработок используют лопату, нож, зубило, молоток, лом и т. д.

Для отбора монолитов из открытых горных выработок используют лопату, нож, режущие кольца и грунтоносы разного типа.

Для отбора образцов грунта нарушенного сложения из буровых скважин в зависимости от вида грунта и его состояния применяют буровой инструмент:

- для *прочных, плотных пород* – колонковые трубы.
- для *крупнообломочных дисперсных пород* – желонки.
- для *песков* – желонки, колонковые трубы, забивные стаканы с клапаном, грунтоносы.
- для *глин, суглинков, супесей* – колонковые трубы, забивные стаканы, вибронзонды, грунтоносы.
- для *мерзлых грунтов* – колонковые трубы, забивные стаканы с клапаном.



Рисунок 1 Колоковые трубы с инструментом

Рисунок 3



Рисунок 2 Желонка



Рисунок 3 Забивной стакан



Рисунок 4 Грунтонос

*Для упаковки образцов грунта нарушенного сложения применяют тару, обеспечивающую сохранение мелких частиц грунта (мешочки из синтетической пленки, плотной ткани, водостойкой бумаги или полиэтилена); для образцов, требующих сохранения природной влажности, применяют бьюксы с герметически закрывающейся крышкой.*

Для изоляции монолитов талых грунтов применяют парафин нефтяной марки НВ 56—58 по ГОСТ 23683 с добавкой 35 %—50 % (по массе) гудрона, марлю, изоляционную ленту, а также церезин по ГОСТ 2488.

При отсутствии условий для парафинирования допускается применение современных коррозионностойких и влагонепроницаемых материалов, в частности *полиэтиленовой стрейч-пленки.*

### **Отбор образцов грунта.**

*Отбор образцов грунта нарушенной структуры* из открытых горных выработок проводят из зачистки на дне выработки или из борозды на ее стенке после предварительного удаления подсохшего или размоченного грунта. Отбор проводят бороздовым методом. Образцы грунтов из буровых скважин отбирают точечным методом (из точки массива грунта).

Масса образцов нарушенного сложения для определения стандартного набора показателей физико-механических свойств должна составлять:

- 1,5...2,0 кг — для глинистых грунтов;
- 2,0...3,0 кг — для песков;
- 3,0...5,0 кг — для крупнообломочных грунтов.

При *отборе монолитов* из открытых горных выработок применяют точечный метод отбора. В открытых горных выработках монолиты из талых грунтов, сохраняющих форму (глинистые грунты от твердой до тугопластичной консистенции), отбирают с помощью ножа, лопаты и т. д. Обычно образцы отбирают в виде куба со стороной 10—20 см. Скальные грунты отбирают зубилом, молотком, киркой.

Монолиты мерзлого грунта из открытых горных выработок отбирают в форме куба минимальным размером стороны не менее 10 см для глинистых и песчаных грунтов, не менее 20 см для дресвяных и гравийных грунтов и не менее 30 см для щебнистых и галечниковых грунтов.

В открытых горных выработках монолиты из грунтов, не сохраняющих форму (полускальные, крупнообломочные грунты, пески), отбирают в тонкостенные стальные трубы диаметром 100...200 мм. Погружение трубы осуществляется путем надевания ее без больших усилий на столбик грунта, подрезываемого с краев внизу трубы. При полном заполнении трубы грунт отрезается от забоя ножом или лопатой. Труба служит тарой для хранения и транспортирования монолита.

Из инженерно-геологических скважин монолиты следует отбирать грунтоносами с уровня зачищенного забоя скважины.

Бурение скважин при этом осуществляется без подлива воды с перекрытием водоносных горизонтов обсадными трубами. При проходке оплывающих и осыпающихся грунтов обязательно применяют обсадные трубы.

**Минимальные размеры монолитов грунта, отбираемых из буровых скважин**

Грунты	Минимальная высота монолита	Минимальный диаметр монолита	Размер нарушенной периферийной зоны
Скальные	70	70	3
Крупнообломочные	200	200 (100)	20
Пески: - плотные - рыхлые	150	100 (75)	10
Глинистые: - твердые - полутвердые - тугопластичные - мягкопластичные - текучепластичные - текучие	200	100 (75)	10
	200	100 (75)	10
	100	75	5
<p>П р и м е ч а н и е — При невозможности отбора проб требуемого по высоте размера следует отбирать пробы, состоящие из двух или более монолитов с минимальной высотой каждого не менее 100 мм.</p>			

Минимальные размеры монолитов, отбираемых из буровых скважин, должны быть достаточными для выполнения необходимого комплекса лабораторных работ по определению состава, состояния и свойств грунта.

Максимальная длина рейса при колонковом бурении не должна превышать 2,0 м для скальных и 1,5 м — для крупнообломочных грунтов и 0,7 м — для песков и глинистых грунтов.

**Пробы скальных горных пород для физических испытаний** отбирают в виде керна буровых скважин или кусков породы произвольной формы. Количество керна или кусков, отбираемых в пробу, и их линейные размеры зависят от вида испытания породы и должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Вид испытания горных пород	Диаметр керна, мм, не менее	Длина куска керна, мм, не менее	Суммарная длина керна в пробе, мм, не менее	Линейные размеры кусков породы, мм, не менее	Количество кусков в пробе, шт. не менее
1. Определение коэффициента крепости	Общий объем керна не менее 3000 см <sup>3</sup>			150x150x150	1-2*
2. Одноосное сжатие	40-50	60-70	600-700	200x200x200	2
3. Одноосное растяжение	40-50	60-70	600-700	200x200x200	2
4. Метод раскалывания-сжатия	75	60-70	120-140	100x100x100	1-2
5. Срез	45	60-70	1800-2000	200x200x200	3-4
6. Изгиб	90-100	60-70	120-140	150x150x150	1-2

При отборе **проб слоистых или с направленной трещиноватостью** пород количество материала в пробе должно быть удвоено по сравнению с указанным в таблице.

#### **Упаковка образцов.**

**Образцы грунта нарушенного сложения**, для которых не требуется сохранение природной влажности, укладывают в тару, обеспечивающую сохранение мелких частиц грунта. В мешочек с образцом грунта нарушенного сложения, для которого требуется определение природной влажности, дополнительно укладывают бюкс. Бюкс должен быть заполнен полностью грунтом и закрываться герметичной крышкой. Внутрь тары вместе с образцом

грунта нарушенного сложения укладывают этикетку, завернутую в полиэтиленовую пленку. Содержание этикетки допускается наносить на тару.

**Монолит немерзлого грунта** следует немедленно изолировать способом парафинирования, туго обмотать его слоем марли, пропитанной смесью парафина с гудроном. Затем весь монолит в марле надлежит покрыть слоем смеси парафина с гудроном, обмотать вторым слоем марли, пропитанной смесью парафина с гудроном, и еще раз покрыть слоем парафина с гудроном толщиной не менее 2 мм. До парафинирования на верхнюю грань монолита следует положить этикетку, завернутую в полиэтиленовую пленку. Смесью парафина с гудроном, применяемая для парафинирования, должна иметь температуру 55 °С — 60 °С.



**Монолиты немерзлого грунта, отобранные в тонкостенные стальные трубы**, должны быть немедленно упакованы. Открытые концы следует закрыть жесткими крышками с резиновыми прокладками. При отсутствии резиновых прокладок место соединения крышки с тарой покрывают двойным слоем изоляционной ленты или парафинируют. До установки крышки на верхнюю грань монолита укладывают этикетку. Вторым экземпляром этикетки прикрепляют на боковую поверхность жесткой тары.

Для упаковки **монолитов применяют современные паро- и влагонепроницаемые материалы**, в частности полиэтиленовую стрейч-пленку, толщиной 17—25 мкм. На верхнюю грань монолита следует

положить этикетку, завернутую в полиэтиленовую пленку, монолит по всей поверхности обмотать не менее чем четырьмя-пятью слоями стрейч-пленки. Для фиксации упаковки оборачивают монолит клейкой лентой.



***На этикетке необходимо указать:***

- наименование организации, проводящей изыскания;
- наименование объекта (участка);
- наименование выработки и ее номер;
- номер образца;
- глубину отбора образца;
- краткое описание грунта (визуальное);
- должность и фамилию лица, проводящего отбор образцов, и его подпись;
- дату отбора образца.

***Этикетки должны заполняться четко, простым графитовым карандашом, исключая возможность обесцвечивания или расплывания записей.***

Образцы грунта, предназначенные для транспортирования в лаборатории, необходимо упаковывать в ящики (термосы). Монолиты немерзлых грунтов укладывают в ящики со слоем стружки или опилок на дне толщиной не менее 5 см.

Монолиты мерзлых грунтов укладывают в специальные термосы, состоящие из наружного и внутреннего деревянных ящиков, пространство между которыми заполнено теплоизоляционным материалом (вспененный полиэтилен, листы пенопласта). Допускается использовать мобильные морозильные камеры и современные изотермические контейнеры (термоконтейнеры) согласно их техническим характеристикам (в том числе с аккумуляторами холода), при обеспечении отрицательной температуры в течении необходимого количества времени.

При укладке монолиты отделяют от стен ящика плотным слоем заполнителя толщиной 3—4 см и друг от друга толщиной 2—3 см. В качестве заполнителя используют влажные (для монолитов немерзлого грунта) или сухие (для монолитов мерзлого грунта) древесные опилки, стружку или аналогичные им по свойствам материалы (листы пенопласта, воздушно-пузырчатая полиэтиленовая пленка).

#### **Транспортирование и хранение образцов.**

Монолиты грунта при транспортировании *не должны подвергаться резким динамическим и температурным воздействиям.*

Монолиты немерзлых грунтов, упакованные в ящики, необходимо транспортировать, не допуская их промораживания в зимний период

Монолиты мерзлых грунтов следует транспортировка упакованными в специальные термосы, морозильные камеры и термоконтейнеры. В летнее время транспортировка с использованием термосов возможно лишь на небольшие расстояния. Если транспортировка образцов в термосах осуществляется на значительное расстояние, то необходимо использовать транспорт, оборудованный морозильной камерой.

Упакованные образцы грунта, доставленные в лабораторию без документации (ведомости образцов), принимать на хранение и производство лабораторных испытаний запрещается.

Упакованные образцы грунта нарушенного сложения, для которых требуется сохранение природной влажности, а также упакованные монолиты **следует хранить в помещениях или камерах, в которых воздух имеет относительную влажность 70 %—80 % и температуру плюс 2 °С — плюс 10 °С.**

При хранении монолиты не должны подвергаться резким динамическим воздействиям, касаться друг друга и стоек полок; они должны размещаться на полках помещения (камеры) всей нижней поверхностью в один ярус таким образом, чтобы этикетки находились сверху. На монолитах запрещается размещать какие-либо предметы.

Упакованные **монолиты мерзлого грунта хранят в морозильных ларях и камерах при температуре не выше минус 3 °С.**

**Сроки хранения монолитов грунта** с момента отбора до начала лабораторных испытаний в помещениях или камерах не должны превышать:

- 1,5 мес — для не мёрзлых скальных грунтов, песков, глинистых грунтов твердой и полутвердой консистенции;
- 1 мес — для других разновидностей грунтов, включая мерзлые.

Монолиты грунта, имеющие повреждения изоляционного слоя, или при нарушении условий хранения допускают к лабораторным испытаниям только как образцы грунта нарушенного сложения, не требующие определения природной влажности.

Для **продолжительного хранения или транспортирования пробы скальных горных пород** сразу после отбора заворачивают в марлю и покрывают водонепроницаемой пленкой, опуская в расплавленный парафин. Пробы гигроскопичных пород хранят в эксикаторе. Помещения для хранения отобранных проб должны быть защищены от солнечных лучей и сквозняков и иметь температуру в пределах 10-12°С.