МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ 30416— 2020

ГРУНТЫ

Лабораторные испытания. Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова), АО «НИЦ «Строительство»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (протокол от 22 декабря 2020 г. № 58)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 августа 2021 г. № 698-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30416—2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2021 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 30416—2012

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения. 2
4 Общие положения 3
5 Подготовка образцов грунта для испытаний 5
6 Требования к установкам для проведения испытаний, к приборам и оборудованию. 6
Приложение А (рекомендуемое) Методы лабораторных испытаний грунтов 8
Приложение Б (рекомендуемое) Методика изготовления образцов скального грунта 11
Приложение В (рекомендуемое) Методика изготовления образцов грунта с заданными значениями влажности и плотности сухого грунта 12

Поправка к ГОСТ 30416—2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)

МКС 13.080

Поправка к ГОСТ 30416—2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.13	ниже минус 2 °С	ниже минус 1 °С

(ИУС № 9 2025 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГРУНТЫ

Лабораторные испытания. Общие положения

Soils. Laboratory testing. General

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к методам лабораторного определения характеристик физико-механических свойств грунтов при их исследовании для строительства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 577—68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 3749—77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 9696 Индикаторы многооборотные с ценой деления 0,001 и 0,002 мм. Технические условия

ГОСТ 32833 Круги алмазные отрезные формы. Технические условия

ГОСТ 12071 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 12248 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 12536 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 20522 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний

ГОСТ 22733 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23161 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности

ГОСТ 23740 Грунты. Методы определения содержания органических веществ

ГОСТ 24104[1)] Весы лабораторные. Общие технические требования

ГОСТ 25584 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

ГОСТ OIML R 111-1—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, $M_{1—2}$, M_2, $M_{2—3}$ и M_3. Часть 1. Метрологические и технические требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затра-

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 53228—2008 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и механические требования. Испытания».

Издание официальное

гивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25100, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вертикальное давление на образец грунта *F*:** Отношение вертикальной нагрузки, приложенной к образцу, к площади его поперечного сечения.

3.2 **влажность грунта *w*:** Отношение массы воды в объеме грунта к массе этого грунта, высушенного до постоянной массы.

3.3 **влажность грунта гигроскопическая w_g:** Влажность грунта в воздушно-сухом состоянии, т. е. в состоянии равновесия с влажностью и температурой окружающего воздуха.

3.4 **влажность на границе раскатывания w_p:** Влажность грунта, при которой грунт находится на границе между твердым и пластичным состояниями.

3.5 **влажность на границе текучести w_L:** Влажность грунта, при которой грунт находится на границе между пластичным и текучим состояниями.

3.6 **водонасыщенное состояние грунта:** Состояние грунта при практически полном заполнении пор грунта водой.

3.7 **воздушно-сухое состояние грунта:** Состояние грунта, высушенного на воздухе.

3.8 **градиент напора *J*:** Отношение разности гидростатических напоров воды (потери напора) к длине пути фильтрации.

3.9 **гранулометрический (зерновой) состав грунта:** Количественное содержание в грунте твердых частиц того или иного размера.

3.10 **микроагрегатный состав грунта:** Количественное содержание в грунте твердых водостойких агрегированных частиц того или иного размера.

3.11 **коэффициент фильтрации *k*:** Скорость фильтрации воды в грунте при градиенте напора, равном единице.

3.12 **консолидированно-дренированное испытание:** Испытание грунта для определения характеристик прочности и деформируемости с предварительным уплотнением образца и отжатием из него воды в процессе всего испытания.

3.13 **консолидированно-недренированное испытание:** Испытание грунта для определения характеристик прочности с предварительным уплотнением образца и отжатием из него воды только в процессе уплотнения.

3.14 **коэффициент оттаивания A_{th}:** Показатель деформируемости, характеризующий осадку мерзлого грунта при его оттаивании без нагрузки.

3.15 **коэффициент нелинейной деформации:** Показатель, характеризующий зависимость деформаций ползучести мерзлого грунта от напряжений и времени.

3.16 **коэффициент поперечного расширения (коэффициент Пуассона) *v*:** Показатель деформируемости, характеризующий отношение поперечных и продольных деформаций грунта.

3.17 **коэффициент вязкости η:** Показатель деформируемости, характеризующий скорость пластично-вязкого течения сильнольдистого мерзлого грунта, зависящий от времени действия нагрузки и значения отрицательной температуры грунта.

3.18 **коэффициент фильтрационной C_v и вторичной консолидации C_α:** Показатели, характеризующие скорость деформации грунта при постоянном давлении за счет фильтрации воды C_v и ползучести грунта C_α.

3.19 **коэффициент сжимаемости m_o:** Отношение относительной вертикальной деформации (изменения коэффициента пористости) к давлению, вызвавшему эту деформацию.

3.20 **модуль деформации *E*:** Коэффициент пропорциональности линейной связи между приращениями давления на образец и его деформацией.

3.21 **модуль сдвига *G*:** Характеристика деформируемости, определяемая отношением интенсивности касательных напряжений к интенсивности деформаций сдвига.

3.22 **максимальная плотность ρ_{dmax}:** Наибольшая плотность сухого грунта, которая достигается при испытании грунта методом стандартного уплотнения.

3.23 **начальное давление суффозионного сжатия p_{sf}:** Минимальное давление, при котором проявляется суффозионное сжатие грунта.

3.24 **неконсолидированно-недренированное испытание:** Испытание грунта для определения характеристик прочности без предварительного уплотнения образца при отсутствии отжатия из него воды в процессе всего испытания.

3.25 **нестабилизированное состояние грунта:** Состояние грунта, характеризуемое незавершенностью деформаций уплотнения под определенной нагрузкой и наличием избыточного давления в поровой жидкости.

3.26 **относительная вертикальная деформация образца грунта ε:** Отношение абсолютной вертикальной деформации к начальной высоте образца.

3.27 **оптимальная влажность w_{opt}:** Значение влажности грунта, соответствующее максимальной плотности (стандартной плотности) при стандартном уплотнении.

3.28 **оттаивающий грунт:** Грунт, в котором при переходе из мерзлого состояния в талое разрушаются криогенные структурные связи.

3.29 **плотность грунта ρ:** Масса единицы объема грунта.

3.30 **плотность скелета (сухого) грунта ρ_d:** Отношение массы грунта к его первоначальному объему за вычетом массы воды и льда в его порах.

3.31 **плотность частиц грунта ρ_s:** Масса единицы объема твердых (скелетных) частиц грунта.

3.32 **предел прочности на одноосное сжатие R_c:** Отношение вертикальной нагрузки на образец грунта, при которой происходит его разрушение, к площади поперечного сечения образца.

3.33 **сопротивление грунта недренированному сдвигу c_u:** Характеристика прочности грунта, определяемая значением касательного напряжения, при котором происходит разрушение в условиях отсутствия дренирования

3.34 **стабилизированное состояние грунта:** Состояние грунта, характеризуемое окончанием деформаций уплотнения под определенной нагрузкой и отсутствием избыточного давления в поровой жидкости.

3.35 **структурная прочность:** Значение вертикального напряжения в образце грунта, при достижении которого происходит резкое увеличение сжимаемости за счет ускорения накопления пластических деформаций.

3.36 **суффозионное сжатие абсолютное Δh_{sf}:** Уменьшение первоначальной высоты образца грунта в результате сжатия при постоянном вертикальном давлении и непрерывной фильтрации жидкости, вызывающей химическую суффозию.

3.37 **суффозионное сжатие относительное ε_{sf}:** Отношение абсолютного суффозионного сжатия к высоте образца грунта естественной влажности при природном давлении.

3.38 **угол внутреннего трения ϕ:** Параметр прямой зависимости сопротивления грунта срезу от вертикального давления, определяемый как угол наклона этой прямой к оси абсцисс.

3.39 **удельное сцепление грунта c:** Параметр прямой зависимости сопротивления грунта срезу от вертикального давления, определяемый как отрезок, отсекаемый этой прямой на оси ординат.

3.40 **условная стабилизация деформации:** Пренебрежимо малое приращение деформаций во времени при заданной нагрузке.

3.41 **эквивалентное сцепление C_{eq}:** Комплексная характеристика прочности мерзлого грунта, учитывающая как собственно сцепление, так и наличие внутреннего трения.

4 Общие положения

4.1 Метод определения характеристик физико-механических свойств грунтов устанавливают в программе испытаний в зависимости от стадии проектирования, грунтовых условий, вида и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений.

4.2 Область применения методов лабораторных испытаний физико-механических свойств грунтов в зависимости от вида грунта приведена в приложении А.

4.3 Отбор, упаковку, транспортирование и хранение образцов грунта, предназначенных для лабораторных испытаний, проводят по ГОСТ 12071.

4.4 Испытания проводят на образцах грунта ненарушенного сложения с естественной влажностью и в водонасыщенном состоянии или на искусственно приготовленных пробах и образцах с заданными плотностью и влажностью, значения которых устанавливают в программе испытаний.

При определении характеристик прочности и деформируемости ориентация образцов грунта ненарушенного сложения должна соответствовать природному залеганию, если иное не определено в техническом задании.

Испытания образцов грунта естественной влажности проводят непосредственно после их изготовления.

4.5 Форму и размеры образцов грунта определяют в зависимости от метода испытаний, а также от свойств самого грунта (способности сохранять форму, наличия включений и т. д.).

Минимальный размер испытуемых образцов должен быть не менее пятикратного размера максимальной фракции грунта (включений, агрегатов).

4.6 Нагрузки, задаваемые при испытаниях, следует назначать с учетом передаваемых на основание давлений и глубины отбора образцов грунта.

4.7 За результат испытаний принимают среднеарифметическое значение параллельных определений, предусмотренных для соответствующего метода.

4.8 Погрешность измерений при испытаниях не должна превышать:

0,02 г — при измерении массы образца;

0,1 мм — геометрических размеров образца и рабочего (режущего) кольца;

0,01 мм — деформаций образца;

5 % — значения нагрузки, давления;

0,1 °С — температуры воздуха в помещении с отрицательной температурой;

0,5 °С — температуры воздуха в помещении с положительной температурой.

4.9 При обработке результатов испытаний плотность грунта вычисляют с точностью 0,01 г/см^3, при этом влажность — до 0,001 ед. или 0,1 %, угол внутреннего трения — 1°, удельное сцепление — 1 кПа, абсолютная вертикальная деформация образца — 0,01 мм, относительная вертикальная деформация образца — 0,001 ед., относительная объемная деформация образца — 0,001 ед.

4.10 Статистическую обработку результатов определений характеристик грунтов, используемых при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений, проводят по ГОСТ 20522.

4.11 Испытания немерзлых грунтов проводят в помещениях с температурой воздуха (22 ± 2) °С.

4.12 Испытания мерзлых грунтов проводят в помещении с регулируемой отрицательной температурой, холодильных камерах, а также в шурфах или подземных лабораториях, расположенных в толще многолетне-мерзлых грунтов.

Испытания проводят при заданной отрицательной температуре на поверхности образца. Контроль температуры производят в непосредственной близости от испытуемого образца или на его поверхности.

Технология изготовления образцов и проведения испытаний должна обеспечивать сохранность мерзлого состояния грунта для образцов ненарушенного сложения, недопущение сколов и других нарушений поверхности образца.

4.13 В помещении для проведения испытаний мерзлых грунтов следует поддерживать заданную в программе испытаний температуру воздуха. Температура в морозильной камере контролируется в зоне проведения испытаний (на уровне образца грунта на расстоянии не более 0,5 м от него) или на поверхности образца (или обоймы с образцом, защитной пленки, упаковки). Отклонения от заданной температуры на поверхности образца не должны превышать ±0,1 °С, ±0,2 °С и ±0,5 °С при температуре испытаний соответственно от 0 °С до минус 1 °С, ниже минус 2 °С до минус 5 °С и ниже минус 5 °С.

4.14 Измерения температуры воздуха в процессе испытаний мерзлых грунтов следует проводить одновременно с измерением деформаций образца грунта по двум лабораторным термометрам (или другим устройствам измерения температуры), расположенным по обе стороны установки для испытаний (или образца) так, чтобы их ртутный резервуар или датчик находился на уровне образца грунта на расстоянии не более 0,5 м от него.

4.15 В период подготовки и проведения испытаний необходимо предусматривать меры по предохранению образцов немерзлых грунтов от высыхания, а мерзлых — от иссушения.

Для предохранения образцов грунта от высыхания и иссушения следует предусматривать создание защитных оболочек, при необходимости обеспечивать поддержание относительной влажности воздуха более 80 % в помещении хранения или непосредственно вблизи образца, для образцов мерзлых грунтов — прокладку образцов снегом или льдом.

4.16 Для водонасыщения (доувлажнения) образцов грунта и в качестве фильтрующей жидкости следует применять воду питьевого качества, если в задании не приведены указания по использованию дистиллированной воды, грунтовой воды с места отбора образца, а также водных вытяжек или химических растворов заданного состава.

4.17 При использовании в качестве реактивов опасных (едких, токсичных) веществ следует руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в нормативных документах на эти реактивы.

4.18 Результаты лабораторных испытаний заносят в журналы (ведомости), содержащие данные о месте отбора образцов (монолитов) и другие необходимые характеристики грунта.

Страницы журнала должны быть пронумерованы. Журнал должен быть подписан руководителем лаборатории и исполнителями. При электронном ведении журнала результаты должны быть подписаны простой или усиленной цифровой подписью исполнителя и усиленной квалифицированной цифровой подписью руководителя лаборатории.

5 Подготовка образцов грунта для испытаний

5.1 Изготовление образца дисперсного грунта ненарушенного сложения методом режущего кольца

5.1.1 Для изготовления образца грунта применяют следующие оборудование и материалы:

- кольцо режущее (цилиндрическая форма с режущим краем, рабочее кольцо прибора для испытаний);
- пластинки гладкие (стекло, металл и т. п.);
- пресс винтовой, или пневматический, или др.;
- насадка для вдавливания колец;
- выталкиватель для извлечения образца из кольца;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- лопатка плоская;
- нож с прямым лезвием;
- весы лабораторные по ГОСТ 24104, технические с точностью взвешивания не менее 0,01 г.

5.1.2 Размеры режущего кольца выбирают в зависимости от метода испытаний и применяемого оборудования.

5.1.3 Режущее кольцо перед употреблением должно быть проверено: при помещении кольца торцами на гладкую пластинку не должно быть видимых зазоров между краем кольца и пластинкой.

5.1.4 Образец грунта изготавливают в следующем порядке:

- режущее кольцо смазывают с внутренней стороны тонким слоем вазелина или консистентной смазки;
- кольцо ставят режущим краем на выровненную и зачищенную горизонтальную поверхность монолита грунта и винтовым прессом или вручную через насадку слегка вдавливают в грунт, обозначая границу образца для испытаний;
- грунт снаружи кольца обрезают на глубину от 5 до 10 мм ниже режущего края кольца, формируя столбик диаметром на 1—2 мм больше наружного диаметра кольца. Периодически, по мере срезания грунта, легким нажимом надвигают кольцо на столбик грунта, не допуская перекоса, до полного заполнения кольца. Образование зазоров между грунтом и рабочим кольцом не допускается. В грунт (сыпучий или пластичный), из которого не удается вырезать столбик, кольцо вдавливают и удаляют грунт вокруг кольца;
- верхний торец образца зачищают ножом вровень с краем кольца и накрывают пластинкой;
- подрезают столбик грунта на 10 мм ниже режущего края кольца и отделяют его. При вдавливании кольца подхватывают его снизу плоской лопаткой;
- переворачивают кольцо, зачищают другой торец образца вровень с краем кольца и также накрывают пластинкой.

5.1.5 При необходимости образец извлекают из кольца с помощью выталкивателя, измеряют диаметр образца в трех поперечных сечениях и высоту не менее чем по трем образующим.

За начальную высоту и диаметр образца принимают их среднеарифметические значения.

Образец взвешивают.

5.1.6 При изготовлении образцов мерзлого грунта ненарушенного сложения предварительно выпиливают из монолита заготовки в виде призм, размеры основания и высота которых должны превышать требуемые размеры образцов. Нарезанные заготовки подбирают в группы с идентичной криогенной текстурой.

Все операции по изготовлению образцов мерзлого грунта необходимо проводить в утепленных перчатках.

5.1.7 Подготовленные образцы мерзлого грунта герметизируют (например, полиэтиленовой пленкой) и помещают в эксикатор, находящийся в помещении с отрицательной температурой воздуха. Дно эксикатора должно быть покрыто льдом или снегом.

Подготовленные образцы мерзлого грунта допускается хранить не более 30 сут при условии обеспечения контроля сохранения массы образца перед испытанием. Подготовленные к испытаниям образцы мерзлых грунтов следует хранить при температуре, не превышающей температуры испытаний. Подготовленные образцы, потерявшие за время хранения более 0,1 % массы, до испытаний не допускаются.

5.1.8 Непосредственно перед испытанием образцы мерзлого грунта выдерживают не менее 12 ч в установке для испытаний при температуре испытания. Образцы мерзлого грунта массой более 1 кг выдерживают перед испытанием при температуре испытания не менее 24 ч.

5.2 Изготовление образцов полускального грунта

Образцы полускального грунта изготавливают в форме круглых цилиндров или прямоугольных параллелепипедов. Методика приведена в приложении Б.

5.3 Изготовление образцов дисперсного грунта нарушенного сложения с заданными значениями плотности и влажности

Образцы дисперсного грунта нарушенного сложения с заданными значениями плотности сухого грунта и влажности изготавливают в рабочих кольцах или разъемных формах. Методика приведена в приложении В.

5.4 Среднюю пробу грунта для определения физических характеристик (кроме влажности), не требующих образцов ненарушенного сложения, отбирают методом квартования.

При квартовании конус грунта разравнивают и делят взаимно перпендикулярными линиями, проходящими через центр, на четыре части. Две любые противоположные четверти берут в пробу. Последовательным квартованием сокращают пробу в два, четыре раза и т. д. до получения пробы соответствующей массы.

Из пробы могут быть отобраны навески грунта в соответствии с методикой испытания.

6 Требования к установкам для проведения испытаний, к приборам и оборудованию

6.1 Установки для проведения испытаний должны быть размещены на жестком горизонтальном основании и изолированы от ударных и вибрационных воздействий.

6.2 Механизмы для нагружения образца грунта (рычажные, гидравлические, пневматические, электромеханические и др.) должны обеспечивать:

- центрированную (соосную) передачу нормальной нагрузки на образец грунта и ее вертикальность;
- приложение касательной нагрузки в строго фиксированной плоскости;
- возможность нагружения образца грунта ступенями либо непрерывно при заданной постоянной скорости деформирования образца или возможность единовременной (в течение не более 0,5 с) передачи полной начальной нагрузки на образец для испытаний в режиме релаксации напряжений;
- постоянство давления на каждой ступени нагружения с отклонением не более ±1 % от заданного значения нагрузки;
- постоянство скорости деформирования с отклонением не более ±3 % от заданной.

6.3 Устройства для измерения деформаций образца грунта в процессе испытания (приборы для автоматической записи деформаций, индикаторы часового типа и т. п.) должны обеспечивать погрешности измерений не более указанных в 4.8.

6.4 Приборы для испытания грунтов необходимо тарировать не реже одного раза в год для учета их собственных деформаций при определении деформаций образца грунта.

6.5 Измерительные приборы должны периодически подвергаться метрологическим поверкам и иметь ведомость поправок в пределах рабочего диапазона каждого прибора.

6.6 Части установок и приборы, соприкасающиеся с водой и грунтом, должны быть изготовлены из коррозионно-стойких материалов.

Приложение А
(рекомендуемое)

Методы лабораторных испытаний грунтов

Таблица А.1

Характеристика грунта		Метод определения	Область применения метода
Влажность	Влажность, в т. ч. гигроскопическая	Высушивание до постоянной массы по ГОСТ 5180	Все немерзлые грунты, мерзлые грунты с массивной криогенной текстурой
	Суммарная влажность	Средней пробой из образца, массой 0,5—2 кг по ГОСТ 5180	Мерзлые грунты
	Влажность границы текучести	Пенетрация конусом по ГОСТ 5180	Глинистые грунты
	Влажность границы раскатывания	Раскатывание в жгут по ГОСТ 5180	Глинистые грунты
	Оптимальная влажность	Метод лабораторного определения максимальной плотности по ГОСТ 22733	Все грунты, кроме органоминеральных, органических и содержащих частицы крупнее 20 мм
Плотность	Плотность грунта	Режущим кольцом по ГОСТ 5180	Грунты, легко поддающиеся вырезке или не сохраняющие свою форму без кольца, мерзлые глинистые, песчаные, органоминеральные грунты
		Взвешивание в воде парафинированных образцов по ГОСТ 5180	Глинистые немерзлые грунты, склонные к крошению или трудно поддающиеся вырезке
		Взвешивание в жидкости с отрицательной температурой по ГОСТ 5180	Мерзлые грунты
	Плотность скелета (сухого) грунта	Расчетный по ГОСТ 5180	Все грунты
	Плотность частиц грунта	Пикнометрический с водой по ГОСТ 5180	Все грунты, кроме засоленных и набухающих
		Пикнометрический с нейтральной жидкостью по ГОСТ 5180	Засоленные и набухающие грунты
Состав	Гранулометрический (зерновой) состав	Ситовой без промывки водой по ГОСТ 12536	Гравий (дресва), пески с крупностью зерен от 10 до 0,5 мм, определение песчаных фракций в глинистых и органоминеральных грунтах
		Ситовой с промывкой водой по ГОСТ 12536	Гравий (дресва), пески с крупностью зерен от 10 до 0,1 мм, определение песчаных фракций в глинистых и органоминеральных грунтах

Продолжение таблицы А.1

Характеристика грунта		Метод определения	Область применения метода
Состав	Гранулометрический (зерновой) состав	Ареометрический по ГОСТ 12536	Глинистые грунты, определение фракций менее 0,05 мм в песчаных и крупнообломочных грунтах
	Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный состав	Пипеточный по ГОСТ 12536	Глинистые грунты, определение фракций менее 0,05 мм в песчаных и крупнообломочных грунтах
	Относительное содержание органического вещества	Прокаливание до постоянной массы по ГОСТ 23740	Пески и глинистые грунты, органоминеральные и органические грунты
	Содержание растительных остатков	Отмучиванием или отбором под лупой (сухой способ) по ГОСТ 23740	Пески и глинистые грунты, органоминеральные и органические грунты
	Засоленность грунта, тип засоленности	Различными способами по нормативным документам	Глинистые грунты, пески, мерзлые грунты
Водопроницаемость	Коэффициент фильтрации	При постоянном градиенте напора по ГОСТ 25584	Пески и глинистые грунты
Деформируемость немерзлых грунтов	Модуль деформации; коэффициент поперечной деформации	Дренированное испытание при трехосном сжатии по ГОСТ 12248	Все дисперсные грунты
	Коэффициент сжимаемости; модуль деформации	Компрессионное сжатие по ГОСТ 12248	Все дисперсные грунты
Деформируемость немерзлых грунтов	Коэффициент фильтрационной и вторичной консолидации	Компрессионное сжатие по ГОСТ 12248	Глинистые, органоминеральные и органические грунты
	Структурная прочность		Глинистые и органоминеральные грунты
	Относительная просадочность при заданном давлении	Компрессионное сжатие по схеме «одной кривой» по ГОСТ 23161	Глинистые грунты и пески пылеватые (просадочные разности)
	Относительная просадочность при различных давлениях и начальное просадочное давление	Компрессионное сжатие по схеме «двух кривых» по ГОСТ 23161	
	Относительное набухание при различных давлениях и давление набухания	Компрессионное сжатие ГОСТ 12248	Глинистые набухающие грунты
	Относительная усадка (по высоте, диаметру, объему)	При свободной трехосной деформации по ГОСТ 12248	
	Относительное суффозионное сжатие при заданном давлении	Компрессионное сжатие по схеме «одной кривой» по ГОСТ 12248	Засоленные (содержащие легко- и среднерастворимые соли) пески (кроме гравелистых), супеси и суглинки
	Относительное суффозионное сжатие при различных давлениях и начальное давление суффозионного сжатия	Компрессионное сжатие по схеме «трех кривых» по ГОСТ 12248	

Окончание таблицы А.1

Характеристика грунта		Метод определения	Область применения метода
Прочность немерзлых грунтов	Предел прочности на одноосное сжатие	Одноосное сжатие по ГОСТ 12248	Полускальные грунты и глинистые грунты с $I_L \le 0,25$
	Сопротивление недренированному сдвигу	Неконсолидированно-недренированное испытание при трехосном сжатии по ГОСТ 12248	Глинистые, органоминеральные и органические водонасыщенные грунты в нестабилизированном состоянии
	Угол внутреннего трения; удельное сцепление	Консолидированно-недренированное испытание при трехосном сжатии по ГОСТ 12248	Все дисперсные грунты
		Консолидированно-дренированное испытание при трехосном сжатии по ГОСТ 12248	
Прочность немерзлых грунтов	Сопротивление срезу; угол внутреннего трения; удельное сцепление	Одноплоскостной консолидированно-дренированный (медленный) срез по ГОСТ 12248	Пески (кроме гравелистых и крупных); глинистые и органоминеральные грунты
		Одноплоскостной неконсолидированный быстрый срез по ГОСТ 12248	Глинистые и органоминеральные водонасыщенные грунты с $I_L > 0,5$
Прочность и деформируемость мерзлых грунтов	Коэффициент сжимаемости; модуль деформации	Компрессионное сжатие по ГОСТ 12248	Пески (кроме гравелистых и сыпучемерзлых) и глинистые пластично-мерзлые грунты, органоминеральные грунты
	Коэффициент оттаивания; коэффициент сжимаемости при оттаивании	Компрессионное сжатие по ГОСТ 12248	Пески (кроме гравелистых), глинистые грунты, органоминеральные грунты
	Предел прочности на одноосное сжатие; модуль линейной деформации; коэффициент поперечного расширения; коэффициент нелинейной деформации; коэффициент вязкости для сильнольдистых грунтов	Одноосное сжатие мерзлых грунтов по ГОСТ 12248	Пески (кроме гравелистых и сыпучемерзлых), глинистые грунты, органоминеральные грунты
	Предельно длительное значение эквивалентного сцепления	Испытание шариковым штампом по ГОСТ 12248	Пески, кроме крупных и гравелистых, глинистые грунты, органоминеральные грунты
	Сопротивление срезу по поверхности смерзания	Одноплоскостной срез по ГОСТ 12248	Пески (кроме сыпучемерзлых), глинистые грунты, органоминеральные грунты
Прочность оттаивающих грунтов	Угол внутреннего трения; удельное сцепление	Одноплоскостной срез по поверхности мерзлого грунта по ГОСТ 12248	Пески мелкие и пылеватые, глинистые и органоминеральные грунты
Примечание — Методы определения прочности и деформируемости мерзлых грунтов не распространяются на сыпучемерзлые грунты.			

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методика изготовления образцов скального грунта

Б.1 Для изготовления образцов для испытаний полускального грунта применяют следующие оборудование и материалы:

- станок токарный с высотой центров не менее полуторакратной высоты образца, мм;
- станок сверлильный с набором коронарных сверл;
- станок шлифовальный;
- машина камнерезная с кругами алмазными отрезными;
- пила дисковая;
- угольник поверочный 90°;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- линейка;
- весы лабораторные;
- сосуд для насыщения образцов грунта водой.

Б.2 Образцы грунта изготавливают в форме круглых цилиндров или прямоугольных параллелепипедов и отшлифовывают их торцевые поверхности. Допускается выравнивание торцов быстротвердеющими составами.

Б.3 Проверяют параллельность торцевых поверхностей и их перпендикулярность к боковой поверхности.

Параллельность торцевых поверхностей контролируют металлической линейкой или индикатором по двум взаимно перпендикулярным диаметрам (или сторонам параллелепипеда). Отклонение допускается не более 0,1 мм по длине диаметра.

Отклонение от перпендикулярности торцевых поверхностей боковой поверхности образца контролируют угольником в четырех точках каждой торцевой поверхности, смещенных относительно друг друга на 90°. В этих же точках измеряют диаметр (или стороны торцевой грани) и высоту образца. Отклонения при каждом измерении не должны превышать 1,0 мм по длине диаметра (или стороне торцевой грани) и высоте образца.

Длина взаимно перпендикулярных диаметров (или размеров сторон) поперечных сечений, измеряемых штангенциркулем в верхней, средней и нижней частях образца, должна отличаться не более чем на 1,0 мм.

Б.4 Образец грунта, предназначенный для испытания в воздушно-сухом состоянии, высушивают на воздухе до тех пор, пока разница в его массе будет не более (0,5 ± 0,1) г в сутки.

Б.5 Подготовку образцов, предназначенных для испытаний в водонасыщенном состоянии, проводят следующим образом: образцы помещают в сосуд с дистиллированной водой, погружая их в воду на 1/3 высоты. Через 6 ч уровень воды в сосуде поднимают до верха образцов (не заливая их сверху) и оставляют образцы в таком положении до полного насыщения водой. Насыщение условно считают законченным, когда приращение массы образца в сутки менее 1—2 г. Перед взвешиванием торцевые грани образца обтирают влажной выжатой марлей.

Приложение В
(рекомендуемое)

Методика изготовления образцов грунта с заданными значениями влажности и плотности сухого грунта

В.1 Для подготовки образца грунта нарушенного сложения с заданными значениями влажности и плотности сухого грунта необходимо грунт просушить, растереть пестиком с резиновым наконечником до исчезновения комков, просеять через сито (размер максимальной допустимой фракции грунта с учетом размера испытуемых образцов и требований по 4.5) и определить влажность по ГОСТ 5180.

Для получения заданного значения влажности в грунт необходимо добавить расчетное количество воды Q_p, см^3, вычисляемое по формуле

$$Q_p = \frac{m_г (w_з - w)}{\rho_w (1 + w)}, \quad (В.1)$$

где $m_г$ — масса исследуемого грунта при влажности w, г;

$w_з$ и w — соответственно заданная и исходная влажность грунта, д. е.;

ρ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3.

После увлажнения грунт следует тщательно перемешать и поместить в эксикатор (для равномерного распределения влаги) не менее чем на 2 ч с последующим контрольным определением влажности.

В.2 Уплотнение подготовленного в соответствии с В.1 грунта до заданной плотности сухого грунта $\rho_{dз}$ следует проводить в рабочих кольцах прибора, применяя один из следующих методов: послойное трамбование; обжатие под прессом; уплотнение в приборе стандартного уплотнения падающим грузом.

Для подготовки образца, не сохраняющего форму, рабочее кольцо должно быть с жестким дном.

При уплотнении послойным трамбованием или обжатием под прессом следует предварительно вычислить массу грунта, которая в объеме рабочего кольца обеспечит заданную плотность сухого грунта $\rho_{dз}$, по формуле

$$m_г = V_k \rho_{dз}/(1 + w_з), \quad (В.2)$$

где V_k — внутренний объем рабочего кольца, см^3.

При использовании прибора стандартного уплотнения для получения $\rho_{dз}$ необходимо предварительно определить последовательным приближением высоту сбрасывания груза и число ударов.

В.3 Подготовку образцов насыпного грунта с заданными значениями влажности и плотности сухого грунта следует проводить по В.1, просеивая грунт через сито с отверстиями 10 мм.

Для получения заданного значения влажности (оптимальное w_{opt} или имеющееся в источнике получения w_1) в грунт необходимо добавить расчетное количество воды Q_p, определенное по формуле (В.1).

Уплотнение подготовленного грунта до заданной плотности сухого грунта $\rho_{dз}$ следует проводить в рабочем кольце прибора обжатием под прессом в соответствии с В.2.

Заданная плотность сухого грунта, соответствующая w_{opt} и w_1, определяется по кривой стандартного уплотнения данного грунта, построенной по ГОСТ 22733. Влажности w_{opt} соответствует максимальная плотность сухого грунта ρ_{dmax}, влажности $w_1 > w_{opt}$ — плотность сухого грунта на правой ветви кривой стандартного уплотнения.

При отсутствии приборов стандартного уплотнения максимальную плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3 (при данной влажности), можно ориентировочно вычислить по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho_s (1 - V_a)}{1 + \frac{\rho_s w}{\rho_w}}, \quad (В.3)$$

где ρ_s — плотность частиц, г/см^3;

V_a — содержание воздуха в грунте максимальной плотности, д. е.;

w — фактическая (заданная) влажность грунта, д. е.

Ориентировочные значения V_a составляют:

0,065 — для песков и супесей с $I_p < 4$;

0,035 — для супесей с $I_p > 4$;

0,035 — для суглинков с $I_p < 12$;

0,045 — для суглинков с $I_p < 12$.

В.4 Расчетное количество воды Q_p, см^3, необходимое для повышения влажности образцов просадочного грунта ненарушенного сложения с естественной влажностью $w < w_p$ до значения w_p, вычисляют по формуле

$$Q_p = \frac{\rho_d (w_p - w) V_k}{\rho_w}. \quad (В.4)$$

После впитывания воды образец в рабочем кольце необходимо поместить на 1 сут в эксикатор, затем взвесить, определить плотность грунта ρ_w и уточнить полученное значение влажности по формуле

$$w_p = \frac{\rho_1 - \rho_d}{\rho_d}. \quad (В.5)$$

УДК 624.131:006.354 МКС 13.080

Ключевые слова: грунт, лабораторные испытания, методы лабораторных испытаний, физические характеристики, физико-механические характеристики

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 11.08.2021. Подписано в печать 13.08.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,00.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 30416—2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)

МКС 13.080

Поправка к ГОСТ 30416—2020 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 4.13	ниже минус 2 °С	ниже минус 1 °С

(ИУС № 9 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru