
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
XXXXX-XXXX

ГРУНТЫ

Методы определения морозостойкости крупнообломочных
грунтов

Издание официальное

Первая редакция

Москва
Стандартинформ
XXXX

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений (НИИОСП) им. Н.М. Герсевича – институтом Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»).

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от XX XXXX г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе "Национальные стандарты", а официальный текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, XXXX

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Термины и определения
- 4 Общие положения
- 5 Метод замораживания и оттаивания
- 6 Метод насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания (ускоренный метод)
- 7 Обработка результатов испытания
- 8 Контроль точности

ГРУНТЫ

Методы определения морозостойкости крупнообломочных грунтов
Soils. Standard Test Methods for determining frost resistance of coarse soils

Дата введения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на крупнообломочные грунты, а именно на несвязные минеральные грунты, в которых масса частиц размером более 2 мм составляет более 50%, и устанавливает методы определения морозостойкости крупнообломочных грунтов при проведении инженерно-геологических изысканий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 25100–2020 Грунты. Классификация.

ГОСТ 12071–2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

ГОСТ 30416–2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.

ГОСТ 4166-76 Реактивы. Натрий сернокислый. Технические условия.

ГОСТ 4171-76 Реактивы. Натрия сульфат десятиводный. Технические условия.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана

недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего документа в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

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

3.1 единичная проба: Проба крупнообломочного грунта, предназначенная для сокращения до требуемого количества мерных проб для проведения испытания.

3.2 контрольное сито: Сито, применяемое для контроля содержания зерен определенного размера.

3.3 мерная проба: Проба, используемая для получения одного результата в одном испытании

3.4 морозостойкость: Способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного снижения прочности.

3.5 постоянная масса: Масса пробы, которая при последовательных взвешиваниях после сушки с интервалом не менее 1 часа, различается не более, чем на 0,1%.

Примечание – Во многих случаях постоянная масса может быть достигнута после выдерживания образца, в течение заранее установленного периода его нахождения в сушильном шкафу при температуре (110 ± 5) °С. Испытательные лаборатории могут установить время, необходимое для достижения постоянной массы образцов определенных типов и объемов, в зависимости от производительности используемого сушильного шкафа.

3.6 потеря массы мерной пробы: Разница между массой мерной пробы до испытания и массой остатка на контрольном сите после определенного цикла испытания, отнесенная к массе мерной пробы до испытания и выраженная в процентах.

4 Общие положения

4.1 При испытаниях методом замораживания и оттаивания пробы крупнообломочного грунта испытываемой фракции подвергают воздействию циклов попеременного замораживания в насыщенном водой состоянии и оттаивания в воде. После завершения определенного количества циклов производят оценку состояния зерен по потере массы.

4.2 При испытаниях методом насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания пробы крупнообломочного грунта испытываемой фракции подвергают воздействию циклов попеременного насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания в сушильном шкафу. Оценка состояния зерен производят таким же образом, как и при испытаниях, методом замораживания и оттаивания.

4.3 Отбор образцов крупнообломочного грунта для определения морозостойкости проводят по ГОСТ 12071.

4.4 При проведении испытания крупнообломочного грунта должны соблюдаться условия для помещений в соответствии с требованиями ГОСТ 30416.

4.5 Предварительно перед проведением испытания на морозостойкость должен быть определен гранулометрический состав крупнообломочного грунта по ГОСТ 12536 с применением дополнительного сита с размером ячеек 60 мм.

4.6 Для подготовки к испытанию из единичной пробы готовят мерные пробы (мерную пробу) крупнообломочного грунта путем рассева единичной пробы через колонну сит. Песчаная и глинистая фракции в испытаниях не участвуют.

4.7 Каждую фракцию крупнообломочного грунта испытывают отдельно.

4.8 Допустимо проводить объединение фракций крупнообломочного грунта для проведения испытания, если это признано исполнителем целесообразным в зависимости от гранулометрического состава, вплоть до образования одной мерной пробы. Также допустимо, в случае если крупнообломочный грунт представлен на 90 % по массе зернами одной фракции, проводить испытание только этой фракции, отбрасывая все остальные.

4.9 Взвешивание проб грунта на технических весах следует проводить с погрешностью до 0,01 г, а при массе проб грунта 1000 г и более взвешивание допускается проводить с погрешностью до 1 г.

4.10 За результат испытания принимается результат определения морозостойкости единичной пробы.

4.11 При проведении испытания должны строго соблюдаться требования безопасности при производстве лабораторных работ, а также работ с электроустановками, отвечающие действующим нормам и правилам.

5 Метод замораживания и оттаивания

5.1 Оборудование и материалы

При проведении испытания применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательные устройства:

- камера морозильная, обеспечивающая достижение и поддержание температуры в диапазоне до минус (20 ± 2) °C;
- сушильный шкаф, обеспечивающий циркуляцию воздуха и поддержание температуры в интервале (110 ± 5) °C;
- весы по ГОСТ OIML R 76-1;
- сита с размером ячеек 2; 5; 10; 60 мм;
- термометр с погрешностью до 0,5°С;
- емкости для замораживания;
- вода из централизованного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- секундомер или таймер с точностью измерений не более 1 мин.

5.2 Подготовка к выполнению испытания

5.2.1 Для подготовки к испытанию из единичной пробы готовят мерные пробы (мерную пробу) путем рассева единичной пробы.

5.2.2 Единичную пробу рассеивают на стандартные фракции через сита с размером ячеек 2; 5; 10 и 60 мм. Фракции крупнообломочного грунта размером менее 2 мм в испытании не участвуют.

5.2.3 Зерна, крупнее 60 мм, дробят и испытывают фракцию размером св. 10 до 60 мм.

5.2.4 Полученные мерные пробы (мерную пробу) промывают и высушивают до постоянной массы при температуре (110 ± 5) °C.

5.2.4 Массу мерной пробы рекомендуется подбирать в соответствии с значениями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Размер фракции, мм	Масса мерной пробы, г
2-5	500±50
5-10	1500±100
10-60	2500±100

5.2.5 В случае объединения фракций, массу мерной пробы рекомендуется подбирать по таблице 1, ориентируясь на наибольший размер фракции.

5.3 Порядок выполнения испытания

5.3.1 Полученные по 5.2.1-5.2.5 мерные пробы взвешивают и фиксируют их массу.

5.3.2 Мерную пробу каждой фракции высыпают в емкости, заливают водой с температурой (20 ± 5) °С и выдерживают в течение $(48,0\pm0,5)$ ч.

5.3.3 По истечении отведенного времени воду сливают, а емкости с мерной пробой помещают в морозильную камеру, в которой поддерживается температура минус (18 ± 2) °С.

5.3.4 Продолжительность замораживания в морозильной камере должна составлять (240 ± 10) мин.

5.3.5 После завершения каждого цикла замораживания емкости извлекают из морозильной камеры и помещают для оттаивания в ванну с водой, имеющей температуру (20 ± 5) °С, и выдерживают не менее 120 мин. Испытываемые пробы должны быть полностью покрыты водой.

5.3.6 После этого циклы попеременного замораживания и оттаивания повторяют.

Примечание - В перерывах между циклами мерную пробу оставляют на воздухе.

5.3.7 После 15, 25 и каждых последующих 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания мерную пробу высушивают до постоянной массы при температуре (110 ± 5) °С и просеивают через контрольное сито с размером ячеек, равным d.

Примечание - Если потеря в массе при данном цикле замораживания и оттаивания не превышает допускаемую, испытания продолжают в течение последующих 25 циклов.

Если потеря в массе превысила допустимый предел, испытание прекращают, и морозостойкость данной фракции крупнообломочного грунта характеризуют предыдущим числом циклов замораживания и оттаивания, при котором потеря массы не превышает допускаемую.

5.3.8 Последовательность действий, приведенную в 5.3.2-5.3.7, выполняют для каждой мерной пробы, полученной по 5.2.1-5.2.5.

6 Метод насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания (ускоренный метод)

6.1 Оборудование и материалы

При проведении испытания применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательные устройства:

- сушильный шкаф, обеспечивающий циркуляцию воздуха и поддержание температуры в интервале $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- весы по ГОСТ OIML R 76-1;
- сита с размером ячеек 2; 5; 10; 60 мм;
- термометр с погрешностью до $0,5^\circ\text{C}$ по ГОСТ 28498;
- секундомер или таймер с точностью измерений не более 1 мин;
- металлические противни или лотки для насыщения раствором сульфата натрия;
- дистиллированная вода;
- натрий сернокислый по ГОСТ 4166 или натрий сульфат 10-водный по ГОСТ 4171.

6.2 Подготовка к выполнению испытания

6.2.1 Мерную пробу готовят в соответствии с 5.2.1-5.2.5

6.2.2 Раствор сульфата натрия готовят в необходимом количестве в зависимости от количества и массы мерных проб.

Для приготовления 1 см^3 раствора сульфата натрия отвешивают (185 ± 2) г безводного сернокислого натрия или (420 ± 3) г кристаллического сернокислого

натрия и постепенно добавляют в подогретую до $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ дистиллированную воду объемом 1 см^3 при тщательном перемешивании. Раствор сульфата натрия готовят в требуемом количестве перед проведением испытания.

Примечание - Использование раствора более 28 суток с момента изготовления не допускается.

6.2.3 Готовый раствор сульфата натрия охлаждают до температуры в лабораторном помещении, сливают в емкость и выдерживают не менее 2 суток.

6.3 Порядок выполнения испытания

6.3.1 Полученные по 5.2.1-5.2.5 мерные пробы взвешивают и фиксируют их массу.

6.3.2 Мерную пробу определенной фракции высыпают на металлические противни или в металлические лотки в один слой и заливают раствором сульфата натрия таким образом, чтобы все зерна были покрыты раствором.

6.3.3 Насыщение мерной пробы раствором сульфата натрия проводится в течение $(20,0\pm 0,5)$ ч при комнатной температуре.

6.3.4 После насыщения мерной пробы раствор сульфата натрия сливают, а противни или лотки с мерной пробой помещают на $(4,5\pm 0,5)$ ч в сушильный шкаф, в котором поддерживается температура $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$.

6.3.5 Затем мерную пробу охлаждают до комнатной температуры и вновь заливают раствором сульфата натрия в соответствии с 6.3.1.

6.3.6 Последующие циклы испытания включают в себя выдерживание мерной пробы в течение $(4,5\pm 0,5)$ ч в растворе сульфата натрия и высушивание в течение $(4,5\pm 0,5)$ ч в сушильном шкафу при температуре $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ с последующим охлаждением до комнатной температуры.

Примечание - В перерывах между циклами мерную пробу оставляют на воздухе.

6.3.7 После 3, 5, 10 и 15 циклов мерную пробу промывают водой из централизованного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения для удаления сульфата натрия, затем высушивают до постоянной массы и просеивают через контрольное сито с размером ячеек, равным d .

Примечание - Если потеря в массе при данном цикле насыщения сульфатом натрия и высушивания не превышает допускаемую, испытания продолжают, но выполняют не более 15 циклов.

Если потеря в массе превысила допустимый предел, испытание прекращают, и морозостойкость данной фракции крупнообломочного грунта характеризуют предыдущим числом циклов замораживания и оттаивания, при котором потеря массы не превышает допускаемую.

6.3.8 Последовательность действий, приведенную в 6.3.2-6.3.7, выполняют для каждой мерной пробы, полученной по 5.2.1-5.2.5.

7 Обработка результата испытания

7.1 Потеря массы мерной пробы крупнообломочного грунта после испытания X , %, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{M - M_1}{M} 100 \quad (1)$$

где M - масса мерной пробы до испытания, г;

M_1 - масса остатка на контрольном сите с размером ячеек d после определенного цикла испытания, г.

Результат испытания рассчитывают с точностью до первого знака после запятой.

7.2 Морозостойкость крупнообломочного грунта рассчитывают по формуле

$$M_x = \frac{x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_i a_i}{a_1 + a_2 + \dots + a_i}, \quad (2)$$

где x_1, x_2, \dots, x_i - потеря массы при испытании в отдельной фракции крупнообломочного грунта, %;

a_1, a_2, \dots, a_i - содержание данной фракции, %.

Результат испытания рассчитывают с точностью до первого знака после запятой.

7.3 В протоколе испытания обязательно указывают диапазон испытываемых фракций крупнообломочного грунта или информацию об объединении фракций в одну мерную пробу и диапазон фракций в объединенной мерной пробе.

8 Контроль точности результата испытания

8.1 Точность результата испытания обеспечивается:

- соблюдением требований настоящего стандарта;

- проведением периодической поверки/калибровки средств измерений;
- проведением периодической аттестации испытательного оборудования.

8.2 Исполнитель, проводящий испытания, должен быть ознакомлен с требованиями настоящего стандарта.

8.3 Расхождение между результатами определения потери массы мерной пробы крупнообломочного грунта после двух параллельных испытаний при выборочном статистическом контроле не должно превышать 1 % в абсолютных значениях.

Руководитель организации-разработчика:

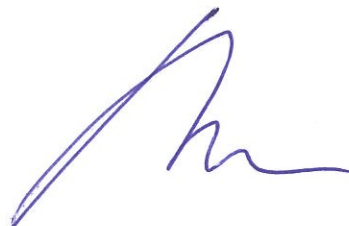
Заместитель генерального директора по научной работе
АО «НИЦ «Строительство»



А.И. Звездов

Руководитель разработки:

Директор НИИОСП им. Н.М. Герсевича
АО «НИЦ «Строительство»



И.В. Колыбин

Исполнитель:

Заведующий лабораторией исследований свойств
грунтов и воды ОИГИ №24 ЦГГИ
НИИОСП им. Н.М. Герсевича
АО «НИЦ «Строительство»



Е.М. Хайбулина