ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70259— 2022

ГРУНТЫ

Методы определения морозостойкости крупнообломочных грунтов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 августа 2022 г. № 736-ст

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 агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 1
4 Общие положения 2
5 Метод замораживания и оттаивания 2
6 Метод насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания (ускоренный метод) 4
7 Обработка результатов испытания 5
Приложение А (рекомендуемое) Масса мерной пробы в зависимости от размера фракции 6
Приложение Б (рекомендуемое) Критерии оценки потери массы после испытания 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРУНТЫ

Методы определения морозостойкости крупнообломочных грунтов

Soils. Test methods for determining frost resistance of coarse soils

Дата введения — 2022—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на крупнообломочные грунты и устанавливает методы определения их морозостойкости при проведении инженерно-геологических изысканий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 4166 Реактивы. Натрий сернокислый. Технические условия

ГОСТ 4171 Реактивы. Натрия сульфат 10-водный. Технические условия

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

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

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 30416 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

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

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего документа в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт 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 по ГОСТ 25100, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

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

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

3.3 **мерная проба:** Проба, представленная фракцией или набором фракций, получаемая после рассева единичной пробы и используемая для получения одного результата.

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

3.5 **постоянная масса:** Масса пробы, которая при двух последовательных циклах высушивания в сушильном шкафу в течение не менее 1 ч и взвешивания, различается не более чем на 0,1 %.

3.6 **потеря массы мерной пробы:** Разность между массой мерной пробы до испытания и массой остатка на контрольном сите после определенного цикла испытания, отнесенная к массе мерной пробы до испытания, %.

4 Общие положения

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

4.2 При испытаниях методом насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания пробы крупнообломочного грунта испытуемой фракции подвергают воздействию циклов попеременного насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания в сушильном шкафу. После завершения определенного количества циклов оценивают состояние зерен по потере массы.

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 по 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 ячейками размером 60 мм.

4.6 Взвешивать пробы грунта на технических весах следует с погрешностью до 0,1 г, а при массе проб грунта 1000 г и более взвешивание допускается выполнять с погрешностью до 1 г.

4.7 За результат испытания принимается результат определения морозостойкости одной единичной пробы.

4.8 При осуществлении выборочного статистического контроля, в рамках внутрилабораторного контроля качества результатов испытаний, расхождение результатов определения потери массы мерных проб крупнообломочного грунта после двух параллельных испытаний не должно превышать 1 % в абсолютных значениях. Параллельные мерные пробы для осуществления выборочного статистического контроля готовят из одной единичной пробы методом квартования.

4.9 При проведении лабораторных работ, а также работ с электроустановками должны соблюдаться требования безопасности, соответствующие действующим нормативным документам.

5 Метод замораживания и оттаивания

5.1 Оборудование и материалы

5.1.1 При проведении испытания применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование и реактивы:

- камеру морозильную, обеспечивающую достижение и поддержание температуры в диапазоне до минус (18 ± 2) °С;
- сушильный шкаф, обеспечивающий циркуляцию воздуха и поддержание температуры в интервале (105 ± 5) °С;
- весы по ГОСТ OIML R 76-1;

- сита с ячейками размером 2; 5; 10; 60 мм;
- термометр с погрешностью до 0,5 °С;
- емкости для замораживания, водонасыщения, оттаивания;
- воду из централизованного источника хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- секундомер или таймер с точностью измерений не более 1 мин.

5.1.2 Применяемые средства измерения должны быть поверены или калиброваны в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации.

5.1.3 Применяемое испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

5.2 Пробоподготовка

5.2.1 Из единичной пробы готовят мерные пробы (мерную пробу) путем рассева единичной пробы на фракции 2—5, 5—10, 10—60, св. 60 мм. Допускается начинать испытание с предварительной промывки единичной пробы под струей воды через сито с ячейками размером 2 мм и высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре (105 ± 5) °С перед проведением рассева (в этом случае процедуру по 5.2.5 пропускают).

Примечание — Во многих случаях постоянная масса может быть достигнута после выдерживания образца, в течение заранее установленного периода его нахождения в сушильном шкафу при температуре (105 ± 5) °С. Испытательные лаборатории могут устанавливать время, необходимое для достижения постоянной массы образцов определенных типов и объемов, в зависимости от производительности используемого сушильного шкафа.

5.2.2 Единичную пробу рассеивают на стандартные фракции через сита с ячейками размером 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 Каждую мерную пробу, представляющую собой фракцию крупнообломочного грунта, полученную по 5.2.2—5.2.3, испытывают отдельно.

Примечание — Для проведения испытания, в случае невозможности набора требуемой массы мерной пробы, допускается проводить объединение соседних по гранулометрическому составу фракций крупнообломочного грунта по массе, вплоть до образования одной мерной пробы. Также допускается, в случае если одна фракция составляет более 90 % массы крупнообломочных фракций, проводить испытание только этой фракции, отбрасывая все остальные.

5.2.5 Полученные мерные пробы (мерную пробу) промывают и высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре (105 ± 5) °С.

5.2.6 Массу мерной пробы подбирают в соответствии с таблицей А.1.

Примечание — В случае объединения фракций, массу мерной пробы подбирают в соответствии с таблицей А.1, ориентируясь на фракцию с наибольшим содержанием.

5.3 Методика выполнения испытания

5.3.1 Полученные по 5.2.1—5.2.6 мерные пробы взвешивают и фиксируют их массу.

5.3.2 Мерную пробу каждой фракции высыпают в емкости, заливают водой температурой (20 ± 5) °С и выдерживают в течение не менее 48 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 не менее 4 ч.

5.3.5 После завершения каждого цикла замораживания емкости извлекают из морозильной камеры, заливают в них для оттаивания воду температурой (20 ± 5) °С и выдерживают не менее 2 ч. Испытуемые пробы должны быть полностью покрыты водой или пробы из емкости для замораживания перемещают в емкости для оттаивания, куда затем заливают воду.

5.3.6 После этого циклы попеременного замораживания и оттаивания повторяют по 5.3.3—5.3.5.

Примечание — В перерывах между циклами «замораживание-оттаивание», в случае невозможности организации непрерывного процесса, мерную пробу допускается оставлять в воде.

5.3.7 После 15, 25 и каждых последующих 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания проводят контрольное взвешивание, определяя потерю массы мерной пробы. Для этого мерную пробу высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре (105 ± 5) °С и просеивают через контрольное сито, на котором она полностью оставалась перед испытанием.

5.3.8 Если потеря массы при данном числе циклов замораживания и оттаивания не превышает допустимый предел, испытание продолжают до следующего контрольного взвешивания. Если потеря массы превысила допустимый предел, испытание прекращают, и морозостойкость данной фракции крупнообломочного грунта характеризуют предыдущим числом циклов замораживания и оттаивания, при котором потеря массы не превышала допускаемую.

Критерии оценки потери массы после испытания приведены в приложении Б.

5.3.9 Последовательность действий, приведенную в 5.3.2—5.3.8, выполняют для каждой мерной пробы, полученной по 5.2.1—5.2.6.

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

6.1 Оборудование и материалы

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

- сушильный шкаф, обеспечивающий циркуляцию воздуха и поддержание температуры в интервале (105 ± 5) °С;
- весы по ГОСТ OIML R 76-1;
- сита с ячейками размером 2; 5; 10; 60 мм;
- термометр с погрешностью до 0,5 °С;
- секундомер или таймер с точностью измерений не более 1 мин;
- емкости для насыщения мерных проб раствором сульфата натрия и высушивания;
- дистиллированную воду;
- натрий сернокислый по ГОСТ 4166 или натрий сульфат 10-водный по ГОСТ 4171.

6.1.2 Применяемые средства измерения должны быть поверены или калиброваны в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации.

6.1.3 Применяемое испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

6.2 Пробоподготовка

6.2.1 Мерную пробу готовят в соответствии с 5.2.1—5.2.6

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

Для приготовления 1000 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 ± 2) °С дистиллированную воду объемом 1000 см^3 при тщательном перемешивании. Раствор сульфата натрия готовят в требуемом количестве перед проведением испытания.

Примечание — Использование раствора более 28 сут с момента изготовления не допускается.

6.2.3 Готовый раствор сульфата натрия выдерживают до достижения им температуры в лабораторном помещении, сливают в емкость и далее выдерживают не менее 2 сут.

6.3 Методика выполнения испытания

6.3.1 Полученные по 5.2.1—5.2.6 мерные пробы взвешивают и фиксируют их массу.

6.3.2 Мерную пробу определенной фракции высыпают в емкость (емкости), в которой проводится насыщение пробы раствором сульфата натрия, в один-два слоя 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 ± 0,5) ч при комнатной температуре.

6.3.4 После насыщения мерной пробы раствор сульфата натрия сливают, а емкости с мерной пробой помещают на (4,5 ± 0,5) ч в сушильный шкаф, в котором поддерживается температура (105 ± 5) °С.

6.3.5 Затем мерную пробу охлаждают до комнатной температуры и вновь заливают раствором сульфата натрия в соответствии с 6.3.2.

6.3.6 Последующие циклы испытания включают в себя выдерживание мерной пробы в течение (4,5 ± 0,5) ч в растворе сульфата натрия и высушивание в течение (4,5 ± 0,5) ч в сушильном шкафу при температуре (105 ± 5) °С с последующим охлаждением до комнатной температуры.

Примечание — В перерывах между циклами «насыщение-высушивание», в случае невозможности организации непрерывного процесса, мерную пробу после высушивания допускается оставлять 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 мерную пробу высушивают до постоянной массы при температуре (105 ±5) °С и просеивают через контрольное сито, на котором она полностью оставалась перед испытанием.

6.3.8 Если потеря массы при данном цикле насыщения сульфатом натрия и высушивания не превышает допустимый предел, испытания продолжают, но выполняют не более 15 циклов.

Если потеря массы превысила допустимый предел, испытание прекращают, и морозостойкость этой фракции крупнообломочного грунта характеризуют предыдущим числом циклов насыщения раствором сульфата натрия и высушивания, при котором потеря массы не превышала допускаемую.

Критерии оценки потери массы после испытания приведены в приложении Б.

6.3.9 Последовательность действий, приведенную в 6.3.2—6.3.8, выполняют для каждой мерной пробы, полученной по 5.2.1—5.2.6.

7 Обработка результата испытания

7.1 Потерю массы мерной пробы крупнообломочного грунта после каждой серии циклов испытания (3, 5, 10 и 15 циклов) X, %, рассчитывают по формуле

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

M — масса мерной пробы до испытания, г;

M_1 — масса остатка на контрольном сите, на котором она полностью оставалась перед испытанием, после определенного цикла испытания, г.

Результат испытания рассчитывают с точностью до первого знака после запятой.

7.2 Потерю массы единичной пробы крупнообломочного грунта после каждой серии циклов испытания (3, 5, 10 и 15 циклов) рассчитывают по формуле

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

где x_1, $x_2 \ldots x_i$ — потеря массы при испытании в отдельной мерной пробе крупнообломочного грунта, %;

α_1, $\alpha_2 \ldots \alpha_i$ — содержание фракции крупнообломочного грунта в мерной пробе, %.

Результат испытания рассчитывают с точностью до первого знака после запятой.

7.3 Морозостойкость крупнообломочного грунта (марка по морозостойкости) определяется исходя из полученного значения M_x и количества циклов в соответствии с приложением Б.

7.4 В протоколе испытания указывают потерю массы пробы, морозостойкость (марку по морозостойкости) гранулометрический состав, диапазон испытуемых фракций крупнообломочного грунта или информацию об объединении фракций в одну мерную пробу и диапазон фракций в объединенной мерной пробе.

Приложение А
(рекомендуемое)

Масса мерной пробы в зависимости от размера фракции

Масса мерной пробы подбирается в соответствии со значениями, приведенными в таблице А.1.

Таблица А.1 — Масса мерной пробы в зависимости от размера фракции

Размер фракции, мм	Масса мерной пробы, г, не менее
2—5	500
5—10	1500
10—60	2500

Приложение Б
(рекомендуемое)

Критерии оценки потери массы после испытания

Крупнообломочный грунт по морозостойкости подразделяют на следующие восемь марок. Марки по морозостойкости при испытании методом замораживания и оттаивания должны соответствовать значениям, приведенным в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Метод замораживания и оттаивания

Марка по морозостойкости	F15	F25	F50	F100	F150	F200	F300	F400
Число циклов	15	25	50	100	150	200	300	400
Потеря массы после испытания, %, не более	10	10	5	5	5	5	5	5

Марки по морозостойкости при испытании методом насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания должны соответствовать значениям, представленным в таблице Б.2.

Таблица Б.2 — Метод насыщения водным раствором сульфата натрия и высушивания

Марка по морозостойкости	F15	F25	F50	F100	F150	F200	F300	F400
Число циклов	3	5	10	10	15	15	15	15
Потеря массы после испытания, %, не более	10	10	10	5	5	3	2	1

При несовпадении марок, в случае проведения испытаний обоими методами, морозостойкость крупнообломочного грунта оценивают по результатам испытания методом замораживания и оттаивания.

УДК 624.131:006.354 ОКС 93.020

Ключевые слова: грунт, крупнообломочный грунт, определение морозостойкости, метод испытания

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 08.08.2022. Подписано в печать 16.08.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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

gost.e-ecolog.ru