ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59537— 2021

ГРУНТЫ

Метод лабораторного определения влажности за счет незамерзшей воды

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений имени Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова) АО «НИЦ «Строительство», Обществом с ограниченной ответственностью «Лаборатория геоинновационных технологий МГУ» (ООО «Геоиннотех МГУ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 мая 2021 г. № 481-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

© Стандартинформ, оформление, 2021

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 Десорбционный метод 2
6 Контактный метод 5
Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала определения влажности грунта за счет незамерзшей воды десорбционным методом и протокола испытаний 7
Приложение Б (рекомендуемое) Принципиальная схема устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды десорбционным методом 9
Приложение В (рекомендуемое) Принципиальная схема устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды контактным методом 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРУНТЫ

Метод лабораторного определения влажности за счет незамерзшей воды

Soils. Method for determination of unfrozen water content

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает лабораторные методы определения влажности за счет незамерзшей воды W_w тонкопористых скальных грунтов, дисперсного заполнителя крупнообломочных грунтов, песков разной крупности и глинистых грунтов, в том числе засоленных и с содержанием органического вещества, а также торфов при их исследовании при строительстве в районах распространения многолетнемерзлых и сезонно-мерзлых грунтов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

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 ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 стандарта 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, ГОСТ 30416, а также следующий термин с соответствующим определением:

Издание официальное

3.1 **влажность грунта за счет незамерзшей воды W_w:** Отношение массы воды, находящейся в мерзлом грунте в жидком агрегатном состоянии, к массе сухого грунта.

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к методам лабораторного определения влажности грунтов за счет незамерзшей воды W_w.

4.2 Общие требования к лабораторным испытаниям грунтов, оборудованию и приборам, лабораторным помещениям, а также способы изготовления образцов приведены в ГОСТ 30416.

4.3 Способы отбора монолитов мерзлого грунта и подготовки образцов для испытаний должны обеспечить сохранение их структуры, влажности и плотности в соответствии с ГОСТ 12071 и ГОСТ 30416. Допускается отбор монолитов грунтов в талом состоянии с сохранением их общей влажности.

4.4 Для испытуемых грунтов должны быть определены следующие физические характеристики: суммарная влажность, плотность, плотность частиц, влажность на границе текучести и раскатывания по ГОСТ 5180, гранулометрический состав грунтов по ГОСТ 12536, а также должны быть вычислены коэффициент пористости, число пластичности и показатель текучести в соответствии с ГОСТ 25100.

4.5 В процессе испытаний грунтов ведут журнал по форме, приведенной в приложении А.

4.6 Протокол испытания составляется в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025 и включает в себя:

- идентификацию образца (например, номер испытания, номер выработки, номер пробы, глубину отбора, номер инженерно-геологического элемента при наличии и т. п.);
- состояние грунта (ненарушенного или нарушенного сложения);
- массу образца;
- физические характеристики грунта;
- режим испытания;
- числовое значение полученных результатов.

В протоколе испытания при необходимости отмечают характерные особенности (текстура, слоистость, наличие включений и т. п.).

5 Десорбционный метод

5.1 Сущность метода

5.1.1 Испытания проводят для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды W_w на образцах в талом состоянии с сохранением его природной влажности, если иное не предусмотрено программой испытаний.

5.1.2 Метод определения влажности грунта за счет незамерзшей воды W_w основан на переходе от экспериментально полученной при положительной температуре изотермы десорбции воды из грунта в условиях контакта с пониженной влажностью воздуха над водным раствором электролита к влажности грунта за счет незамерзшей воды при отрицательной температуре $W_w(T)$ путем использования таблицы 1.

Таблица 1 — Соотношение между концентрацией водного раствора NaCl и моделируемой отрицательной температурой $T_м$ при температуре 25 °С

$T_м$, °С	Концентрация NaCl, г соли/100 г воды	$T_м$, °С	Концентрация NaCl, г соли/100 г воды
–0,1	0,15	–0,8	1,21
–0,2	0,30	–0,9	1,36
–0,3	0,45	–1	1,52
–0,4	0,61	–1,5	2,27
–0,5	0,76	–2,0	3,03
–0,6	0,91	–2,5	3,79
–0,7	1,06	–3,0	4,55

Окончание таблицы 1

$T_м$, °С	Концентрация NaCl, г соли/100 г воды	$T_м$, °С	Концентрация NaCl, г соли/100 г воды
–3,5	6,54	–5,5	16,90
–4,0	10,28	–6,0	18,31
–4,5	13,13	–7,0	20,81
–5,0	15,49	–9,0[*]	24,81
Примечание — Для получения влажности грунта за счет незамерзшей воды при температуре ниже –9 °С рекомендуется использовать контактный метод.			

5.1.3 Испытания проводят на образцах природного грунта ненарушенного сложения с естественной влажностью и плотностью или на искусственно приготовленных образцах с заданными плотностью и влажностью, значения которых установлены в программе испытаний.

5.2 Оборудование и приборы

5.2.1 В состав оборудования входят:

- термостат воздушный;
- контейнер (или эксикатор) с внутренней плавной вентиляцией без турбулентности и устройством для перемешивания раствора без его разбрызгивания (например, магнитная мешалка);
- весы аналитические;
- бюксы для образцов;
- шкаф сушильный;
- кондуктометр.

5.2.2 Принципиальная схема устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды приведена в приложении Б.

5.3 Подготовка образцов грунта к испытанию

5.3.1 Образцы талого грунта ненарушенного сложения с природной влажностью и плотностью вырезают из тех мест монолита, которые являются визуально средними по компонентному составу и строению. Для отбора образцов из мерзлого грунта его предварительно, не менее чем за сутки, оттаивают. Рекомендуемый объем образца грунта около 10 $см^3$, а размеры бюкса — 10 × 50 мм, где 50 мм — диаметр.

5.3.2 При изготовлении образцов грунта нарушенного сложения грунт нужного объема (см. 5.3.1) размещают в бюксе указанного размера, разравнивая, но не уплотняя.

5.3.3 Перед изготовлением образцов грунта бюксы нумеруют и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

5.3.4 Время хранения образцов — не более 5 сут.

5.4 Проведение испытания

5.4.1 Проводят следующие подготовительные операции:

- подготовляют в качестве эталона водный раствор электролита нужной концентрации в соответствии с таблицей 1;
- раствор электролита 7 (рисунок Б.1 приложения Б) наливают на дно контейнера в рекомендуемом объеме так, чтобы его концентрация существенно не снижалась при сорбции паров воды из образцов грунта. Такое условие соблюдается, если на каждый литр раствора будет приходиться не более 0,01 л от ½ общего объема воды в образцах.

Примечание — Допускается невыполнение этого условия, но тогда заданная концентрация эталонного раствора, контролируемая, например, кондуктометром, до завершения опыта должна быть восстановлена путем добавления в раствор нужного количества соли или учтена путем корректировки соответствующей температуры $T_м$ по таблице 1, если это допускается программой испытаний. После корректировки концентрации раствора опыт должен быть продолжен до достижения постоянной массы бюкса с образцом грунта.

5.4.2 Метод определения влажности грунта за счет незамерзшей воды при одной отрицательной температуре:

- включают термостат с эталонным раствором на рекомендованную температуру 25 °С с точностью ± 1 °С;
- бюксы с образцами грунтов предварительно (и далее) взвешивают с точностью до 0,01 г, результаты записывают в журнал;
- бюксы без крышек с образцами устанавливают на решетку *4* (рисунок Б.1 приложения Б) контейнера (количество образцов при одновременном испытании определяется выполнением вышеуказанного условия по объему эталонного раствора),
- закрывают крышку контейнера *2* (рисунок Б.1 приложения Б), включают вентилятор и устройство перемешивания раствора *3* (рисунок Б.1 приложения Б);
- взвешивание бюксов с образцами рекомендуется осуществлять в начальный период испытания через 3 сут для песчаных и супесчаных грунтов и через 7 сут для суглинков и глин, а в завершающий период — один раз в сутки;
- результаты взвешивания заносят в таблицу А.2 приложения А (первый этап);
- опыт завершается на момент достижения условной стабилизации веса бюкса с образцом, когда его изменение в течение 12 ч не превышает 0,01 г;
- далее проверяют соответствие заданной концентрации эталонного раствора фактическому значению с помощью кондуктометра или другим стандартным способом;
- точность определения концентрации раствора должна быть не ниже точности задания отрицательной температуры по таблице 1, т. е. не хуже 0,01,
- равновесная влажность образцов грунта соответствует влажности за счет незамерзшей воды в мерзлом грунте при температуре, подтвержденной контрольным измерением заданной концентрации эталонного раствора, соответствующей таблице 1,
- образцы высушивают в сушильном шкафу, определяют массу сухого грунта и рассчитывают влажность, которая соответствует влажности грунта за счет незамерзшей воды при заданной температуре, результаты заносят в таблицу А.1 приложения А (одно значение).

Для получения полной зависимости влажности за счет незамерзшей воды в диапазоне отрицательных температур образцы на первом этапе не высушивают, а оставляют их для экспозиции при следующих более высоких концентрациях эталонного раствора. В этом случае полная сушка образцов выполняется после завершения последнего этапа экспозиции, а масса сухих образцов используется для расчетов влажности за счет незамерзшей воды при всех ранее заданных значениях отрицательной температуры.

5.4.3 Метод определения изменения влажности грунта за счет незамерзшей воды в диапазоне отрицательных температур:

- после завершения первой ступени экспозиции образцов грунта над эталонным раствором и фиксации их массы в журнале (см. таблицу А.2 приложения А) начинается вторая ступень экспозиции за счет повышения концентрации эталонного раствора до соответствия следующей точки по отрицательной температуре, используя данные таблицы 1;
- рекомендуется взвешивать образцы грунтов со второго этапа опыта один раз в сутки;
- второй этап заканчивается в момент стабилизации веса образцов грунтов при сохранении заданной концентрации эталонного раствора электролита, которая контролируется кондуктометром,
- результаты взвешивания заносят в таблицу А.2 приложения А;
- все последующие этапы экспозиции образцов грунтов над эталонными растворами выполняют аналогично второй ступени с учетом ступенчатого повышения концентрации эталонного раствора;
- с момента завершения заключительной ступени испытания образцы взвешивают и устанавливают в сушильный шкаф для определения массы сухого грунта.

5.5 Обработка результатов

5.5.1 Масса сухих образцов позволяет рассчитать их равновесную влажность на каждой ступени опыта и, соответственно, в итоге получить изменение влажности грунтов за счет незамерзшей воды от отрицательной температуры, которое заносят в таблицу и используют при построении графика (рекомендуемые формы приведены в приложении А).

5.5.2 Для каждого вида грунта рекомендуется провести испытание не менее чем с двухкратной повторностью.

6 Контактный метод

6.1 Сущность метода

6.1.1 Испытания проводят для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды W_w на образцах воздушно-сухого грунта.

6.1.2 Метод определения W_w основан на принципе термодинамического равновесия между льдом, паром и незамерзшей водой в образце мерзлого грунта, находящегося при заданной отрицательной температуре.

6.1.3 Сущность метода заключается в насыщении воздушно-сухого грунта водой при его контакте со льдом при заданной отрицательной температуре.

6.1.4 Для одного образца грунта проводят два параллельных определения.

6.1.5 Определение влажности грунта за счет незамерзшей воды контактным методом допускается проводить для любых разновидностей грунтов, кроме заторфованных и торфов, в диапазоне температур от минус 0,5 °С до минус 40 °С.

6.2 Оборудование и приборы

6.2.1 В состав оборудования входит:

- камера морозильная;
- термостат в морозильной камере (рекомендуется);
- трафарет с прямоугольной ячейкой толщиной от 4 до 6 мм и размерами не менее 30 × 40 мм в длину и ширину для подготовки образцов грунта и льда либо с круглой ячейкой диаметром (50 ± 10) мм толщиной от 4 до 6 мм;
- весы с точностью взвешивания ±0,01 г;
- бюксы для образцов;
- шкаф сушильный;
- устройство для измерения температуры;
- шпатель или нож с плоским лезвием;
- контейнер теплоизоляционный.

6.2.2 Принципиальные схемы устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды приведены в приложении В.

6.3 Подготовка образцов грунта к испытанию

6.3.1 Образцы мерзлого грунта предварительно оттаивают, тщательно перемешивают до получения однородной консистенции. Для подготовки образцов рекомендуется использовать грунт с влажностью между нижним и верхним пределами пластичности.

6.3.2 Грунтовую пасту закладывают в трафарет таким образом, чтобы образец полностью заполнил отверстие в трафарете. С помощью трафарета формируют грунтовые пластины. Основные поверхности грунтовых пластин тщательно заглаживают шпателем или ножом с плоским лезвием таким образом, чтобы поверхность пластин находилась вровень с поверхностью трафарета, была гладкой, не имела раковин и неровностей.

6.3.3 Трафарет с грунтовыми пластинами выкладывают на ровную поверхность, где при комнатной температуре подсушивают до воздушно-сухого состояния. Если при высушивании грунт теряет связность, допускается проводить испытание для грунта в порошкообразной форме.

6.3.4 С применением трафаретов готовят пластины льда из дистиллированной воды. Поверхность подготовленных ледяных пластин должна быть ровной и обеспечивать плотный контакт с грунтом во время испытания. Допускается изготовление ледяных пластин других геометрических параметров [например, круглой формы диаметром (50 ± 10) мм].

6.3.5 При необходимости контроля за стабилизацией массы образца в процессе испытания используют бюксы, грунтовые и ледяные пластины круглой формы. Между грунтовой пластиной и верхней ледяной пластиной помещают тканевую паропроницаемую мембрану из синтетического материала, который не впитывает воду.

6.3.6 Перед сборкой или разделкой образцов грунты, ледяные пластины, температурные датчики и используемые приспособления выдерживают не менее 4 ч при температуре ниже температуры испытания.

6.4 Проведение испытания

6.4.1 Сборку образцов проводят при более низкой температуре, чем температура испытания. Разница температур должна составлять не менее 5 °С.

6.4.2 Собирают образец из грунтовых и ледяных пластин по схеме, приведенной в приложении В. При сборке образцов необходимо минимизировать тепловое влияние оператора на образцы (например, с помощью охлажденных перчаток).

6.4.3 Собранный образец из пластин прямоугольной формы изолируют полиэтиленом, для предотвращения испарения образец маркируют.

6.4.4 При сборке образцов грунта допускается использовать металлические бюксы. Диаметр ледяной пластины должен быть таким, чтобы ледяная пластина свободно входила в бюкс. Одну пластину кладут на дно охлажденного бюкса, затем на нее помещают слой несвязного грунта или грунтовую пластину (масса навески от 10 до 20 г), разравнивают и сверху на грунт кладут вторую ледяную пластину, закрывают крышкой, образец маркируют.

6.4.5 Для дополнительной температурной стабилизации испытуемых образцов рекомендуется применение теплоизоляционных контейнеров или термостата в морозильной камере. Рядом с образцами помещают контрольный термометр на расстоянии не более 5 см, в морозильной камере или термостате морозильной камеры устанавливают заданную температуру испытания, записывают показания температуры не реже двух раз в день. Точность поддержания и измерения температуры в контейнере с образцами составляет 0,1 °С. Образцы с температурным датчиком помещают внутрь контейнера. Температуру в морозильной камере или термостате морозильной камеры повышают до заданной температуры испытания либо переносят образцы в теплоизоляционном контейнере в ту морозильную камеру, в которой предварительно установлена необходимая температура.

6.4.6 Время экспозиции образцов при заданной температуре испытания составляет не менее 5 сут для песчаных грунтов и не менее 7 сут для глинистых грунтов.

6.4.7 Допускается завершать экспозицию образцов ранее установленного срока при условии достижения образцом критерия стабилизации. Критерием стабилизации является изменение массы бюкса с грунтом и нижней ледяной пластиной не более 0,02 г за 24 ч. Для контроля достижения стабилизации массы образца проводят взвешивание образцов в морозильной камере один раз в сутки при температуре ниже температуры испытания. Для этого теплоизоляционный контейнер с образцами переносят в ту морозильную камеру, в которой установлены весы. При взвешивании из бюкса удаляют верхнюю ледяную пластину, после взвешивания ее кладут обратно в бюкс, теплоизоляционный контейнер с образцами возвращают в морозильную камеру с заданной температурой испытания.

6.4.8 После завершения экспозиции в морозильной камере устанавливают температуру не менее чем на 5 °С ниже температуры испытания и разделывают образцы. Грунтовые пластины отделяют от ледяных, при наличии кристаллов льда на поверхности пластины их счищают охлажденным ножом.

6.4.9 Для определения влажности за счет незамерзшей воды определяют влажность грунта в соответствии с ГОСТ 5180 высушиванием при температуре 105 °С до постоянной массы.

6.5 Обработка результатов

6.5.1 Влажность грунта за счет незамерзшей воды, %, вычисляют по формуле

$$W_w = (m_в / m_с) \cdot 100, \quad (1)$$

где $m_в$ — масса воды, испарившейся при сушке образца, г;

$m_с$ — масса сухого грунта, г.

Вычисляют среднее значение влажности грунта за счет незамерзшей воды.

6.5.2 Расхождение во влажности грунта за счет незамерзшей воды в параллельных определениях не должно превышать 10 % от измеренной величины.

6.5.3 При определении влажности грунта за счет незамерзшей воды при нескольких значениях отрицательных температур данные заносят в таблицу А.3, форма которой приведена в приложении А, строят график зависимости влажности за счет незамерзшей воды от температуры (рисунок А.1 приложения А).

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма журнала определения влажности грунта за счет незамерзшей воды десорбционным методом и протокола испытаний

Организация _____

Журнал определения влажности грунта за счет незамерзшей воды десорбционным методом

Объект (пункт) _____

Сооружение _____

Скважина (шурф) № _____ Глубина отбора образца, м _____

Лабораторный номер керна _____

Наименование грунта _____

Параметры образца: номер образца: _____ исходные: масса образца, г _____

Плотность грунта, г/см^3 _____ влажность грунта, д. е. _____

Температура испытаний _____ °С

Дата начала испытаний _____

Устройство, тип, № _____

Протокол испытаний

Таблица А.1 — Результаты определения влажности грунта за счет незамерзшей воды

$-T$, °С	W_w, %		
	Образец 1	Образец 2	Среднее значение

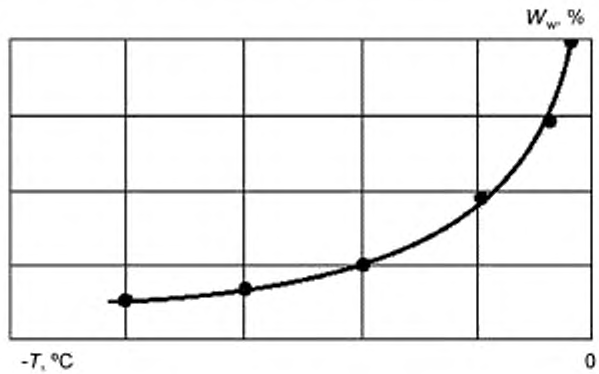


Рисунок А.1 — График зависимости влажности грунта за счет незамерзшей воды от температуры W_w ($-T$, °С), %

Таблица А.2 — Журнал регистрации изменения массы образцов грунтов при экспозиции над эталонным водным раствором электролита

Дата	Время, ч	Номер бюкса, масса, г	Масса бюкса с образцом, г	Масса образца, г	Влажность образца, д. е. (%)	Температура по таблице 5.1, $-T$ °С	Время достижения равновесной влажности, сут
						$-T_1$ °С	
						$-T_2$ °С	
...	...		...	...	...	$-T_3$ °С	...
...	...		...	...	...	$-T_4$ °С	...

Таблица А.3 — Журнал определения влажности грунта за счет незамерзшей воды контактным методом

№ скв. Глубина отбора, м (либо другая идентификация образца)	Номер бюкса	Масса бюкса. г	Масса бюкса с влажным грунтом, г	Масса бюкса с сухим грунтом, г		Влажность, %	Средняя влажность, %
				Измерение 1	Измерение 2		

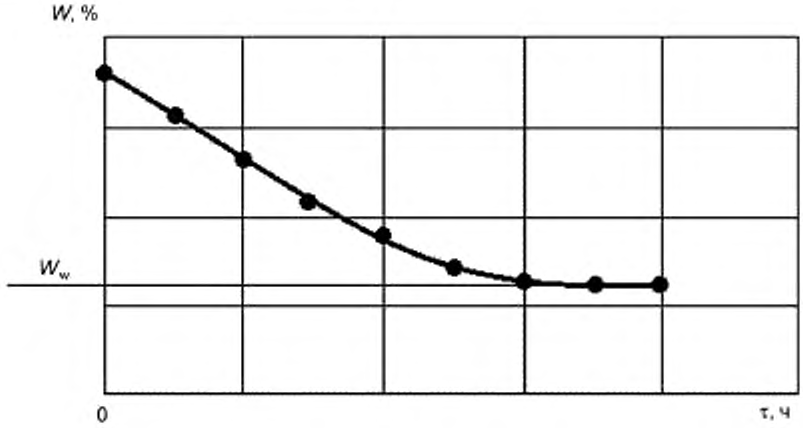


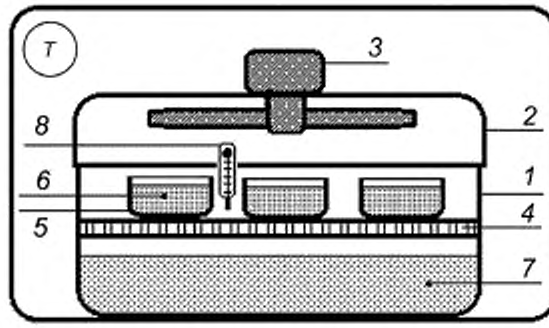
Рисунок А.2 — График изменения влажности грунта W над раствором электролита от времени экспозиции τ

Руководитель _____
(должность, ФИО, подпись)

Исполнитель _____
(должность, ФИО, подпись)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Принципиальная схема устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды десорбционным методом



1 — контейнер (типа эксикатора); *2* — крышка контейнера; *3* — вентилятор; *4* — решетка; *5* — бюксы; *6* — грунт; *7* — раствор электролита, *8* — термометр; *Т* — термостат

Рисунок Б.1

Приложение В
(рекомендуемое)

Принципиальная схема устройства для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды контактным методом

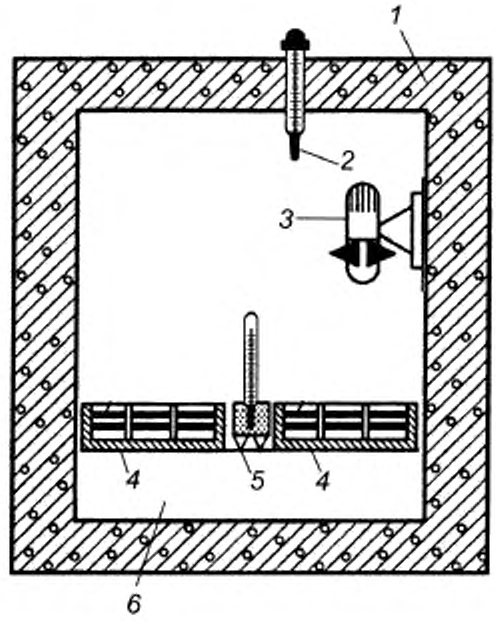
В.1 Принципиальная схема сборки образца для определения влажности грунта за счет незамерзшей воды контактным методом приведена на рисунке В.1.



1 — грунтовая пластина; *2* — ледяные пластины; *3* — паропроницаемая мембрана (при необходимости)

Рисунок В.1

В.2 Принципиальная схема устройства для определения влажности за счет незамерзшей воды контактным методом представлена на рисунке В.2.



1 — теплоизоляция; *2* — температурный датчик морозильного оборудования.
3 — вентилятор; *4* — контейнер с образцами грунтов; *5* — контрольный термометр; *6* — морозильная камера

Рисунок В.2

УДК 624.131.4.001.4:006.354 МКС 93.020

Ключевые слова: метод лабораторного определения, влажность грунта за счет незамерзшей воды, грунт, устройство

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 28.05.2021. Подписано в печать 08.06.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л 1,86. Уч.-изд. л 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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