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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
24847—
2017**

ГРУНТЫ

Методы определения глубины сезонного промерзания

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве» (ООО «ИГИИС»), Ассоциацией «Инженерные изыскания в строительстве» («АИИС») при участии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ им. М.В. Ломоносова), географический факультет, Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») — Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова» (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 ноября 2017 г. № 52

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 января 2018 г. № 12-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 24847—2017 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 мая 2018 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 24847—81

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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, 2018

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 1
4 Методы измерения глубины сезонного промерзания грунта 2
4.1 Общие положения 2
4.2 Методы непосредственного измерения глубины сезонного промерзания грунта 3
4.3 Методы измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой 6
Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала наблюдений для метода измерений при проходке горных выработок 10
Приложение Б (рекомендуемое) Форма журнала наблюдений для методов измерений с использованием мерзлотомера Ратомского (МР) и мерзлотомера Данилина (МД) 11
Приложение В (рекомендуемое) Образец графического оформления результатов наблюдений за ходом промерзания грунта мерзлотомерами и гирляндой температурных датчиков 12
Приложение Г (рекомендуемое) Форма журнала наблюдений для метода измерений гирляндой температурных датчиков 13

Введение

Настоящий стандарт устанавливает методы измерения глубины сезонного промерзания грунта при уровне подземных вод, расположенном ниже глубины сезонного промерзания, и максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой.

Настоящий стандарт содержит требования, предъявляемые к оборудованию, подготовке и проведению измерений, обработке результатов измерений для двух методов измерения глубины сезонного промерзания грунта — при проходке горных выработок и с использованием мерзлотомера Ратомского и двух методов измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой — измерение гирляндой температурных датчиков и измерение с использованием мерзлотомера Данилина.

Необходимость актуализации ГОСТ 24847—81 связана, во-первых, с совершенствованием существующих технологий определения глубины сезонного промерзания грунта при проведении инженерных изысканий, а во-вторых — с принятием после введения в действие ГОСТ 24847—81 межгосударственных стандартов ГОСТ 25100—2011 «Грунты. Классификация», ГОСТ 25358—2012 «Грунты. Методы полевого определения температуры», требования которых были учтены при пересмотре ГОСТ 24847—81.

Пересмотр ГОСТ 24847—81 осуществлен авторским коллективом ООО «ИГИИС» (руководитель темы — канд. геол.-мин. наук М.И. Богданов, ответственный исполнитель — канд. геогр. наук И.И. Шаманова), «АИИС» (ответственный исполнитель И.Л. Кривенцова) при участии МГУ им. М.В. Ломоносова, географический факультет (канд. геогр. наук М.А. Локощенко), НИИОСП им. Н.М. Герсеванова (канд. техн. наук А.Г. Алексеев, канд. техн. наук О.Н. Исаев).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГРУНТЫ

Методы определения глубины сезонного промерзания

Soils. Determination methods of seasonable depth of freezing

Дата введения —2018—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы измерения глубины сезонного промерзания дисперсных и скальных грунтов при уровне подземных вод, расположенном ниже глубины сезонного промерзания, и методы измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой.

Стандарт не применяется в случае, если слой сезонного промерзания грунтов сливается с многолетнемерзлой толщей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

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

ГОСТ 25100—2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 25358—2012 Грунты. Метод полевого определения температуры

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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт 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, ГОСТ 25358, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **слой сезонного промерзания:** Поверхностный слой грунта, промерзающий в холодный период года и оттаивающий в теплый, под которым находятся немерзлые грунты.

3.2 **глубина промерзания:** Расстояние по вертикали от поверхности площадки до подошвы слоя грунта, находящегося в твердомерзлом состоянии в момент измерения.

3.3 **глубина сезонного промерзания:** Наибольшая глубина промерзания грунта за год.

3.4 **гирлянда температурных датчиков:** Сборка электрических датчиков температуры, закрепленных на несущем шнуре в соответствии с глубиной размещения точек измерения.

Издание официальное

4 Методы измерения глубины сезонного промерзания грунта

4.1 Общие положения

4.1.1 Глубина сезонного промерзания в природных условиях определяется наибольшей за год глубиной промерзания при уровне подземных вод, расположенном ниже глубины сезонного промерзания.

Грунт считается промерзшим при температуре, соответствующей его переходу из пластичномерзлого в твердомерзлое состояние. Переходный пластичномерзлый слой грунта в толщину твердомерзлого слоя не включается.

В годовом цикле сезонное промерзание начинается одновременно или вскоре после перехода температуры поверхности через 0 °С в область отрицательных значений и достигает максимальных значений в конце холодного периода.

Мощность слоя сезонного промерзания в конкретном месте зависит от литологического состава грунта и его свойств (влажности, теплоемкости, теплопроводности), изменяется из года в год и зависит от годового хода температуры атмосферного воздуха и других климатических факторов.

Для слоя сезонного промерзания характерна положительная среднегодовая температура грунта. Промерзание этого слоя происходит только сверху, а оттаивание — сверху и снизу.

4.1.2 Глубину сезонного промерзания определяют в целях:

- определения значения нормативной глубины сезонного промерзания;
- назначения глубины заложения и выбора типа фундаментов зданий и сооружений, а также разработки мероприятий, исключающих возможность возникновения и развития в промерзающих грунтах процессов морозного пучения и растрескивания, вследствие которых развиваются недопустимые деформации оснований и фундаментов;
- разработки мероприятий по охране окружающей среды осваиваемых территорий.

4.1.3 Максимальную сезонную глубину грунта с нулевой температурой определяют в целях:

- назначения глубины заложения трубопроводов (водопровода, канализации и т. п.) и разработки их конструктивных решений, удовлетворяющих требованиям морозоустойчивости;
- разработки конструктивных решений и мероприятий, исключающих возможность появления недопустимых деформаций земляного полотна и покрытия автомобильных дорог.

4.1.4 Выбор метода непосредственного измерения глубины сезонного промерзания грунта (таблица 1) или метода измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой (таблица 2) следует осуществлять с учетом литологического состава грунта и решаемой инженерной задачи.

Таблица 1 — Методы непосредственного измерения глубины сезонного промерзания грунта

Методы измерения	Виды работ	Сроки выполнения измерений	Условия применения метода
Измерения при проходке горных выработок	Проходка горных выработок	Измерение глубины промерзания грунта в конце холодного периода года	При определении глубины сезонного промерзания в дисперсных грунтах
Измерения с использованием мерзлотомера Ратомского (МР)	Режимные наблюдения	Многократные измерения глубины промерзания грунта для определения динамики сезонного промерзания (замеры проводят через каждые 10 сут до полного оттаивания грунта)	При определении глубины сезонного промерзания в дисперсных связных грунтах

Таблица 2 — Методы измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой

Методы измерения	Виды работ	Сроки выполнения измерений	Условия применения метода
Измерения гирляндой температурных датчиков	Режимные наблюдения	Многократные измерения температуры грунта в течение периода отрицательных температур воздуха и первого месяца периода положительных температур воздуха (замеры проводят через каждые 10 сут)	При определении глубины грунта с нулевой температурой для дисперсных и скальных грунтов

Окончание таблицы 2

Методы измерения	Виды работ	Сроки выполнения измерений	Условия применения метода
Измерения с использованием мерзлотомера Данилина (МД)	Режимные наблюдения	Многократные измерения глубины промерзания грунтов для определения динамики сезонного промерзания (замеры проводят через каждые 10 сут до полного оттаивания грунта)	При определении глубины грунта с нулевой температурой для дисперсных и скальных грунтов

4.1.5 Местоположение площадки, в пределах которой определяют глубину сезонного промерзания грунта, выбирают с учетом рельефа местности, инженерно-геологических и гидрогеологических условий, расположения существующих и проектируемых зданий или сооружений.

Измерение глубины сезонного промерзания грунта и максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой следует проводить на горизонтально расположенной площадке, очищенной в течение всего периода измерений от растительности и снега на расстоянии (в радиусе) от места выполнения измерений, равном удвоенной прогнозируемой глубине сезонного промерзания грунта в районе исследований.

4.2 Методы непосредственного измерения глубины сезонного промерзания грунта

4.2.1 Методы непосредственного измерения глубины сезонного промерзания грунта включают в себя метод измерения при проходке горных выработок и измерение глубины сезонного промерзания с использованием мерзлотомера Ратомского (МР).

4.2.2 Метод измерения при проходке горных выработок

4.2.2.1 При проходке горных выработок (скважин, шурфов) определяют глубину сезонного промерзания дисперсных грунтов.

Глубину сезонного промерзания следует измерять в горных выработках (скважинах, шурфах) в конце холодного периода, определяемого по многолетним данным метеорологических наблюдений, при максимальном сезонном промерзании грунта.

4.2.2.2 Глубину промерзания грунта в горных выработках следует измерять во время их проходки. Глубину залегания подошвы слоя мерзлого грунта устанавливают по грунту в твердомерзлом состоянии.

Границу грунта в твердомерзлом состоянии определяют его проколом иглой или стальной проволокой диаметром 2 мм.

4.2.2.3 Скважины должны быть пробурены с сохранением керна в ненарушенном состоянии колонковым механическим способом без промывки на малых оборотах бурового инструмента.

4.2.2.4 Глубину промерзания следует измерять по длине вынутого из скважины керна, находящегося в твердомерзлом состоянии, или по мощности твердомерзлого слоя грунта в стенке шурфа.

Измерения проводят рулеткой. Точность метода измерения при проходке горных выработок составляет 1—3 см.

4.2.2.5 В процессе проходки горной выработки (скважины, шурфа) следует отбирать пробы грунта из каждой литологической разности в целях определения гранулометрического состава, пределов пластичности грунта и его природной влажности. Отбор проб выполняют по ГОСТ 12071.

4.2.2.6 Краткое описание места расположения горной выработки (скважины, шурфа), описание грунта с указанием признаков его увлажнения поверхностными или грунтовыми водами регистрируют в журнале наблюдений (приложение А).

После выполнения лабораторных исследований проб грунта, отобранных в процессе проходки скважины (шурфа), заполняют соответствующую таблицу журнала наблюдений (приложение А).

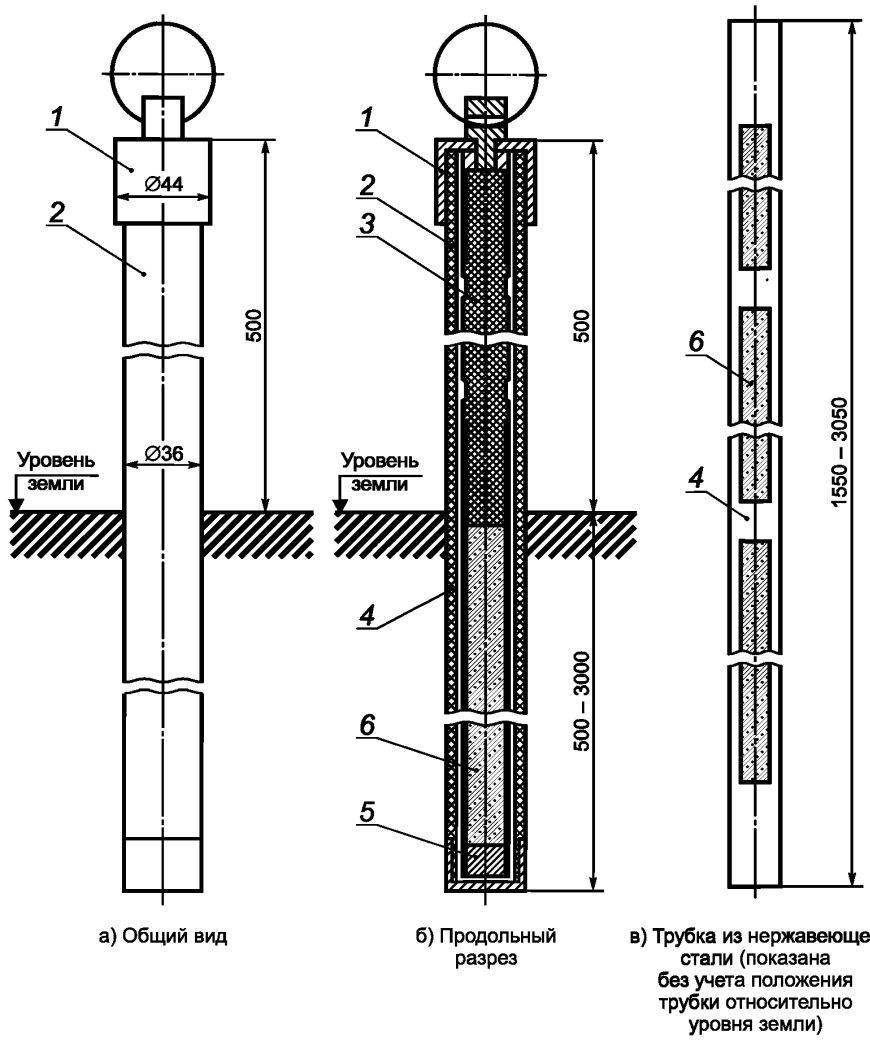
4.2.3 Метод измерения с использованием мерзлотомера Ратомского (МР)

4.2.3.1 С помощью МР измеряют глубину сезонного промерзания дисперсных связных грунтов.

4.2.3.2 В состав МР, конструкция которого приведена на рисунке 1, входят следующие основные детали:

- трубка из нержавеющей стали с прорезями, служащими для заполнения трубки дисперсным связным грунтом и определения границы слоя в твердомерзлом состоянии;
- стержень-удлинитель из материала с низкой теплопроводностью, предназначенный для регулирования глубины погружения трубки из нержавеющей стали, который в зависимости от ожидаемых значений глубины промерзания грунта может иметь длину 500, 1000 или 1500 мм;

- обсадная трубка из материала с низкой теплопроводностью, предохраняющая стенки скважины от осыпания и оплывания;
- металлический колпачок для изоляции защитной трубки с кольцом.



1 — металлический колпачок с кольцом; *2* — обсадная трубка; *3* — стержень-удлинитель; *4* — трубка из нержавеющей стали с прорезями; *5* — пробка; *6* — грунт

Рисунок 1 — Мерзлотомер Ратомского (МР)

4.2.3.3 С наружной стороны трубки из нержавеющей стали должны быть нанесены деления через 10 мм для отсчета глубины промерзания грунта.

4.2.3.4 Нижний конец обсадной трубки МР должен быть закрыт крышкой, не допускающей поступление в трубку воды. На верхнем конце обсадной трубки с наружной стороны должна быть нанесена нулевая отметка, до которой она погружается в грунт.

4.2.3.5 Подготовку к измерениям глубины сезонного промерзания необходимо проводить в следующем порядке:

1) выбрать площадку и место установки на ней МР;
2) пробурить скважину с одновременным отбором образцов грунта;
3) установить обсадную трубку МР;

4) смонтировать и проверить оборудование МР;

5) в МР заполнить трубку из нержавеющей стали с прорезями отобранным из скважины грунтом.

4.2.3.6 Подготовку площадки для измерения глубины сезонного промерзания следует проводить не менее чем за 1 мес до ожидаемого начала промерзания грунта.

В случае многолетних наблюдений перед началом холодного сезона необходима проверка положения относительно уровня земли нулевой отметки МР с точностью до 1—2 см.

При отклонении нулевой отметки более 1—2 см от первоначального уровня требуется переустановка прибора МР, для чего его извлекают из скважины, добуривают скважину либо засыпают в нее грунт (в зависимости от знака невязки) и повторно устанавливают МР.

4.2.3.7 После установки оборудования необходимо провести с помощью GPS или наземных геодезических методов привязку места установки МР.

4.2.3.8 Скважину для установки МР следует проходить буровым инструментом, имеющим диаметр, позволяющий погрузить обсадную трубку в скважину. Проходка скважины осуществляется до глубины на 0,5 м ниже прогнозируемой глубины сезонного промерзания.

4.2.3.9 Пробы грунта при проходке скважин отбирают в соответствии с 4.2.2.5.

4.2.3.10 Краткое описание места расположения скважины, описание грунта с указанием признаков его увлажнения поверхностными или грунтовыми водами регистрируют в журнале наблюдений (приложение Б).

После выполнения лабораторных исследований проб грунта, отобранных в процессе проходки скважины, заполняют соответствующую таблицу журнала наблюдений (приложение Б).

4.2.3.11 В скважину сразу же после ее проходки необходимо погрузить обсадную трубку МР так, чтобы метка на ней совпала с поверхностью грунта. Зазор между стенкой скважины и обсадной трубкой следует засыпать сухим песком и тщательно утрамбовать, а поверхность грунта вокруг обсадной трубки приподнять на 3—5 см для отвода воды от скважины.

4.2.3.12 Трубку из нержавеющей стали МР следует заправить влажным дисперсным связным грунтом (грунтом площадки, на которой устанавливают мерзлотомер). Грунт увлажняется до состояния, при котором его влажность превышает влажность раскатывания, но при этом грунт не должен вытекать из трубки, поставленной вертикально. Грунт в местах прорезей должен быть вдавлен внутрь трубки на 4—5 мм во избежание примерзания его к стенке обсадной трубки.

Трубку из нержавеющей стали после заправки ее грунтом следует немедленно поставить в обсадную трубку и зафиксировать в журнале наблюдений (приложение Б) время установки МР.

В случае полного высыхания грунта в течение холодного сезона и невозможности проведения измерений необходимо удалить его из трубки и заполнить ее вновь влажным грунтом.

4.2.3.13 Наблюдения за глубиной промерзания следует проводить с момента наступления отрицательных температур один раз в 10 сут.

4.2.3.14 Измерение глубины сезонного промерзания грунта с использованием МР следует проводить в такой последовательности:

1) замерить высоту патрубка обсадной трубки;

2) вынуть трубку из нержавеющей стали, заправленную грунтом, из обсадной трубки;

3) определить границу между слоем грунта в пластичномерзлом и твердомерзлом состоянии в трубке из нержавеющей стали путем его прокола через прорези иглой или стальной проволокой диаметром 2 мм;

4) зафиксировать фактическую глубину сезонного промерзания грунта и результаты измерений занести в журнал наблюдений (приложение Б);

5) после очередного замера трубку из нержавеющей стали следует немедленно опустить в обсадную трубку.

При промерзании грунта на всю длину трубки из нержавеющей стали МР ее освобождают от мерзлого грунта и снова заправляют влажным дисперсным связным грунтом. При этом стержень-удлинитель заменяют другим стержнем-удлинителем соответствующей длины и вновь опускают МР в обсадную трубку ниже замеренной глубины промерзания для продолжения наблюдений.

4.2.3.15 В процессе наблюдений необходимо следить за вертикальным перемещением обсадной трубки МР по нулевой отметке на ней. При обнаружении ее вертикального смещения в отсчеты с фактической глубиной промерзания следует вводить соответствующие поправки со знаком «минус» (если отметка окажется выше поверхности грунта) или со знаком «плюс» (если отметка окажется ниже поверхности грунта).

В случае образования вокруг скважины, в которой установлен МР, слоя замерзшей воды, в частности при похолодании после оттепелей, толщину этого слоя необходимо учитывать в отсчетах, прибавляя ее к измеренной глубине промерзания.

4.2.3.16 Вычисление значения глубины промерзания грунта с учетом поправки следует проводить немедленно после замера.

В случае значительных отличий вычисленного значения от предыдущего замера необходимо сделать повторный замер. Наблюдения за промерзанием грунта следует продолжать и в том случае, если показания МР не изменяются или уменьшаются по сравнению с предыдущими замерами.

4.2.3.17 Результаты наблюдений за сезонным промерзанием грунта для каждой скважины следует оформлять в виде графика изменения во времени глубины промерзания грунта H в соответствии с рисунком В.1 приложения В.

4.2.3.18 Точность измерения глубины сезонного промерзания грунта МР составляет 1—2 см.

4.3 Методы измерения максимальной сезонной глубины грунта с нулевой температурой

4.3.1 Максимальную сезонную глубину грунта с нулевой температурой измеряют гирляндой температурных датчиков или мерзлотомером Данилина (МД).

4.3.2 Метод измерения гирляндой температурных датчиков

4.3.2.1 С помощью гирлянды температурных датчиков измеряют глубину грунта с нулевой температурой для дисперсных и скальных грунтов.

4.3.2.2 Температуру грунта следует выражать в градусах Цельсия с округлением до 0,1 °С. Инструментальная погрешность приборов для полевых измерений температуры грунта не должна превышать ±0,1 °С.

4.3.2.3 Аппаратуру и приборы для измерения температуры следует подвергать поверке в соответствии с требованиями к средствам измерений.

Градуировку и поверку датчиков следует проводить с погрешностью не более 0,03 °С и включать температуру (0,00 ± 0,02) °С, при которой определяют поправку на «место нуля».

4.3.2.4 Температуру грунта следует измерять гирляндами температурных датчиков, установленными в термометрические скважины или непосредственно в грунт.

4.3.2.5 Термометрические скважины должны иметь диаметр не более 40 мм. Глубины скважин должны превышать прогнозируемую глубину сезонного промерзания не менее чем на 1,0 м.

Не допускается использовать для измерения скважины, заполненные водой, рассолом или другими жидкостями.

Скважину в грунте рекомендуется оборудовать выступающей над поверхностью грунта на 0,3—0,5 м обсадной пластмассовой трубой, герметизированной снизу, диаметр которой должен обеспечивать свободные спуск и подъем гирлянды температурных датчиков. Выступающая над поверхностью грунта часть обсадной трубы должна быть теплоизолирована коробом с крышкой, заполненным теплоизоляционным материалом.

Входное отверстие скважины (трубы) в промежутках между наблюдениями должно плотно закрываться пробкой, не допускающей попадания в скважину атмосферных осадков и образования в ней конденсата или снежной массы.

Затрубное пространство обсадных труб следует засыпать сухим песком или мелким гравием. Допускается использовать для засыпки затрубного пространства местный сухой измельченный грунт.

4.3.2.6 Гирлянда температурных датчиков должна иметь метку, совмещаемую при установке гирлянды с горизонтом устья скважины. Погрешность установки температурных датчиков в скважине по глубине не должна превышать ±1 см.

Датчики температуры должны быть установлены, начиная с глубины 0,2 м, с шагом 0,2 м, до глубины, превышающей на 1 м ожидаемую глубину промерзания.

4.3.2.7 При размещении гирлянды температурных датчиков непосредственно в грунт (в шурф с обратной засыпкой) она должна иметь груз, обеспечивающий равномерное размещение температурных датчиков по глубине шурфа или быть прикреплена к стержню из материала с низкой теплопроводностью.

При размещении гирлянды температурных датчиков проводят обратную засыпку шурфа ранее вынутым грунтом с послойным его уплотнением и отведением проводов в пластиковых трубках для снижения механических усилий в них при пучении и осадках грунта.

4.3.2.8 Пробы грунта при проходке горной выработки отбирают в соответствии с 4.2.2.5.

4.3.2.9 Краткое описание места проведения измерений, описание грунта с указанием признаков его увлажнения поверхностными или грунтовыми водами фиксируют в журнале наблюдений (приложение Г). После выполнения лабораторных исследований проб грунта заполняют соответствующую таблицу журнала наблюдений (приложение Г).

4.3.2.10 Температуру грунта следует измерять в период отрицательных температур воздуха и в первый месяц периода положительных температур воздуха один раз в 10 сут.

4.3.2.11 При проведении измерений с использованием гирлянды температурных датчиков ее разъем подключают к измерительному прибору, показания которого записывают в журнал наблюдений. При использовании автоматического прибора для снятия результатов измерений гирлянду температурных датчиков подключают к этому прибору, и показания записываются в автоматическом режиме.

Непосредственно после записи отсчетов проводят оценку значений температуры сопоставлением их между собой или с данными предыдущих измерений. При наличии аномальных отклонений измерения следует повторить.

В отсчеты температуры грунта, зафиксированные в журнале, следует, при необходимости, вводить инструментальные поправки, выявленные в результате поверки, включая поправку на «место нуля».

4.3.2.12 По результатам измерений температуры грунта должен быть построен график изотермы в соответствии с рисунком В.1 приложения В.

Максимальная сезонная глубина грунта с нулевой температурой соответствует ее нижнему положению на графике.

4.3.2.13 Точность измерения данным методом глубины грунта с нулевой температурой составляет 1—2 см.

4.3.3 Метод измерения с использованием мерзлотомера Данилина (МД)

4.3.3.1 С помощью мерзлотомера Данилина (МД) измеряют максимальную сезонную глубину грунта с нулевой температурой для дисперсных и скальных грунтов.

4.3.3.2 В состав МД, конструкция которого приведена на рисунке 2, входят следующие основные детали:

- измерительная часть МД в виде гибкой трубки с делениями и пробками, предназначенными для плотного закрытия гибкой трубки, заполненной водой в период эксплуатации прибора;
- защитная трубка из пластика с нижним защитным колпачком;
- верхний защитный колпачок трубки с капроновым шнуром, служащий для установки в скважину измерительной части МД.

МД может применяться в двух вариантах:

- первый — с пределом измерения глубины до 150 см с положением нулевого уровня шкалы на уровне земли;
- второй — с пределом измерения глубины до 300 см с положением нулевого уровня шкалы ниже уровня земли на 150 см.

4.3.3.3 С наружной стороны гибкой трубки МД должны быть нанесены деления через 10 мм, обозначенные цифрами через каждые пять делений, для отсчета глубины грунта с нулевой температурой.

4.3.3.4 Защитная трубка МД должна не допускать попадание воды в нее из внешней среды и иметь с наружной стороны белую отметку, до которой она погружается в грунт.

4.3.3.5 Подготовку к измерениям глубины грунта с нулевой температурой необходимо проводить в следующем порядке:

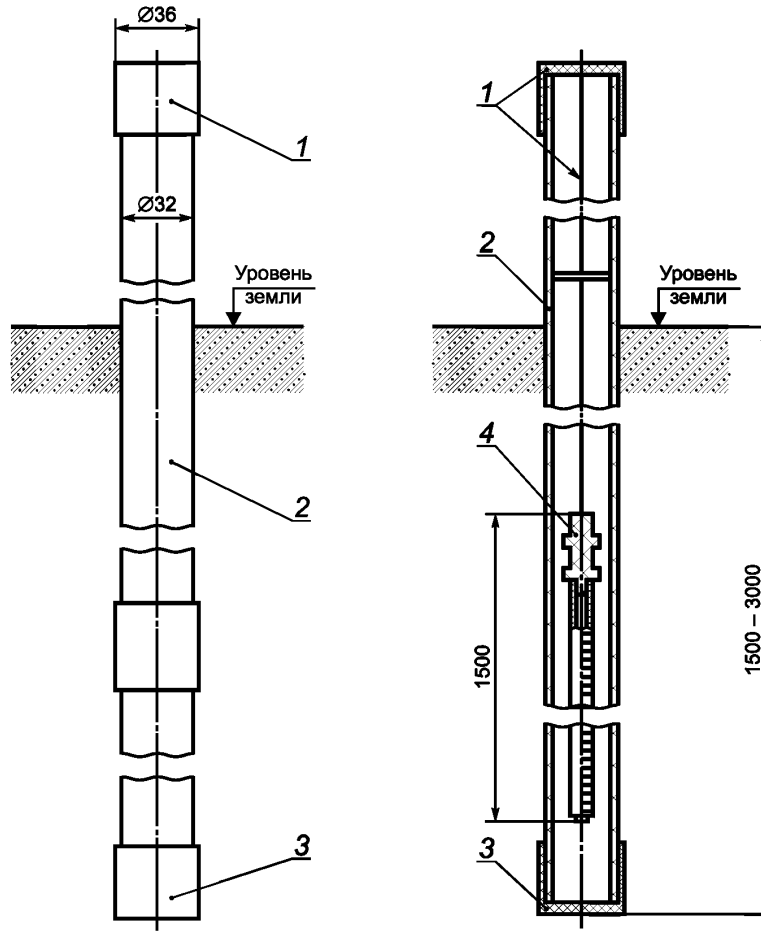
1) выбрать площадку и место установки на ней МД;
2) пробурить скважину с одновременным отбором образцов грунта в соответствии с 4.2.2.5;
3) установить защитную трубку МД;
4) смонтировать и проверить оборудование МД;
5) заполнить гибкую металлическую трубку дистиллированной водой.

4.3.3.6 Подготовку площадки и проверку оборудования для определения глубины грунта с нулевой температурой следует проводить за 1 мес до начала промерзания грунта.

После установки оборудования необходимо провести с помощью GPS или наземных геодезических методов привязку места установки.

4.3.3.7 Скважину для установки МД следует проходить буровым инструментом, имеющим диаметр, позволяющий погрузить обсадную трубку в скважину.

Проходка скважины осуществляется до глубины на 0,5 м ниже прогнозируемой глубины сезонного промерзания.



а) Общий вид

б) Продольный разрез

1 — верхний защитный колпачок со шнуром; *2* — защитная трубка; *3* — нижний защитный колпачок; *4* — гибкая трубка с делениями

Рисунок 2 — Мерзлотомер Данилина (МД)

4.3.3.8 Результаты данных анализа грунта, взятого из каждой скважины, а также краткое описание места расположения скважины, описание грунта с указанием признаков его увлажнения поверхностными или грунтовыми водами фиксируют в журнале наблюдений (приложение Б).

4.3.3.9 В скважину сразу после ее проходки необходимо погрузить защитную трубку МД так, чтобы метка на ней совпала с поверхностью грунта.

4.3.3.10 Гибкую трубку МД, предварительно придав ей U-образную форму, необходимо наполнить дистиллированной водой. После заполнения ее водой оба конца закрывают пробками. Необходимо следить, чтобы в трубке не осталось воздуха.

Верхнюю пробку в трубке следует устанавливать так, чтобы начальное деление шкалы на гибкой трубке совпадало с торцом пробки. Допустимое отклонение ±2 мм. Внутри трубки монтируют капроновую нить с узлами, которые должны препятствовать смещению столбика льда. Трубку веревкой соединяют с колпачком, который надевают на верхний конец защитной трубки и закрепляют на нем.

При установке резиновой трубки в защитную трубку необходимо проверить, чтобы начальное деление на ней совпадало с отметкой, нанесенной на защитной трубке. Допустимое отклонение ±5 мм.

После заполнения водой гибкую трубку опускают в защитную трубку и в журнале наблюдений (приложение Б) фиксируют время ее установки.

4.3.3.11 Наблюдения за глубиной грунта с нулевой температурой следует проводить с момента наступления отрицательных температур один раз в 10 сут.

4.3.3.12 Определение глубины грунта с нулевой температурой по МД следует проводить в такой последовательности:

1) замерить высоту патрубка защитной трубки МД;
2) вынуть гибкую трубку из защитной трубки;
3) визуальным образом определить нижнюю границу столбика льда с помощью делений на трубке;
4) зафиксировать результаты измерений и занести в журнал наблюдений (приложение Б);
5) после замера гибкую трубку следует немедленно опустить в защитную трубку МД.

4.3.3.13 В процессе наблюдений необходимо следить за вертикальным перемещением защитной трубки МД по нулевой отметке на ней. При обнаружении вертикального смещения в отсчеты фактической глубины промерзания следует вводить соответствующие поправки со знаком «минус» (если отметка окажется выше поверхности грунта) или со знаком «плюс» (если отметка окажется ниже поверхности грунта).

4.3.3.14 Вычисление значения глубины грунта с нулевой температурой с учетом поправки следует проводить немедленно после замера. В случае неувязки вычисленного значения с предыдущим замером необходимо сделать повторный замер.

4.3.3.15 Результаты наблюдений за глубиной грунта с нулевой температурой для каждой скважины следует оформлять в виде графика во времени в соответствии с рисунком В.1 приложения В.

За максимальную сезонную глубину грунта с нулевой температурой для каждой скважины следует принимать наибольшее значение ее глубины на графике рисунка В.1 приложения В.

4.3.3.16 Точность метода измерения глубины грунта с нулевой температурой должна составлять 1—2 см.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма журнала наблюдений для метода измерений при проходке горных выработок

Организация _____

Журнал № _____

Местоположение площадки _____

Абсолютная отметка устья скважины № / бровки шурфа № _____

Уровень подземных вод _____

Данные измерений глубины промерзания грунта

Дата бурения скважины / проходки шурфа	Глубина промерзания, см	Примечание

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Физические характеристики образцов и гранулометрический состав грунта (заполняется после выполнения лабораторных исследований)

Номер скважины	Глубина отбора проб, см	Природная влажность грунта, доли ед.	Гранулометрический состав частиц (размер фракций, мм)								Влажность на границе текучести, доли ед.	Влажность на границе раскатывания, доли ед.	Число пластичности, доли ед.	Наименование грунта по ГОСТ 25100
			песчаных					пылеватых		глинистых				
			2—1	1—0,50	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,002	<0,002				

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма журнала наблюдений для методов измерений с использованием мерзлотомера Ратомского (МР) и мерзлотомера Данилина (МД)

Организация _____

Журнал № ____

Местоположение площадки _____
Дата бурения скважины _____
Абсолютная отметка устья скважины № _____
Уровень подземных вод _____
Тип мерзлотомера _____
Дата установки мерзлотомера _____
Даты измерений: начало _____ окончание _____

Данные измерений глубины промерзания грунта/глубины грунта с нулевой температурой

Дата наблюдений	Отсчет по мерзлотомеру, мм	Высота патрубка обсадной трубки, мм	Поправки, мм	Глубина промерзания/ глубина грунта с нулевой температурой, мм	Примечание

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)
Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

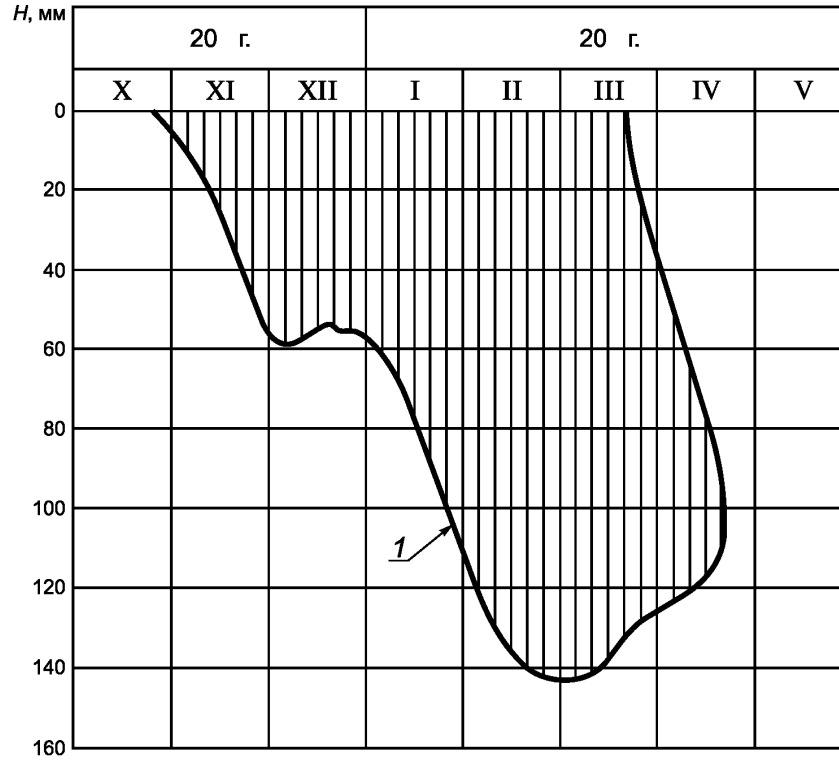
Физические характеристики образцов и гранулометрический состав грунта (заполняется после выполнения лабораторных исследований)

Номер скважины	Глубина отбора проб, см	Природная влажность грунта, доли ед.	Гранулометрический состав частиц (размер фракций, мм)								Влажность на границе текучести, доли ед.	Влажность на границе раскатывания, доли ед.	Число пластичности, доли ед.	Наименование грунта по ГОСТ 25100
			песчаных					пылеватых		глинистых				
			2—1	1—0,50	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,002	<0,002				

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)
Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Приложение В
(рекомендуемое)

Образец графического оформления результатов наблюдений за ходом промерзания грунта мерзлотомерами и гирляндой температурных датчиков



1 — положение нулевой изотермы грунта

Рисунок В.1

Приложение Г
(рекомендуемое)

Форма журнала наблюдений для метода измерений гирляндой температурных датчиков

Организация _____

Журнал № _____

Местоположение площадки _____
Дата проходки горной выработки _____
Абсолютная отметка устья скважины №/бровки шурфа № _____
Уровень подземных вод _____
Дата установки гирлянды температурных датчиков _____
Даты измерений: начало _____ окончание _____

Данные измерений температуры грунта

Дата наблюдений	Глубина, см	Температура, °С	Примечание

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)
Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

Физические характеристики образцов и гранулометрический состав грунта (заполняется после выполнения лабораторных исследований)

Номер скважины	Глубина отбора пробы, см	Природная влажность грунта, доли ед.	Гранулометрический состав частиц (размер фракций, мм)								Влажность на границе текучести, доли ед.	Влажность на границе раскатывания доли ед.	Число пластичности, доли ед.	Наименование грунта по ГОСТ 25100
			песчаных					пылеватых		глинистых				
			2—1	1—0,50	0,5—0,25	0,25—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	0,01—0,002	<0,002				

Руководитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)
Исполнитель _____
(должность, Ф. И. О., подпись)

УДК 624.131.4.001.4:006.354 МКС 93.020

Ключевые слова: грунты, методы определения, сезонное промерзание, измерения, глубина, мерзлотомер

БЗ 3—2018/33

Редактор *А.А. Кабанов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 24.01.2018. Подписано в печать 30.01.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 26 экз. Зак. 266.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru