ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 338— 2018

Дороги автомобильные общего пользования

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Методы определения геометрических и физических параметров

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Инновационный технический центр» (ООО «ИТЦ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2018 г. № 69-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: gost.e-ecolog.ru *Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074 Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр.1.*

*В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Определение толщины снимаемого растительного слоя грунта 2
5 Определение коэффициента уплотнения грунта естественного основания (слоя земляного полотна) 3
6 Определение высотных отметок продольного профиля 4
7 Определение ширины земляного полотна 5
8 Определение поперечных уклонов земляного полотна 5
9 Определение поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав (по дну) 6
10 Определение глубины кюветов, нагорных и других канав (при условии обеспечения стока) 7
11 Определение продольных уклонов нагорных и других канав 8
12 Определение ширины насыпных берм 9
13 Определение толщины слоя присыпных обочин 9
14 Определение крутизны откосов 10
15 Определение содержания в грунте посторонних предметов 11
16 Определение содержания мерзлых комьев в насыпях от общего объема отсыпаемого грунта 11
17 Определение переборов при разработке крупнообломочных и скальных грунтов 12
18 Определение несущей способности 13
19 Определение коэффициента фильтрации 13
20 Оформление результатов измерений 13
21 Контроль точности результатов измерений 13
22 Требования безопасности, охраны окружающей среды 13
Приложение А (рекомендуемое) Пример камеральной обработки полученных данных 14
Библиография 15

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Методы определения геометрических и физических параметров

Automobile roads of general use.
Subgrade.
Methods for determination of geometric and physical parameters

Срок действия — с 2019—03—01
по 2022—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на земляное полотно автомобильных дорог общего пользования (далее — автомобильные дороги).

Настоящий стандарт устанавливает методы определения геометрических и физических параметров земляного полотна в соответствии с ПНСТ 308.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 5180—2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10528 Нивелиры. Общие технические условия

ГОСТ 22733—2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23616 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности

ГОСТ 25584 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

ГОСТ 30416 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 32756—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приемки выполненных работ

ГОСТ 33383—2015 Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Методы определения параметров

ГОСТ Р 51774 Тахеометры электронные. Общие технические условия

ГОСТ Р 56925 Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий

ПНСТ 308—2018 Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Технические требования

ПНСТ 311—2018 Дороги автомобильные общего пользования. Показатели деформативности конструктивных слоев дорожной одежды из несвязных материалов и грунтов земляного полотна. Технические требования и методы определения

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

Издание официальное

«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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **коэффициент уплотнения грунта:** Отношение плотности сухого грунта в контролируемом слое земляного сооружения к максимальной плотности сухого грунта, определенной в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733.

3.2 **точка измерений:** Место выполнения измерений или установки средств измерений.

3.3 **контрольный участок:** Участок, на котором расположены точки измерений или локальные места (точки) отбора образцов.

3.4 **бровка земляного полотна:** Линия пересечения плоскости откоса и поверхности земляного полотна в местах их сопряжения.

4 Определение толщины снимаемого растительного слоя грунта

Сущность метода заключается в измерении толщины снимаемого растительного слоя грунта в продольном и поперечном профиле при помощи геодезических приборов и средств измерений.

4.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

4.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

4.3 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений поверхность должна быть спланирована и уплотнена. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

4.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Число локальных мест (точек) измерения толщины в поперечном сечении определяют исходя из ширины снимаемого растительного слоя:

- при ширине до 20 м — в трех точках (по оси дороги и в 1,5—2 м от границы снятия растительного слоя);
- при ширине более 20 м — в пяти точках (по оси дороги, в 1,5—2 м от бровки и в середине между осью и границей снятия растительного слоя).

Расстояние между точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

При использовании геодезических приборов измерения проводят методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

4.5 Обработка результатов измерений

В случае использования геодезических методов толщину снимаемого растительного слоя в каждой *i*-й точке измерения h_i вычисляют по формуле

$$h_i = h_{вi} - h_{oi}, \quad (1)$$

где $h_{вi}$ — отметка на поверхности слоя в *i*-й точке измерения, мм;

h_{oi} — отметка на основании слоя в *i*-й точке измерения, мм.

Расчетную толщину в *i*-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

Геодезические измерения выполняют методом и точностью в соответствии с требованиями ГОСТ 23616.

5 Определение коэффициента уплотнения грунта естественного основания (слоя земляного полотна)

Сущность метода заключается в определении отношения плотности сухого грунта из земляного полотна по ГОСТ 5180—2015 (раздел 9) к стандартной максимальной плотности этого же грунта по ГОСТ 22733.

Допускается применение георадиолокационного метода для выявления мест с неуплотненным грунтом. В этих местах определение коэффициента уплотнения является обязательным по ГОСТ 5180—2015 (раздел 9) и ГОСТ 22733.

5.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

5.1.1 Средства измерений и вспомогательные устройства — по ГОСТ 5180—2015 (подраздел 9.1), ГОСТ 22733—2016 (подраздел 5.1).

5.1.2 При георадиолокационном методе применяют следующие средства измерений и вспомогательные устройства:

а) георадар низкочастотный (менее 400 МГц), включающий следующие элементы:

1) контактный антенный блок (рекомендуемые частоты антенных блоков для оценки приведены в таблице 1),

2) блок управления, обработки отраженных импульсов и визуализации результатов сканирования (персональный компьютер),

3) датчик перемещения,

4) блок автономного питания,

5) соединительные оптические кабели;

б) вспомогательное оборудование (система спутникового позиционирования, видео- и фотофиксации).

Таблица 1 — Рекомендуемые частоты антенных блоков для оценки однородности свойств материалов и грунтов земляного полотна

Глубина залегания подошвы слоя, м	Ориентировочная частота антенного блока, МГц
Менее 5	150—400
От 5 до 8	90—250
От 8 до 12	90—150*
От 12 до 16	≥ 90*
* При недостаточной глубине зондирования в неблагоприятных грунтовых условиях применяют неэкранированные дипольные антенные блоки.	

5.2 Требования к условиям измерений

5.2.1 Проведение полевых измерений при наличии мерзлых грунтов не допускается.

5.2.2 Применение георадиолокационного метода на засоленных, мерзлых грунтах не допускается. При георадиолокационном методе проведение полевых измерений при наличии осадков в виде дождя не допускается.

5.3 Подготовка к проведению измерений

5.3.1 Подготовка к проведению измерений — по ГОСТ 22733—2016 (раздел 6) и ГОСТ 5180—2015 (подраздел 9.2).

5.3.2 При георадиолокационном методе подготовка к проведению измерений включает следующие операции:

- подготовка оборудования (проверка целостности отдельных элементов, зарядка аккумуляторов, сборка оборудования, проверка работоспособности);
- определение диэлектрической проницаемости грунта.

5.4 Порядок проведения измерений

5.4.1 Число локальных мест (точек) отбора образцов грунта в поперечном сечении земляного полотна определяют исходя из ширины отсыпаемого слоя:

- при ширине отсыпаемого слоя до 20 м — в трех точках в каждом уплотняемом слое (по оси дороги, в 1,5 — 2 м от бровки);
- при ширине отсыпаемого слоя более 20 м — в пяти точках (по оси дороги, в 1,5—2 м от бровки и в середине между осью и бровкой).

Число точек отбора образцов грунта в продольном направлении определяют на основании сменной захватки работы уплотняющих машин с учетом высоты насыпи: при высоте насыпи до 3 м включительно расстояние между двумя соседними точками должно быть не более 200 м, при высоте насыпи более 3 м — не более 50 м. При отборе образцов из верхнего слоя земляного полотна расстояние между двумя соседними точками отбора должно быть не более 50 м независимо от высоты насыпи. Дополнительно отбор образцов для измерения плотности следует проводить в каждом слое насыпи над трубами, в конусах и местах сопряжения с мостами, а также в местах засыпки траншей и котлованов.

Отбор образцов для измерения плотности осуществляют на глубине не менее 10 см от поверхности уплотняемого слоя.

Измерение плотности выполняют в соответствии с ГОСТ 22733—2016 (раздел 7) и ГОСТ 5180—2015 (подраздел 9.3).

5.4.2 При георадиолокационном методе длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка.

При георадиолокационном методе записывают файлы радарограмм в продольном и поперечном направлениях по обследуемому участку.

5.4.3 При операционном контроле допускается применение экспресс-методов в объеме до 90 % измерений.

5.5 Обработка результатов измерений

5.5.1 Коэффициент уплотнения вычисляют как отношение плотности грунта, полученной по ГОСТ 5180—2015 (подраздел 9.4) к стандартной максимальной плотности этого же грунта, определенной в соответствии с ГОСТ 22733—2016 (раздел 8).

5.5.2 При георадиолокационном методе осуществляют обработку и интерпретацию радарограмм — картирование отражающих границ различных слоев, расчет толщины слоев и выделение областей неоднородности свойств грунтов.

6 Определение высотных отметок продольного профиля

Сущность метода заключается в измерении фактических высотных отметок продольного профиля земляного полотна при помощи геодезических приборов и средств измерений.

6.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

6.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

6.3 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений поверхность должна быть спланирована и уплотнена. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

6.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее 10. Измерения следует проводить по оси земляного полотна. При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС- оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

6.5 Обработка результатов измерений

Полученное или вычисленное фактическое значение высотной отметки в *i*-й точке сравнивают с проектным значением. Выполняют геодезические измерения методом и точностью в соответствии с требованиями ГОСТ 23616.

7 Определение ширины земляного полотна

Сущность метода заключается в измерении в плане при помощи рулетки расстояния между бровками земляного полотна перпендикулярно оси.

7.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.

7.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

7.3 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений поверхность должна быть спланирована и уплотнена. Перед проведением измерений должны быть закреплены (отмечены) бровки слоя земляного полотна.

7.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее 10. Измерения проводят между бровками земляного полотна. Точки измерений следует располагать в поперечном профиле земляного полотна (перпендикулярно оси земляного полотна). В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

7.5 Обработка результатов измерений

Значение в *i*-й точке, полученное со шкалы рулетки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

8 Определение поперечных уклонов земляного полотна

Сущность метода заключается в измерении поперечных уклонов дорожной универсальной рейкой или при помощи геодезических приборов и средств измерений.

8.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рейка дорожная универсальная с базой измерения (3000 ± 2) мм по ГОСТ Р 56925.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Нивелирная рейка по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502;
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

8.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

8.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность слоя должна быть спланирована и уплотнена.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

8.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее 10.

При использовании дорожной универсальной рейки измерения выполняют на расстоянии от 1,5 до 2 м от бровки. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы отсчетного устройства универсальной рейки.

При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

8.5 Обработка результатов измерений

При использовании дорожной универсальной рейки значение в *i*-й точке, полученное со шкалы отсчетного устройства универсальной рейки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенном в приложении А.

При использовании нивелира, тахеометра поперечный уклон контрольного участка I_j, ‰, вычисляют на основе результатов измерения по формуле

$$I_i = \frac{h_{oi} - h_{бi}}{l}, \quad (2)$$

где h_{oi} — отсчет по нивелирной рейке на оси земляного полотна, мм;

$h_{бi}$ — отсчет по нивелирной рейке на бровке земляного полотна, мм;

l — расстояние между осью и бровкой, м.

Расчетный поперечный уклон в *i*-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А. При использовании электронного тахеометра или спутникового ГНСС-оборудования обработку измерений следует проводить аналогично, где вместо отсчетов по нивелирной рейке принимают фактические высотные отметки.

Геодезические измерения выполняют методом и с точностью в соответствии с требованиями ГОСТ 23616.

9 Определение поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав (по дну)

Сущность метода заключается в измерении при помощи рулетки поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав по их дну.

9.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.

9.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова, льда и воды в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

9.3 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений должны быть закреплены (отмечены) кромки кюветов, нагорных и других канав (по дну).

9.4 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают на противоположных кромках в перпендикулярном направлении относительно оси кюветов, нагорных и других канав (по дну). Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

9.5 Обработка результатов измерений

Значение в *i*-й точке, полученное со шкалы рулетки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

10 Определение глубины кюветов, нагорных и других канав (при условии обеспечения стока)

Сущность метода заключается в измерении глубины кюветов, нагорных и других канав при помощи геодезических приборов и средств измерений.

10.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

10.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова, льда и воды в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

10.3 Подготовка к проведению измерений

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

10.4 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают вдоль оси кюветов, нагорных и других канав. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

10.5 Обработка результатов измерений

Результат измерений глубины кюветов, нагорных и других канав в каждой *i*-й точке h_i вычисляют по формуле

$$h_i = h_{нi} - h_{вi}, \quad (3)$$

где $h_{нi}$ — отметка на дне кювета, нагорных и других канав в *i*-й точке измерения, мм;

$h_{вi}$ — отметка на наружной бровке кювета, нагорных и других канав в *i*-й точке измерения, мм.

Расчетное значение в *i*-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

11 Определение продольных уклонов нагорных и других канав

Сущность метода заключается в измерении продольных уклонов нагорных и других канав дорожной универсальной рейкой или при помощи геодезических приборов и средств измерений.

11.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рейка дорожная универсальная с базой измерения (3000 ± 2) мм по ГОСТ Р 56925.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

11.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова, льда и воды в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

11.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность нагорных и других канав должна быть спланирована и уплотнена. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

11.4 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают вдоль оси нагорных и других канав, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

При использовании дорожной универсальной рейки в ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы отсчетного устройства дорожной универсальной рейки.

При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

11.5 Обработка результатов измерений

При использовании дорожной универсальной рейки значение в *i*-й точке, полученное со шкалы отсчетного устройства, сравнивают с проектным значением в соответствии с приложением А.

При использовании нивелира, тахеометра в соответствии с ГОСТ 33383—2015 (пункт 4.4.6). При использовании тахеометра или спутникового оборудования обработку измерений следует проводить в соответствии с ГОСТ 33383—2015 (пункт 4.4.6), где вместо отсчетов по нивелирной рейке принимают фактические высотные отметки задней и передней точек.

Геодезические измерения выполняют методом и с точностью в соответствии с требованиями ГОСТ 23616.

12 Определение ширины насыпных берм

Сущность метода заключается в измерении при помощи рулетки ширины насыпных берм.

12.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.

12.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

12.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность насыпных берм должна быть спланирована и прикатана.

12.4 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают в перпендикулярном направлении относительно оси насыпных линейных берм, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти. В случае устройства бермы под установку элементов обустройства автомобильной дороги, число точек измерений должно быть не менее двух. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

12.5 Обработка результатов измерений

Значение в *i*-й точке, полученное со шкалы рулетки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

13 Определение толщины слоя присыпных обочин

Сущность метода заключается в измерении толщины слоя присыпных обочин при помощи рулетки или геодезических приборов и средств измерений.

13.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

13.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

13.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность присыпных обочин должна быть спланирована и уплотнена. В местах проведения измерений устраивают шурфы.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

13.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Точки измерений располагают в перпендикулярном направлении относительно оси земляного

полотна, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее 10. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

13.5 Обработка результатов измерений

Результат измерений толщины слоя присыпных обочин в каждой *i*-й точке вычисляют по формуле

$$h_i = h_{пi} - h_{oi}, \quad (4)$$

где $h_{пi}$ — отметка на поверхности присыпной обочины в *i*-й точке измерения, мм;

h_{oi} — отметка на основании присыпной обочины в *i*-й точке измерения, мм.

Расчетную толщину в *i*-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

14 Определение крутизны откосов

Сущность метода заключается в измерении крутизны откосов при помощи дорожной универсальной рейки или геодезических приборов и средств измерений.

14.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рейка дорожная универсальная с базой измерения (3000 ± 2) мм по ГОСТ Р 56925.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр по ГОСТ Р 51774.
Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

14.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

14.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность откоса должна быть спланирована и уплотнена.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

14.4 Порядок проведения измерений

14.4.1 Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Точки измерений располагают в перпендикулярном направлении относительно оси земляного полотна, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 50 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

14.4.2 При использовании дорожной универсальной рейки в ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы отсчетного устройства дорожной универсальной рейки.

14.4.3 При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

14.5 Обработка результатов измерений

14.5.1 При использовании дорожной универсальной рейки значение крутизны откоса в *i*-й точке, полученное со шкалы отсчетного устройства универсальной рейки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

14.5.2 При использовании геодезических приборов крутизну откоса I_i, ‰, вычисляют по формуле

$$I_i = \frac{h_i}{a_i} \cdot 1000, \quad (5)$$

где h_i — высота насыпи (глубина выемки) в i-й точке измерения, м;

a_i — горизонтальное проложение в i-й точке измерения, м.

Расчетную крутизну откоса в i-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

15 Определение содержания в грунте посторонних предметов

Сущность метода заключается в визуальном и георадиолокационном определении наличия в грунте посторонних предметов.

15.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Средства измерений и вспомогательные устройства при георадиолокационном методе — по 5.1.2.

15.2 Требования к условиям измерений

Требования к условиям измерений — по 5.2.

15.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность слоя должна быть спланирована.

При георадиолокационном методе подготовка к проведению измерений — по 5.3.2.

15.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка.

Порядок проведения измерений при георадиолокационном методе — по 5.4.2.

При визуальном методе наличие в грунте земляного полотна посторонних предметов определяют при его послойной отсыпке.

15.5 Обработка результатов измерений

15.5.1 При визуальном определении регистрируют наличие или отсутствие в грунте посторонних предметов.

15.5.2 При георадиолокационном методе обработка результатов измерений — по 5.5.2.

Примечание — Окончательное заключение о наличии посторонних предметов формулируют при их визуальном обнаружении в устроенном шурфе.

16 Определение содержания мерзлых комьев в насыпях от общего объема отсыпаемого грунта

Сущность метода заключается в визуальном и радиолокационном определении наличия в грунте мерзлых комьев и измерении их размеров при помощи рулетки.

16.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

При визуальном методе — рулетка измерительная по ГОСТ 7502.

Средства измерений и вспомогательные устройства при георадиолокационном методе — по 5.1.2.

16.2 Требования к условиям измерений

16.2.1 Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

16.2.2 Требования к условиям измерений — по 5.2.

16.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность слоя должна быть спланирована.

При георадиолокационном методе подготовка к проведению измерений — по 5.3.2.

16.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка.

При визуальном методе определяют содержание и распределение по телу насыпи мерзлых комьев при послойной отсыпке грунта.

Размер мерзлых комьев измеряют по максимальному ребру.

Порядок проведения измерений при георадиолокационном методе — по 5.4.2.

16.5 Обработка результатов измерений

Регистрируют наличие или отсутствие в грунте насыпи мерзлых комьев.

За результат измерения размера мерзлых комьев принимают максимальную длину ребра.

При георадиолокационном методе обработка результатов измерений — по 5.5.2.

17 Определение переборов при разработке крупнообломочных и скальных грунтов

Сущность метода заключается в измерении фактических высотных отметок продольного профиля земляного полотна при помощи нивелира или тахеометра.

17.1 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр по ГОСТ Р 51774;

Спутниковое ГНСС-оборудование по [1].

17.2 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений при наличии образовавшегося снежного покрова и льда в точках измерений не допускается. Места расположения точек измерений должны быть очищены, размечены или замаркированы.

17.3 Подготовка к проведению измерений

Поверхность выемки должна быть зачищена.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ 23616. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном/поперечном профиле, где будут фиксироваться высотные отметки.

17.4 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка в однополосном исчислении. При использовании геодезических приборов измерения следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

17.5 Обработка результатов измерений

Результат измерения перебора в каждой i-й точке вычисляют по формуле

$$h_i = h_{oi} - h_{пi}, \quad (6)$$

где h_{oi} — отметка на основании выемки в i-й точке измерения, мм;

$h_{пi}$ — проектная отметка в i-й точке измерения, мм.

Расчетное значение перебора в i-й точке сравнивают с проектным значением.

18 Определение несущей способности

Определение несущей способности рабочего слоя земляного полотна проводят в соответствии с ПНСТ 311.

Сущность метода заключается в проведении испытаний статическим нагружением двумя циклами, с разгружением после первого цикла, на поверхности земляного полотна с целью определения осадки нагрузочной плиты в зависимости от прилагаемой нагрузки.

19 Определение коэффициента фильтрации

Определение коэффициента фильтрации грунта земляного полотна проводят в соответствии с ГОСТ 25584.

20 Оформление результатов измерений

Полевые измерения оформляют в виде ведомости контрольных измерений, которая должна содержать:

- наименование организации, проводившей измерения;
- наименование автомобильной дороги;
- привязку к километражу (пикетажу);
- дату и время проведения измерений;
- наименование измеряемого параметра;
- результаты измерений;
- личную подпись ответственного лица;
- ссылку на настоящий стандарт.

Форма ведомости контрольных измерений — согласно ГОСТ 32756—2014 (приложение Г).

По полученным результатам полевых измерений необходимо провести камеральную обработку данных. Пример камеральной обработки полученных данных приведен в приложении А.

Результаты лабораторных испытаний оформляют в виде протокола, который должен содержать:

- наименование организации, проводившей испытания;
- наименование автомобильной дороги;
- привязку к километражу (пикетажу);
- дату и время проведения испытаний;
- номер и дату акта отбора пробы;
- результаты испытаний;
- личную подпись ответственного лица;
- ссылку на настоящий стандарт.

21 Контроль точности результатов измерений

Точность результата измерения обеспечивается:

- соблюдением требований настоящего стандарта;
- проведением периодической оценки метрологических характеристик средств измерений;
- проведением периодической аттестации оборудования.

Лицо, проводящее измерение, должно быть ознакомлено с требованиями настоящего стандарта.

22 Требования безопасности, охраны окружающей среды

К выполнению полевых измерений и испытаний допускаются работники, прошедшие обучение и проверку знаний, инструктажи по охране труда. До начала полевых измерений и испытаний все участвующие в них работники должны быть проинструктированы их руководителями о безопасных методах проведения работ с учетом особенностей конкретного объекта.

Работы по проведению полевых измерений и испытаний на объектах, движение по которым прекращается частично, не должны нарушать безопасность движения транспорта, а организация работ должна обеспечивать безопасность работающих.

При проведении лабораторных испытаний необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.007.

Приложение А
(рекомендуемое)

Пример камеральной обработки полученных данных

А.1 Критерии оценки и результаты измерений _____ слоя земляного полотна на участке ПК* __ — ПК ____ приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Контрольный показатель		
Значение контрольного показателя	Количество измерений, % от общего числа	
	требования ПНСТ 308	фактически
От __ до __	Более 90	
От __ до __ и От __ до __	Не более 10	
Менее __ и свыше __	0	

Приведенные в таблице А.1 результаты позволяют сделать следующий вывод: контрольный показатель на захватке ПК__ — ПК__ — «соответствует/не соответствует» требованиям ПНСТ 308.

А.2 Критерии оценки и результаты измерений ширины слоя земляного полотна на участке ПК __ — ПК ____ приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Проектная ширина 22,0 м		
Ширина, 8 м	Количество измерений, % от общего числа	
	требования ПНСТ 308	фактически
От 21,80 до 22,20	Более 90	
От 21,60 до 21,79 и От 22,21 до 22,40	Не более 10	
Менее 21,60 и свыше 22,40	0	

Приведенные в таблице А.2 результаты позволяют сделать следующий вывод: ширина слоя земляного полотна на захватке ПК__ — ПК__ — «соответствует/не соответствует» требованиям ПНСТ 308.

* ПК — пикет.

Библиография

[1] ГКИНП(ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS

УДК 625.7/.8:006.3/.8:006.354 ОКС 93.080.01

Ключевые слова: дороги автомобильные общего пользования, земляное полотно, сущность метода, средства измерений, условия измерений, порядок проведения измерений

БЗ 12—2018/15

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 26.12.2018. Подписано в печать 09.01.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,86.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении 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