ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59864.2— 2022

Дороги автомобильные общего пользования

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Методы измерения геометрических параметров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 марта 2022 г. № 122-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 338—2018

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

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Измерение толщины снимаемого растительного слоя грунта 2
5 Измерение высотных отметок продольного профиля 3
6 Измерение ширины верха земляного полотна 4
7 Измерение поперечных уклонов верха земляного полотна 4
8 Измерение поперечных размеров и глубины кюветов, нагорных и других канав 5
9 Измерение продольных уклонов дна кювета, нагорных и других канав 6
10 Измерение ширины берм, насыпных берм и присыпных обочин 7
11 Измерение поперечных уклонов берм и насыпных берм 8
12 Измерение толщины слоя присыпных обочин 9
13 Измерение поперечных уклонов присыпных обочин 10
14 Измерение крутизны откосов 11
15 Измерение недоборов и переборов при разработке крупнообломочных и скальных грунтов 12
16 Оформление результатов измерений 12
17 Контроль точности результатов измерений 13
18 Требования безопасности, охраны окружающей среды 13
Приложение А (рекомендуемое) Критерии оценки и пример камеральной обработки результатов измерений 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО

Методы измерения геометрических параметров

Automobile roads of general use. Roadbed. Methods for measuring geometric parameters

Дата введения — 2022—04—01

1 Область применения

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

Настоящий стандарт устанавливает методы измерения геометрических параметров земляного полотна в соответствии с ГОСТ Р 59864.1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 21.701 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10528 Нивелиры. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 8.913 Государственная система обеспечения единства измерений. Дальномеры спутниковые лазерные. Погрешность и неопределенность измерений. Нормируемые метрологические характеристики

ГОСТ Р 51774 Тахеометры электронные. Общие технические условия

ГОСТ Р 53611 Глобальная навигационная система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Общие технические требования

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

ГОСТ Р 58349 Дороги автомобильные общего пользования. Дорожная одежда. Методы измерения толщины слоев дорожной одежды

ГОСТ Р 58941 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения

ГОСТ Р 58943 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности

ГОСТ Р 59864.1 Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Технические требования

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 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

Издание официальное

ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения национального 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 **точка измерений:** Место непосредственного выполнения измерений или установки средств измерений.

3.2 **контрольный участок:** Участок, подлежащий оценке.

3.3

бровка земляного полотна: Линия пересечения плоскости откоса земляного полотна и обочины автомобильной дороги.

[ГОСТ 32959—2014, пункт 3.1]

3.4 **кромка кювета [канавы]:** Линия сопряжения дна кювета [канавы] с откосом насыпи и внешним откосом кювета [канавы].

3.5 **абсолютная отметка:** Высота точки земной поверхности над уровнем моря.

4 Измерение толщины снимаемого растительного слоя грунта

4.1 Сущность метода заключается в измерении толщины снимаемого растительного слоя грунта в продольном и поперечном профилях посредством геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми измерениями с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования.

4.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

4.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:

а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

4.4 Подготовка к проведению измерений

Первоначальные (до снятия растительного грунта) измерения не требуют подготовки поверхности. Измерения после снятия растительного грунта требуют планировки и прикатки поверхности естественного основания земляного полотна. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут измеряться высотные отметки.

4.5 Порядок проведения измерений

Длину участка, на котором проводят измерения, следует принимать не менее 20 % длины всего контрольного 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 от 1,5 до 2,0 м от границы снятия растительного слоя);

- при ширине более 20 м — в пяти точках (по оси дороги, от 1,5 до 2,0 м от границы снятия растительного слоя и в промежуточных точках между осью и границей снятия растительного слоя).

Расстояние между точками измерений в продольном направлении должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

Геодезические измерения выполняют по аналогии с требованиями, приведенными в ГОСТ Р 58349. Первоначально снимают отметки на поверхности растительного слоя в установленных точках измерения. После снятия растительного слоя и подготовки поверхности снимают отметки на поверхности естественного основания земляного полотна в тех же точках измерений.

Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

4.6 Обработка результатов измерений

Толщину снимаемого растительного слоя в каждой i-й точке измерения h_i вычисляют по формуле

$$h_i = h_{вi} - h_{oi}, \quad (1)$$

где $h_{вi}$ — абсолютная отметка на поверхности растительного слоя в i-й точке измерения, м;

h_{oi} — абсолютная отметка на поверхности основания слоя в i-й точке измерения, м.

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

Погрешности определения высотных отметок принимают согласно ГОСТ Р 58349.

5 Измерение высотных отметок продольного профиля

5.1 Сущность метода заключается в измерении фактических высотных отметок продольного профиля земляного полотна посредством геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми измерениями с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования.

5.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

5.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:

а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

5.4 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 Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

5.5 Порядок проведения измерений

Длину участка, на котором проводят измерения, следует принимать не менее 20 % длины всего контрольного участка. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее 10. Измерения следует проводить по оси земляного полотна. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

5.6 Обработка результатов измерений

Полученное фактическое значение высотной абсолютной отметки в i-й точке сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

6 Измерение ширины верха земляного полотна

6.1 Сущность метода заключается в измерении в плане на поперечнике при помощи рулетки расстояния между бровками земляного полотна, а также при помощи геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми измерениями с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования.

6.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

6.3 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

6.4 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений поверхность должна быть спланирована и уплотнена. Перед проведением измерений бровки слоя земляного полотна должны быть оформлены и определяться визуально. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и местоположение точек на поперечном профиле, где будут фиксироваться промеры ширин.

6.5 Порядок проведения измерений

Длину участка, на котором проводят измерения, следует принимать не менее 20 % длины всего контрольного участка. Расстояние между двумя соседними поперечниками должно быть не более 20 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 к оси земляного полотна). В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки. При использовании тахеометра или спутникового ГНСС-оборудования полученные значения записывают в ведомость контрольных измерений.

6.6 Обработка результатов измерений

Полученное фактическое значение ширины верха земляного полотна, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

7 Измерение поперечных уклонов верха земляного полотна

7.1 Сущность метода заключается в измерении поперечных уклонов при помощи средств измерений. Референтным следует считать метод с использованием геодезического оборудования.

7.2 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 с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

7.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:
а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;
б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

7.4 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 Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и зафиксировано местоположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

7.5 Порядок проведения измерений

Длину участка, на котором проводят измерения следует принимать не менее 20 % длины всего контрольного участка. Расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее 10.

При использовании универсальной дорожной рейки измерения выполняют на расстоянии от 1,5 до 2,0 м от бровки. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы отсчетного устройства универсальной дорожной 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.

7.6 Обработка результатов измерений

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

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

$$l_i = \frac{h_{oi} - h_{бi}}{l} \cdot 1000, \quad (2)$$

где h_{oi} — абсолютная отметка на оси земляного полотна, м;

$h_{бi}$ — абсолютная отметка на бровке земляного полотна, м;

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.

8 Измерение поперечных размеров и глубины кюветов, нагорных и других канав

8.1 Сущность метода заключается в измерении поперечных размеров и глубины кюветов, нагорных и других канав при помощи средств измерений. Референтным следует считать метод с использованием геодезического оборудования.

8.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

8.3 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

8.4 Подготовка к проведению измерений

Перед проведением измерений поперечных размеров кромки кюветов, нагорных и других канав должны быть оформлены и определяться визуально.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений глубины кюветов, нагорных и других канав проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. Перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

8.5 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают на противоположных кромках в перпендикулярном к оси кюветов направлении, нагорных и других канав. Расстояние между двумя соседними точками измерений (вдоль оси кювета) должно быть не более 20 м. Число точек измерений поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав должно быть не менее пяти (по двум точкам в пяти поперечниках). Число точек измерений глубины кюветов, нагорных и других канав должно быть не менее пяти (вдоль оси кювета).

В ведомость контрольных измерений поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

Измерения глубины кюветов, нагорных и других канав следует проводить методом геометрического или тригонометрического нивелирования или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования. Результаты записывают в оперативный журнал геодезических работ.

8.6 Обработка результатов измерений

При измерении поперечных размеров кюветов, нагорных и других канав (в соответствии с ГОСТ 21.701 и, дополнительно, с отметкой наружной бровки), значение в *i*-й точке, полученное со шкалы рулетки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

Результат измерений глубины кюветов, нагорных и других канав (в соответствии с ГОСТ 21.701 и, дополнительно, с отметкой наружной бровки) в каждой *i*-й точке, полученный методом геометрического или тригонометрического нивелирования, или спутниковыми методами с использованием двухчастотного и более ГНСС-оборудования, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

9 Измерение продольных уклонов дна кюветов, нагорных и других канав

9.1 Сущность метода заключается в измерении продольных уклонов дна кюветов, нагорных и других канав при помощи средств измерений. Референтным следует считать метод с использованием геодезического оборудования.

9.2 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 с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

9.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:

а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

9.4 Подготовка к проведению измерений

Поверхность дна нагорных и других канав должна быть спланирована и уплотнена. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений

проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

9.5 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают вдоль оси нагорных и других канав, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

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

9.6 Обработка результатов измерений

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

При использовании нивелира продольный уклон контрольного участка l_i, ‰, вычисляют на основе результатов измерения по формуле

$$l_i = \frac{h_{зi} - h_{пi}}{l} \cdot 1000, \quad (3)$$

где $h_{зi}$ — абсолютная отметка задней точки, м;

$h_{пi}$ — абсолютная отметка передней точки, м;

l — расстояние между задней и передней точками, м.

Расчетный продольный 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.

10 Измерение ширины берм, насыпных берм и присыпных обочин

10.1 Сущность метода заключается в измерении ширины берм, насыпных берм и присыпных обочин при помощи рулетки, тахеометра и спутникового ГНСС-оборудования.

10.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

10.3 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

10.4 Подготовка к проведению измерений

Поверхность берм, насыпных берм и присыпных обочин должна быть спланирована и предварительно уплотнена.

При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и местоположение точек на бермах, насыпных бермах и присыпных обочинах, где будут фиксироваться промеры ширин.

10.5 Порядок проведения измерений

Точки измерений располагают в перпендикулярном к оси берм, насыпных берм и присыпных обочин направлении, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 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. При использовании тахеометра или спутникового ГНСС-оборудования полученные значения записывают в ведомость контрольных измерений.

10.6 Обработка результатов измерений

Значение в *i*-й точке, полученное со шкалы рулетки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А. При использовании тахеометра или спутникового ГНСС-оборудования полученные значения сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в приложении А.

11 Измерение поперечных уклонов берм и насыпных берм

11.1 Сущность метода заключается в измерении поперечных уклонов берм и насыпных берм при помощи средств измерений. Референтным следует считать метод с использованием геодезического оборудования.

11.2 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 с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

11.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:
а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;
б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.
Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

11.4 Подготовка к проведению измерений

Поверхность берм и насыпных берм должна быть спланирована и уплотнена. Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. Перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

11.5 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 20 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

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.

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

11.6 Обработка результатов измерений

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

При использовании нивелира, тахеометра поперечный уклон в *i*-й точке l_i, ‰, вычисляют на основе результатов измерения по формуле

$$l_i = \frac{h_{лi} - h_{пi}}{l} \cdot 1000, \quad (4)$$

где $h_{лi}$ — абсолютная отметка левой точки, м;

$h_{пi}$ — абсолютная отметка правой точки, м;

l — расстояние между левой и правой точками, 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.

12 Измерение толщины слоя присыпных обочин

12.1 Сущность метода заключается в измерении толщины слоя присыпных обочин при помощи средств измерений. Референтным следует считать метод с использованием геодезического оборудования.

12.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

12.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:

а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

12.4 Подготовка к проведению измерений

Поверхность присыпных обочин должна быть спланирована и уплотнена. В случае применения рулетки, в местах проведения измерений устраивают шурфы.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

12.5 Порядок проведения измерений

Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Точки измерений располагают в перпендикулярном к оси земляного полотна направлении, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее 10. В ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы рулетки.

Геодезические измерения выполняют по аналогии с требованиями, представленными в ГОСТ Р 58349. 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.

12.6 Обработка результатов измерений

Толщину слоя присыпных обочин в каждой *i*-й точке h_i вычисляют по формуле

$$h_i = h_{пi} - h_{oi}, \quad (5)$$

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

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

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

Погрешности определения высотных отметок принимают согласно ГОСТ Р 58349.

13 Измерение поперечных уклонов присыпных обочин

13.1 Сущность метода заключается в измерении поперечных уклонов при помощи средств измерений.

13.2 Требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам

Нивелир по ГОСТ 10528.

Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.

Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.

ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

13.3 Требования к условиям измерений

Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

13.4 Подготовка к проведению измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:

а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.

Поверхность слоя должна быть спланирована и уплотнена.

Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. Перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

13.5 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 20 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.

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.

13.6 Обработка результатов измерений

При использовании нивелира поперечный уклон контрольного участка l_i, ‰, вычисляют на основе результатов измерения по формуле (4).

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.

14 Измерение крутизны откосов

14.1 Сущность метода заключается в измерении крутизны откосов при помощи средств измерений. Референтным считать метод с использованием геодезического оборудования.

14.2 Средства измерения и вспомогательные устройства

Рейка дорожная универсальная с базой измерения (3000 ± 2) мм по ГОСТ Р 56925.
Рулетка измерительная по ГОСТ 7502 или лазерная рулетка по ГОСТ Р 8.913.
Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

14.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:
а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;
б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.
Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

14.4 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 Р 58941 и ГОСТ Р 58943. При использовании геодезических приборов перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

14.5 Порядок проведения измерений

14.5.1 Длину контрольного участка следует принимать не менее 20 % длины всего принимаемого участка. Точки измерений располагают на поперечнике, расстояние между двумя соседними точками измерений должно быть не более 20 м. Число точек измерений должно быть не менее пяти.
14.5.2 При использовании универсальной дорожной рейки в ведомость контрольных измерений записывают значения, полученные со шкалы отсчетного устройства данной рейки.
14.5.3 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.

14.6 Обработка результатов измерений

14.6.1 При использовании универсальной дорожной рейки значение крутизны откоса в i-й точке, полученное со шкалы отсчетного устройства этой рейки, сравнивают с проектным значением в соответствии с примером, приведенным в А.2 приложения А.
14.6.2 При использовании геодезических приборов крутизну откоса Θ_i, вычисляют по формуле

$$\Theta_i = \frac{1}{m_i}, \tag{6}$$

где m_i — заложение откоса в i-й точке измерения.
14.6.3 Заложение откоса m_i, вычисляют по формуле

$$m_i = \frac{h_i}{a_i}, \tag{7}$$

где h_i — высота насыпи (глубина выемки) в i-й точке измерения, м;
a_i — горизонтальное заложение 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 Измерение недоборов и переборов при разработке крупнообломочных и скальных грунтов

15.1 Сущность метода заключается в измерении фактических высотных абсолютных отметок продольного профиля основания земляного полотна посредством средств измерений.

15.2 Средства измерений и вспомогательные устройства

Нивелир по ГОСТ 10528.
Рейка нивелирная по ГОСТ 10528.
Тахеометр с отражателем и телескопической вехой по ГОСТ Р 51774.
ГНСС-оборудование спутниковое по ГОСТ Р 53611.

15.3 Требования к условиям измерений

Условия, при которых допускается проведение измерений:
а) температура окружающей среды от минус 30 °С до плюс 50 °С;
б) относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 20 °С.
Проведение полевых измерений в зимний период допускается только после очистки точек измерений от образовавшегося снежного покрова и льда.

15.4 Подготовка к проведению измерений

Поверхность выемки должна быть зачищена.
Выбор применяемого геодезического оборудования по точностным характеристикам для проведения измерений проводят в соответствии с ГОСТ Р 58941 и ГОСТ Р 58943. Перед началом измерений должно быть определено количество и месторасположение точек на продольном и поперечном профилях, где будут фиксироваться высотные отметки.

15.5 Порядок проведения измерений

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

15.6 Обработка результатов измерений

Результат измерения перебора (недобора) в каждой *i*-й точке h_i вычисляют по формуле

$$h_i = h_{oi} - h_{пi}, \quad (7)$$

где h_{oi} — абсолютная отметка на основании выемки в *i*-й точке измерения, м;
$h_{пi}$ — проектная отметка в *i*-й точке измерения, м.
Расчетное значение перебора (недобора) в *i*-й точке сравнивают с проектным значением.

16 Оформление результатов измерений

16.1 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).

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

17 Контроль точности результатов измерений

17.1 Точность результата измерения обеспечивается:
- соблюдением требований настоящего стандарта;
- проведением периодической оценки метрологических характеристик средств измерений;
- проведением периодической аттестации оборудования.

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

18 Требования безопасности, охраны окружающей среды

18.1 К выполнению полевых измерений и испытаний допускаются работники, прошедшие обучение и проверку знаний, инструктаж по охране труда.

18.2 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.

Приложение А
(рекомендуемое)

Критерии оценки и пример камеральной обработки результатов измерений

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/ допустимого отклонения	Количество измерений, % от общего числа	
	требование ГОСТ Р 59864.1	фактическое значение
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 ГОСТ Р 59864.1.

А.2 Пример камеральной обработки результатов измерений ширины слоя земляного полотна на участке ПК _____ — ПК _____ приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Проектная ширина 22,0 м		
Значение контрольного показателя, м	Количество измерений, % от общего числа	
	требование ГОСТ Р 59864.1	фактическое значение
От 21,80 до 22,20	Более 90	95
От 21,60 до 21,79 и от 22,21 до 22,40	Не более 10	5
Менее 21,60 и свыше 22,40	0	0

Приведенные в таблице А.2 результаты позволяют сделать следующий вывод: ширина слоя земляного полотна на захватке ПК _____ — ПК _____ — «соответствует» требованиям ГОСТ Р 59864.1.

* ПК — пикет.

УДК 625.7/.8:006.354 ОКС 93.080.01

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

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.03.2022. Подписано в печать 23.03.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru