ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ 321— 2019

Дороги автомобильные общего пользования

ГРУНТЫ, УКРЕПЛЕННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Центр метрологии, испытаний и стандартизации» (ООО «ЦМИиС»)

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 16 мая 2019 г. № 10-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 *в 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, 2019

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

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дороги автомобильные общего пользования

ГРУНТЫ, УКРЕПЛЕННЫЕ ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЯЖУЩИМИ

Технические условия

Automobile roads of general use. Soils fortified by organic binders. Specifications

Срок действия — с 2019—07—01
до 2022—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на грунты, укрепленные органическими вяжущими, применяемые в слоях основания при строительстве, ремонте и реконструкции автомобильных дорог общего пользования.

Стандарт не распространяется на техногенные грунты, кроме природных.

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 4013 Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов. Технические условия

ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 11955 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

ГОСТ 26423 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки

ГОСТ 26425 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке

ГОСТ 26426 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке

ГОСТ 27753.10 Грунты тепличные. Метод определения органического вещества

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 33063 Дороги автомобильные общего пользования. Классификация типов местности и грунтов

ГОСТ Р 51232 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ Р 52128 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия

ГОСТ Р 55420 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные катионные. Технические условия

ПНСТ 323—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты. Метод определения Калифорнийского числа (CBR) для оценки несущей способности грунта

ПНСТ 324—2019 Дороги автомобильные общего пользования. Грунты. Определение оптимальной влажности и максимальной плотности методом Проктора

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **грунт:** Горная порода, почва и техногенное образование, представляющие собой многокомпонентные системы, изменяющиеся во времени, используемые как основание, среда или материал при строительстве.

3.2 **засоленный грунт:** Грунт, содержащий более 0,3 % легкорастворимых солей от массы сухого грунта.

3.3 **грунт, укрепленный органическим вяжущим:** Грунт, получаемый смешением грунта с органическим вяжущим в количестве более 2 % массы необработанного грунта в слое механизированным способом на дороге или в смесительных установках с последующим уплотнением при оптимальной влажности.

3.4 **Калифорнийское число;** CBR: Величина, характеризующая несущую способность грунта, определяемая после насыщения образцов водой путем вдавливания в образец штампа диаметром 50 мм при скорости нагружения 1,27 мм/мин.

3.5 **индекс непосредственной несущей способности;** IPI: Величина, характеризующая несущую способность грунта, определяемая на образцах с максимальной плотностью и оптимальной влажностью путем вдавливания в образец штампа диаметром 50 мм при скорости нагружения 1,27 мм/мин.

3.6 **водно-физические свойства:** Свойства грунта, определяющие его водопроницаемость, пучинистость, набухание, высоту капиллярного поднятия, максимальную плотность при оптимальной влажности.

3.7 **pH грунта:** Показатель, характеризующий концентрацию ионов водорода в грунте.

3.8 **воздушно-сухое состояние грунта:** Состояние грунта, при котором его влажность равна гигроскопической.

3.9 **партия:** Количество укрепленного грунта (в неуплотненном состоянии), изготовленное в течение одной смены на одной смесительной установке или приготовленное на объекте, но не более 3000 $м^3$.

4 Технические требования

4.1 Основные показатели

4.1.1 Грунты, укрепленные органическими вяжущими, в зависимости от значения индекса непосредственной несущей способности (IPI) подразделяются на категории в соответствии с требованиями, представленными в таблице 1.

Таблица 1

Индекс непосредственной несущей способности, %	Категория
До 10	$IPI_{<10}$
От 10 до 15	IPI_{10}
От 15 до 20	IPI_{15}

Окончание таблицы 1

Индекс непосредственной несущей способности, %	Категория
От 20 до 25	IPI_{20}
От 25 до 30	IPI_{25}
От 30 до 40	IPI_{30}
От 40 до 50	IPI_{40}
От 50 до 60	IPI_{50}
Св. указываемого значения	$IPI_{указываемое\ значение}$
Примечание — Указываемое значение — это значение более 50.	

4.1.2 Набухание уплотненного грунта, укрепленного органическим вяжущим, не должно превышать 4 % об.

4.1.3 Грунты, укрепленные органическими вяжущими, в зависимости от значения Калифорнийского числа (CBR) подразделяются на категории в соответствии с требованиями, представленными в таблице 2.

Таблица 2

Значение Калифорнийского числа, %	Категория
До 15	$CBR_{<15}$
От 15 до 20	CBR_{15}
От 20 до 30	CBR_{20}
От 30 до 40	CBR_{30}
От 40 до 50	CBR_{40}
От 50 до 60	CBR_{50}
От 60 до 70	CBR_{60}
От 70 до 80	CBR_{70}
От 80 до 90	CBR_{80}
Св. указываемого значения	$CBR_{указываемое\ значение}$
Примечание — Указываемое значение — это значение более 80.	

4.1.4 Значение коэффициента уплотнения конструктивного слоя из укрепленного грунта должно быть не менее 0,98.

4.1.5 Значение суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ не должно превышать следующих значений:

- 740 Бк/кг — для дорожного строительства без ограничений;
- 1500 Бк/кг — для дорожного строительства вне населенных пунктов и зон перспективной застройки.

4.2 Требования к материалам, применяемым при укреплении грунтов

4.2.1 Требования к грунтам

4.2.1.1 Для укрепления применяют следующие разновидности грунтов по ГОСТ 33063 с частицами размером не более 31,5 мм:

- крупнообломочные;
- пески;

- супеси;
- суглинки с числом пластичности до 12.

Примечание — Для укрепления супесей и суглинков с числом пластичности до 12 при строительстве в I—III дорожно-климатических зонах следует вводить добавки природного или дробленого песка.

4.2.1.2 Содержание легкорастворимых солей не должно превышать 1 % масс. Применение битумных эмульсий для укрепления засоленных грунтов не допускается.

4.2.1.3 Гумусовые горизонты дерново-подзолистых и полуболотных почв укреплять органическими вяжущими не допускается.

Примечания

1 При содержании в комплексном вяжущем битумной эмульсии применять данное вяжущее при укреплении засоленных грунтов не допускается.

2 Содержание легкорастворимых солей определяют по ГОСТ 26425 и ГОСТ 26426.

3 Значение pH грунта определяют по ГОСТ 26423.

4 Содержание легкорастворимых солей определяют по ГОСТ 4013.

5 Содержание органических веществ определяют по ГОСТ 27753.10.

4.2.2 Требования к вяжущим материалам

4.2.2.1 В качестве вяжущих для приготовления укрепленных грунтов применяют следующие материалы:

- битумы нефтяные дорожные жидкие по ГОСТ 11955 с условной вязкостью не более 100 с;
- эмульсии битумные дорожные по ГОСТ Р 52128 или по ГОСТ Р 55420;
- другие органические вяжущие (карбамидоформальдегидные смолы, битумные пасты, высокосмолистые нефти и др.), соответствующие требованиям нормативных документов и обеспечивающие получение укрепленных грунтов, соответствующих требованиям настоящего стандарта.

4.2.2.2 В приложении А представлены рекомендуемые сочетания грунтов и органических вяжущих при укреплении грунтов.

4.2.3 Требования к поверхностно-активным веществам

4.2.3.1 Применяемые поверхностно-активные вещества (ПАВ) должны соответствовать требованиям нормативных документов.

4.2.4 Требования к воде

Вода для укрепления грунтов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732 по максимально допустимому содержанию растворимых солей не более 10000 мг/дм^3, в том числе ионов SO_4 — не более 2700 мг/дм^3, Cl — не более 4500 мг/дм^3.

Примечание — Для укрепления грунтов может быть применена питьевая вода по ГОСТ Р 51232.

4.2.5 Материалы, применяемые при укреплении грунтов, по степени воздействия на организм человека (в зависимости от класса опасности) не должны превышать значений, представленных в ГОСТ 12.1.007.

5 Правила приемки

5.1 Материалы, применяемые при укреплении грунтов, должны быть подвергнуты входному контролю изготовителем в соответствии с распространяющимися на них нормативными документами на соответствие требованиям, указанным в разделе 4.

5.2 Укрепленные грунты должны быть приняты техническим контролем изготовителя.

5.3 Приемку укрепленных грунтов проводят партиями.

5.4 Проверку соответствия укрепленных грунтов настоящему стандарту проводят путем осуществления приемочных и периодических испытаний.

5.5 При приемочном контроле производитель определяет:

- индекс непосредственной несущей способности (IPI);
- набухание.

5.6 При периодическом контроле, а также при изменении составов и свойств применяемых материалов при производстве укрепленных грунтов выполняют испытания по следующим показателям:

- значение Калифорнийского числа (CBR) — один раз в 15 сут;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов — один раз в полгода.

5.7 Каждую партию укрепленного грунта необходимо сопровождать документом о качестве, который должен содержать:

- наименование изготовителя;
- номер и дату выдачи документа;
- категорию индекса непосредственной несущей способности (IPI);
- категорию Калифорнийского числа (CBR);
- значение набухания;
- значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов;
- данные о применяемых вяжущих/поверхностно-активных веществах (количество, тип, вид, марку и т. п.);
- обозначение настоящего стандарта.

6 Методы контроля

6.1 Оптимальную влажность грунта определяют в соответствии с ПНСТ 324—2019.

Примечания

1 Оптимальную влажность определяют с введенными вяжущими.

2 При определении оптимальной влажности грунт сначала перемешивают с водой, а затем добавляют органическое вяжущее.

6.2 Индекс непосредственной несущей способности (IPI) определяют по ПНСТ 323—2019.

6.3 Набухание укрепленного грунта определяют в соответствии с приложением Б.

6.4 Значение Калифорнийского числа (CBR) определяют по ПНСТ 323—2019. Образцы хранят при температуре (22 ± 3) °С и влажности не более 60 % и испытывают через сутки. При применении эмульгированных вяжущих испытания проводят через 7 сут.

6.5 Значение коэффициента уплотнения определяют в соответствии с приложением В.

6.6 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов определяют по ГОСТ 30108. Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов принимают по максимальному значению удельной эффективной активности естественных радионуклидов материала, применяемого при укреплении грунта.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Укрепленные грунты, приготавливаемые в установках, транспортируют к месту укладки автомобильным транспортом.

7.2 При транспортировании укрепленных грунтов, содержащих воду, необходимо следить за сохранением оптимальной влажности.

7.3 Укрепленные грунты хранению не подлежат.

Приложение А
(рекомендуемое)

Сочетания грунтов и органических вяжущих при укреплении грунтов

Рекомендуемые сочетания грунтов и органических вяжущих при укреплении грунтов представлены в таблице А.1.

Таблица А.1

Вид грунта	Вяжущий материал	Ориентировочный расход органического вяжущего, % от массы смеси
Крупнообломочный несцементированный, крупный, средний и мелкий песок	Жидкий битум, жидкий битум с ПАВ	3—5
Крупнообломочный, песок, крупный, средний и мелкий песок	Битумная эмульсия совместно с карбамидоформальдегидной смолой	3—5
Супеси с числом пластичности до 3	Катионная битумная эмульсия	4—6
Супеси, легкие и легкие пылеватые суглинки	Жидкий битум с ПАВ, катионная битумная эмульсия	5—8

Приложение Б
(обязательное)

Метод определения набухания укрепленного грунта

Б.1 Средства контроля и вспомогательное оборудование:

- весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания не менее 6000 г и с ценой деления не более 1 г, с возможностью гидростатического взвешивания;
- емкость для насыщения образцов водой геометрическими размерами, позволяющими поместить в нее образцы и полностью покрыть их водой;
- устройство для извлечения образцов из форм.

Б.2 Изготовление образцов

Б.2.1 Изготовляют три образца укрепленного грунта в соответствии с ПНСТ 324—2019 при оптимальной влажности.

Б.2.2 После изготовления образцы извлекают из форм и хранят при температуре (22 ± 3) °С и влажности не более 60 %.

Б.2.3 Испытания образцов проводят через сутки. При применении эмульгированных вяжущих испытания проводят через 7 сут.

Б.3 Порядок выполнения измерений

Б.3.1 Определяют массу каждого образца на воздухе с точностью до 1 г.

Б.3.2 Определяют массу каждого образца в воде, температура которой должна быть (22 ± 3) °С, через (240 ± 10) с с точностью до 1 г.

Б.3.3 Помещают образцы в емкость для насыщения на 72 ч, при этом в первые сутки образцы погружают в воду на 1/3 высоты, а в последующие — полностью. Для предотвращения высыхания образцов, погруженных в воду на 1/3 высоты, насыщение проводят в условиях повышенной влажности (не менее 80 %).

Б.3.4 После насыщения грунтов водой определяют массу каждого образца в воде, обтирают его влажной тканью, а затем взвешивают на воздухе с точностью до 1 г.

Б.4 Обработка результатов измерений

Набухание Н, % об., вычисляют по формуле

$$H = \frac{(g_3 - g_4) - (g_1 - g_2)}{g_1 - g_2} 100, \quad (Б.1)$$

где g_3 — масса насыщенного водой образца, взвешенного на воздухе, г;

g_4 — масса насыщенного водой образца, взвешенного в воде, г;

g_1 — масса образца, взвешенного на воздухе, г;

g_2 — масса образца, взвешенного в воде, г.

За результат определения набухания принимают среднеарифметическое значение трех определений, округленное до первого десятичного знака.

Приложение В
(обязательное)

Определение коэффициента уплотнения укрепленного грунта

В.1 Средства контроля и вспомогательное оборудование:

- весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания не менее 2500 г и с ценой деления не более 0,1 г, с возможностью гидростатического взвешивания;
- кольцо режущее по ГОСТ 5180 объемом не менее 500 см^3;
- установка буровая с возможностью отбирать керны диаметром (100 ± 3) мм;
- емкость для насыщения образцов водой геометрическими размерами, позволяющими поместить в нее образцы и полностью покрыть их водой.

В.2 Отбор образцов

В.2.1 Отбор образцов проводят не позднее 1 ч с момента окончания уплотнения слоя из укрепленного грунта.

В.2.2 Предпочтительным является отбор образцов пробоотборным кольцом. В случае невозможности его применения используют буровую установку и определяют среднюю плотность укрепленного грунта уложенного слоя по образцам-кернам. Образцы-керны отбирают буровой установкой и помещают их в герметичные пакеты.

В.3 Определение плотности укрепленного грунта в устроенном слое

В.3.1 Определение плотности укрепленного грунта в устроенном слое проводят методом режущего кольца в соответствии с ГОСТ 5180.

В.3.2 Определение плотности укрепленного грунта в устроенном слое по образцам-кернам

В.3.2.1 Образец взвешивают на воздухе с точностью до 0,1 г.

В.3.2.2 Образец погружают в парафин при температуре (60 ± 5) °С на (5 ± 1) с.

В.3.2.3 Пузырьки воздуха, обнаруженные в застывшей парафиновой оболочке, удаляют.

В.3.2.4 Повторяют операции по В.3.2.2 и В.3.2.3 до образования плотной парафиновой пленки.

В.3.2.5 Охлажденный при комнатной температуре парафинированный образец взвешивают с точностью до 0,1 г.

В.3.2.6 Определяют массу парафинированного образца в воде при температуре (22 ± 3) °С с точностью до 0,1 г.

В.3.2.7 Среднюю плотность образцов ρ_c вычисляют (с точностью до второго десятичного знака) по формуле

$$\rho_c = \frac{m_1 \rho_в \rho_п}{\rho_п(m_2 - m_3) - \rho_в(m_2 - m_1)}, \quad (В.1)$$

где m_1 — масса образца, взвешенного на воздухе, г;

$\rho_в$ — плотность воды, равная 1 г/см^3;

$\rho_п$ — плотность парафина, равная 0,93 г/см^3;

m_2 — масса образца, покрытого парафином и взвешенного на воздухе, г;

m_3 — масса образца, покрытого парафином и взвешенного в воде, г.

За результат определения средней плотности принимают среднеарифметическое значение результатов испытания трех образцов, вычисленное с точностью до второго десятичного знака.

В.4 Коэффициент уплотнения $K_у$ вычисляют (с точностью до второго десятичного знака) по формуле

$$K_у = \frac{\rho_c}{\rho_{max}}, \quad (В.2)$$

где ρ_c — средняя плотность укрепленного грунта, определяем по В.3, г/см^3;

ρ_{max} — максимальная плотность сухого грунта, определяемая по 6.1 настоящего стандарта, г/см^3.

УДК 625.7/.8:006.3/.8:006.354 ОКС 93.080.20

Ключевые слова: автомобильные дороги общего пользования, укрепленный грунт, органические вяжущие, технические требования, Калифорнийское число

БЗ 4—2019/22

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 20.05.2019. Подписано в печать 27.05.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
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