ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56619— 2015

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Правила использования отработанных шин в гражданском строительстве

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 349 «Обращение с отходами»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2015 г. № 1466-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения стандарта ASTM D 6270—08 (2012) «Стандартное практическое описание использования отработанных шин в общественных работах» [ASTM D 6270—08 (2012) «Standard Practice for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications», NEQ]

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

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

© Стандартинформ, оформление, 2016, 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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Технические характеристики заполнителей из отработанных шин . . . 2
5 Требования к методам испытаний заполнителей из отработанных шин . . . 3
6 Технологии проведения строительных работ с использованием заполнителей из отработанных шин . . . 6
7 Правила сведения к минимуму возможности нагрева заполнителей из отработанных шин . . . 8
Приложение А (справочное) Перечень зарубежных нормативных документов, использованных при разработке настоящего стандарта . . . 10

Введение

Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандарта Американского общества по испытанию материалов ASTM D 6270—08(2012). Первая редакция американского стандарта была утверждена в 2008 г. под номером D 6270—08 (DOI: 10.1520/D6270—08R12). Последняя редакция этого же стандарта была утверждена 1 сентября 2012 г., а опубликована в декабре 2012 г.

Объектом стандартизации в настоящем стандарте является ресурсосбережение.

Предметом стандартизации является обращение с отходами отработанных шин.

Аспектом стандартизации являются правила использования отработанных шин в гражданском строительстве.

Использование целых отработанных шин и боковин шин включает в себя строительство подпорных стен, дренажных водоводов, укрепление дорожного основания и защиту от эрозии, а также использование в качестве заполнителя шин, спресованных в кипы.

Определение целесообразности использования отработанных шин конкретным способом и выбор соответствующих испытаний и спецификаций для содействия строительству и охране окружающей среды находятся в сфере ответственности инженера-конструктора.

Настоящий стандарт направлен на практическую поддержку процессов более широкого использования отработанных шин в общестроительных работах в Российской Федерации.

Настоящий стандарт может использоваться конструкторами, муниципальными службами, другими конечными пользователями, заинтересованными в ресурсосбережении, охране природы и обеспечении безопасности труда при сборе и последующем использовании отработавших шин в строительстве с минимальными потерями временных, трудовых и финансовых затрат.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ресурсосбережение

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ

Правила использования отработанных шин в гражданском строительстве

Resources saving. Waste treatment. Practice for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications

Дата введения — 2016—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает правила испытания физических свойств отработанных шин и распространяется на проектные решения, практический опыт применения в гражданском строительстве продуктов выщелачивания переработанных или целых отработанных шин, используемых вместо традиционных строительных материалов, таких как камень, гравий, почва, песок, щебень, легкие заполнители для бетона, а также иных заполнителей.

Настоящий стандарт распространяется на использование отработанных шин, в том числе в качестве:

- заполнителя из отработанных шин, состоящего из кусков отработанных шин;
- смесей почвы с заполнителем из отработанных шин;
- боковин шин и целых отработанных шин в общестроительных работах.

Настоящий стандарт не распространяется на использование заполнителя из изношенных шин толщиной более 3 м (см. 7.3). Это ограничение включает в себя разрешение компетентного органа государственной власти на использование заполнителя из отработанных шин и смеси заполнителя из отработанных шин с почвой в качестве:

- легкого заполнителя для берегоукрепительных сооружений;
- легкого заполнителя для насыпей;
- дренажных слоев для дорог;
- полигонов для захоронения отходов и других объектов;
- теплоизоляции, ограничивающей промерзание дорог;
- теплоизоляционной засыпки для ограничения потерь тепла из зданий;
- вибропоглощающих слоев для железнодорожных линий;
- замены грунта или гравия в других случаях, предполагающих использование заполнителя.

Ограничения на возможности использования заполнителя из отработанных шин установлены также в 4.2—4.7.

Требования, установленные настоящим стандартом, предназначены для добровольного применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам обращения с отходами на этапах их технологического цикла с вовлечением соответствующих материальных ресурсов в хозяйственную деятельность в качестве вторичного сырья, обеспечивая при этом сохранение и защиту окружающей среды, здоровья и жизни людей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8407 Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия

ГОСТ Р 54095 Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин

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

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 8407, ГОСТ Р 54095, а также следующие термины и определения:

3.1.1 **отработанная шина:** Шина, не используемая для первоначальной цели из-за износа или повреждения и предназначенная для обработки.

3.1.2 **заполнитель из отработанных шин:** Куски отработанных шин основных геометрических форм, размер которых, как правило, составляет от 12 до 305 мм, предназначенные для использования при общестроительных работах.

3.1.3 **нарезанная шина:** Отработанная шина, которая разрезается на относительно крупные куски нерегламентируемых размеров.

3.1.4 **измельченная шина:** Отработанная шина, сокращенная в объеме с применением устройства механической обработки, обычно именуемого шредером.

3.1.5 **шинная стружка:** Куски отработанных шин основных геометрических форм с размерами, как правило, от 12 до 50 мм, большая часть проволоки из которых удалена.

3.1.6 **шинный лоскут:** Куски отработанных шин, сохраняющих основные геометрические формы, размер которых, как правило, составляет от 50 до 305 мм.

3.1.7 **целая шина:** Шина, снятая с диска, но не обработанная.

4 Технические характеристики заполнителей из отработанных шин

4.1 Технические характеристики заполнителей из отработанных шин принимают во внимание в связи с необходимостью ограничения внутреннего нагрева заполнителя из отработанных шин, установленного в 6.11.

4.2 Заполнитель из отработанных шин представляет собой материал, который можно размещать и уплотнять с помощью обычного строительного оборудования.

4.3 Заполнитель из отработанных шин, соответствующий нормативным документам, как правило, производят с помощью специального оборудования, которое подбирают исходя из назначения производимой продукции.

4.4 Нормативные документы разрабатывают, как правило, для двух типов заполнителя из отработанных шин.

4.4.1 Первый тип — Тип А, предназначен для обустройства дренажей, предотвращения вибраций и использования в качестве изолирующего материала.

4.4.2 Второй тип — Тип Б, состоит из частей большего размера и пригоден для использования в качестве легкого заполнителя в берегоукрепительных сооружениях, для формирования насыпей, а также для выполнения некоторых дренажных и газоуловительных функций на полигонах для захоронения отходов.

4.5 Линейный размер частиц заполнителя из отработанных шин Типа А не должен превышать 200 мм.

4.5.1 Кроме того, 100 % частиц заполнителя из отработанных шин типа А проходят через квадратные ячейки 100-мм сита при условиях:

- минимум 95 % (по массе) — через квадратные ячейки 75-мм сита;
- максимум 50 % (по массе) — через квадратные ячейки 38-мм сита;
- максимум 5 % (по массе) — через квадратные ячейки 4,75-мм сита.

4.6 Заполнитель из отработанных шин Типа Б должен составлять не менее 90 % (по массе) с максимальным размером в 300 мм, измеренном в любом направлении, и 100 % с максимальным размером 450 мм, измеренном в любом направлении.

4.7 Заполнитель из отработанных шин следует производить из отработанных шин, которые должны быть измельчены до размеров, указанных в 4.5 для заполнителя из изношенных шин Типа А или заполнителя из изношенных шин Типа Б.

4.7.1 Измельчение следует производить путем резки.

4.7.2 Измельчение заполнителя из отработанных шин с помощью молотковой дробилки не допускается.

4.7.3 Заполнитель из отработанных шин не должен содержать какие-либо загрязняющие вещества, включая, но не ограничиваясь нефтью, смазочными материалами, бензином и дизельным топливом, которые могут проникнуть в грунтовые воды или создать опасность возгорания.

4.7.4 Заполнитель из отработанных шин ни в коем случае не должен содержать остатки горелых шин, поскольку тепло горения может привести к выделению из шин жидких нефтепродуктов, которые могут создать опасность возгорания после использования отработанных шин в качестве заполнителя.

4.7.5 Заполнитель из отработанных шин не должен содержать фрагментов древесины, щепы и других волокнистых органических веществ.

4.7.6 Заполнитель из отработанных шин должен содержать не более 1 % (по массе) металлических фрагментов, которые по меньшей мере не покрыты резиной.

4.7.7 Металлические фрагменты, которые частично покрыты резиной, должны выступать:

- не более чем на 25 мм от среза частиц заполнителя из отработанных шин на 75 % частиц (по массе);
- не более чем на 50 мм от среза частиц заполнителя из отработанных шин на 90 % частиц (по массе).

4.7.8 Метод измерения гранулометрического состава представлен в [1] приложения А, за исключением того, что минимальный размер выборки должен быть:

- 6—12 кг для заполнителя из отработанных шин Типа А;
- 16—23 кг для заполнителя из отработанных шин Типа Б.

4.8 По меньшей мере одна боковина шины должна быть отделена от протектора каждой шины.

4.8.1 Боковина считается отделенной, если бортовая проволока полностью отделена от нее.

4.8.2 Как минимум:

- 75 % (по массе) должно пройти через сито с квадратными ячейками в 200 мм;
- более 50 % (по массе) должно пройти через сито с квадратными отверстиями в 75 мм;
- максимум 25 % (по массе) должно пройти через сито с квадратными ячейками в 38 мм;
- максимум 1 % (по массе) должен пройти сито с ячейками в 4,75 мм.

4.9 Идентификация опасности заполнителя из отработанных шин.

4.9.1 Процедура определения характеристик токсичности при выщелачивании (см. [10] приложения А) используется для определения того, являются ли отходы шин опасными для окружающей среды и здоровья человека вследствие выщелачивания токсичных веществ.

4.9.2 Процедура определения характеристик токсичности при выщелачивании представляет собой моделирование кислотных дождей, просачивающихся через отходы шин и выходящих как фильтрат.

4.9.3 Для всех контролируемых металлов и органических веществ результаты для заполнителя из отработанных шин значительно ниже нормативных ограничений.

4.9.4 Процедуры определения характеристик токсичности при выщелачивании доказали, что заполнители из отработанных шин не классифицируются как опасные отходы (I—III классов опасности).

5 Требования к методам испытаний заполнителей из отработанных шин

5.1 Метод испытаний удельной массы и влагоемкость заполнителя из отработанных шин представлены в [2] приложения А.

5.1.1 В связи с тем, что значение удельной массы заполнителя из отработанных шин составляет менее половины значения удельной массы общепринятого грунтового крупнозернистого заполнителя, разрешается использовать при испытаниях пробы минимальной массой, составляющей половину установленного значения.

5.1.2 Плотность частиц или плотность твердых веществ заполнителя из отработанных шин (ρ_j) может быть определена, исходя из выявленной удельной массы, с помощью следующей формулы

$$\rho_j \triangleq S_a(\rho_w), \quad (1)$$

где S_a — выявленная удельная масса;

ρ_w — плотность воды.

5.2 Гранулометрический состав заполнителя из отработанных шин должен определяться в соответствии с методом испытаний ASTM C 136.

5.2.1 В связи с тем, что значение удельной массы заполнителя из отработанных шин составляет менее половины значения удельной массы общепринятого грунтового заполнителя, разрешается использовать при испытаниях пробы минимальной массой, составляющей половину установленного значения.

5.3 Определение плотности в сухом состоянии (или насыпная плотность) уплотненного в лабораторных условиях заполнителя из отработанных шин и смесей заполнителя из отработанных шин с грунтом, в котором содержится менее 30 % частиц, задерживающихся на сите с ячейкой 19,0 мм, представлено в [3] приложения А.

5.3.1 Однако в связи с тем, что на 19,0-мм ситах почти всегда задерживается более 30 % заполнителя из отработанных шин и смесей заполнителя из отработанных шин с почвой, используемых в общестроительных работах, эти методы, как правило, не применимы.

5.4 Большие формы для уплотнения следует использовать для размещения заполнителя из отработанных шин, состоящего из частиц большего размера.

5.4.1 Размеры типичных форм заполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Размер уплотнительных форм, используемых для определения плотности заполнителя из отработанных шин в сухом состоянии

Максимальный размер частиц, мм	Диаметр формы, мм	Объем формы, $м^3$
75	254	0,0125
75	305	0,0146
51	203 и 305	Н.Д.[A]
Н.Д.[A] = нет данных.		

5.4.2 Более крупные формы заполнения требуют увеличения количества слоев, или большего количества трамбовочных ударов на слой, или того и другого одновременно для получения желаемой энергии уплотнения на единицу объема.

5.4.3 Как правило, используют энергию уплотнения от 60 % (см. [4] приложения А) (60 % × 600 кН·м/$м^3$ = 360 кН·м/$м^3$) до 100 % (см. [3] приложения А) (2700 кН·м/$м^3$).

5.4.4 Энергия уплотнения оказывает, как правило, небольшое влияние на итоговую плотность в сухом состоянии.

5.4.5 Для большинства приложений допустимо использовать энергию уплотнения, эквивалентную 60 % (см. [4] приложения А).

5.4.5.1 Для достижения такой энергии при объеме заполнения 0,0125 $м^3$ требуется, чтобы проба сжималась в пять слоев с 44 ударами на слой с помощью трамбовки в 44,5 Н с высоты 457 мм.

5.4.5.2 При этом содержание воды в пробе оказывает небольшое влияние на плотность в сухом состоянии уплотненного материала, поэтому допускается выполнение испытаний на пробах, высушенных на воздухе или в печи.

5.5 Объемные массы в сухом состоянии заполнителя из отработанных шин, уплотненного в форме, и заполнителя из отработанных шин, уплотненного вибрационными методами (см. [5] приложения А), примерно одинаковы.

5.5.1 Как правило, более энергозатратное вибрационное уплотнение заполнителя из отработанных шин в лабораторных условиях (см. [5] приложения А) не используют.

5.5.2 Для использования в проекте при оценке плотности непосредственно на месте необходимо учитывать сжатие слоя заполнителя из отработанных шин под собственным весом и под весом вышележащих материалов.

5.5.3 Плотность в сухом состоянии, определенная в соответствии с 5.3, представляет собой плотность неуплотненного материала.

5.5.4 При окончательной оценке плотности в сухом состоянии на месте следует учитывать оседание заполнителя из отработанных шин через небольшой срок.

5.6 Сжимаемость заполнителя из отработанных шин и смесей заполнителя из отработанных шин с почвой может измеряться путем помещения заполнителя из отработанных шин в жесткий цилиндр диаметром в несколько раз большим, чем самый наибольший размер частиц, с последующим проведением измерения вертикальной деформации, вызванной увеличением вертикальной нагрузки.

5.6.1 Если требуется вычислить коэффициент бокового давления грунта, а также влияние бокового давления земли на остальные коэффициенты бокового давления грунта в состоянии покоя K_0, то цилиндр можно использовать для измерения горизонтальной нагрузки заполнителя из отработанных шин на стенки цилиндра.

5.7 Высокая сжимаемость заполнителя из отработанных шин требует использования относительно «толстых» проб, извлекаемых из цилиндра.

5.7.1 Как правило, соотношение толщины первоначальной пробы к ее диаметру должно быть больше единицы, что, однако, приводит к опасениям относительно того, что значительная часть приложенной вертикальной нагрузки может быть передана на стенки цилиндра посредством трения.

5.7.2 Если, в свою очередь, не учитывать нагрузку, переданную на стенки цилиндра, сжимаемость заполнителя из отработанных шин будет недооценена.

5.7.3 Во время проведения всех тестов на сжимаемость внутренняя часть контейнера должна быть смазана с целью сокращения части приложенной нагрузки, передаваемой посредством бокового трения пробы на стенки цилиндра.

5.7.4 Применительно к испытаниям, требующим высокого уровня точности, вертикальная нагрузка в верхней и нижней частях пробы должна определяться таким образом, чтобы можно было вычислить среднюю вертикальную нагрузку в пробе.

5.8 Ударная вязкость грунтового основания может быть выражена как:

$$M_R = A\theta^B, \tag{2}$$

где θ — первый вариант нагрузки (сумма трех главных нагрузок);

A — экспериментально определенный параметр;

B — экспериментально определенный параметр.

5.8.1 Испытания для параметров A и B представлены в [8] приложения А.

5.8.2 Максимальный размер частицы (обычно 19 мм) ограничивается испытальной аппаратурой, исключающей ее применимость для частиц заполнителя из отработанных шин большего размера, обычно используемых в общестроительных работах.

5.9 Коэффициент бокового давления грунта в состоянии покоя K_0 и коэффициент Пуассона (коэффициент поперечного сжатия) P могут быть определены из результатов испытаний на сжатие при ограниченном расширении, при которых были измерены горизонтальные нагрузки. K_0 и P рассчитываются по формулам:

$$K_0 = \frac{\delta_h}{\delta_v}, \tag{3}$$

$$\mu = \frac{K_0}{(1 + K_0)}, \tag{4}$$

где δ_h — измеренная горизонтальная нагрузка;

δ_v — измеренная вертикальная нагрузка.

5.10 Прочность на сдвиг заполнителя из отработанных шин может определяться в аппарате прямого сдвига (см. [7] приложения А) или с помощью аппарата трехосного сдвига.

5.10.1 Заполнитель из отработанных шин, состоящий из крупных частиц и обычно используемый в общестроительных работах, требует, чтобы размеры образца были в несколько раз больше, чем образцы, используемые для обычных грунтов.

5.10.2 Вследствие ограниченной доступности аппаратов трехосного сдвига этот метод, как правило, применяется к заполнителю из отработанных шин с размером частиц 25 мм и менее.

5.10.3 Прочность контакта между заполнителем из отработанных шин и геомембраной может быть измерена в крупномасштабном испытательном оборудовании прямого сдвига.

5.11 Гидропроводность (проницаемость) заполнителя из отработанных шин и смесей заполнителя из отработанных шин с почвой следует измерять с помощью пермеаметра постоянного напора с диаметром в несколько раз большим, чем максимальный размер частицы.

5.11.1 Испытание заполнителя из отработанных шин с максимальным размером частицы менее 19 мм представлено в [8] приложения А.

5.11.2 Как правило, большинство заполнителей из отработанных шин и смесей заполнителей из отработанных шин с почвой, используемых в общестроительных работах, характеризуются размером частиц более 19 мм, поэтому метод 5.11.1 не применим.

5.11.3 Пробы должны испытываться при значении показателя скважности, сопоставимом со значением показателя, ожидаемым в полевых условиях. Это может потребовать использования пермеаметра, способного применять вертикальные нагрузки к пробе для имитации сжатия, которое будет происходить под весом вышележащих материалов.

5.11.4 Высокая гидравлическая проводимость заполнителя из отработанных шин должна учитываться в конструкции пермеаметра, что включает в себя необходимость наличия достаточного количества воды и измерения потери напора на образце с помощью напорных труб, смонтированных на теле пермеаметре.

5.12 Теплопроводность заполнителя из отработанных шин значительно ниже теплопроводности обычной почвы.

5.12.1 Для заполнителя из отработанных шин с размером частиц менее 25 мм теплопроводность может быть измерена с помощью существующих на рынке аппаратов с изолированной горячей плитой.

5.12.2 Для заполнителя из отработанных шин с размером частиц более 25 мм необходимо создание крупномасштабных аппаратов с горячей плитой.

5.12.3 Теплопроводность заполнителя из отработанных шин также может быть получена путем обратных вычислений, исходя из полевых измерений.

5.13 Значения, указанные в единицах системы СИ, должны рассматриваться как стандартизованные. Иные единицы измерения не включены в настоящий стандарт.

6 Технологии проведения строительных работ с использованием заполнителей из отработанных шин

6.1 Плотность заполнителя из отработанных шин в сухом состоянии составляет от одной трети до половины плотности обычного грунта в сухом состоянии, что делает их привлекательными при проведении противооползневых мероприятий, а также для использования в качестве легкого заполнителя насыпей, построенных на слабых сжимаемых грунтах, где стабильность склона или чрезмерное оседание вызывают беспокойство.

6.2 Коэффициент термического сопротивления заполнителя из отработанных шин примерно в восемь раз больше, чем у обычного сыпучего грунта. По этой причине заполнитель из отработанных шин может использоваться в качестве:

- изоляционного слоя толщиной в 150—450 мм для ограничения глубины промерзания дорожного полотна, что уменьшает пучение в зимний период и улучшает поддержку дорожного полотна во время весеннего таяния снегов;
- засыпки вокруг подвалов с целью ограничения потерь тепла через стены подвала, тем самым снижая затраты на отопление;
- засыпки для геосинтетически усиленных подпорных стен.

6.2.1 Низкая плотность в сухом состоянии, высокая гидравлическая проводимость и низкая теплопроводность делают заполнитель из отработанных шин привлекательным материалом для использования в качестве засыпки подпорных стен.

6.2.2 Боковое давление грунта для заполнителя из отработанных шин, использованного в качестве засыпки подпорных стен, может составлять около 50 % от значений, полученных для грунтовой засыпки.

6.3 Гидропроводность заполнителей из отработанных шин делает их пригодными для использования:

- при формировании дренажных сооружений, включая дренаж Френча;
- в дренажных слоях на полигонах для захоронения отходов;
- на полях орошения, предназначенных для сточных вод, отведенных с участков для обработки осадкой сточных вод.

6.4 Для приложений с вертикальной нагрузкой менее 50 кПа гидравлическая проводимость заполнителя из отработанных шин обычно превышает 1 см/с, что сопоставимо с характеристиками обычного заполнителя равномерного качества.

6.5 Когда заполнитель из отработанных шин используется в качестве компонента систем сбора и удаления фильтрата свалок и в других случаях, где вертикальная нагрузка составляет более 50 кПа, следует принимать во внимание гидравлическую проводимость и показатель скважности при итоговой конструктивной нагрузке.

6.5.1 Гидравлическая проводимость должна соответствовать нормативным требованиям, а показатель скважности должен быть достаточным для того, чтобы свести к минимуму возможную закупорку.

6.6 Заполнитель из отработанных шин может использоваться в качестве вибропоглощающего слоя под железнодорожным полотном для снижения передачи вибрации в прилегающие жилые дома и иные здания.

6.6.1 В этом случае слой заполнителя из отработанных шин толщиной 300 мм, состоящий из частиц размером до 75 мм, размещается под обычным балластным (щебеночным)/суббалластным слоем.

6.7 Для вариантов использования, рассмотренных выше, обычно используются заполнители из отработанных шин, состоящие из частиц двух разных размеров.

6.7.1 В одном варианте максимальный размер частиц составляет 75 мм, а в другом — 300 мм.

6.7.2 Грубые куски могут также использоваться для некоторых применений при условии измельчения всех шин таким образом, чтобы самый крупный кусок был менее одной четверти круга по форме или менее 600 мм в длину.

6.7.3 Во всех случаях по меньшей мере одна боковина должна быть отделена от протектора.

6.8 Заполнители из отработанных шин с максимальным размером частицы 75 или 300 мм, как правило, распределяют в слой толщиной в 300 мм и утрамбовывают гусеничным бульдозером, кулачковым дорожным катком, вибрационным гладковальцовым катком минимальной снаряженной массой в 90 кН.

6.8.1 Грубые куски обычно распределяют слоями толщиной 900 мм и утрамбовывают гусеничным бульдозером.

6.8.2 Для большинства вариантов использования должно производиться как минимум шесть проходов уплотнительного оборудования.

6.9 Заполнитель из отработанных шин должен покрываться слоем грунта достаточной толщины для ограничения прогибов вышележащего дорожного полотна, вызываемых дорожным движением.

6.9.1 Толщины слоя грунта 0,8 м может быть достаточно для асфальтированных дорог, характеризующихся небольшим дорожным движением.

6.9.2 Для асфальтированных дорог с интенсивным движением транспорта может потребоваться 1—2 м почвенного покрова.

6.9.3 Для неасфальтированных (грунтовых) дорог может быть достаточно слоя почвенного покрова 0,3—0,5 м в зависимости от транспортной загруженности.

6.9.4 Проектировщик должен оценить фактически необходимую толщину почвенного покрова на основании условий нагрузки, толщины слоя заполнителя из отработанных шин, толщины твердого покрытия и других особенностей конкретного проекта.

6.9.5 Независимо от способа использования заполнитель из отработанных шин должен быть покрыт почвенным слоем для предотвращения контакта населения с заполнителем из отработанных шин, который может содержать торчащий металлокордный брекер.

6.10 В тех случаях, когда дорожное покрытие помещается на слой заполнителя из отработанных шин при обустройстве дренажа автомагистралей или засыпке подпорных стен, слой заполнителя из отработанных шин должен полностью изолироваться нетканым или тканым геотекстильным материалом, чтобы свести к минимуму проникновение частиц почвы в пустоты, образующиеся в заполнителе из отработанных шин.

6.10.1 Для получения рекомендаций по подбору геотекстильного материала см. [9] приложения А или ГОСТ Р 54095.

6.11 Целые шины и боковины шин, которые были отрезаны от каркаса шины, могут использоваться для строительства подпорных стен, формирования армирующей подложки под дорогами, построенными на слабых грунтах, и для формирования противоэрозионных слоев.

6.12 Заполнитель из отработанных шин должен использоваться таким образом, чтобы свести к минимуму возможность внутренней реакции нагревания.

6.12.1 Возможными причинами подобной реакции являются окисление непокрытого металлокордного брекера и резины.

6.12.2 Микробы также могут играть определенную роль в обеих реакциях.

6.12.3 Факторы, которые, как предполагается, создают условия, благоприятные для окисления металла, или резины, или обоих материалов, включают в себя:

- свободный доступ воздуха;
- свободный доступ к воде;
- сохранение тепла, вызванное высокими теплоизоляционными характеристиками заполнителя из отработанных шин в сочетании с большой толщиной заполнения;
- наличие частиц небольшого размера в составе заполнителя из отработанных шин;
- чрезмерное количество частиц гранулированной резины;
- наличие неорганических и органических питательных веществ, которые усиливают действие микробов.

7 Правила сведения к минимуму возможности нагрева заполнителей из отработанных шин

7.1 Настоящие правила предназначены для использования при проектировании заполнения с использованием заполнителей из отработанных шин.

7.2 Положения, представленные в следующих разделах, применяют для сведения к минимуму возможности нагрева заполнителей из отработанных шин путем минимизации воздействия факторов, которые могли бы создать условия, благоприятные для возникновения этой реакции.

7.3 Несмотря на то что проектов, в рамках которых использовались бы заполнители из отработанных шин толщиной менее 4 м и которые бы столкнулись с проблемами, вызванными реакцией нагревания, не было, из соображений безопасности использование слоев толщиной более чем 3 м не рекомендуется.

7.4 При разработке правил приняты во внимание:

- изоляционный эффект, вызванный увеличением толщины заполнения;
- факты большей эффективности проектов, предусматривающих толщину заполнения заполнителем из отработанных шин до 4 м.

7.5 Методические указания по проектированию, как правило, не регламентируют проекты, предусматривающие использование более тонких слоев заполнителей из отработанных шин.

7.6 Настоящие правила распространяются на два класса работ:

- класс 1 предусматривает заполнение слоями заполнителя из отработанных шин толщиной менее 1 м;
- класс 2 предусматривает заполнение слоями заполнителя из отработанных шин от 1 до 3 м толщиной.

7.6.1 Для класса 1 материал должен удовлетворять требованиям к заполнителям из отработанных шин материалов Типа А, приведенных в 4.5 и 4.6. Никакие специальные конструктивные подходы не нужны для сведения к минимуму нагрева заполнений класса 1.

7.6.2 Для класса 2 материал должен удовлетворять требованиям к заполнителю из отработанных шин материалов Типа Б, приведенных в 4.5 и 4.7.

7.6.3 Заполнения для класса 2 должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму проникновение воды и воздуха.

7.6.3.1 Кроме того, не должно быть прямого контакта между заполнителем из отработанных шин и грунтом, содержащим органические вещества, таким как верхний растительный слой почвы.

7.6.3.2 Один из возможных способов достижения этого состояния заключается в том, чтобы покрыть заполнение сверху и по бокам слоем уплотненного минерального грунта толщиной 0,5 м, включающим не менее 30 % мелких фракций.

7.6.3.3 Минеральные почвы должны отделяться от заполнителя из отработанных шин с помощью геотекстильных материалов.

7.6.3.4 Верхняя часть слоя минерального грунта должна быть наклонной, чтобы вода стекала со слоя заполнителя из отработанных шин.

7.6.3.5 Дополнительные заполняющие материалы могут быть помещены поверх слоя минеральной почвы, если это необходимо по условиям проекта.

7.6.3.6 Если проект предполагает формирование твердого покрытия, рекомендуется, чтобы твердое покрытие доходило до края насыпи или были приняты другие меры для сведения к минимуму проникновение влаги от края твердого покрытия.

7.6.4 Для класса 2 следует избегать использования дренажа в нижней части заполнения, поскольку он может обеспечить свободный доступ воздуха.

7.6.4.1 Это положение включает, но не ограничивается созданием открытых дренажных слоев на откосах заполнения.

7.6.4.2 При некоторых условиях в качестве материала дренажного слоя также можно использовать хорошо отсортированный сыпучий грунт.

7.6.4.3 Толщина дренажного слоя в точке выхода на поверхность наполнения должна быть минимальной.

7.7 Применительно к заполнителю из отработанных шин, используемому при заполнении берегов, рекомендуется дренажные отверстия в стене покрывать хорошо отсортированным сыпучим грунтом.

7.7.1 Сыпучий грунт должен быть изолирован от заполнителя из отработанных шин с помощью геотекстильных материалов.

7.7.2 Берегоукрепительные сооружения, изготовленные в соответствии с руководящими принципами, должны предотвращать возможность самопроизвольного нагрева.

7.8 Проекты заполнений, представляющих собой множество слоев заполнителя из отработанных шин и минеральной почвы, должны рассматриваться на индивидуальной основе применительно к свойствам конкретных объектов.

Приложение А
(справочное)

Перечень зарубежных нормативных документов, использованных при разработке настоящего стандарта

А.1 Стандарты Американского общества по испытанию материалов

[1] ASTM C 136 Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregate (ASTM C 136 Метод испытаний для рассева на ситах мелкого и крупного заполнителя)

[2] ASTM C 127 Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate [ASTM C 127 Метод испытаний для плотности, относительной плотности (удельный вес), и поглощением крупного заполнителя]

[3] ASTM D 1557 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3 (2,700 kN-m/m3) [ASTM C 1557 Метод испытаний в лабораторных условиях характеристик уплотнения почвы, используя измененное усилие (56,000 ft-lbf/ft3 (2,700 kN-m/m3)]

[4] ASTM C 698 Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3) [ASTM C 698 Метод испытаний в лабораторных условиях характеристик уплотнения почвы, используя стандартное усилие (12 400 ft-lbf/ft3 (600 kN-m/m3)]

[5] ASTM D 4253 Test Method for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table (ASTM D 4253 Метод испытания на максимальный показатель плотности и удельный вес почвы, используя вибрационный стол)

[6] ASTM D 3080 Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions (ASTM D 3080 Метод испытания на прямой сдвиг тестируемых почв в условиях уплотненных осушенных грунтов)

[7] ASTM D 2434 Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head) [ASTM D 2434 Метод испытания на проницаемость зернистых грунтов (с постоянным напором)]

А.2 Стандарты Американской ассоциации дорожных и транспортных служащих уровня штата

[8] AASHTO T 274 Standard Method of Test for Resilient Modulus of Subgrade Soils (AASHTO T 274 Стандартный метод испытаний для модуля упругости земляного полотна почв)

[9] AASHTO M 288 Standard Specification for Geotextiles (AASHTO M 288 Технические нормативы для геотекстиля)

А.3 Стандарт Агентства по охране окружающей среды США

[10] Method 1311 Method 1311 Toxicity Characteristics Leaching Procedure (Метод 1311 Характеристики токсичности процедуры выщелачивания)

УДК 504.064:034:006.354 ОКС 13.030.99

Ключевые слова: использование отработанных шин в общестроительных работах; отработанные шины; заполнители; грунт; общестроительные работы; гражданское строительство

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *А.В. Софейчук*

Сдано в набор 30.09.2019. Подписано в печать 03.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru