ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54095— 2010

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») совместно с Закрытым акционерным обществом «Инновационный экологический фонд» (ЗАО «ИНЭКО»)

2 ВНЕСЕН Управлением развития, информационного обеспечения и аккредитации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 758-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных положений «Методических рекомендаций по идентификации и размещению отработавших шин, подготовленных Технической рабочей группой Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Серия SBS № 02/10, ноябрь 2002 г.» (Technical Guidelines on the Identification and Management of Used Tyres. Basel Convention series/SBC No. 02/10), Директивы Совета Европейского союза 1999/31/EC «О захоронении отходов на полигонах» (Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste), Модельного закона «Об отходах производства и потребления», принятого постановлением от 31.10.2007 № 29-15 Межпарламентской Ассамблеи государств — участников Содружества Независимых Государств

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

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

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 1
4 Общие положения по обращению с использованными покрышками и в целом с отработавшими шинами . . . 2
5 Ресурсосберегающее и экобезопасное обращение с отработавшими покрышками и материалами из них . . . 5
6 Требования к хозяйствующим субъектам в области обращения с отработавшими шинами . . . 6
7 Требования к процессам сбора, хранения, транспортирования отработавших шин перед их отправкой на утилизацию . . . 7
8 Технологии утилизации отработавших шин, покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий . . . 7
9 Технологии удаления методами захоронения и (или) складирования отработавших шин, покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий . . . 10
10 Опасности для окружающей среды, вызванные неправильным обращением с использованными и измельченными покрышками . . . 11
Приложение А (справочное) Перечень некоторых способов использования покрышек, завершивших жизненный цикл, целых, в разрезанном или прессованном виде . . . 12
Приложение Б (рекомендуемое) Журнал учета № 1 поступления, движения транспортных шин и образования отработавших шин . . . 20
Приложение В (рекомендуемое) Справка о сдаче-приемке отработавших шин . . . 21
Приложение Г (рекомендуемое) Журнал учета № 2 отработавших шин, принятых организацией, осуществляющей централизованный сбор и (или) переработку отработавших шин . . . 22
Приложение Д (рекомендуемое) Требования к проектированию площадок для складирования и захоронения отработавших шин . . . 23
Приложение Е (справочное) Правила предотвращения пожаров в местах складирования и захоронения отработавших шин . . . 24
Приложение Ж (справочное) Данные, касающиеся пожароопасности, загрязнений атмосферы, почв и вод при складировании и захоронении отработавших шин . . . 25
Приложение И (справочное) Экотоксикологические показатели . . . 26
Библиография . . . 27

Введение

Общемировые запасы отработавших (изношенных) автомобильных шин оцениваются в 25 млн т при ежегодном приросте не менее 7 млн т. На европейские страны приходится около 2 млн т (3 млрд шт. отработавших автомобильных шин).

Из этого количества в мире только 23 % отработавших шин находят применение (экспорт в другие страны, сжигание в целях получения энергии, механическое измельчение для покрытия дорог и др.), а оставшиеся 77 % не утилизируют из-за отсутствия рентабельного способа утилизации.

Отработавшие шины хранят легально и нелегально как на полигонах/свалках, предназначенных исключительно для отработавших автошин, так и на смешанных полигонах/свалках с другими отходами. Это очень опасно, так как на подобных полигонах/свалках возникают пожары, которые трудно потушить из-за хорошей воспламеняемости шин.

Уровень переработки отработавших шин в различных странах колеблется в пределах от 10 %—15 % до почти 100 % в Германии, Японии и скандинавских странах; средний уровень переработки отработавших шин в государствах — членах ЕС составляет 82 %.

В связи с запретом в государствах — членах ЕС на складирование отработавших шин и отсутствием достаточного места для их хранения возник вопрос о способах их утилизации.

Например, во Франции 18 % отработавших шин сжигают, 21 % измельчают в крошку, 11 % используют в парках, портах и т. д., для 46 % находят возможность восстановления, остальные размещают бесконтрольно. В Японии сжигают около 65 %—70 % отработавших шин, в Германии — 45 %—50 %, в Великобритании — 30 %.

В США 115 млн отработавших шин используют в качестве топлива. Согласно американским данным, теплота сгорания одной шины типичной пассажирской автомашины эквивалентна теплоте сгорания 26,5 л нефти. Применяемая в качестве топлива дробленая автомобильная резина дает на 10 %—16 % больше тепла, чем каменный уголь. Также отработавшие шины используют при строительстве автомобильных дорог. Кроме того, дороги огораживают шумозащитными стенами, построенными из смеси цемента и измельченной шинной резины. Около 34 млн шин перерабатывают в поверхностные покрытия и другие подобные продукты.

Как показывает мировой опыт обращения с отработавшими шинами, для эффективного решения проблемы их утилизации необходимо принятие специальных законодательных актов как на государственном, так и на местном уровне. Здесь примером может послужить развитие законодательной базы в США, где 48 штатов приняли соответствующие законодательные акты. В течение примерно 11 лет в США действовал закон, требовавший введения в асфальтобетонные дорожные покрытия до 20 % отработавших шин.

В развитых странах в государственном масштабе разрабатывали законодательные акты, в которых предлагалось с производителей и продавцов шин взимать специальный налог, сумма которого зависит от массы шины. Система экономического стимулирования переработки отработавших шин за счет налогов на покупку шин введена в Австрии, Швейцарии, Германии, скандинавских странах. Средства, полученные за счет взимания налогов, аккумулируют в специальных фондах, после чего направляют на финансирование НИОКР и поддержку фирм, занимающихся переработкой отработавших шин.

В США и Западной Европе широко практикуется система государственных грантов на разработку новых перспективных технологических процессов и оборудования. Результатом стало увеличение объемов переработки отработавших шин в государствах — членах ЕС с 38 % в 1992 г. до 63 % в 2000 г., а средний уровень продаж восстановленных шин достиг 46 %. При этом была реализована специальная программа увеличения объемов восстановительного ремонта шин (в первую очередь — шин большегрузных автомобилей и авиационных шин) и производства резиновой крошки, а также прекращения вывоза отработавших шин на полигоны/свалки отходов.

Опыт государств — членов ЕС показал возможность использования различных управленческих подходов к решению указанной проблемы, начиная от полностью свободного рынка до систем с централизованным (государственным) планированием и финансированием. Положительным примером является опыт Швеции, где в 1994 г. было принято постановление правительства об ответственности производителей за сбор и утилизацию отработавших шин, которым основная ответственность за сбор и утилизацию всех отработавших шин была возложена на производителей шин; при этом производители шин имеют возможность самоорганизации в любые административно-правовые структуры. В Швеции функционируют более 100 пунктов сбора отработавших шин. Конечные потребители платят 0,8 евро за прием отработавшей шины легкового автомобиля и 8 евро за прием отработавшей шины грузового автомобиля, что позволяет финансировать процессы дальнейшей переработки и утилизации отработавших шин. В 2001 г. в Швеции было собрано 62 тыс. т отработавших шин, треть из которых была переработана

в резиновую крошку, треть — использована в качестве топлива. За последние 5 лет было собрано 260 тыс. т отработавших шин.

В целом по России ежегодный прирост отработавших шин оценивают приблизительно в 50 млн шт. По данным НИИ шинной промышленности, только в Москве каждый год выводят из эксплуатации до 60 тыс. т автомобильных шин с металлическим кордом (резина — 80 %, корд текстильный — 6 %, корд металлический — 10 %, проволока — 4 %) и с тканевым кордом (резина — 87 %, корд текстильный — 10 %, проволока — 3 %).

В России подавляющую часть отработавших шин не подвергают ни ремонту, ни переработке. В большинстве российских городов отсутствуют пункты постоянного или временного размещения этих отходов. Поэтому отработавшие автомобильные шины попадают главным образом на рельеф местности, т. е. в основном на обочины дорог в пригородах и на прилегающие к дорогам территории. Также следует отметить, что автомобильный парк в России и соответственно количество отработавших автомобильных шин имеют тенденцию к существенному росту. Поэтому как в близкой, так и в среднесрочной перспективах данная проблема не только не исчезнет, а, напротив, обострится.

Сами по себе автомобильные шины, а также материалы, из которых они изготовлены, в обычных условиях не представляют угрозы для здоровья человека, так как они нетоксичны, не являются взрыво- или пожароопасными. Класс опасности отработавших шин — IV (малоопасные). Однако при сжигании на открытом воздухе из тонны отработавших шин в атмосферу выделяется около 270 кг сажи и 450 кг токсичных газов. В воздух выделяются бензопирен, сажа, диоксины, фураны, полиароматические углеводороды, полихлорированные бифенилы, мышьяк, хром, кадмий и т. д., имеющие высокие классы опасности (I и II).

Кроме того, хаотичное размещение отработавших шин на поверхности земельных угодий, не оснащенных непроницаемой поверхностью, негативно сказывается на состоянии флоры и фауны. Следует также учитывать, что в природных условиях отработавшие шины подвергаются деструкции весьма медленно и могут накапливаться на рельефе местности неопределенно долгое время.

Настоящий стандарт отвечает нуждам тех, кто испытывает трудности в идентификации и размещении отработавших шин. Отсутствие возможности идентификации и упорядоченного размещения отработавших шин может привести к серьезным проблемам для здоровья человека и окружающей среды. Отработавшие покрышки должны быть размещены оптимальными с экологической точки зрения способами.

При этом нельзя забывать, что при производстве резины и резинотехнических изделий используют значительные объемы дорогостоящих материалов — синтетических каучуков, пластификаторов, наполнителей и т. д., производство которых требует больших трудовых затрат высококвалифицированного научно-технического и производственного персонала. Поэтому при организации рационального обращения с этим видом отходов необходимо учитывать ресурсный аспект проблемы. Наиболее приемлемые способы утилизации отходов такого рода должны быть ориентированы на максимально возможное сохранение полезных свойств, которые были привнесены в исходные материалы при их первоначальном производстве.

В основной части стандарта равнозначно использованы термины «шина» и (или) «покрышка», взаимозаменяемые и широко применяемые в международной документации.

Настоящий стандарт разработан на основе:

- Методических рекомендаций по идентификации и размещению отработавших шин, подготовленных Технической рабочей группой Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением [1];

- Директивы 1999/31/ЕС «О захоронении отходов на полигонах» [2], согласно которой запрещается захоронение целых отработавших шин на полигонах.

Приняты во внимание требования статьи 47 «Требования к обращению с отработавшими автомобильными шинами, резинотехническими изделиями и отходами резинотехнического производства» Модельного закона «Об отходах производства и потребления» [3].

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин

Resources conservation.
Requirements for environmental recovery of used tyres

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к утилизации отработавших шин любого типа, включая покрышки любого типа, перерабатываемых во вторичные ресурсы, с обеспечением мер по защите окружающей среды.

Настоящий стандарт распространяется на хозяйствующие субъекты — предприятия, передающие на утилизацию отработавшие шины любых типов и видов, и организации, принимающие эти отходы.

Настоящий стандарт не распространяется на отработавшие шины оборонной продукции и ядерных объектов.

Настоящий стандарт рекомендуется использовать во всех видах документации и литературы, относящихся к сферам обеспечения экологической безопасности в процессах хозяйственной деятельности при обращении с упаковкой и упаковочными отходами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:
ГОСТ Р ИСО 14050—2009 Менеджмент окружающей среды. Словарь

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочного стандарта в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 14050, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пневматическая шина:** Упругая оболочка, предназначенная для установки на ободе колеса и заполняемая газом или воздухом под давлением.
[ГОСТ 22374—77, статья 1]

Примечания

1 Пневматические шины, применяемые для автомобилей, самолетов и других колесных машин; обеспечивают сцепление колес с дорогой, смягчают удары и толчки [4].

2 Различают камерные и бескамерные шины [4].

Издание официальное

3.2 **камерная шина:** Пневматическая шина, в которой воздушная полость образуется герметизирующей камерой.

[ГОСТ 22374—77, статья 2]

Примечание — Камерная шина состоит из камеры — замкнутой резиной трубки, в которую накачивают воздух, и покрышки, назначение которой — противостоять давлению воздуха в камере и предохранять камеру от повреждений. Снаружи покрышка защищена толстым слоем резины — протектором, который имеет канавки и выступы, образующие его рисунок [5].

3.3 **бескамерная шина:** Пневматическая шина, в которой воздушная полость образуется покрышкой и ободом колеса.

[ГОСТ 22374—77, статья 3]

Примечания

1 В бескамерных шинах под действием внутреннего давления воздуха борта покрышки плотно прилегают к закраинам обода колеса, что обеспечивает необходимую герметичность [5].

2 В настоящее время применяют преимущественно бескамерные шины.

3.4 **покрышка пневматической шины:** Торообразная оболочка пневматической шины, непосредственно воспринимающая усилия, действующие при эксплуатации.

[ГОСТ 22374—77, статья 4]

Примечания

1 Чехол из толстой резины, надеваемый на камеру (пневматическую шину) велосипеда, автомобиля и т. п., а также кожаный чехол, надеваемый на резиновую камеру мяча [6].

2 Покрышка служит емкостью для удержания воздуха в камере под установленным давлением.

3 Покрышка — резинотехническое изделие составной конструкции.

4 Покрышка передает дороге импульс движения от двигателя. Совместно с подвеской покрышка амортизирует неровности дорожного покрытия, обеспечивая необходимый комфорт.

5 Покрышки легковых и грузовых машин составляют около 85 % всего объема производства покрышек.

3.5 **отработавшая шина (изношенная шина):** Пневматическая транспортная шина, утратившая свои функциональные свойства в результате окончания срока службы или по причине аварийных ситуаций.

Примечания

1 Отработавшая шина состоит из камеры (пневматической шины) и покрышки.

2 Как правило, на утилизацию чаще попадают покрышки от отработавших шин, а не отработавшие шины в сборке (покрышки совместно с камерами).

3.6 **утилизация отработавших шин:** Организационно-технологические процессы применения отработавших шин по прямому или иному назначению, использования их в виде вторичных материальных или энергетических ресурсов после соответствующей переработки с учетом требований защиты окружающей среды и экономической целесообразности.

4 Общие положения по обращению с использованными покрышками и в целом с отработавшими шинами

4.1 Идентификация отработавших покрышек и ресурсосберегающее, экобезопасное обращение с ними

4.1.1 Отработавшие покрышки перевозят по всему миру. Значительная часть использованных покрышек может быть повторно использована в своем основном качестве.

4.1.2 Большинство стран допускают импорт использованных покрышек для непосредственного повторного использования или для восстановления, но не допускают импорта использованных покрышек, которые нельзя использовать повторно или восстановить.

4.1.3 Для выдачи разрешения на импорт использованных покрышек важна идентификация различных категорий использованных покрышек. В настоящем разделе описаны различия между различными категориями использованных покрышек в зависимости от направления их использования.

4.1.4 Категории отработавших покрышек установлены в 4.1.4.1—4.1.4.3.

4.1.4.1 Отработавшие покрышки, которые официально повторно используют по первоначальному предназначению

Подобные покрышки называют частично изношенными. Подобные покрышки можно в дальнейшем использовать в качестве покрышек, поскольку остается минимально допустимая глубина протектора и износ покрышки при условии проверки структурной надежности протектора не влияет на ее безопасное и надлежащее использование. Подобные покрышки должны соответствовать дорожным спецификациям страны, в которой планируют их использование. В некоторых странах установлена минимальная глубина протектора частично изношенных покрышек легковых автомобилей 1,6 мм для продажи покрышек в целях последующего использования.

4.1.4.2 Отработавшие покрышки, которые не могут быть использованы по первоначальному предназначению, но подходят для восстановления

Вне зависимости от наличия или отсутствия глубины протектора, достаточной для последующего использования покрышки по первоначальному предназначению при условии сохраненной структурной целостности покрышки, она может быть восстановлена наложением нового проектора на корпус покрышки посредством вулканизации. Таким образом использованная покрышка становится восстановленной покрышкой.

4.1.4.3 Отработавшие покрышки, которые не могут быть использованы по первоначальному предназначению и не подходят для восстановления протектора, определяют как изношенные. Подобные покрышки называют завершившими жизненный цикл. К ним относятся покрышки, не соответствующие требованиям, необходимым для повторного использования или восстановления. Подобные покрышки не допускают к использованию вследствие их возраста или разрушения каркаса, или износа сверх установленных уровней. Поскольку подобные покрышки не подходят для повторного использования или восстановления, они могут быть использованы в качестве сырья в других производствах или могут быть предназначены для конечного размещения.

4.1.5 В зависимости от размера и способа использования покрышки отличаются дизайном, конструкцией и массой. Например, масса использованной покрышки легкового автомобиля составляет около 6,5 кг, а покрышки грузового автомобиля — около 53 кг. Значения массы других видов покрышек приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Значения масс различных автомобильных покрышек легковых и грузовых автомобилей

Тип автомобиля	Масса шины, кг	Количество шин на 1 т
Легковой пассажирский автомобиль	6,5—9	54—100
Легковой автомобиль общего назначения	11	91
Грузовой автомобиль	50	20
Автопоезд	55—80	12—18
Сельскохозяйственная машина	100	10

4.1.6 Химический состав покрышек

Около 80 % массы покрышек легковых автомобилей и около 75 % массы покрышек грузовых автомобилей составляет резиновая смесь. Химические составы покрышек разных производителей очень близки.

В таблице 2 показан состав покрышек легковых и грузовых автомобилей.

Таблица 2 — Сравнение состава покрышек легковых и грузовых автомобилей в Европейском союзе

Материал	Содержание в покрышках, %	
	для легковых автомобилей	для грузовых автомобилей
Резина/эластомеры	47	45
Технический углерод	21,5	22
Металлы	16,5	25
Текстиль	5,5	—
Оксид цинка	1	2
Сера	1	1
Присадки	7,5	5
Примечание — В некоторых типах шин часть технического углерода может быть заменена на диоксид кремния.		

Около 1,5 % массы покрышек составляют химические элементы или их смеси, которые находятся в резиновой смеси или представляют собой легирующие добавки и перечислены в Приложении 1 к Базельской конвенции [7].

Таблица 3 — Опасные составляющие отходов согласно Базельской конвенции [7]

Составляющие отходов	Химическое наименование	Примечание	Содержание, масс. %
Y22	Соединения меди	В шине входят в состав сплавов металлического армирующего материала (металлокорда)	Приблизительно 0,02
Y23	Соединения цинка	В шине имеется оксид цинка, зафиксированный в резиновой матрице	
Y26	Кадмий	В шине имеется на следовом уровне, в виде соединений кадмия, присутствующих в оксиде цинка в виде сопровождающих субстанций	Максимально 0,001
Y31	Свинец, соединения свинца	В шине имеется на следовом уровне, присутствующем в оксиде цинка в виде сопровождающих субстанций	Максимально 0,005
Y34	Кислые растворы или кислоты в твердой форме	Стеариновая кислота в твердой форме	Приблизительно 0,3
Y45	Галогенорганические соединения, за исключением веществ, выделенных в приложении к [9]	Галогенный бутилкаучук (тенденция к уменьшению)	Максимально 0,10

4.1.7 Низшая теплота сгорания покрышек составляет 32—34 МДж/кг. Теплота сгорания 1 т отработавших покрышек эквивалентна теплоте сгорания 1 т качественного угля или 0,7 т жидкого топлива, т. е. отработавшие покрышки обладают высоким теплотехническим потенциалом для их использования в качестве топлива, поскольку они состоят в основном из продуктов переработки нефти. Сравнение энергосодержания покрышек, ископаемого топлива и других видов топлива приведено в таблице 4.

Таблица 4 — Сравнение энергосодержания покрышек, ископаемого топлива и других видов топлива

Вид топлива	Сорт топлива	Теплота сгорания, ккал/кг
Газ	Ископаемое топливо	556
Топливо, полученное из отработавших покрышек	Топливо, полученное из отработавших покрышек	8611
Уголь	Полубитуминозный уголь	5833
	Битуминозный уголь	7056
Древесина	Сырая древесина, включая дробленку (из древесных) отходов	2431

4.1.7.1 Содержание серы в покрышках (около 1 %) сопоставимо с углем с малым содержанием серы или нефтью с очень низким содержанием серы, и, следовательно, уровень диоксида серы так же низок, как и в других видах топлива.

4.1.7.2 При горении покрышек, как и любых изделий из углеводородов, образуются в основном углекислый газ, вода и неактивный осадок.

4.1.7.3 Покрышку сложно поджечь, так как температура, при которой может произойти воспламенение от запальной горелки, составляет 330 °С — 350 °С. Самовоспламенение покрышек невозможно.

4.1.7.4 Покрышка полностью сгорает при температуре 650 °С, при этом образуются только зола и шлак.

4.2 Требования к сбору, учету, хранению и переработке отработавших шин, а также покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий установлены в Федеральном законе [8], Модельном законе для государств — участников СНГ [3], Законе Хабаровского края [9].

4.3 Регулирование вопросов сбора, учета, хранения и переработки отработавших шин, использованных покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий имеет целью:

- предотвращение загрязнения окружающей среды отходами резины, обрезками, гранулятами и порошками, получаемыми из отработавших шин и покрышек;
- противопожарную профилактику;
- рациональное использование отработавших шин и отходов производства резинотехнических изделий в качестве вторичного сырья, как пригодного для восстановления и использования по первоначальному назначению, так и не подлежащего повторному использованию вследствие разрезанности, износа или других причин.

5 Ресурсосберегающее и экобезопасное обращение с отработавшими покрышками и материалами из них

5.1 Установлены следующие способы продления жизненного цикла частично использованных покрышек:

- наложение нового протектора (для всех типов покрышек);
- повторная проточка канавок протектора грузовых автомобилей (способ неприменим для покрышек легковых автомобилей, так как не обеспечивает достаточной глубины протектора).

5.1.1 Наложение нового протектора позволяет повторно использовать покрышку на 80 %.

5.1.2 Отобранные неповрежденные покрышки легковых и грузовых автомобилей продают компаниям, занимающимся наложением протекторов.

5.1.3 То, что осталось от первоначального протектора, снимают при шлифовке, а новый протектор накладывают на корпус покрышки посредством вулканизации.

5.1.4 Производство восстановленных покрышек в странах ОЭСР — хорошо развитая отрасль промышленности.

5.2 Когда покрышки приходят к завершению своего жизненного цикла и их повторное использование в качестве частично изношенных изделий невозможно, покрышки попадают в систему переработки отходов.

5.2.1 Восстановление и возможное конечное размещение использованных покрышек следует осуществлять ресурсосберегающими и экобезопасными способами.

5.2.2 Использование покрышек — предмет внимания соответствующей службы сбора отходов. В большинстве случаев отдельно отобранные покрышки, завершившие жизненный цикл, обладают

самостоятельной ценностью для других способов использования и необязательно предназначены к захоронению.

5.2.3 Способы обращения с покрышками, завершившими жизненный цикл, могут значительно различаться в зависимости от местных экономических и производственных условий. При этом различают:

- повторное использование покрышек;
- использование материалов, получаемых из покрышек;
- получение энергии при сжигании покрышек;
- захоронение покрышек.

Непосредственное захоронение покрышек, завершивших жизненный цикл, следует использовать только при отсутствии экономически приемлемых возможностей использования других способов. В некоторых странах захоронение покрышек, завершивших жизненный цикл, запрещено.

5.2.4 Повторное использование покрышек

5.2.4.1 Покрышки, завершившие жизненный цикл, целые покрышки, разрезанные или прессованные могут быть использованы многими экобезопасными способами, учитывающими их фасонные, звукопоглощающие и ударопоглощающие свойства, а также особенности материалов.

5.2.4.2 Оборудование для производства разрезанных или прессованных резиновых частей экономически доступно для организаций.

5.2.5 Одним из примеров эффективного повторного применения может служить использование целых покрышек для укрепления берегов.

5.2.5.1 Целые покрышки успешно используют при создании искусственных рифов и эрозионных барьеров, волнорезов и волноломов. Искусственные рифы показали свою эффективность в качестве недорогого средства защиты биологического разнообразия моря посредством создания убежища наряду с улучшением циркуляции воды.

5.2.5.2 Покрышки, наполненные цементом, часто используют для создания основы фундаментов.

5.2.5.3 В морских и пресноводных гаванях покрышки используют в качестве шлюпочных кранцев, гасящих удары движущихся судов, защищая их корпуса и молы, особенно во время штормов.

5.2.5.4 Отработавшие покрышки — недорогое средство, поскольку их использование не предполагает трудоемких строительных работ, а используемые материалы дешевы.

5.2.5.5 Покрышки, как правило, не требуют дорогостоящей забивки свай и подготовительных работ перед их использованием, например в строительно-дорожных работах.

5.2.5.6 Разрезанные покрышки также используют в качестве основного материала при берегоукреплении, восстановлении после эрозии и предотвращении эрозии, в особенности в местах с быстрым течением.

5.2.6 Приложение А содержит перечень некоторых способов использования покрышек, завершивших жизненный цикл, как целых, так и в разрезанном или прессованном видах.

6 Требования к хозяйствующим субъектам в области обращения с отработавшими шинами

6.1 Настоящий стандарт регулирует взаимоотношения между предприятиями, эксплуатирующими шины, и организациями, осуществляющими централизованный сбор и (или) утилизацию отработавших шин (далее — организации). Организации должны иметь государственную лицензию и положительное заключение государственной экологической экспертизы.

6.2 Хозяйствующие субъекты (организации и предприятия) согласовывают с территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора и пожарной безопасности, территориальным органом федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды предельное количество накопления отработавших шин на площадках и оформляют документы по обращению с отработавшими шинами.

6.3 Сдачу отработавших шин производят, как правило, на основании договоров, заключенных между предприятиями — поставщиками отработавших шин и отходов резинотехнического производства и организациями.

6.4 Сдачу отработавших шин гражданами, иностранными физическими лицами, а также лицами без гражданства оформляют без заключения договоров.

6.5 Организациям рекомендуется вести учет поступления новых, находящихся в эксплуатации, а также снятых с эксплуатации шин с отражением в Журнале учета № 1 поступления, движения транспортных шин и образования отработавших шин согласно приложению Б к настоящему стандарту.

Запись о поступлении и дальнейшем движении отходов отражают отдельной строкой в документах учета материальных ценностей.

6.6 В организации приказом администрации назначают лицо, ответственное за учет, сбор, хранение и утилизацию отработавших шин.

6.7 Все отработавшие шины следует сдавать на хранение в организацию в порядке, установленном в разделе 7 настоящего стандарта. Их должно учитывать лицо, ответственное за учет, сбор, хранение и утилизацию отработавших шин.

6.8 Руководитель организации с учетом конкретных условий разрабатывает и утверждает Инструкцию по обращению с отработавшими шинами, в которой должен быть отражен порядок образования, сбора, учета, временного хранения (до сдачи на утилизацию), порядок переработки с указанием наименования, почтового адреса предприятия, принимающего на утилизацию отработавшие шины.

6.9 Организация выдает поставщикам отработавших шин Справку о сдаче-приемке отработавших шин согласно приложению В к настоящему стандарту.

Справка о сдаче-приемке отработавших шин — подтверждающий документ, который оформляют в двух экземплярах, один из которых хранят на предприятии, сдавшем отработавшие шины, другой — в организации, принявшей отработавшие шины.

6.10 Организации ведут самостоятельный учет поступления отработавших шин с отражением данных в Журнале учета № 2 отработавших шин, принятых организацией, осуществляющей централизованный сбор и (или) переработку отработавших шин согласно приложению Г к настоящему стандарту.

6.11 Организации предоставляют отчеты до 25 января года, следующего за отчетным, в территориальный орган федерального органа исполнительной власти в области охраны окружающей среды с указанием перечня предприятий и количества сданных отработавших шин.

6.12 За несоблюдение требований охраны окружающей среды и противопожарных требований, а также требований настоящего стандарта организации, предприятия, учреждения, должностные лица и граждане несут ответственность согласно действующему законодательству.

6.13 В ряде государств, присоединившихся к ОЭСР, основаны добровольные ассоциации производителей и импортеров покрышек, перерабатывающих покрышки организаций и др.

Цели таких ассоциаций следующие:

- участие в исследовании новых методов переработки или лучшего использования покрышек, завершивших жизненный цикл;
- помощь в формировании общенациональных схем восстановления покрышек, завершивших жизненный цикл;
- содействие соглашениям между организациями, занятыми в продаже покрышек, с одной стороны, и организациями и частными лицами, занятыми в сборе и размещении покрышек, с другой стороны;
- заключение соглашений о сотрудничестве, объединении или совместной деятельности между физическими и юридическими лицами, имеющими сходные цели.

7 Требования к процессам сбора, хранения, транспортирования отработавших шин перед их отправкой на утилизацию

7.1 Отработавшие шины перед отправкой на утилизацию следует хранить на специально отведенных площадках с непроницаемой поверхностью, бетонированных или иных, обеспечивающих соблюдение требований пожарной безопасности и возможность применения грузоподъемных механизмов при проведении погрузочно-разгрузочных работ.

7.2 Отработавшие шины перед сдачей следует очищать от грязи и мусора.

7.3 Транспортирование отработавших шин следует производить в соответствии с правилами перевозки грузов, распространяющимися на применяемые для этих целей виды транспорта.

7.4 Сдачу отработавших шин подтверждают документами, выдаваемыми организациями, осуществляющими их сбор и переработку.

8 Технологии утилизации отработавших шин, покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий

8.1 В качестве наилучших доступных технологий утилизации отработавших автомобильных шин и покрышек, других отходов производства резинотехнических изделий применяют:

- получение резиновой крошки путем измельчения или гранулирования и ее последующее использование в промышленности;

- сжигание с получением тепловой и электрической энергии;
- пиролиз.

8.2 Одно из возможных технологических решений состоит в измельчении резины (первый этап гранулирования) с превращением ее в резиновую крошку, которую затем добавляют во вновь приготовляемую резиновую смесь, в композиции на основе асфальта, битума и других смол.

8.2.1 Для измельчения резины необходимо механическое воздействие на нее, например воздействие с помощью вибрации.

8.2.2 Для измельчения резины используют также криогенную технологию, т. к. при глубоком охлаждении резина становится хрупкой.

8.2.3 Измельчение отходов производства резинотехнических изделий связано с большими энергозатратами — до 500—700 кВт и более на 1 т резины. Значительное энергопотребление удорожает стоимость конечной продукции и сужает сферу применимости данной технологии.

8.2.4 Покрышки загружают в измельчитель, при этом, как правило, стальные и текстильные элементы не удаляют, однако допустимо использовать дополнительный технологический процесс для разделения этих материалов.

8.2.4.1 Измельчитель может быть передвижным или стационарным. Передвижные измельчители используют для облегчения транспортирования покрышек, завершивших жизненный цикл, к месту дальнейшей переработки.

8.2.4.2 В государствах, где допускается захоронение покрышек, завершивших жизненный цикл, часто выдвигают требование их измельчения в целях сокращения требуемых для захоронения площадей и во избежание возможности выхода покрышек на поверхность после закрытия захоронения почвенным покровом.

8.2.4.3 Измельченные покрышки можно использовать в качестве дополнительного топлива при сжигании или в качестве первой стадии процесса гранулирования, а также в качестве ежедневного покрытия захораниваемых отходов производства и потребления.

8.2.5 Физико-химическое измельчение резины производят посредством химической обработки разрезанных покрышек, завершивших жизненный цикл, с помощью смеси нефтепродуктов, воды и химических препаратов.

8.2.5.1 Полученную смесь подвергают дальнейшей термомеханической обработке с внесением добавок, соответствующих требованиям к конечной продукции.

8.2.5.2 Полученный материал выдавливают в формы, нарезают и упаковывают для отправки по назначению.

8.2.5.3 Физико-химическое измельчение в сочетании с первоначальными смесями можно использовать для получения широкого ассортимента прессованных изделий.

8.3 Покрышки, завершившие жизненный цикл, и остатки их шлифования, образующиеся перед заменой протектора, можно использовать для производства гранулята.

8.3.1 Существует два основных метода гранулирования покрышек, завершивших жизненный цикл:

- перемалывание при температуре окружающей среды;
- перемалывание при сверхнизких температурах (криогенный метод).

8.3.1.1 В ходе перемалывания при температуре окружающей среды покрышки, завершившие жизненный цикл, измельчают и затем загружают в дробилку. После дробления полученный продукт разделяют на резиновый гранулят, сталь и текстиль. Гранулят может быть разделен на несколько фракций. Полученную при перемалывании резину можно непосредственно применять в смесях, используемых при производстве новых и восстановленных покрышек.

8.3.1.2 В ходе перемалывания при сверхнизких температурах (криогенный метод) покрышки, завершившие жизненный цикл, и обрезки покрышек охлаждают ниже точки замерзания, после чего измельчают в молотковой дробилке. Этот процесс позволяет быстро разделить волокна, металлы и резину.

8.3.2 Общие издержки эксплуатации оборудования для измельчения и гранулирования покрышек также включают в себя затраты на рабочую силу и энергетические затраты, вычисленные исходя из местных цен. Соотношение между доходом и издержками вычисляют исходя из действующих цен на молотую резину или иную продукцию объекта. Издержки, особенно затраты на рабочую силу, значительно варьируются в зависимости от регионов, в связи с чем в настоящем стандарте отсутствуют конкретные рекомендации в этой сфере деятельности.

8.3.3 Сфера применения резинового гранулята очень широка. В приложении А показаны функциональные возможности резинового гранулята и приведен перечень продукции, производимой из него.

8.4 Возможна переработка резины путем ее разделения на составные части посредством девулканизации. Этот метод позволяет регенерировать содержащийся в резине каучук и использовать его вторично. Однако стоимость получаемого каучукового регенерата выше стоимости свежеприготовленного каучука, поэтому девулканизацию используют лишь для выделения из вулканизата специальных сортов каучука, отличающихся дороговизной производства.

8.5 Другой способ утилизации отработавших покрышек состоит в использовании их в качестве топлива.

8.5.1 Покрышки, завершившие жизненный цикл, представляют собой альтернативное дополнительное неископаемое топливо, дающее при сжигании столько же тепловой энергии, сколько и уголь.

8.5.2 Целые или разрезанные покрышки можно использовать как основное или дополнительное топливо при производстве пара, электроэнергии, цемента, извести, стали и при сжигании мусора.

8.5.2.1 Покрышки, завершившие жизненный цикл, могут быть использованы в качестве топлива отдельно или совместно с другими материалами (древесиной, бумагой) в печах для обжига извести ($CaCO_3$).

8.5.2.2 Технологические процессы и устройство известковообжигательных печей проще, чем цементообжигательных печей, однако вид используемого топлива существенно влияет на качество получаемой извести.

8.5.2.3 Сжигание с производством пара используют преимущественно в шинной и шиновосстановительной промышленности. Производимый пар можно использовать в различных производственных процессах. Например, в резинотехнической промышленности пар используют для вулканизации.

8.5.2.4 Некоторые электростанции в целях снижения стоимости топлива спроектированы с учетом возможности сжигания покрышек, завершивших жизненный цикл. При сжигании покрышки помещают на качающуюся колосниковую решетку, что обеспечивает подачу воздуха сверху и снизу покрышек для сжигания при сохранении низкой температуры решетки. Решетка также позволяет шлаку и пеплу отфильтровываться на конвейер, который сбрасывает их в воронкообразные бункеры за пределами предприятия. Система распознавания наличия металла отсортировывает сожженные покрышки, содержащие металлические элементы. Каждая сжигательная печь оборудована собственным бойлером, производящим пар для вращения паровой турбины (генератора).

8.5.3 Добавление покрышек, завершивших жизненный цикл, в процессы сгорания основного топлива экологически эффективно, не производит дополнительных выбросов в атмосферу оксидов серы или оксидов азота, если соответствующее оборудование управления выбросами правильно установлено и грамотно эксплуатируется.

8.5.4 Целые или разрезанные покрышки, завершившие жизненный цикл, можно использовать в качестве альтернативного дополнительного топлива в цементообжигательных печах в зависимости от объема и применяемой технологии.

8.5.5 Резина — высококалорийное топливо, а выделяющийся при ее сгорании сернистый газ в печах, предназначенных для получения цементного клинкера, не создает проблем, так как сразу связывается известняками, содержащимися в шихте.

8.5.6 Высокая рабочая температура в печах обеспечивает полное сжигание покрышек и окисление стальных элементов, не оказывая отрицательного влияния на работу печи.

8.5.7 При такой организации процесса сжигания покрышек нет необходимости убирать металлокорд.

8.5.8 Оксиды железа, образующиеся при коррозии металла корда, поглощаются веществами клинкерной массы. Данный способ позволяет экономить при производстве цемента часть топлива, замещая его старыми шинами, однако далеко не везде имеется возможность его использовать, так как перевозка шин на большие расстояния — дорогостоящее мероприятие.

8.5.9 Сжигание небольших объемов покрышек, завершивших жизненный цикл, в смеси с бытовыми отходами допустимо использовать там, где это соответствует проектным характеристикам установки.

8.5.9.1 В основном покрышки служат для восполнения низкой теплоты сгорания бытовых отходов.

8.5.9.2 На работу топки использование покрышек не оказывает негативного воздействия, если массовая доля покрышек не превышает 10 % общей массы.

8.5.9.3 Если теплота сгорания отходов превышает средние значения, покрышки нецелесообразно использовать, поскольку температура в топке превысит оптимальную.

8.6 Еще одно из возможных направлений переработки отработавших шин и покрышек связано с осуществлением частичного термического разложения резины с образованием и сбором продуктов ее неполной термодеструкции.

8.6.1 Термодеструкции можно достичь с помощью пиролиза или паротермического разложения (разложения органических соединений при их нагревании без доступа воздуха в среде перегретого водяного пара).

8.6.2 Из каучука, составляющего основу резины, образуется сложная по составу смесь, состоящая главным образом из алифатических и ароматических углеводородов.

8.6.3 Пиролиз — это химическое разложение органических соединений посредством нагрева при полном или частичном отсутствии кислорода воздуха.

8.6.3.1 Углеродная сажа, нефть, нуждающиеся в дальнейшей очистке, могут быть получены с применением пиролиза из покрышек, завершивших жизненный цикл.

8.6.3.2 Пиролизную жидкость можно использовать как топливо или смешивать в равных пропорциях с дизельным топливом.

8.6.3.3 После очистки пиролизный углерод можно использовать как полуармирующий наполнитель или активированный уголь.

8.7 Описание наиболее распространенных способов переработки отработавших шин приведено в приложении А к настоящему стандарту.

9 Технологии удаления методами захоронения и (или) складирования отработавших шин, покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий

9.1 При необходимости определения того, когда и какие технологии ликвидации применять [путем утилизации или удаления с захоронением и (или) уничтожением], следует принимать во внимание возможное негативное воздействие захороненных и складированных отходов на окружающую среду.

9.2 Захоронение и складирование — наименее желательные методы ликвидации отработавших шин, покрышек и других отходов производства резинотехнических изделий.

9.3 Захоронение можно использовать только при отсутствии других целесообразных методов.

9.3.1 Размещение покрышек, завершивших жизненный цикл, посредством захоронения в окружающей среде допустимо, только если другие способы повторного использования материалов или восстановления энергии неприменимы.

9.3.2 Форма покрышек и их эластичность делают необходимыми определенные меры предосторожности при выборе места захоронения. Следует избегать территорий, которые в силу своих особенностей могут способствовать распространению пожара, или территорий, на которых могут размножаться грызуны или другие вредители (комары).

9.3.3 В ряде государств захоронение покрышек, завершивших жизненный цикл, запрещено.

9.3.4 Места захоронения покрышек следует проектировать в соответствии с требованиями, указанными в приложении Д к настоящему стандарту.

9.3.5 Преимущества размещения покрышек, завершивших жизненный цикл, на полигонах — низкие капитальные вложения и эксплуатационные издержки.

9.3.6 Покрышки могут быть эффективно использованы для предотвращения ущерба окружающей среде в местах захоронения отходов (на полигонах): размещение покрышек на боковых откосах мест захоронения отходов в целях предупреждения эрозии почв, использование покрышек для защиты дренажных труб и облегчения просачивания образующихся в захоронении жидкостей и газов.

9.4 Технологии складирования требуют вложений в транспортирование, погрузочно-разгрузочные работы и мероприятия по предупреждению пожаров.

9.4.1 Тщательно контролируемое складирование можно использовать только временно, до отправки покрышек, завершивших жизненный цикл, на утилизацию или захоронение.

9.4.2 Соответствующие правила складирования покрышек, завершивших жизненный цикл, обязательны к исполнению в ряде стран. В приложении Е приведены правила Международной ассоциации начальников пожарной охраны и Совета по обращению с разрезанными покрышками (США).

9.4.3 Должны быть приняты меры против умышленного или случайного возгорания штабелей складированных покрышек.

9.4.4 Основной опасностью является усиление пожара при невозможности предотвратить его распространение на все складированные покрышки. Такая ситуация может вызвать несколько различных типов загрязнений атмосферы, вод и почвы. Их масштаб зависит от количества складированных покрышек.

9.5 При складировании, как и при захоронении, территория должна быть изолирована и контролируема во избежание злонамеренных действий.

9.5.1 Во избежание опасности загорания складированных и захороненных покрышек, других резинотехнических изделий необходимо выполнять следующие правила:

- предотвращение захоронения любых отходов, могущих стать возможным источником возгорания;
- запрет на курение или любые другие действия, вызывающие возгорание.

9.5.2 Приложение Ж содержит данные, касающиеся огнеопасности, загрязнений атмосферы, почв и вод в части, относящейся к складированию покрышек. Данные могут служить основой для создания правил, соответствующих местным условиям, сложившейся практике и законодательству.

10 Опасности для окружающей среды, вызванные неправильным обращением с использованными и измельченными покрышками

10.1 Вследствие того что различные компоненты резиновых смесей, входящих в покрышки, захватываются в трехмерную решетку полимера, важно убедиться, что с покрышками, несмотря на их очевидную стабильность, при утилизации и в дальнейшем при их контакте с почвами, грунтовыми и сточными водами, атмосферными осадками обращаются способами, исключающими нанесение вреда окружающей среде.

10.2 Возможные опасности неправильного обращения с использованными покрышками

10.2.1 Опасности, возникающие при неконтролируемом сжигании на открытом воздухе:

- неконтролируемое сжигание на открытом воздухе не является экобезопасным и приемлемым подходом;
- подобный подход может вызвать выделение потенциально опасных концентраций угарного газа и моно- и полиароматического углеводорода в струе дыма;
- после сжигания на открытом воздухе органические соединения, такие как пиролизные масла, остаются в почвах и могут нанести ущерб флоре и фауне.

10.2.2 Опасности, возникающие при контролируемом складировании или закладке в землю:

- при определенных специфических климатических условиях свалки или штабеля использованных покрышек могут стать местом размножения таких насекомых, как, например, комары, которые могут переносить заболевания человека. Это особенно важно для тропических и субтропических регионов.

10.3 В 1996 г. в Институте Пастера (Франция, г. Лион) с использованием стандартизованных норм было проведено исследование экотоксикологии покрышек в окружающей среде на тему «Определение острой токсичности в соответствии с ИСО 11268/1 [10] — Исследование влияния молотой резины покрышек на популяцию дождевого червя, помещенную в соответствующий грунт». Результаты показали отсутствие экотоксичности (см. приложение И).

10.4 Ассоциация производителей резины (RMA, США) поручила корпорации «Radian Corporation» (США) оценить уровень химических веществ, вымываемых из покрышек и другой резинотехнической продукции в процессе их складирования, с использованием метода, предложенного Агентством по охране окружающей среды США.

10.4.1 Отчет, опубликованный в сентябре 1989 г., показал, что опасность для грунта или поверхностных вод от контакта с гранулированными или измельченными покрышками, как правило, отсутствует.

10.4.2 В 1989 г. Агентство по предотвращению загрязнений окружающей среды штата Миннесота (США) изучило вымывание химических веществ из образцов покрышек для выявления тех, которые могут причинить ущерб окружающей среде. Пробы грунта и грунтовых вод из двух мест, где в качестве наполнителя использовали измельченные покрышки, и из одного места их хранения были проанализированы и сопоставлены с лабораторными результатами. Результаты исследования были приведены в отчете «Использованные покрышки в балластном слое дорог», опубликованном Агентством в феврале 1990 г.

10.4.2.1 Из покрышек, подвергающихся воздействию кислых растворов, вымывается больше металлов, чем из подвергающихся воздействию нейтральных или щелочных растворов.

10.4.2.2 В нейтральных растворах (pH = 7,0) вымывания из покрышек вредных веществ, представляющих опасность для окружающей среды, не происходит.

10.4.2.3 Из образцов, подвергавшихся воздействию раствора с pH = 3,5, вымывались металлы в концентрациях, превышающих установленные допустимые уровни для питьевой воды. В частности, были зафиксированы повышенные концентрации бария, кадмия, хрома, свинца, селена и цинка.

10.4.2.4 Образцы грунта, взятые с мест складирования измельченных покрышек, показали концентрации вредных веществ, сопоставимые с естественным фоном.

Приложение А
(справочное)

Перечень некоторых способов использования покрышек, завершивших жизненный цикл, целых, в разрезанном или прессованном виде

А.1 Введение

Отработавшие шины могут быть экологически безопасно утилизированы в целом виде, в разрезанном или измельченном виде следующими способами:

- строительство гражданских сооружений (например, при создании аварийных заграждений; барьеров на автостраде, разделяющих полосы с противоположным направлением движения; звукопоглощающих ограждений, шлюпочных кранцов на стенках причалов в гаванях и портах (см. ASTM D6270—08e1 [11]);
- укрепление берегов и волнорезы;
- изоляция при возведении фундаментов и строительстве оснований дорог;
- укрепление крутых откосов вдоль обочин дорог;
- производство покровных материалов для сельского хозяйства и обустройства полигонов;
- создание искусственных рифов, например для защиты нерестилищ;
- изготовление настилов, ковриков, помостов, отбойных приспособлений на причалах, звукопоглощающих приспособлений, опорных вкладышей для землеройных машин, крепежа для шахт и колодцев, элементов тормозной системы, элементов легких мягких резервуаров, аксессуаров одежды и обуви (ремней, дамских сумочек, обувной подошвы) после удаления бортов покрышки (только в разрезанном виде);
- строительство временных дорог для движения тяжелой строительной техники;
- создание резервуаров или желобов для воды в ирригационных системах.

А.2 Восстановительный ремонт

Привлекает своей высокой экономичностью и считается наиболее эффективным способом переработки отработавших шин. Подсчитано, что цена восстановленной шины на 40 %—55 % ниже новой. Однако этот метод не является решением проблемы, так как, с одной стороны, качественные характеристики восстановленных покрышек все же оставляют желать лучшего и, с другой стороны, рано или поздно восстановленная шина выходит из строя и ее приходится ликвидировать тем или иным способом.

А.3 Использование целых отработавших шин

Отработавшие шины могут быть применены для создания искусственных рифов, амортизирующих барьеров на дорогах, шумопоглощающих ограждений, для обустройства детских площадок и пр. Такой способ применения не может быть комплексным решением проблемы утилизации отработавших шин, так как используют очень малые их количества.

Таблица А.1 — Примеры использования целых отработавших шин в гражданском строительстве

Вид использования	Количество отработавших шин	Единицы конечной продукции
Пористые битуминозные добавки	2500 шт.	На 1 км дороги
Звукоизолирующие ограждения	20000 шт.	На 1 км ограждения, имеющего трехметровую высоту
Поверхность игровых площадок	1400 шт.	На игровую площадку (в среднем 500 $м^2$)
Защитная поверхность игровых площадок	300 шт.	На игровую площадку (в среднем 50 $м^2$)
Спортивные площадки	6000 шт.	На 6000 $м^2$ площадки
Теннисные корты	700 шт.	На 680 $м^2$ (включая окаймление)
Дорожки и напольные покрытия в закрытых помещениях	1300 шт.	На 1000 $м^2$ спортивного зала
Основания трамвайных путей	2000 шт.	На 1 км
Линии метрополитена	2000 шт.	На 1 км
Цементные печи	2,5 т	За 1 ч
Выработка электроэнергии	150—675 т	За 1 мес
Примечание — Количество отработавших шин зависит от спецификации производителя.		

А.4 Переработка в качестве вторичных материальных ресурсов

А.4.1 Дробление в резиновую крошку

Из резиновой крошки и битума получают рулонные, мастичные и другие материалы в основном для гидроизоляции строительных конструкций. Другое перспективное направление использования тонко измельченной резиновой крошки — дорожное строительство. Добавка крошки в асфальтобетонное покрытие повышает коэффициент сцепления колеса автомобиля с дорожным покрытием, снижает так называемые потери на качение, что, в свою очередь, сокращает расход топлива и количество вредных выбросов в атмосферу, улучшая экологическую обстановку в районах автомобильных дорог. Другие направления использования: в качестве дренажного слоя при обустройстве футбольных полей с искусственным травяным покрытием; создание покрытий и изделий на основе полиуретанового связующего (такие покрытия применяют при строительстве беговых дорожек и спортивных площадок, а плиты на основе полиуретана и резиновой крошки широко применяют при благоустройстве детских игровых площадок во дворах жилых комплексов и школ). Один из самых экономически эффективных методов использования резиновой крошки — ее возврат в резиновые смеси при производстве новых шин. Металлокорд, текстильный и капроновый корды поступают в отходы. Недостаток технологии — образование большого количества отходов, составляющих до 40 %—45 % массы перерабатываемых шин. Наиболее распространен механический способ дробления.

Таблица А.2 — Примеры технологий дробления в резиновую крошку (получение гранул)

Параметр	Измельчение		
	Механическое при температуре окружающей среды	Физико-химическое	Механическое при низкой температуре (криогенная технология)
Исходный продукт	Отходы производства шин	Шины, отходы производства протекторов покрышек	Шины, производственные отходы при измельчении шин
Доступность ресурса, т/год	20000	15000	2000 (дополнительный ресурс—азот)
Энергия, (кВт · ч)/т	125	120	150
Размер получаемой фракции, мм	Менее (25 ± 0,5)	0,425 × 360	Менее (5 ± 0,5)
Выбросы	SO_X: 0. NO_X: 0. Пыль: 0,2 кг/ч	SO_X: 0. NO_X: 0. Пыль: 0,2 кг/ч	SO_X: 0. NO_X: 0. Пыль: 50 мг/м^3
Численность занятых, человек в смену	5—6	5—6	5—6
Производственный процесс, стадий	3	2	4 (включая предварительную обработку)
Техническое обслуживание, текущий ремонт и т. д.	Ножи, диски и т. д.	—	Азот
Необходимые инвестиции, баллы	2	2—4	4—5

Примечание — В пятибалльной шкале 5 означает самые высокие первоначальные инвестиции, т. е.:
1 — простой шредер;
2 — механический гранулятор (простой процесс);
3 — механический гранулятор с дополнительными устройствами для сепарации;
4 — основное криогенное или пиролизное оборудование, тепловая энергия для сепараторов/смесителей в случае физико-химического измельчения;
5 — сложное многоступенчатое пиролизное или криогенное оборудование.

Содержание обработанного материала в 1 т шин		
Продукт	Содержание, %	Потери продукта на 1 т исходного материала, %
Нарезанный на куски (несепарированный)	95	5
Нарезанный на куски (с удаленным металлическим и текстильным кордом)	70	30
Гранулят (зависит от размера)	50—60	40—50

Гранулирование — основной процесс рекуперации отработавших шин. При этом получают гранулы различных размеров, которые используют для изготовления:

- композиционных смесей, применяемых в резинотехнической промышленности в различных целях;
- различных покрытий для открытых и закрытых спортивных сооружений;
- шин;
- кровельных материалов;
- нижнего слоя ковровых покрытий;
- оснований искусственных спортивных дорожек;
- термопластичных и резиновых смесей;
- поверхностного слоя дорожного покрытия (посредством модифицирования битумов резиной);
- элементов фрикционных материалов;
- фильтрационных галерей;
- пористых дренажных труб;
- детских игровых площадок, теннисных кортов, элементов футбольного поля и т. д.;
- оснований и ограждений железнодорожных и трамвайных путей;
- аварийных заграждений и искусственных неровностей дорог для ограничения скорости движения и т. д.;
- композиционных материалов для участков с интенсивным движением и т. д.

Таблица А.3 — Размеры гранул, используемых при изготовлении некоторых видов продукции

Продукция	Размер гранул, мм
Элементы тормозных накладок	0—0,6/0,8
Подкладка ковровых покрытий	0,8/0,8—1,6
Нижний слой ковровых покрытий	0,6—2,0
Прессованная и формованная продукция	0,5—5
Игровые площадки	1,6—2,5
Материалы для дорожного покрытия	0—0,8
Беговые дорожки	1,6
Обувные подошвы	0,4—1,6
Спортивные площадки	1,6
Трамвайные и железнодорожные пути	0,4—1,6

Таблица А.4 — Пример технологии механического измельчения при температуре окружающей среды

Исходное сырье	Целые и разрезанные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Годовая производительность, т/год	20000
Энергопотребление, (кВт · ч)/т	125
Численность занятых, человек в смену	5—6 (интенсивная работа)
Готовая продукция, т	Вводимое количество: 3,5 Выходные показатели: крошка — 2,5; сталь — 1,0
Оборудование	Конвейеры, оборудование для механического измельчения с магнитными и воздушными сепараторами
Количество операций	3
Процессы	Сортировка, нарезка (по желанию), подача. Первый цикл обработки через шредер обеспечивает измельчение до менее 30 мм. Магнитная сепарация металлических фракций. Воздушная сепарация текстильных фракций. По выбору: второй цикл обработки для дальнейшего измельчения до необходимых размеров крошки. Упаковка (в мешки), размещение металлов (возможна продажа); размещение утилизируемых текстильных фракций. Эффективность сепарации: 100 % для резиновых, металлических, текстильных фракций. Чистота резиновой крошки: менее 0,05 % остаточных материалов

Окончание таблицы А.4

Исходное сырье	Целые и разрезанные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Характеристика продукции	Крошка неодинаковой формы из-за сдвиговой деформации
Конечная крупность, мм	Грубая крошка: 7,0—25,0. Средняя крошка: 2,0—7,0; 0,5—2,0. Тонкая крошка: 0,0—0,5
Применение	Крошку крупностью 7,0—15,0 мм используют в качестве топлива для сжигания, звукопоглощающих барьеров. Крошку крупностью 2,0—7,0 мм используют в дренажных системах, в качестве легких наполнителей в основаниях дорог, игровых площадок, оснований для трамвайных и железнодорожных путей. Крошку крупностью 0,5—2,0 мм используют в асфальтовых смесях, при изготовлении продукции промышленного производства, элементов ковровых покрытий (нижняя часть), прессованных и формованных изделий, в трамвайном и железнодорожном строительстве, при изготовлении обувных подошв, элементов тормозных накладок, окаймления ковровых покрытий. Крошку крупностью 0,0—0,5 мм используют в производстве шин, ремней, кабелей, фрикционных материалов, композиционных ингредиентов для шин, материалов для дорожного покрытия, другой продукции
Выбросы/сбросы/отходы, кг/ч	SO_X: 0. NO_X: 0. Пыль: 0,2
Примечание — Техническое обслуживание связано с заточкой лезвий и заменой деталей. Без запаха. Высокий выход высококачественной продукции	

Таблица А.5 — Пример технологии механического измельчения при низкой температуре (криогенная технология)

Исходное сырье	Измельченные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Годовая производительность, т/год	2000
Энергопотребление, (кВт · ч)/т	150 Дополнительно: затраты на разжижение жидкого азота (из расчета 0,5 кг/кг крошки)
Численность занятых человек в смену	2
Оборудование	Питательный конвейер, дробильное оборудование, теплообменник, камера для низкотемпературных хлопьев (до – 120 °С), оборудование для просеивания
Готовая продукция	Вводимое количество: 1 т. Выходные показатели: 1 т крошки из сепарированного гранулята
Количество операций	2 для предварительной обработки материала
Процессы	Питательные конвейеры. Обработка азотом для измельчения. Дальнейшее измельчение до необходимых размеров. Сепарация. Измельчение. Упаковка (в мешки). Эффективность сепарации: 100 % для резиновых, металлических, текстильных фракций. Чистота резиновой крошки: менее 0,05 % остаточных материалов
Характеристика продукции	Равномерный размер частиц благодаря тому, что разлом предпочтительнее резки

Окончание таблицы А.5

Исходное сырье	Измельченные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Конечная крупность, мм	Грубая крошка: 2,0—5,0. Средняя крошка: 0,5—2,0. Тонкая крошка: 0,0—0,5
Применение	Крошку крупностью 2,0—5,0 мм используют в дренажных системах, в качестве наполнителей в основаниях дорог, игровых площадок, оснований для трамвайных и железнодорожных путей. Крошку крупностью 0,5—2,0 мм используют в асфальтовых смесях, при изготовлении продукции промышленного производства, элементов ковровых покрытий (нижняя часть), прессованных и формованных изделий, в трамвайном и железнодорожном строительстве, при изготовлении беговых дорожек, обувных подошв, элементов тормозных накладок, окаймлении ковровых покрытий. Крошку крупностью 0,0—0,5 мм используют в производстве шин, ремней, кабелей, фрикционных материалов, композиционных ингредиентов для шин, материалов для дорожного покрытия, другой продукции
Выбросы/сбросы/отходы, кг/ч	SO_X: 0. NO_X: 0. Пыль: 0,4
Примечание — Высокие затраты на жидкий азот, большие производственные участки. Без запаха. Малые затраты на техническое обслуживание благодаря низкому износу оборудования.	

А.4.2 Переработка резиновой крошки в регенерат резины

Регенерат резины используют в качестве заменителя каучука в производстве резинотехнических изделий и шин.

Известны следующие методы производства регенерата: нейтральный, кислотный, щелочной, паровой низкого и высокого давления и термомеханический. Для резин на основе бутилкаучука наиболее эффективен радиационный метод регенерации с использованием излучений высоких энергий. Для производства регенерата любым методом необходимо первоначально измельчить изношенные шины в крошку; при этом конечный размер крошки зависит от метода получения регенерата. Наиболее мелкая крошка (менее 1 мм) требуется для производства регенерата термомеханическим методом. В настоящее время в шинной промышленности регенерат практически не применяют, а в промышленности по производству резинотехнических изделий используют только для изготовления малоответственных изделий.

А.4.3 Переработка на пиролизных установках и установках по гидрогенизации

Переработку на пиролизных установках и установках по гидрогенизации используют в целях получения сажи, масел, стали, бензиновых фракций и пр., которые могут использоваться как при изготовлении новых шин, так и в производстве другой продукции.

Таблица А.6 — Пример переработки на пиролизной установке

Исходное сырье	Измельченные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Годовая производительность, т/год	15000
Энергопотребление, (кВт · ч)/т	50
Численность занятых, человек в смену	2—3
Оборудование	Нагревание пиролизного реактора до 450 °С—500 °С. Нагревание топочной камеры после крекинга до 700 °С—800 °С или одностадийное нагревание топочной камеры до 550 °С—600 °С. Теплообменник и скруббер для конденсации. Магнитный сепаратор для металлов. Пиролизный реактор

Окончание таблицы А.6

Исходное сырье	Измельченные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей и (или) производственные отходы, и (или) камеры шины
Готовая продукция	Вводимое количество: 1 т/ч. Выходные показатели: 330 кг/ч технического углерода, 120 кг/ч стали, 350 кг/ч пиролизных масел, 52 кг/ч других газов
Количество операций	5
Процессы	Необязательная предварительная обработка шин. Полунепрерывная или непрерывная подача. Нагревание до 450 °С—500 °С, нагревание топочной камеры после крекинга до 700 °С—800 °С или одностадийное нагревание топочной камеры до 550 °С—600 °С. Использование пара для углеродных остатков. Магнитная сепарация для металлов, удаление воздуха через рукавные фильтры. Фильтрация масла. Упаковка технического углерода, масел, металлов
Характеристика продукции	Рыночное качество технического углерода после обработки. Отфильтрованное масло с соответствующими вязкостью и теплотой сгорания можно использовать в качестве дизельного топлива с высоким содержанием высокоароматических соединений. Сталь имеет спецификации высококачественного скрапа
Применение	Технический углерод используют в шинной и автомобильной промышленности, производстве красок, восстановительном ремонте для замены протектора шин, предварительной обработке сильно загрязненных сточных вод, изготовлении модификаторов и наполнителей для асфальтовых смесей, в качестве пигментов в полимерной промышленности, для повторного науглероживания в сталелитейной промышленности. Газ используют для нагревания пиролизного оборудования и в процессах сушки. Тяжелые масла используют в качестве заменителя некоторых сортов дизельного масла. Бензолы и толуолы используют в качестве исходного сырья в нефтехимической промышленности. Сталь используют для прямой переработки
Выбросы/сбросы/отходы, кг/ч	SO_X: 2. NO_X: 2. Пыль: 1
Примечание — Ограниченное техническое обслуживание.	

А.5 Переработка в качестве вторичных энергетических ресурсов

Энергетическую утилизацию отработавших шин в качестве дополнительного альтернативного топлива используют в развитых странах для выработки электроэнергии, нагрева цементных печей и т. д. Кроме того, в скандинавских странах, США, Японии энергетическая утилизация — главный способ переработки отработавших шин.

Усовершенствованные методы ограничения выбросов делают сжигание отработавших покрышек доступным источником получения энергии. Исследования показали, что концентрации полициклических ароматических углеводородов ниже граничных значений, опасных для здоровья человека.

Низшая теплота сгорания отработавших шин составляет 32—34 МДж/кг. Теплота сгорания 1 т отработавших шин эквивалентна теплоте сгорания 1 т качественного твердого ископаемого топлива (угля) или 0,7 теплоты сгорания жидкого ископаемого топлива (нефти). Каждая отработавшая шина не только является альтернативным источником тепловой и (или) электрической энергии при прямом сжигании (8333 ккал/кг), но и в количественном отношении экономит ископаемые энергоносители, используемые в производстве различной продукции и шин (например, технический углерод — 22222 ккал/кг; переработанная нефть — 10000 ккал/кг; эластомеры — 13 333 ккал/кг).

В восстановительном ремонте покрышек используют сжигание отработавших шин для получения технологического пара и выработки электроэнергии.

Таблица А.7 — Пример автоматизированной технологии сжигания в цементных печах с энергетической утилизацией

Исходное сырье	Целые и разрезанные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей
Годовая производительность, т/год	20000
Энергопотребление, (кВт · ч)/т	30—50
Численность занятых, человек в смену	1
Готовая продукция	Вводимое количество: 12 т. Выходные показатели: 32 МДж/кг; 800 ккал/кг клинкера; или 120 ккал/кг цемента
Количество операций	2—3
Процессы	Сортировка целых шин и (или) предварительная обработка в шредере. Прямая непрерывная подача с помощью автоматизированного конвейера. Сжигание. Непрерывная очистка дымоходов и фильтров. По выбору: утилизация тепла и система циркуляции. По выбору: выработка электроэнергии и утилизация
Характеристика продукции	Повышенная прочность цемента благодаря материалам, из которых изготовлены шины, в частности металлы и химикаты. Диоксид серы и оксиды азота из материалов, из которых изготовлены шины, частично нейтрализуются известью, использованной в цементе, и улучшают его качество
Применение	Цемент используют в строительстве и др. Тепло и энергию используют в производственном процессе
Выбросы/сбросы/отходы, кг/ч	SO_X: 10. NO_X: 6. Зола: 250. Инертные материалы: 20
Примечание — Шины улучшают тепловые характеристики. Во многих регионах цементные печи полностью соответствуют новым нормативным актам, касающимся выбросов/сбросов/отходов. В течение последних лет количество заводов было уменьшено из-за изменения стандартов, касающихся выбросов/сбросов/отходов. Цементные печи эксплуатируют в промышленно развитых и развивающихся странах. Основные проблемы связаны с непрерывной подачей сырья, необходимого для эксплуатации предприятия на оптимальном уровне, высокими затратами на техническое обслуживание, связанное с очисткой, заменой фильтров, а также с очисткой отходящих газов.	

Таблица А.8 — Пример автоматизированной технологии сжигания в специальных печах в целях выработки тепловой и электрической энергии

Исходное сырье	Целые и разрезанные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей
Годовая производительность, т/год	20000
Энергопотребление, (кВт · ч)/т	50
Численность занятых, человек в смену	1
Оборудование	Конвейеры. Необязательное оборудование для предварительного нагревания. Устройство для предварительного подогрева/ декарбонизатор. Топочная камера (на рынке доступны несколько конструкций). Печь для сжигания. Оборудование для очистки отходящих газов и системы электростатического осаждения и фильтрации

Окончание таблицы А.8

Исходное сырье	Целые и разрезанные шины для легковых и (или) грузовых автомобилей
Готовая продукция	Вводимое количество: 12—13 т/ч. Пар: 38,6 т/ч. Рабочее давление: 70 бар. Температура перегрева: 520 °С. Температура питательной воды: 109 °С. Давление в конденсаторе, абсолютное: 135 Мбар. Наружная температура: 12 °С. Мощность турбогенератора: 9,7 МВт
Количество операций	2 (необязательное предварительное нагревание)
Процессы	Автоматизированная подача и эксплуатация. Необязательная нарезка и измельчение
Характеристика продукции	Высококачественная энергия, более чистая, нежели получаемая из угля и других подобных видов топлива
Применение	Использование пара для обогрева производственных процессов. Технический углерод используют в шинной и автомобильной промышленности, производстве красок, восстановительном ремонте для замены протектора шин, предварительной обработке сильно загрязненных сточных вод, изготовлении модификаторов и наполнителей для асфальтовых смесей, в качестве пигментов в полимерной промышленности, для повторного науглероживания в сталелитейной промышленности. Газ используют для нагревания пиролизного оборудования и в процессах сушки. Тяжелые масла можно использовать в качестве заменителя некоторых марок дизельного масла. Бензолы и толуолы используют в качестве исходного сырья в нефтехимической промышленности. Сталь используют для прямой переработки
Выбросы/сбросы/отходы, кг/ч	SO_X: 2. NO_X: 2. Пыль: 1
Примечание — Ограниченное техническое обслуживание.	

Приложение Б
(рекомендуемое)

Журнал учета № 1 поступления, движения транспортных шин и образования отработавших шин

_____

(наименование организации)

Дата начала Журнала _____

Ответственный за ведение Журнала _____

Таблица Б.1 — Учет движения транспортных и отработавших шин

Учет поступления и движения транспортных шин (ТШ)				Учет сдачи отработавших шин (ОШ) в организацию их централизованного сбора и (или) переработки		
Структурное подразделение	Наименование (вид), количество (прописью) поступивших ТШ	Наименование (вид), количество (прописью) находящихся в эксплуатации ТШ	Наименование (вид), количество (прописью) снятых с эксплуатации ТШ и резинотехнических изделий	Наименование (вид), количество (прописью) сданных ОШ	Лицо, сдавшее ОШ (Ф.И.О., дата сдачи, подпись)	Документ, подтверждающий сдачу ОШ (наименование, номер, дата)
1	2	3	4	5	6	7

Примечание — В зависимости от специфики предприятия — поставщика отработавших шин форма записи в Журнале учета № 1 может быть дополнена.

Приложение В
(рекомендуемое)

СПРАВКА
№ _____ от _____20____ г.
о сдаче-приемке отработавших шин

1 _____
[наименование предприятия — поставщика отработавших шин, адрес, телефон]

2 _____
[наименование организации, осуществляющей централизованный сбор и (или) переработку отработавших шин]

3 _____
[договор на сдачу-приемку отработавших шин № от 20___г.]

4 _____
[дата сдачи, наименование (вид) и количество сданных отработавших шин]

5 _____
[дата приемки, наименование (вид) и количество принятых отработавших шин]

6 _____
[лицо, сдавшее отработавшие шины (должность, подпись, расшифровка подписи)]

7 _____
[лицо, принявшее отработавшие шины (должность, подпись, расшифровка подписи)]

Приложение Г
(рекомендуемое)

Журнал учета № 2 отработавших шин, принятых организацией, осуществляющей централизованный сбор и (или) переработку отработавших шин

Таблица Г.1 — Учет отработавших шин, принятых организацией, осуществляющей централизованный сбор и (или) переработку отработавших шин (ОШ)

№ п/п	Дата приемки ОШ	Наименование предприятия — поставщика ОШ	Наименование (вид, тип) ОШ, принятых на переработку	Количество (прописью) ОШ, принятых на переработку, шт.	Масса ОШ, т	Регистрационный номер и дата справки
1	2	3	4	5	6	7
Примечание — В зависимости от специфики предприятия — поставщика отработавших шин форма записи в Журнале учета № 2 может быть дополнена.						

Приложение Д
(рекомендуемое)

Требования к проектированию площадок для складирования и захоронения отработавших шин

Д.1 Общие требования к складированию отработавших шин

Д.1.1 Высота штабеля отработавших шин не должна превышать 6 м, периметр штабеля не должен превышать 76 м. Края штабеля следует располагать на расстоянии не менее 15 м от ограждения, сделанного по периметру штабеля; территория между штабелем и ограждением должна быть свободна от мусора и растительности. Поскольку отработавшие шины могут смещаться со штабеля и перекрывать противопожарные разрывы, последние должны иметь ширину не менее 18 м.

Д.1.2 Площадь со стороной 61 м по внешнему периметру штабеля (штабелей) должна быть полностью свободна от деревьев и другой растительности. Все пожароопасные объекты, включая здания, транспортные средства и горючие материалы, следует располагать на расстоянии не менее 61 м от штабеля (штабелей) отработавших шин. Штабели или складские стеллажи недопустимо располагать под линиями электропередачи или вблизи них.

Д.1.3 Разрезанные отработавшие шины не подлежат складированию на заболоченных землях, затопляемых поймах рек, в оврагах, ущельях и на территориях с неровным рельефом. Оптимально, чтобы площадка была ровной, имела бетонное или иное твердое покрытие (но не асфальтовое или травяное) и систему сбора и отведения ливневых стоков.

Д.1.4 Разведение открытого огня не допускается на расстоянии менее 305 м от штабеля (штабелей) отработавших шин. Проведение сварочных или иных теплогенерирующих работ не допускается на расстоянии менее 61 м от штабеля (штабелей) отработавших шин. Курение следует допускать только в специально оборудованных местах. Осветительные столбы следует размещать на объекте, но вдали от штабеля (штабелей) отработавших шин.

Д.2 Требования к водоснабжению

Д.2.1 Если общий объем отработавших шин в хранилище превышает 1416 м^3, необходимо оборудовать источник воды, обеспечивающий непрерывную подачу 3786 л воды в 1 мин в течение 6 ч.

Д.2.2 Если вблизи объекта есть ручей, озеро или иной поверхностный водоем, то при проектировании площадки [для складирования и (или) захоронения отработавших шин] необходимо предусмотреть возможность водозабора из этого поверхностного водоема в целях оказания необходимой помощи при пожаре.

Д.2.3 Использование всех водоисточников должно быть разрешено компетентными органами власти.

Д.2.4 Каждое транспортное средство с двигателем внутреннего сгорания должно быть оснащено минимум одним сертифицированным огнетушителем.

Д.3 Требования к полигонам для захоронения отработавших шин

Д.3.1 На полигоне, где преимущественно захороняют отработавшие шины, должны быть осуществлены следующие мероприятия:

- высота штабеля не должна превышать 2,5 м;
- каждый последующий слой отработавших шин необходимо отделять от предыдущего слоем инертного материала (грунта, песка), имеющим минимальную толщину 0,3 м;
- сначала следует укладывать отработавшие шины больших размеров (использованные в строительной и сельскохозяйственной технике, на тяжелых грузовиках); пустоты следует заполнять инертными материалами или отходами;
- каждый слой должен быть утрамбован, насколько возможно (при необходимости с использованием уплотнителей), для предотвращения подвижности;
- необходимо иметь достаточный запас песка, который может быть использован для пожаротушения на ранних стадиях пожара;
- после заполнения полигона его следует покрыть слоем песка (щебня) минимально допустимой толщины, а затем слоем грунта, для того чтобы сверху мог образоваться растительный слой.

Д.3.2 Отработавшие шины инертны в захоронениях. Тонкие слои целых (или в значительной мере целых) отработавших шин можно использовать для дренирования тела полигона. Разрезанные отработавшие шины можно использовать в качестве инертной подложки, обеспечивающей стабильность захоронения.

Приложение Е
(справочное)

Правила предотвращения пожаров в местах складирования и захоронения отработавших шин

Примечание — В качестве примера в настоящем приложении приведены правила предотвращения пожаров в местах складирования и захоронения отработавших шин, принятые в США Международной ассоциацией начальников пожарной охраны и Совета по обращению с резаными покрышками [International Association of Fire Chiefs and the Scrap Tyre Management Council (USA)]. Эти правила могут быть использованы в качестве основы для создания правил предотвращения пожаров в местах складирования и захоронения отработавших шин с учетом местных условий и принятых нормативов.

Е.1 Периметр объекта должен быть огражден сеткой «рабица» высотой не менее 3 м и оборудован сигнализацией (в соответствии с местными законодательными актами). При входе на объект должны быть установлены легко распознаваемые щиты, на которых должны быть указаны время работы и правила поведения на объекте.

Е.2 Квалифицированный охранник или начальник объекта должен присутствовать во время работы объекта, а в нерабочее время объекта эффективно обеспечивать безопасность с помощью служебных собак.

Е.3 Каждый склад или штабель отработавших шин должен быть обеспечен аварийными подъездами. При этом ни одна часть штабеля не должна находиться далее 46 м от аварийного подъездного пути или противопожарного разрыва. Подъездные пути среди штабелей должны иметь ширину не менее 18 м.

Е.4 Каждая точка входа на объект должна быть оборудована воротами, которые могут запираться, когда объект закрыт. Все ворота должны иметь ширину в открытом виде 6 м и всегда оставаться незагроможденными. Все ворота должны быстро открываться в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Ворота с электрическим приводом по умолчанию (в отсутствие подачи электрической энергии) должны быть открыты.

Е.5 Все дороги и подъездные пути должны выдерживать нагрузки противопожарного оборудования. Все мосты, сооружения и конструкции, включая дренажные конструкции на подъездных дорогах, должны выдерживать минимальную нагрузку в HS-20 в соответствии с Техническими условиями для автодорожных мостов (Standard Specifications for Highway Bridges) [12], разработанными Американской ассоциацией служащих внутриштатных шоссе и транспорта (American Association of State Highway and Transportation Officials — AASHTO). Подъездные пути должны быть покрыты материалом, обеспечивающим доступность при любых климатических условиях.

Е.6 Все аварийные транспортные подъездные пути должны иметь свободную проездную высоту в 4,5 м или иную необходимую высоту для проезда больших пожарных машин. На аварийных подъездных путях должен быть обеспечен минимальный радиус разворота в 14 м. Все тупиковые подъездные пути более 46 м должны быть оборудованы разворотной площадкой. Подъездные пути следует поддерживать в рабочем состоянии и тщательно следить за их доступностью для пожарной команды.

Приложение Ж
(справочное)

Данные, касающиеся пожароопасности, загрязнений атмосферы, почв и вод при складировании и захоронении отработавших шин

Ж.1 Общие положения

Сведения, приведенные в настоящем приложении, можно использовать в качестве основы для создания правил обращения с отработавшими шинами с учетом местных условий и принятых нормативов.

Объемы выбросов и их концентрация зависят от продолжительности и силы пожара, однако наибольшую долю выбросов составляют CO, CO_2 и SO_2. Необходимо отметить, что могут происходить выбросы полициклических ароматических углеводородов, однако вследствие быстрого рассеивания дыма в атмосфере их концентрация остается очень низкой и находится ниже уровня опасности для здоровья человека.

Множество продуктов разложения, идентифицированных при тестовых сжиганиях, включают золу (в состав которой входят углерод, оксид цинка, диоксид титана, диоксид кремния и пр.); соединения серы (дисульфид углерода, диоксид серы, сульфид водорода); полициклические ароматические углеводороды [бензо(а)пирен, хризен, бензо(а)нтрацен и пр.], оксиды углерода и азота; твердые частицы и различные ароматические углеводороды, включающие в себя толуол, диметилбензол и пр.

При всех пожарах наибольшую угрозу здоровью человека представляют CO и оксиды серы.

Ж.2 Загрязнение атмосферы

Полное сжигание отработавших шин приводит к выделению CO_2, водяного пара и инертных фракций (наряду с диоксидом серы), но сжигание на открытом воздухе является неполным сжиганием, которое кроме сильного жара приводит к образованию жирного черного дыма различных концентраций.

В случае пожара может произойти выброс значительного количества различных загрязняющих веществ. Эти продукты разложения могут различаться в зависимости от таких факторов, как, в частности, тип покрышек, тип пожара, размер штабеля, температура и влажность окружающей среды.

При всех пожарах наибольшую угрозу здоровью человека представляют угарный газ и оксиды серы, однако эта угроза резко снижается при удалении от места пожара.

Ж.3 Загрязнение вод

Неполное сгорание резины приводит к образованию пиролизных масел и различных химических веществ; некоторые из них уносятся с водой, используемой при тушении пожара.

То же относится к некоторым компонентам остатков сгорания, таким как соли цинка, которые всегда содержат следовые количества кадмия и свинца в условиях пожара.

Эти вещества могут причинить ущерб флоре и фауне. Опыт показывает, что они достаточно легко растворяются в воде, используемой для тушения пожара, и соответственно не наносят ущерба водной среде. В противном случае вода должна быть очищена перед сбросом.

Ж.4 Загрязнение почв

Остатки после сжигания, которые остаются на объекте в течение года после пожара, могут привести к непосредственному загрязнению почв жидкими продуктами разложения, а также к постепенному загрязнению почв в результате выщелачивания золы и несгоревших остатков под действием, например, дождей. Также может наблюдаться присутствие веществ, упомянутых в Ж.3. Эти загрязнения следует устранять, если позволяют местные условия (условия окружающей территории).

Приложение И
(справочное)

Экотоксикологические показатели

Испытываемый материал: тонкая крошка, полученная из покрышек, изготовленных несколькими европейскими компаниями.

Метод экстракции: методика испытаний для выщелачивания твердых и полимерных отходов NFX 31 210 (в соответствии с заданными условиями концентрации 100 г материала в 1 л воды встряхивают в течение 24 ч и затем фильтруют).

Усредненные результаты экотоксикологических испытаний сведены в таблицу И.1

Таблица И.1 — Результаты экотоксикологических испытаний резиновой крошки

Признаки испытаний	Вид	Организм	EC_{50} [1] эффективная концентрация вещества (время выдержки экспозиции)	LC_{50} [2] (время выдержки экспозиции)	Метод испытаний/ нормативный документ
Распространение	Водоросли	S.Capricornutum	Более 13000 мг/л (72 ч)		NF EN 28692/ ИСО 8692 [13]
Подвижность	Моллюски	Daphnia magnia	Более 69000 мг/л (24 ч)		NFT 90301/ ИСО 6341 [14]
Подвижность	Рыбы	Brachydano Rerio		Более 58000 мг/л (24 ч)	NFT 90303/ ИСО 7346-1 [15]

[1] Эффективная концентрация вещества. EC_{50} соответствует концентрации сырого материала в воде, при которой распространение (для водорослей) или подвижность (для моллюсков) сокращаются на 50 % после времени выдержки экспозиции.

[2] Летальная концентрация вещества. LC_{50} соответствует концентрации сырого материала в воде, при которой 50 % популяции умирают после времени выдержки экспозиции.

Сравнение с экотоксикологической шкалой, принятой в Европейском союзе для маркировки новых химических веществ по воздействию на гидробионты, показывает, что:

- вещество является высокотоксичным для гидробионтов, если EC_{50} или $LC_{50} < 1$ мг/л;
- вещество является токсичным для гидробионтов, если $EC_{50} > 1$ мг/л или $LC_{50} < 10$ мг/л;
- вещество является вредным для гидробионтов, если $EC_{50} > 10$ мг/л или $LC_{50} < 100$ мг/л.

Первая экотоксикологическая реакция (со стороны водорослей) показывает, что величина показателя в 130 раз больше максимальной концентрации, при которой был отмечен вред для гидробионтов.

Библиография

[1] Методические рекомендации по идентификации и размещению отработавших шин, подготовленные Технической рабочей группой Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Серия SBC No. 02/10, ноябрь 2002 г. (Technical Guidelines on the Identification and Management of Used Tyres. Basel Convention series/SBC No. 02/10)

[2] Директива 1999/31/ЕС — Директива Совета Европейского союза от 26 апреля 1999 г. «О захоронении отходов на полигонах» (Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste)

[3] Модельный закон «Об отходах производства и потребления», принят постановлением от 31.10.2007 № 29-15 Межпарламентской Ассамблеей государств — участников Содружества Независимых Государств

[4] Советский энциклопедический словарь/Гл. ред. А.М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1985. — 1600 с.: с ил. — С. 1508

[5] Политехнический словарь/Гл. ред. И.И. Артоболевский. — М.: Советская энциклопедия, 1976. — 608 с.: с ил. — С. 562

[6] Ожегов С.И. Словарь русского языка. — М.: Русский язык, 1978. — 846 с. — С. 506

[7] Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базель, 22.03.1989, ратиф. 25.11.1994. Конвенция вступила в силу для России 01.05.1995)

[8] Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

[9] Закон Хабаровского края от 28 июля 1999 г. № 146 «Об отходах производства и потребления»

[10] ISO 11268-1:1993 — Soil quality — Effects of pollutants on earthworms (Eisenia fetida) — Part 1: Determination of acute toxicity using artificial soil substrate (Качество почв — Воздействие загрязняющих веществ на земляных червей (Eisenia fetida) — Часть 1: Определение острой токсичности с использованием искусственной почвенной подложки)

[11] ASTM D6270 — 08e1 — Standard Practice for Use of Scrap Tires in Civil Engineering Applications (Типовая методика использования изношенных шин в общестроительных работах)

[12] AASHTO «Standard Specifications for Highway Bridges» (Технические условия для автодорожных мостов)

[13] ISO 8692:2004 — Water quality — Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae (Качество воды — Проба на подавление распространения пресноводных водорослей с одноклеточными зелеными водорослями)

[14] ISO 6341:1996 — Water quality — Determination of the inhibition of the mobility of Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) — Acute toxicity test (Качество воды — Определение подавления подвижности Daphnia magna Straus (Cladocera, Crustacea) — Проверка острой токсичности)

[15] ISO 7346-1:1996 — Water quality — Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)] — Part 1: Static method (Качество воды — Определение острой летальной токсичности веществ на пресноводных рыбах [Brachydanio rerio, Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)] — Часть 1: Статический метод)

УДК 67.08:006.354 ОКС 13.020 Т58

Ключевые слова: отработавшие шины, покрышки, требования, отходы

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.07.2011. Подписано в печать 29.09.2011. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,70. Тираж 111 экз. Зак. 900.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник»,
117418 Москва, Нахимовский проспект, 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru