



БАЗЕЛЬСКАЯ КОНВЕНЦИЯ

Distr.: General
11 November 2011
Russian
Original: English

**Конференция Сторон Базельской Конвенции
о контроле за трансграничной перевозкой
опасных отходов и их удалением
Десятое совещание**
Картахена, Колумбия, 17-21 октября 2011 года
Пункт 3 b) i) повестки дня*

**Вопросы, связанные с осуществлением Конвенции: научные и технические вопросы:
технические руководящие принципы**

Технические руководящие принципы

Добавление

Пересмотренные технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования использованных и утильных пневматических шин

Записка секретариата

На своем десятом совещании Конференция Сторон утвердила технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования использованных и утильных пневматических шин с внесенными поправками на основе проекта, представленного в документе UNEP/CHW.10/6/Add.1, который был разработан небольшой межсессионной рабочей группой под руководством Правительства Бразилии. Текст окончательной версии пересмотренных технических руководящих принципов содержится в приложении к настоящей записке.

* UNEP/CHW.10/1.

Приложение

Пересмотренные технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования использованных и утильных пневматических шин

Пересмотренный окончательный вариант (31 октября 2011 года)

Содержание

Содержание.....	3
I. Введение	6
A. Справочная информация и предмет.....	6
B. Общие свойства шин	6
1. Структура: составные элементы шин и определения технических терминов	6
2. Состав шины	7
3. Физические свойства шин	9
C. Этапы срока службы шины.....	10
1. Используемые пневматические шины	11
2. Шины с восстановленным протектором	12
3. Утильные пневматические шины.....	12
D. Потенциальные угрозы здоровью и окружающей среде.....	12
1. Угрозы здоровью человека	13
2. Угрозы окружающей среде.....	14
II. Соответствующие положения Базельской конвенции.....	19
A. Общие положения	19
B. Положения, касающиеся шин	20
III. Указания по экологически обоснованному регулированию	22
A. Общие соображения	22
1. Базельская конвенция.....	22
2. Основные элементы мер для экологически обоснованного регулирования отходов	24
B. Законодательная и нормативно-правовая база.....	24
1. Требование к трансграничным перевозкам.....	24
C. Подходы к регулированию использованных и утильных пневматических шин	25
1. Общие соображения.....	25
2. Системы экологического регулирования	26
3. Национальные системы регулирования использованных и утильных шин.....	27
D. Предотвращение возникновения отходов и сведение отходов к минимуму.....	28
E. Сбор, транспортировка и хранение	28
F. Экологически обоснованное удаление	31
1. Восстановление протектора.....	38
2. Рециркуляция при обычной/криогенной температуре.....	39
3. Девулканизация и регенерация	42
4. Промышленные и потребительские товары.....	43
5. Гражданское строительство.....	46
6. Пиролиз	47
7. Совместная переработка	48
8. Совместное сжигание на установках для получения электроэнергии.....	52
Список литературы	54
Дополнение I. Литература по вопросам здравоохранения	58
Дополнение II. Литература по вопросам выщелачивания.....	61
Часть A: Сводные результаты рассмотренных полевых испытаний на предмет выщелачивания шин	61
Часть B: Показатели выщелачиваемости для использования материалов, предназначенных для строительных целей (применяющиеся в Соединенном Королевстве)	63
Дополнение III. Документированные в литературе случаи пожаров вследствие возгорания шин	66

Определения

Система улавливания выбросов	Любая система, предназначенная для захвата физических потоков газообразных или дисперсных материалов вследствие процессов производства или потребления с целью удаления загрязнителей перед сбросом в атмосферу.
Сокращение внешних размеров	Механическое сокращение размеров при обычной комнатной или более высокой температуре.
Искусственное покрытие	Измельченные гранулы шин, которые обычно используются в качестве наполнителя на синтетических полях и являются основной игровой поверхностью.
Засыпка	Операция, в которой отходы используются для заполнения областей выработки в целях использования склонов, обеспечения безопасности, а также в качестве наполнителя при ландшафтных работах или на свалках.
Битумные модификаторы	В модифицированном битуме широко применяется традиционный гидроизолирующий материал – асфальт – модифицированный с использованием атактического полипропилена (АПП), стирол-бутадиен-стирола (СБС), синтетического каучука или других агентов, которые создают единую матрицу для улучшения физических свойств асфальта.
Обрезки	Продукт механических процессов, в ходе которых отработанные шины измельчаются, разрезаются или разрываются на куски произвольной формы, обычно размером 10-50 мм.
Использование в гражданском строительстве	Использование целых, увязанных в кипы, разрезанных, измельченных и/или мелкопорубленных утильных шин в строительных проектах.
Криогенная переработка шин	Переработка шин при низкой температуре с использованием жидкого азота или коммерческих хладагентов для охрупчивания каучука.
Фрагменты	Продукт механических процессов, в ходе которых отработавшие шины измельчаются, разрезаются или разрываются на куски произвольной формы, обычно размером более 300 мм.
Продукт девулканизации	Продукт девулканизации, в результате которой произошло разрушение пространственной сетки. Регенерат резины может представлять собой один из видов продуктов вулканизации.
Девулканизация	Обработка резины, в результате которой происходит разрушение пространственной сетки.
Отработанная шина	Альтернативное название отслужившей шины.
Мелкие частицы (углеродные продукты)	Агломераты, гранулы или фрагменты гранул, проходящие через сита различных стандартных размеров.
Тонкодисперсные порошки	Результат переработки каучука для получения тонкодисперсных частиц размером <500 мкм, включая порошки с модифицированной поверхностью.
Гранулят	Результат переработки каучука с целью его измельчения до мелкодисперсных частиц размером примерно от 1 мм до 20 мм.
Прочие шины	Общий термин, включающий шины для внедорожных сельскохозяйственных машин, самолетов и т.д.
Порошок	Результат переработки каучука и сокращения его размеров с целью получения мелкодисперсных частиц размером менее 1 мм.
Пиролиз	Термическое разложение каучука в условиях отсутствия кислорода, в результате которой он разлагается на нефть, газ и сажу. Газификация – это вид пиролиза, протекающий в присутствии ограниченного количества кислорода.

<i>Восстановление протектора</i>	Общий термин, обозначающий восстановление использованной шины путем замены изношенного протектора новым материалом. Он также может обозначать восстановление внешней торцевой поверхности и замену верхних слоев или защитного брекера.
<i>Регенерат каучука</i>	Каучук, получаемый путем вулканизации в целях восстановления некоторых его исходных характеристик. Качество регенерата каучука ниже, чем у исходного каучука.
<i>Отходы шин</i>	Альтернативное название отслуживших шин.
<i>Куски</i>	Результат механических процессов разделения, разрезания или разрывания шин на куски произвольной формы размером от 20 мм до 400 мм при измерении по любой стороне.
<i>Измельчение на куски</i>	Любой механический процесс (включая криогенные варианты обработки), при котором шины разделяются, разрезаются или разрываются на куски произвольной формы размером от 20 до 400 мм при измерении по любой стороне. "Первичное измельчение на куски" обычно относится к переработке отработанных шин путем измельчения на куски, дробления или разделения, при которой в среднем общий состав полученного материала аналогичен составу отработанных шин.
<i>Процедура выщелачивания для определения показателей токсичности (ВОПТ)</i>	Проводящиеся в Соединенных Штатах испытания для определения уровней выщелачивания соответствующих металлов и органических веществ.
<i>Рециркуляция шин</i>	Любой процесс, посредством которого отслужившие шины перерабатываются в продукты, материалы или вещества для любых целей. Это процесс не включает получение энергии за счет утилизации отходов или переработку в материалы, которые используются в качестве топлива или для обратной засыпки.
<i>Использованная шина</i>	Шина, которая подвержена любому типу использования и/или износа.
<i>Отработанная шина</i>	Шина, которая удаляется, предназначена для удаления или подлежит удалению в соответствии с положениями национального законодательства.
<i>Виды применения целых шин</i>	Использование целых шин без физической или химической переработки в таких целях как, строительство шумопоглощающих барьеров или временных дорог, или для стабилизации.

I. Введение

A. Справочная информация и предмет

1. Стороны Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением рассмотрели трудности, связанные с выявлением и регулированием использованных и отслуживших пневматических шин, принимая во внимание их потенциальное вредное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. С учетом этого были подготовлены технические руководящие принципы выявления и регулирования использованных шин. Они были приняты Конференцией Сторон Конвенции в решении V/26, а первая версия опубликована в октябре 2000 года и переиздана в ноябре 2002 года.
2. За семь лет, прошедшие после публикации этих руководящих принципов, во многих странах появились дополнительные знания и опыт в области обращения с использованными и отслужившими пневматическими шинами, и внимание было обращено на более обширные технологические, экономические и экологические факторы, чем те, которые обсуждались в исходной версии руководящих принципов. Поэтому Конференция Сторон приняла решение VIII/17 в целях пересмотра и обновления руководящих принципов, с тем чтобы содействовать национальным органам в экологически обоснованном регулировании использованных и отслуживших пневматических шин в рамках их национальных территорий.
3. В пересмотренных руководящих принципах представлено руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР) использованных и отслуживших пневматических шин в соответствии с решениями VIII/17, IX/14 и BC-10/6 Конференции Сторон Базельской конвенции и VI/3 и VII/6 Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции.

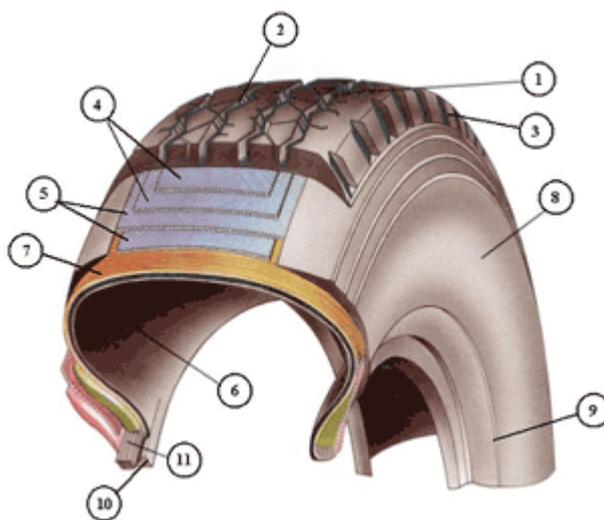
B. Общие свойства шин

1. Структура: составные элементы шин и определения технических терминов

4. Шины состоят из составных элементов, которые включают различные части, различные виды сталей и резиновые смеси. Определения этих элементов, представленные в настоящих руководящих принципах, предназначены исключительно для тех субъектов, которые участвуют в деятельности по регулированию использованных и отслуживших шин. Более подробные определения содержатся в международных стандартах и нормативных актах, включая документы, выпущенные Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций.
5. Основные составные элементы шины, а также технические термины, используемые для того, чтобы потребители имели возможность определить ее характеристики, показаны на рис. I.

Рисунок I

Составные элементы шины



Примечания:

1. Наиболее распространенные обычные виды структуры шин включают диагональную конструкцию (конструкцию с перекрещивающимися слоями корда), диагонально-опоясанную конструкцию и радиальную конструкцию.
2. Почти 80 процентов всех продаваемых шин - радиальные шины.

3. На боковине шины указана информация, различающаяся в зависимости от требований национального законодательства и производителя, которая необходима пользователям для того, чтобы приобретать шины, соответствующие их потребностям.

- a) под "**протектором**" (1) подразумевается та часть пневматической шины, которая предназначена для соприкосновения с грунтом;
- b) под "**канавкой протектора**" (2) подразумевается пространство между двумя соседними выступами или блоками в рисунке протектора;
- c) под "**боковиной**" (3) подразумевается часть пневматической шины, расположенная между протектором и зоной, которая должна прикрываться бортом обода;
- d) под "**слоем**" (4, 5) подразумевается слой прорезиненных параллельных нитей корда. В радиальной шине он предназначен для стабилизации шины;
- e) под "**кордом**" (6) подразумеваются нити, образующие ткань слоев в пневматической шине;
- f) под "**каркасом**" (7) подразумевается часть конструкции пневматической шины, которая не является протектором и крайним прорезиненным элементом боковины и которая воспринимает нагрузку при накаченной шине;
- g) под "**шириной профиля**" (8) подразумевается линейное расстояние между наружными боковинами накачанной пневматической шины, когда она установлена на соответствующем измерительном ободе, без учета выступов, образуемых маркировкой (надписями), декоративными или защитными полосами либо рифлением;
- h) под "**поясом**" (9) (это определение относится к шине с радиальным кордом или с перекрещивающимися слоями корда) подразумевается слой или слои материала или материалов, находящихся под протектором, которые уложены в основном по направлению к осевой линии протектора для стягивания каркаса по окружности;
- i) под "**бортом**" (10) подразумевается элемент пневматической шины, форма и конструкция которого позволяет ему прилегать к ободу и удерживать на нем шину;
- j) под "**уплотняющим резиновым слоем**" (11) подразумевается материал, помещаемый в районе борта для защиты каркаса от износа или истирания в результате воздействия на него обода колеса.

2. Состав шины

6. Элементы новой шины показаны в таблице 1, а материалы, используемые при ее производстве, указаны в таблице 2.

Таблица 1

Основные элементы шин для легковых и грузовых автомобилей (в %)

Материал	Легковые автомобили (%)	Грузовые автомобили (%)
Каучук/эластомеры	45	42
Тех. углерод и двуокись кремния	23	24
Металл	16	25
Текстиль	6	
Окись цинка	1	2
Сера	1	1
Добавки	8	

Источник: Автомобильные шины: ETRMA- LCA¹ и информация, представленная производителями шин для грузовых автомобилей.

¹ Оценка в течение жизненного цикла средних показателей шин европейских автомобилей (Компания "Прекоконсулт" для Европейской ассоциации производителей шин и каучука (ETRMA), 2001).

7. Различия в условиях службы означают, что шины грузовых автомобилей содержат больше натурального каучука и меньше синтетического каучука, чем шины легковых автомобилей.

Таблица 2

Материалы, используемые при производстве шин

Материал	Источник	Применение
Натуральный каучук	Натуральный каучук главным образом получают из сока дерева <i>Hevea brasiliensis</i> .	В целом, в настоящее время натуральный каучук составляет приблизительно 30-40 процентов от общего содержания эластомеров в шине легкового автомобиля и 60-80 в шине грузового автомобиля.
Синтетический каучук	Все синтетические каучуки изготавливаются из нефтепродуктов.	В целом, синтетический каучук составляет приблизительно 60-70 процентов от общего содержания эластомеров в шине легкового автомобиля и приблизительно 20-40 в шине грузового автомобиля.
Стальной корд и сердечник борта, включая наплавочные материалы и активирующие присадки, латунь/олово/цинк	Используется сталь высокого качества, которая производится лишь на нескольких заводах во всем мире ввиду высоких требований к ее качеству.	Сталь применяется для придания жесткости и прочности шинам.
Армирующие ткани	Полиэстр, вискоза или нейлон.	Применяются для придания структурной прочности каркасам шин для легковых автомобилей.
Технический углерод, аморфная двуокись кремния	Технический углерод производится из остатков нефти. Аморфную двуокись кремния получают из кремния и карбоната натрия. Может иметь природное или синтетическое происхождение.	Технический углерод и двуокись кремния обеспечивают прочность и устойчивость к износу.
Окись цинка	Цинк – это рудный минерал. Его также могут получать из рециклированного цинка, который затем проходит через технологический процесс для получения окиси цинка.	Окись цинка добавляется в качестве активатора вулканизации. После вулканизации присутствует в шинах в виде связанного цинка.
Сера (включая соединения)	Рудный минерал, который также могут извлекать из газа или нефти.	Основное действующее вещество при вулканизации
Резорцин-формальдегидная смола		Компоненты адгезивных систем, используемые для соединения каучука с текстильными волокнами и для улучшения склеивания каучука и металлического корда шины с медным покрытием
Масла: Ароматическое масло, средний экстрагированный сольват (специальное очищенное ароматическое масло), нафтенное масло, модифицированный дистиллированный ароматический экстракт (специальное очищенное ароматическое масло), парафиновое масло		

Материал	Источник	Применение
Прочие добавки и растворители гетероциклические соединения, производные соединения фенилендиамина, фенольные стабилизаторы, сульфенамиды, производные соединения гуанидинов, тиазолы, дитиофосфаты, тиурамы, дитиокарбаматы, тиомочевина, прочие	Синтетические или природные источники.	Другие добавки используются в различных резиновых смесях для изменения свойств при обработке, производстве и свойствах конечного продукта; ингибиторы старения, технологические добавки, ускоряющие добавки, вулканизирующие вещества, смягчители и наполнители
Рециклированный каучук	Восстанавливают из изношенных шин или других резиновых продуктов.	Используется в некоторых резиновых смесях при производстве новых резиновых продуктов и материалов для восстановления протектора.

Источник: адаптировано из документа "A National Approach to Waste Tyres" (2001), ETRMA (2001) и "State of knowledge report for tire materials and tire wear particles", ChemRisk Inc (30 июля 2008 года).

3. Физические свойства шин

8. Вес шин различается в зависимости от их состава и использования. В таблице 3 содержится информация о трех наиболее распространенных категориях.

Таблица 3

Средний вес шин в зависимости от типа

Тип шины	Средний вес (кг)	Единиц/тонна
Пассажирский автомобиль	6,5–10	154
Грузопассажирский (включая 4 х 4)	11	91
Грузовой автомобиль	52,5	19

Источник: Nylands and Shulman (2003).

9. По данным немецкой цементной промышленности, теплотворная способность шины при совместном сжигании составляет 26 МДж/кг (VDZ 2008)². Этот показатель подтверждается в исследовании UBA (2006)³, где средняя теплотворная способность использованных шин в качестве вторичного топлива составляет 25,83 МДж/кг.

10. В таблице 4 приводится информация о содержании энергии и выбросов углекислого газа для различных видов топлива.

Таблица 4

Содержание энергии и выбросы углекислого газа для различных видов топлива

Топливо	Энергетический эквивалент (ГДж/т)	Выбросы (кгСО ₂ /т)	Выбросы (кгСО ₂ /ГДж)
Шины	25–35	2,72	85
Углерод	27	2,43	90
Нефтяной кокс	32,4	3,24	100

² VDZ (2008).

³ UBA (2006).

Топливо	Энергетический эквивалент (ГДж/т)	Выбросы (кгСО ₂ /т)	Выбросы (кгСО ₂ /ГДж)
Дизельное топливо	46	3,22	70
Природный газ	39	1989	51
Дерево	10,2	1122	110

Источник: World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), 2005 – CO₂ Emission Factors of Fuels.

11. Теплотворная способность и другие параметры зависят от происхождения шин (легковой/грузовой автомобиль), коэффициента использования (сохранившийся каучук), физических аспектов (измельченные или неизмельченные) и варьируются в зависимости от страны и производителя.

12. Шины не способны к самопроизвольному воспламенению и поэтому не классифицированы как легковоспламеняющиеся продукты в соответствии с характеристиками Н4.1-4.3 приложения III к Базельской конвенции. Работа, проведенная Институтом по исследованию в области строительства в Соединенном Королевстве Великобритании и Северной Ирландии⁴ с использованием увязанных в кипы шин, дала следующие результаты:

а) минимальная температура воспламенения составляет 182°C, если температура поддерживается на уровне 182°C в течение 65,4 суток;

б) краткосрочное самовоспламенение происходит только после воздействия температуры 350°C в течение пяти минут или температуры 480°C в течение одной минуты.

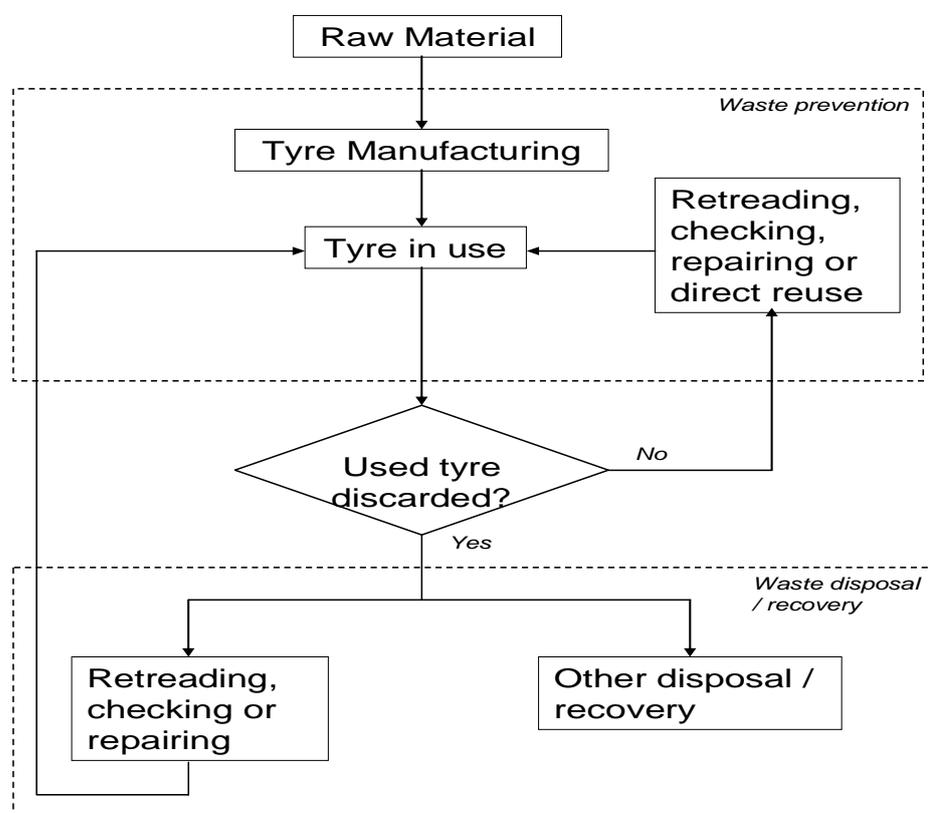
13. Стоит отметить, однако, что природные явления (например, молния, если шины не хранятся надлежащим образом) и преднамеренные действия человека (например, поджог или воздушные шары) могут возникнуть условия, ведущие к возгоранию шин. После возгорания их горение трудно контролировать ввиду выделяемого тепла. Перечень пожаров, произошедших в местах складирования изношенных шин, приводится в приложении III к настоящим руководящим принципам.

С. Этапы срока службы шины

14. Различные этапы срока службы шины, от приобретения сырья до изготовления, использования и удаления, показаны на рис. II. На рисунке показано, что восстановление шины может осуществляться на стадии превентивных мер, чтобы обеспечить повторное использование, или на стадии восстановления отходов/удаления, когда списанные шины подвергаются восстановлению или иным экологически обоснованным операциям по удалению, что позволяет продлить полезный срок службы шин посредством их восстановления на обеих стадиях.

⁴ HR Wallingford (2005).

Рисунок II
Этапы срока службы шины



Raw Material	Сырье
Tyre Manufacturing	Изготовление шины
Waste prevention	Предотвращение образования отходов
Tyre in use	Использование шины
Retreading, checking, repairing or direct reuse	Восстановление протектора, проверка, ремонт или прямое повторное использование
Used tyre discarded?	Использованная шина списана?
Yes	Да
No	Нет
Waste disposal/recovery	Предотвращение образования отходов/рекуперация
Retreading, checking or repairing	Восстановление протектора, проверка или ремонт
Other disposal/recovery	Прочие операции по удалению/рекуперации

1. **Использованные пневматические шины**

15. В некоторых странах разрешается торговля использованными, частично изношенными шинами для использования в первоначальных целях. Однако следует подчеркнуть, что покупка использованной шины сопряжена с риском и покупать такие шины следует с большой осторожностью. Такая шина могла быть снята с автомобиля, попавшего в аварию, могла быть повреждена выбоинами на дороге или в результате столкновения с другими препятствиями,

могла использоваться с нарушением уровня давления или могла быть неправильно отремонтирована.

16. Используемые, частично изношенные шины могут использоваться повторно без дополнительного обслуживания. Источники использованных шин включают:

- a) шины с проданных старых автомобилей и с автомобилями, отправляемых в лом;
- b) старые (устаревшие) шины, которые используются для видов применения с менее строгими требованиями; и
- c) шины, заменяемые по причинам, не связанным с тем, что срок их эксплуатации закончился, как, например, в случае установки новых шин с высокими характеристиками или новых колес.

17. В Соединенном Королевстве вопросы продажи и распространения использованных шин регулируются в законодательном порядке в рамках правил обеспечения безопасности автомобильных шин 1994 года. Требования к продаже и распространению таких шин приводятся ниже:

- a) на шине не должно быть никаких порезов свыше 25 мм или 10 процентов по ширине профиля при измерении в любом направлении на внешней стороне шины или достаточно глубоких для того, чтобы достать до слоя или корда;
- b) на шине не должно быть никаких внешних бугров, грыж или повреждений, вызванных расслоением или разрушением ее структуры;
- c) на шине не должны быть оголены никакие слои или корд ни с внутренней, ни с внешней стороны;
- d) при накачивании до максимального рабочего давления шина не должна демонстрировать ни одного из вышеперечисленных дефектов;
- e) должно быть четко видно основание каждой канавки, первоначально предусмотренной в рисунке протектора;
- f) канавки первоначального рисунка протектора должны иметь глубину не менее 2 мм по всей ширине и по всей окружности шины.

18. В настоящее время ведутся исследования на предмет оснащения шин электронными чипами, называемыми радиочастотными идентификационными устройствами, которые записывают информацию об условиях эксплуатации шины. Если эффективность таких устройств будет доказана, они могут стать средством определения надлежащих условий для повторного применения использованных шин.

2. Шины с восстановленным протектором

19. Термин "восстановление протектора" подразумевает замену изнашиваемой поверхности шины. Процесс восстановления протектора можно считать мерой по повторному использованию в рамках иерархии регулирования отходов. Более подробная информация о технологиях восстановления протектора приводится в разделе F главы III настоящих руководящих принципов.

20. Если уже списанные шины подвергаются восстановлению, то восстановление протектора является формой рекуперации отходов. Если восстановлению подвергаются шины, которые не были списаны, то восстановление протектора является формой предотвращения образования отходов. В обоих случаях восстановление протектора позволяет повторно использовать шины и продлить их полезный срок службы.

3. Утильные пневматические шины

21. Утильные пневматические шины могут быть восстановлены для последующего использования или могут быть затем использованы после ее разрезания, измельчения или дробления в различных целях, таких как производство обуви, поверхностей для занятий спортом, ковров и т.д. Они могут также использоваться как топливо, изготовленное из шин, для получения энергии из отходов.

D. Потенциальные угрозы здоровью и окружающей среде

22. Составные элементы шин не имеют опасных свойств и по этой причине не несут опасности. Однако при неправильном регулировании и утилизации они могут обуславливать риск для здоровья населения и окружающей среды.

23. Шины не подвержены биологическому разложению, поскольку срок их разложения не поддается определению. Использованные шины представляют собой отходы, которые занимают большое физическое пространство, а их уплотнение, сбор и уничтожение сопряжены с трудностями. Помимо визуального раздражения, неправильное удаление может привести к блокированию водных путей, ручьев и коллекторов ливневых вод. Возникающие вследствие этого изменения в руслах могут привести к эрозии и заиливанию водных потоков в результате задержания твердых отходов, что будет способствовать наводнениям.

24. Поскольку шины аккумулируют тепло и имеют открытую конструкцию, груды шин способствуют возникновению пожаров в результате поджога или по случайным причинам, таким как молния; если возникает такой пожар, его трудно взять под контроль и погасить, он может продолжаться месяцами, выделяя дым и токсичные масляные загрязнители, воздействующие на почву, водотоки и воздух⁵. На свалках шины занимают ценное место, создают угрозу пожара, не поддаются биологическому разложению и зачастую выходят на поверхность, создавая новый комплекс экологических проблем⁶. Именно по этой причине в Европейском союзе было запрещено удаление шин на свалки⁷.

25. Более подробная информация об аспектах, связанных со здоровьем населения, приведена в приложении I.

1. Угрозы здоровью человека

26. При отсутствии надлежащего регулирования утильные пневматические шины представляют собой идеальное место для грызунов и также место размножения комаров, являющихся переносчиками тропической и желтой лихорадки. Благодаря круглой форме шин в сочетании с их водонепроницаемостью в них в течение длительного времени остается вода и другие предметы (например, гниющие листья), что превращает их в благоприятные места для развития личинок комаров. Их относительная значимость по сравнению с другими местами размножения остается неизвестным и может зависеть от местных условий. Следует отметить, что эти личинки также размножаются в других созданных человеком контейнерах, таких как выброшенные пластиковые контейнеры для пищевых продуктов, глиняные сосуды, металлические бочки и бетонные цистерны, используемые для хранения бытовых запасов воды.

27. Утильные шины с наибольшей вероятностью могут способствовать распространению видов комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*, главных переносчиков денге (тропической лихорадки) и желтой лихорадки, которые поражают миллионы людей в тропических регионах. В регионах с умеренным климатом в большей степени преобладают такие виды, как *Aedes triseriatus* и *Aedes atropalpus*.

28. При транспортировке использованные шины способствуют не только распространению комаров, которые в ином случае ограничены своим ареалом, но и внедрению чужеродных видов, с которыми зачастую труднее бороться, и тем самым увеличивают риск заболеваний. Быстрое распространение *Aedes albopictus*, в частности, было в значительной степени обусловлено международной торговлей использованными шинами.

29. *Aedes albopictus* (азиатские "тигровые комары" или лесные дневные комары) впервые появились в юго-восточной части Соединенных Штатов Америки в конце 1980-х годов вследствие импорта подержанных шин из Азии. Этот вид быстро распространился по транспортным коридорам "север-юг", благодаря движению товаров и людей, и в некоторых районах вытеснил местные виды комаров. Этот комар был обнаружен даже на севере, в районе Чикаго, однако он не способен выжить зимой на севере Соединенных Штатов. Кроме того, этот вид никогда не обнаруживался в Канаде⁸.

30. Эти данные убедительно свидетельствуют, что неконтролируемое накопление и ненадлежащая перевозка использованных и изношенных шин представляют реальную угрозу в плане заболеваний, переносимых комарами. Компании, занимающиеся перевозкой и регулированием, должны быть осведомлены об этом и должны обрабатывать шины таким образом, чтобы сократить масштабы распространения заболеваний. В приложении I

⁵ Health Protection Agency (United Kingdom), Chemical Hazard and Poisons Report 8 (2003) ("UK – Chemical Hazard Report).

⁶ Директива 1999/31/СЕ.

⁷ Директива 1999/31/ЕС регулирует утилизацию шин на свалках и подтверждает этот абзац.

⁸ Министерство здравоохранения Канады.

приводится дополнительная информация о соответствующих заболеваниях и мерах, которые могут быть приняты компаниями.

31. В главе 5 издания Всемирной организации здравоохранения "Геморрагическая лихорадка денге: диагностика, лечение, профилактика и контроль"⁹, касающейся наблюдения за переносчиками и борьбы с ними, указано, что наиболее эффективным средством борьбы с переносчиками инфекции является экологическое регулирование. Оно включает в себя планирование, организацию, проведение и мониторинг мероприятий по изменению или управлению факторами окружающей среды в целях предотвращения или сокращения распространения переносчиков и контактов переносчиков возбудителей с человеком. Существенным фактором такого контакта является тот факт, что в городских районах отходы часто не собираются, а оставляются вблизи жилых территорий. Кроме того, использованные шины часто используются населением для таких целей, как посадка цветов, в качестве балласта для кровли и для изготовления игрушек для детей. Эти шины могут впоследствии стать местом размножения комаров. В этих случаях заполнение, покрытие или сбор шин для переработки или утилизации предлагается в качестве средства надзора за переносчиками и борьбы с ними. Это также свидетельствует о важности повышения осведомленности и наличия рациональной и функциональной системы сбора и регулирования шин.

2. Угрозы окружающей среде

32. Воздействие на окружающую среду различных технологий и методов обработки шин и экологически обоснованного удаления шин рассматриваются в разделе F главы III настоящих руководящих принципов. В этом разделе общего характера, касающемся связанных с шинами потенциальных экологических рисков, обсуждаются сквозные вопросы экотоксичности, выщелачивания и потенциального воздействия неконтролируемых пожаров. Применяемые технологии, основные экологические проблемы, связанные с ними, и предлагаемые способы их предупреждения рассматриваются в приложении к настоящим руководящим принципам.

а) Экотоксичность

33. Экотоксичность использованных и отработанных шин сложно оценить. Экотоксичность шин связана с частицами, которые являются результатом использования шин, неконтролируемым сбросом и операциями по удалению. В различных исследованиях выводы о токсичности и рисках для здоровья человека сильно расходятся. В связи с тем, что в шинах содержится широкий спектр веществ, на результаты исследований влияет множество параметров, таких как тип исследуемых шин, оцениваемые химические элементы и методология оценки. В научных данных об экотоксичности шин существуют пробелы. Некоторые выводы представлены в следующих исследованиях.

34. В 1995 году в Институте Пастера в Лилле были проведены исследования с использованием каучукового порошка, полученного из каркасов шин, и водорослей (*S. Capricornutum*) и ракообразных (*Daphnia magna* и *Fish Brachydanio rerio*); исследования проводились в соответствии с нормами ИСО 8692, 6341 и 7346 Международной организации стандартизации. Было проведено дополнительное исследование "Определение высокой токсичности в соответствии с ISO11268/1 – Наблюдение воздействия каучукового порошка из шин на популяцию земляных червей, помещенных в определенную питательную среду", также в Институте Пастера в Лионе. Проведенные испытания не выявили наличия токсичности.

35. В 2003 году тесты, проведенные Биркхольцем в Калифорнии¹⁰, с использованием каучуковой крошки, взятой с места, где ранее хранились шины, показали наличие токсичности для бактерий, беспозвоночных, рыб и зеленых водорослей. Через три месяца были проведены новые тесты с использованием новых проб, которые показали, что токсичность снизилась на 59 процентов по сравнению с предыдущими тестами.

36. В дополнение к острой или краткосрочной токсичности следует также учитывать исследования долгосрочной токсичности. Многолетние исследования показывают, что некоторые типы шин, например, с высоким содержанием ароматических нефтяных масел, могут при определенных условиях подвергаться выщелачиванию с выделением значительного

⁹ ВОЗ, второе издание (1997).

¹⁰ California Integrated Waste Management Board (CIWMB) (2007).

количества полициклических ароматических углеводородов в водную среду¹¹, что влияет, например, на динамику популяций древесных лягушек¹².

37. В 2005 году Wik and Dave провели исследование на предмет того, можно ли тестирование токсичности ракообразных (*Daphnia magna*) по ИСО 6341 использовать в качестве показателя для экологической маркировки машинных шин. Основной вопрос, который рассматривался в ходе исследования - потенциальное токсическое воздействие частиц, возникающих вследствие износа шин, на водные организмы (что отличается от темы исследования, указанного в пункте 33, где рассматривалось влияние химических веществ, выщелачивающихся из систем искусственного покрытия). В ходе исследования проверялась токсичность 12 произвольно выбранных автомобильных шин для *Daphnia magna*, особенно в отношении высокоароматических масел. Каучук протектора шины был измельчен, с тем чтобы смоделировать материал, образующийся в результате износа шин. В результате было установлено, что все испытанные в ходе исследования шины оказывают токсическое воздействие на *Daphnia magna* после воздействия в течение 24 и 48 часов, и сила воздействия различных шин может различаться на 2 порядка. Учитывая, что такое отклонение было определено для 12 произвольно выбранных шин, общее отклонение для всех марок шин, представленных на рынке, по всей вероятности, гораздо больше. Были обнаружены значительные различия в токсичности в зимний и летний периоды¹³.

38. Предыдущие исследования показали, что частицы протектора шин обладают токсичностью для водных организмов, но лишь немногие исследования были посвящены измерению токсичности таких частиц с изучением осадочных пород, где, по всей видимости, накапливаются частицы, возникающие в результате износа шин в природной среде. В этом исследовании проводилась оценка острой токсичности частиц, возникающих в результате износа шин и дорожного покрытия (ЧИШД) для *Pseudokirchneriella subcapitata*, *Daphnia magna* и *Pimephales promelas* с использованием очищенных осадочных пород (100, 500, 1000 или 10 000 мг/л ЧИШД). При стандартных температурных условиях реакции "концентрация-эффект" не наблюдалось, и значения ЭК/ЛК (50) превысили 10000 мг/л. Были проведены дополнительные испытания на *Daphnia magna*, как в присутствии, так и без осадочных отложений в сливных остатках, которые были собраны в жарких условиях, чтобы повысить выделение токсинов из резины, и понять, какие факторы окружающей среды могут повлиять на токсичность ЧИШД. Токсичность наблюдалась только для сливных остатков, полученных из ЧИШД, которые были вымыты при высоких температурах, и самый низкий показатель ЭК/ЛК (50) составил 5000 мг/л. Чтобы определить потенциальную токсичность химического(-их) компонента(-ов) нагретых фильтратов, были проведены оценки выявления токсичности (ОВТ) и химический анализ фильтратов. ОВТ вместе с химическим анализом (жидкостная хроматография/масс-спектрометрия/ масс-спектрометрия [ЖХ/МС/ МС] и масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой/ масс-спектрометрия [ИСП/МС]) фильтратов позволили определить, что возможными токсинами являются цинк и анилин. Однако в связи с низкими показателями ЭК/ЛК (50) и ограниченными условиями, при которых наблюдалась токсичность, ЧИШД должны относиться к категории низкого риска для водных экосистем в условиях сильного воздействия.

b) Выщелачивание

39. Вода, появляющаяся в результате выщелачивания шин, может заразить как почву, так и поверхностные и грунтовые воды на данном участке и в прилегающих районах. Исходя из специализированной литературы и собственного опыта, министерство охраны окружающей среды Новой Зеландии¹⁴ отметило ряд факторов, которые могут влиять на темпы выщелачивания и/или концентрацию продуктов выщелачивания шин в почве, наземных и грунтовых водах.

40. Другие исследования показали, что выщелачивание тяжелых металлов и органических химических веществ, таких как фталаты и полициклические ароматические углеводороды, из переработанных автомобильных шин, используемых в качестве заполнителя в составе искусственного дерна, находится в пределах лимитов, установленных в Нидерландах в отношении качества почвы и поверхностных вод. Исключением является выщелачивание цинка. Содержание растворенного органического углерода и органического азота, по всей

¹¹ Stephensen, Eiríkur, and others (2003).

¹² Camponelli, Kimberly M. and others (2009).

¹³ Wik A. and Dave G. (2005).

¹⁴ MWH (July 2004).

видимости, очень быстро сокращается с самого начала, а затем сводится к минимуму в зависимости от времени и типа вещества. Во время испытаний в бланковой пробе (гравийный слой без поверхности) были обнаружены идентичные, очень низкие концентрации полициклических ароматических углеводородов в гранулах; они соответствуют (повсеместным) уровням загрязнения окружающей среды. В добавлении II приводится информация о полевой работе, проведенной для изучения выщелачивания шин.

41. В трех недавно проведенных исследованиях изучались экологические аспекты использования гранулятов шин в качестве заполнителей для синтетических игровых площадок¹⁵. В этих исследованиях изучались элементы и химические вещества, входящие в состав заполняющих материалов, и в частности тех, которые производятся из использованных шин. Полный список включает в себя 42 физико-химических параметра: общий цианид, фенольный индекс, общее количество углеводородов (ОКУ), 16 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), общее количество органического углерода (ООУ), Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Zn, фторид, нитраты, аммиак, хлориды и сульфаты, pH и электропроводность. По итогам исследований установлено, что физико-химические свойства просачивающихся веществ демонстрируют кинетический характер потенциальных загрязнителей, независимо от типа гранулята, используемого на месте проведения работ или в лабораторных испытаниях. Обнаруживаемые аналитическим способом следовые остатки веществ или соединений растворяются с поверхности и из полимерной матрицы гранул в концентрации, которая снижается с течением времени. Концентрации измеренных отдельных веществ, растворенного органического углерода и органического азота быстро снижаются вначале, а затем сокращение замедляется до минимума в зависимости от времени и типа вещества в лизиметрических испытаниях и тестах при извлечении из адсорбента. Согласно современному исследованию, после года экспериментов результаты по 42 выявленным физико-химическим показателям и результаты экотоксикологических испытаний показали, что проходящая через искусственные покрытия вода, в которой наполнителем служили гранулированные чистые эластомеры или гранулы из шин, не влияет на состояние водных ресурсов в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

42. В 2007 году Wik провел исследование, в ходе которого был использован новаторский подход к выявлению токсичных компонентов, которые выщелачиваются из каучука шин при контакте с водой. Были подготовлены образцы каучука, содержащие различные шинные добавки, а вода, проходящая через эти образцы, была проверена на *Daphnia magna* с использованием стандартного теста на токсичность. Результаты этого исследования показали, что выбор химических добавок для каучука шин оказывает значительное влияние на токсичность фильтрата, а также что этот фактор необходимо принимать во внимание в будущем при разработке каучука шин, чтобы снизить его потенциальный вред для окружающей среды.

43. Что касается оценки долгосрочных последствий выщелачивания цинка из искусственного покрытия, полезная информация об этом содержится в трех исследованиях INTRON, проведенных в 2008 и 2009 годах¹⁶. В одном из этих исследований был поставлен вопрос о том, создает ли цинк, выщелачивающийся из резинового наполнителя, риск для окружающей среды в долгосрочной перспективе, а также было сделано предположение об увеличении выделения цинка по мере старения резины. Исследование было проведено SGS INTRON, а рецензия на него была написана Verschoot and Clevel из Национального института здравоохранения и охраны природы Нидерландов (РИВМ). Согласно результатам этого исследования, предельные значения, предусмотренные в нидерландском Указе о качестве почв, будут достигнуты более чем через 60 лет для спортивной системы, состоящей из искусственного покрытия с резиновым наполнителем, нижним слоем лавы и основой из песка, и через 7-70 лет для спортивной системы, состоящей только из искусственного покрытия с резиновым наполнителем и нижним слоем лавы. Проведенный в 2008 году мониторинг показал, что концентрация цинка является низкой как в сточных водах, так и в дождевой воде. Какие-либо системные различия между концентрацией цинка в дождевой воде и концентрацией цинка в сточных водах отсутствуют. На основании новых наблюдений INTRON делает вывод том, что через 7 лет использования цинк не проникает в нижние слои. Такой вывод согласуется с результатами лабораторных испытаний, проведенных в 2009 году в ходе исследования абсорбции цинка, где подсчеты были основаны на фактической абсорбционной способности слоя песка, а не на теоретической, которая использовалась в предыдущем исследовании. Через

¹⁵ Aliapur and others (2007).

¹⁶ INTRON report A845090/R20090029, "Adsorption of zinc to synthetic turf underlays", (2009).

7 лет использования не найдено никаких подтверждений того, что резиновый наполнитель представляет риск в связи с выщелачиванием цинка, а полученные результаты говорят о том, что в течение технического срока службы (пятнадцать лет) поля с искусственным покрытием при условии экологически обоснованного регулирования угроза для окружающей среды в связи с выщелачиванием цинка является ограниченной.

44. Согласно современным исследованиям, после года экспериментов результаты по 42 выявленным физико-химическим показателям и результаты экотоксикологических испытаний показали, что проходящая через искусственные покрытия вода, в которой наполнителем служили гранулированные чистые эластомеры или гранулы из шин, не влияет на состояние водных ресурсов в краткосрочной и среднесрочной перспективе¹⁷.

45. В литературе по вопросу потенциального выщелачивания химических веществ из использованных шин содержится вывод о том, что воздействие использованных шин на грунт дорог или поверхностные воды в нейтральных условиях окружающей среды было незначительным в отношении грунтовых вод и качества поверхностных вод и водной среды¹⁸.

с) Нерегулируемое сжигание открытым способом

46. Шины произвольно не возгораются. Однако, в случае возникновения пожара в результате поджога или по случайной причине, скорость и направление распространения огня будут зависеть от состава кипы шин. Пожары, возникающие в кипах целых шин, имеют тенденцию продвигаться к центру кип, где воздушные карманы способствуют дальнейшему горению. Пожары, возникающие в кипах частиц или обрезков шин склонны распространяться по поверхности кипы.

47. В процессе сжигания образуется целый ряд продуктов разложения, включая:

- a) пепел (обычно содержащий углерод, окись цинка, двуокись титана, двуокиси кремния, кадмий, свинец и другие тяжелые металлы);
- b) соединения серы;
- c) полициклические ароматические углеводороды;
- d) ароматические масла;
- e) окиси углерода и азота;
- f) твердые частицы;
- g) различные легкие фракции ароматических углеводородов (такие как толуол, диметилбензол и бензол).

48. В процессе сжигания образуется довольно много продуктов разложения, которые варьируются в зависимости от таких факторов как:

- a) тип шины;
- b) скорость горения;
- c) размер кипы шин;
- d) температура окружающей среды;
- e) влажность.

49. Некоторые продукты разложения, в частности, в результате неполного сгорания, являются стойкими органическими загрязнителями. Сокращение или ликвидация непреднамеренных выбросов таких веществ регулируется статьей 5 и приложением С к Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

50. Во Франции, ассоциация производителей каучука провела ряд полевых экспериментов, с тем чтобы определить состав дыма от пожаров на складах шин, оборудованных и не оборудованных разбрызгивателями¹⁹. В таблице 5 описан состав дыма.

¹⁷ Aliapur and others (2007).

¹⁸ Исследование литературы по веществам, выщелачиваемым из измельченных и целых шин (опубликовано в июне 2005 года Европейской ассоциацией резиновой промышленности (BLIC)).

¹⁹ Incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d'une installation sprinkler. Impact environnemental sur l'air et sur l'eau (SNCP, 2007).

Таблица 5
Состав дыма при сгорании шин

Составной элемент	Образование дыма при отсутствии разбрызгивателей (г/кг горящих шин)	Образование дыма при наличии разбрызгивателей (г/кг горящих шин)
Углекислый газ	1450	626
Угарный газ	35	42
Закись азота	0,9	0,75
Окись азота	3,2	1,6
Двуокись серы	15	4
Синильная кислота	4	0,6
Соляная кислота	Не обнаружено	2
Всего несгоревших органических веществ (в том числе бензол и толуол, в толуоловом эквиваленте)	23	61
Пыль	285	20
Металлы (всего) в том числе алюминия и цинка > 99%	31,9	22,74
Полициклические ароматические углеводороды (всего)	0,0633	0,093
Полихлорированные дифенилы (всего)	$2,66 \times 10^{-4}$	$2,16 \times 10^{-5}$
Диоксины/фураны (всего)	$6,44 \times 10^{-7}$	$1,9 \times 10^{-7}$
Искомые, но не обнаруженные компоненты (ниже аналитического предела обнаружения)	Формальдегид, соляная кислота, бромистоводородная кислота, акролеин, аммоний, олово	Формальдегид, бромистоводородная кислота, акролеин, аммоний, олово

51. Ввиду менее высокой температуры, пожары, которые гасятся разбрызгивателями, приводят к более высоким выбросам окиси углерода и несгоревших органических веществ. Выбросы других веществ ниже, особенно в отношении пыли, которая вымывается из дыма. Наблюдается концентрация полихлорированных дифенилов и диоксинов и фуранов, как правило, сравнимая с концентрациями, наблюдаемыми в окружающем воздухе. Однако ситуация может отличаться в случае больших запасов шин или отдельных полигонов для утилизации шин.

52. Неконтролируемое сгорание шин имеет серьезные экологические последствия для воздуха, воды и почвы.

i) Загрязнение воздуха

53. Пожары шин под открытым небом генерируют выбросы черного дыма, двуокиси углерода (которая усугубляет парниковый эффект), летучих органических соединений и опасных загрязнителей воздуха, таких как ПАУ, диоксины, фураны, хлорводород, бензол, ПХД, мышьяк, кадмий, никель, цинк, ртуть, хром и ванадий²⁰.

54. Возможное выщелачивание таких загрязнителей дождевой водой может также привести к заражению почвы и вод. Это может произойти посредством двух различных атмосферных процессов известных как вымывание (когда маленькие слипшиеся частицы вымываются дождевой водой) и выпадение (когда капли дождя непосредственно захватывают более крупные частицы).

ii) Загрязнение воды

55. В результате сгорания одного миллиона шин образуется около 200 000 литров отходов нефтепродуктов, поскольку горение шин приводит к пиролизу каучука и появлению нефтепродуктов в результате распада отходов, которые являются огнеопасными

²⁰ Reisman, Joel I. (1997).

загрязнителями. Помимо проблем, возникающих в связи с вытеканием нефтепродуктов, отходы могут быть вынесены водой, если вода используется при тушении пожара, или посредством перколяции через почву, попадая в грунтовые воды или близлежащие водотоки. Другие остаточные продукты процесса горения, такие как цинк, кадмий и свинец, могут также быть вымыты водой. В зависимости от ситуации могут присутствовать и такие загрязняющие вещества, как мышьяк, бензол, ртуть, медь, диоксины, полихлорированные дифенилы и полициклические ароматические углеводороды.

iii) Загрязнение почв

56. Вещества, остающиеся на земле после пожара могут иметь двойные последствия: немедленное загрязнение жидкими продуктами распада, которые проникают в почву, и постепенное загрязнение в результате выщелачивания пепла и других несгоревших остатков. И то, и другое происходит в основном в результате дождей и впитывания воды на данном участке.

II. Соответствующие положения Базельской конвенции

A. Общие положения

57. Базельская конвенция, вступившая в силу 5 мая 1992 года, гласит, что любая трансграничная перевозка отходов (экспорт, импорт или транзит) разрешается лишь в том случае, если сама перевозка и удаление соответствующих опасных или других отходов осуществляется экологически обоснованным образом.

58. В пункте 1 статьи 2 ("Определения") Базельской конвенции отходы определены как "вещества или предметы, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с положениями национального законодательства". В пункте 4 той же статьи удаление определено как "любая операция, определенная в приложении IV" к Конвенции. В пункте 8 экологически обоснованное использование опасных или других отходов определено как "принятие всех практически возможных мер для того, чтобы при использовании опасных или других отходов здоровье человека и окружающая среда защищались от возможного отрицательного воздействия таких отходов".

59. В пункте 1 статьи 4 ("Общие обязательства") предусмотрена процедура, в соответствии с которой Стороны, осуществляя свое право на запрещение импорта опасных или других отходов с целью удаления, информируют другие Стороны о своем решении. В пункте 1 а) говорится: "Стороны, осуществляя свое право на запрещение импорта опасных или других отходов с целью удаления, информируют другие Стороны о своем решении согласно статье 13". В пункте 1 b) говорится: "Стороны запрещают или не разрешают экспорт опасных и других отходов в направлении Сторон, которые ввели запрет на импорт таких отходов если они получили об этом уведомление согласно подпункту а)".

60. В пунктах 2 а)-е) и g) статьи 4 содержатся ключевые положения Базельской конвенции в отношении процедур экологически обоснованного регулирования, сведения к минимуму производства отходов и удаления отходов, обеспечивающих сведения к минимуму последствий для здоровья человека и окружающей среды. Ниже приведены соответствующие положения:

Каждая Сторона принимает надлежащие меры с тем, чтобы:

- a) обеспечить сведения к минимуму производства опасных и других отходов в своих пределах с учетом социальных, технических и экономических аспектов;
- b) обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экологически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления;
- c) обеспечить, чтобы лица, участвующие в использовании опасных и других отходов в ее пределах, принимали такие меры, которые необходимы для предотвращения загрязнения опасными и другими отходами в результате такого обращения и если такое загрязнение все же происходит, для сведения к минимуму его последствий для здоровья человека и окружающей среды;
- d) обеспечить, чтобы трансграничная перевозка опасных и других отходов была сведена к минимуму в соответствии с экологически обоснованным и эффективным использованием таких отходов, и осуществлялась таким образом,

чтобы здоровье человека и окружающая среда были ограждены от отрицательных последствий, к которым может привести такая перевозка;

- е) не разрешать экспорт опасных или других отходов в государства или группу государств, относящихся к организации по экономической и/или политической интеграции, которые являются Сторонами, в частности, в развивающиеся страны, которые в рамках своего законодательства запретили весь импорт, либо если у нее есть основания полагать, что использование этих отходов не будет осуществляться экологически обоснованным образом, в соответствии с критериями, которые будут определены Сторонами на их первом совещании;
- г) не допускать импорта опасных и других отходов, если есть основания полагать, что использование этих отходов не будет осуществляться экологически обоснованным образом.

В. Положения, касающиеся шин

61. В статье 1 ("Сфера действия Конвенции") определены виды отходов, подпадающие под действие Базельской конвенции. В подпункте а) этой статьи излагается двухэтапный процесс для определения того, являются ли "отходы" "опасными отходами", входящими в сферу действия Конвенции: во-первых, отходы должны входить в одну из категорий, указанных в приложении I к Конвенции ("Категории веществ, подлежащих регулированию"), и, во-вторых, отходы должны обладать по меньшей мере одним из свойств, перечисленных в приложении III к Конвенции ("Перечень опасных свойств" к Конвенции).

62. Одним важным элементом Конвенции является то, что Страна не связана определением опасных отходов (и других остатков), закрепленным в Конвенции. Каждая Страна самостоятельно может решать, считает ли она определенные отходы "опасными" для целей Конвенции в соответствии со своим национальным законодательством. В таком случае Страна должна уведомить секретариат Базельской конвенции о содержании своего национального законодательства, который в свою очередь уведомляет другие Страны Конвенции о запрете на трансграничную перевозку таких отходов.

63. Шины сами по себе не могут быть отнесены к какой-либо категории отходов в соответствии с первой частью приложения I к Конвенции (категории Y1-Y18), хотя они содержат элементы или соединения, перечисленные в этом приложении. Такие элементы находятся в составе соединений каучука или могут присутствовать в виде элемента сплава; эти вещества указаны в таблице 6.

Таблица 6

Указанные в приложении I вещества, содержащиеся в шинах

Категория веществ по конвенции	Наименование хим. вещества	Примечания	Содержание (% веса)	Содержание * (кг)	Применимость приложения III
Y22	Соединения меди	Легирующий компонент металлического армирующего материала (стального корда)	Прибл. 0,02	Прибл. 1,4 г	Часть стали: в металлической недисперсной форме, как указано в строке B1010 приложения IX. Не проявляет характеристик, соответствующих критериям приложения III.
Y23	Соединения цинка	Окись цинка, сохраняющаяся в составе резины	Прибл. 1	Прибл. 70 г	Целые шины не имеют характеристик по пунктам H1 – H12 приложения III. H13 оценивалась только по выщелачиванию цинка и не превышает пороговых показателей (см. главу III)

Категория веществ по конвенции	Наименование хим. вещества	Примечания	Содержание (% веса)	Содержание * (кг)	Применимость приложения III
Y26	Кадмий	Следовые количества, т.к. соединения кадмия являются сопутствующими веществами окиси цинка	Макс. 0,001	Макс. 0,07 г	Не в том количестве, которое определено как придающее отходам любые характеристики согласно приложению III.
Y31	Соединения свинца	Следовые количества, т.к. являются сопутствующими веществами окиси цинка	Макс. 0,005	Макс. 0,35 г	Не в том количестве, которое определено как придающее отходам любые характеристики согласно приложению III.
Y34	Кислотные растворы или кислоты в твердом виде	Стеариновая кислота, в твердом виде	Прибл. 0,3	Прибл. 21 г	В качестве естественного жира имеет крайне низкую кислотность и не может быть классифицирована как опасная кислота по условиям Y34 приложения I
Y45	Органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в приложении I к Конвенции	Галогенный бутилкаучук	Содержание галогенов Макс. 0,10	Содержание галогенов Макс. 7 г	Не имеет характеристик, соответствующих приложению III

64. Считается, что отходы, указанные в приложении I к Базельской конвенции, обладают одним или более опасными свойствами, указанными в приложении III, которые могут включать H11 "Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания)", H12 "Экотоксичные вещества" и H6.1 "Токсичные (ядовитые) вещества", если только посредством применения методики "национальных тестов" не будет доказано, что они не обладают такими свойствами. Национальные тесты могут быть полезны для определения наличия конкретного опасного свойства, указанного в приложении III, до того времени пока это опасное свойство не будет полностью определено. В рамках Базельской конвенции в настоящее время ведется разработка руководящих документов по каждому опасному свойству, указанному в приложении III.

65. В перечне А приложения VIII к Базельской конвенции указаны отходы, которые "характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 а) статьи 1 настоящей Конвенции", хотя "их включение в приложение VIII не исключает возможности использовать приложение III (опасные свойства) для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными" (пункт b) приложения I). В перечне В приложения IX перечислены отходы, которые "не являются отходами, подпадающими под действие пункта 1 а) статьи 1 настоящей Конвенции, если только они не содержат материал, фигурирующий в приложении I, в том объеме, при котором проявляется какое-либо из свойств, перечисленных в приложении III".

66. Как указано в пункте 1 b) статьи 1, "Отходы, которые не охватываются пунктом а), но которые определены или считаются опасными в соответствии с внутренним законодательством государства экспорта, импорта или транзита, являющегося Стороной", также подпадают под действие Базельской конвенции.

67. Позиция B3140 приложения IX относится к утильным пневматическим шинам, за исключением шин, предназначенных для операций в рамках приложения IV А. Некоторые государства запретили ввоз использованных и отработанных шин.

III. Указания по экологически обоснованному регулированию

A. Общие соображения

68. В настоящее время ЭОР – это общий стратегический подход, у которого нет четкого универсального определения. Тем не менее, положения Базельской конвенции, касающиеся использованных и отработанных шин, а также основные эксплуатационные элементы Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (обсуждаемые в следующих трех подразделах) служат для международного сообщества ориентиром, который способствует реализации усилий по ЭОР, предпринимаемых в разных странах и промышленных секторах.

1. Базельская конвенция

69. В пункте 8 статьи 2 Базельской конвенции ("Определения") ЭОР опасных или других отходов определяется как "принятие всех практически возможных мер для того, чтобы при использовании опасных или других отходов здоровье человека и окружающая среда защищались от возможного отрицательного воздействия таких отходов".

70. В пункте 2 b) статьи 4 ("Общие обязательства") от каждой Стороны требуется принимать надлежащие меры с тем, чтобы "обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экологически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления", а в пункте 2 c) от каждой Стороны требуется "обеспечить, чтобы лица, участвующие в использовании опасных и других отходов в ее пределах, принимали такие меры, которые необходимы для предотвращения загрязнения опасными и другими отходами в результате такого обращения и, если такое загрязнение все же происходит, для сведения к минимуму его последствий для здоровья человека и окружающей среды".

71. В пункте 8 статьи 4 Конвенции содержится требование относительно того, "чтобы экспортируемые опасные или другие отходы использовались экологически обоснованным образом в государстве импорта или других государствах". Настоящие технические руководящие принципы имеют целью дать более точное определение экологически обоснованного регулирования применительно к использованным и утильным шинам, включая соответствующую методику обработки и удаления.

72. В Рамочном документе 1994 года о подготовке технических руководящих принципов экологически обоснованного регулирования отходов, подпадающих под действие Базельской конвенции, излагаются принципы, применяемые странами в их стратегиях по регулированию отходов, среди которых следует отметить следующие:

- a) *принцип уменьшения источников*: производство отходов следует сводить к минимуму как в плане количества, так и потенциальной способности загрязнять окружающую среду. Это может быть достигнуто посредством применения соответствующих процессов и возможностей;
- b) *принцип комплексного срока эксплуатации*: вещества и продукты следует регулировать таким образом, чтобы сводить к минимуму экологические последствия в процессе их производства, использования, повторного использования и утилизации;
- c) *принцип осторожности*: следует принимать превентивные меры, учитывая издержки и выгоду в случае принятия или непринятия мер, если имеется какое-либо, пусть и ограниченное, научное основание считать, что выброс веществ, отходов или энергии в окружающую среду может причинить ущерб здоровью человека или окружающей среде;
- d) *принцип близости*: удаление опасных отходов должно осуществляться как можно ближе к месту их происхождения, учитывая, что экологически и экономически обоснованное регулирование некоторых таких отходов могло бы происходить на объектах по утилизации, расположенных более далеко от источников их происхождения;
- e) *принцип минимальных трансграничных перевозок*: трансграничная перевозка опасных отходов должна быть сведена к минимуму, соответствующему экологически обоснованному и эффективному регулированию;
- f) *принцип "кто загрязняет, тот и платит"*: потенциальные загрязнители должны принимать меры для того, чтобы не допускать загрязнения, а те, кто загрязняет, должны платить, чтобы решать проблемы, вызванные загрязнением;
- g) *принцип суверенитета*: каждая страна должна принимать во внимание существующие в этой стране политические и социально-экономические условия при выработке

национальной политики регулирования отходов. Так, например, страны могут запретить ввоз опасных отходов на основании своего законодательства по охране окружающей среды.

73. В настоящих руководящих принципах термин "удаление", который также упоминается в тексте Конвенции в статье 2 "Определения", означает любую операцию, определенную в приложении IV к Базельской конвенции, включая разделы А и В. Следует отметить, что в некоторых странах используются другие определения, такие как "удаление" для обозначения самих операций и "рекуперация" для обозначения рекуперации, рециркуляции, регенерации, прямого повторного использования или операций по альтернативному использованию.

74. В настоящие руководящие принципы не включен термин "рециркуляция замкнутого цикла" в качестве возможной операции по удалению, поскольку в случае шин невозможно переработать материалы изношенной шины в новые шины ввиду того, что, в отличие от бумаги, металлов, пластика и стекла, из шин невозможно получить материалы, обладающие свойствами, в достаточной степени сходными со свойствами исходных материалов, использовавшихся при их изготовлении. Каучуковый материал, применяемый в шинах, имеет особые свойства, которые весьма сложны и предназначены для оптимизации сцепления на сухих и мокрых дорогах, обеспечения длительного срока эксплуатации, низкого сопротивления при качении, комфортабельной управляемости с хорошим реагированием на рулевое управление и хорошими эксплуатационными качествами при относительно низкой стоимости. К сожалению, имеющиеся в настоящее время продукты рециркуляции не повышают эксплуатационных качеств и стоят дороже. В том что касается шин для легковых автомобилей, имеются последствия, в особенности подрывающие долговечность и показатели сопротивления качению (связано с потреблением топлива). Поэтому количество таких рециркулированных материалов, полученных из использованных продуктов, неизбежно будет очень низким²¹.

75. Ряд ключевых принципов экологически обоснованного регулирования отходов были изложены в упомянутом выше рамочном документе 1994 года. Для достижения экологически обоснованного регулирования отходов в Рамочном документе рекомендуется выполнять ряд юридических, институциональных и технических условий (критериев экологически обоснованного регулирования), в частности, предусматривающих, что:

- a) нормативная и правоприменительная инфраструктура обеспечивает соблюдение соответствующих правил;
- b) площадкам или объектам выдаются разрешения для работы с опасными отходами предлагаемыми методами и обеспечивается наличия там надлежащего уровня технологии и контроля за загрязнением с уделением особого внимания уровню технологий и контроля за загрязнением в стране-экспортере;
- c) операторы площадок или объектов, на которых ведутся работы с опасными отходами, обязаны следить, когда это целесообразно, за последствиями такой деятельности;
- d) принимаются соответствующие меры в тех случаях, когда мониторинг свидетельствует о том, что регулирование опасных отходов привело к недопустимым выбросам;
- e) лица, работающие с опасными отходами, обладают необходимыми навыками и прошли надлежащую подготовку по своему профилю.

76. Экологически обоснованное регулирование также является темой Базельской декларации об экологически обоснованном регулировании 1999 года, принятой Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее пятом совещании. В Декларации содержится призыв к Сторонам активизировать и усилить их деятельность и сотрудничество для достижения экологически обоснованного регулирования, в том числе посредством предотвращения образования, сведения к минимуму, рециркуляции, рекуперации и удаления опасных и других отходов, подпадающих под действие Конвенции, с учетом социальных, технических и экономических аспектов, а также путем дальнейшего сокращения трансграничных перевозок опасных и других отходов, подпадающих под действие Конвенции.

77. В Декларации говорится, что в этой связи следует принять ряд мер, включая:

- a) выявление и количественную оценку видов отходов, образующихся в стране;

²¹ California Environmental Protection Agency (United States of America), "Integrated Waste Management Board, Increasing the Recycled Content in New Tyres 21" (2004).

- b) использование передовой практики для предотвращения образования или сведения к минимуму образования опасных отходов и снижения их токсичности, такой как использование методов и подходов экологически чистого производства;
- c) выделение площадок или объектов, сертифицированных в качестве экологически обоснованных для регулирования отходов и, в частности, опасных отходов.

2. Основные элементы мер для экологически обоснованного регулирования отходов

78. В мае 2004 года Совет ОЭСР принял рекомендацию C(2004)10²² по экологически обоснованному регулированию отходов (ОЕСД 2004). Объектам по регулированию отходов, включая объекты по рекуперации, следует, в рамках законодательства, правил и административной практики стран, в которых они функционируют, а также учитывая применимые международные соглашения, принципы, цели и стандарты, должным образом принимать во внимание необходимость охраны окружающей среды, общественного здравоохранения и безопасности и неукоснительно вести свою деятельность таким образом, чтобы она способствовала достижению более широких целей устойчивого развития. В частности, с учетом размера предприятий, в особенности положения малых и средних предприятий, видов и количества отходов, характера операций и действующего национального законодательства, в рамках выполнения требований относительно основных элементов регулирования отходов на каждом объекте:

- a) должна иметься соответствующая система экологического регулирования;
- b) должны приниматься достаточные меры по обеспечению профессиональной и экологической гигиены и безопасности;
- c) должна существовать надлежащая программа мониторинга, регистрации и отчетности;
- d) должна иметься соответствующая и достаточная программа обучения персонала;
- e) должен иметься надлежащий план на случай чрезвычайной ситуации;
- f) должен иметься надлежащий план вывода из эксплуатации и последующей обработки.

Более подробная информация приведена в руководстве по осуществлению рекомендации²³, включающему описание этих основных элементов.

В. Законодательная и нормативно-правовая база

79. Сторонам Конвенции следует проанализировать национальные меры контроля, стандарты и процедуры, чтобы удостовериться в том, что они полностью выполняют свои обязательства в рамках Конвенции, включая обязательства, касающиеся трансграничной перевозки и экологически обоснованного регулирования использованных и утильных шин.

80. В процессе применения законодательства правительства должны иметь возможность принимать конкретные правила и нормативы, проводить инспекции и принимать принудительные меры, а также вводить штрафы за нарушения. В законодательстве можно было бы определить экологически обоснованное регулирование и установить требование соблюдения принципов такого регулирования, с тем чтобы страны выполняли положения, касающиеся экологически обоснованного регулирования изношенных шин, включая их экологически обоснованное удаление в соответствии с настоящими руководящими принципами.

1. Требование к трансграничным перевозкам

81. Опасные и другие отходы, в той мере насколько это соответствует экологически обоснованному регулированию, должны удаляться в той стране, в которой они возникли. Трансграничная перевозка таких отходов допускается только:

- a) если она проводится при условиях, не создающих угрозы для здоровья человека и окружающей среды;
- b) если экспортируемые отходы будут экологически обоснованно регулироваться в стране импорта или в ином месте;

²² ОЕСД (2004).

²³ ОЕСД (2007).

- с) если страна экспорта не обладает техническими возможностями и необходимыми объектами для удаления соответствующих отходов экологически обоснованным и эффективным образом;
- д) если соответствующие отходы нужны в качестве сырья для отраслей по рециркуляции или рекуперации в стране импорта; или
- е) если указанные трансграничные перевозки соответствуют другим критериям, установленным Сторонами.

82. Согласно статье 6 Конвенции любые трансграничные перевозки опасных и других отходов подлежат предварительному письменному уведомлению со стороны страны экспорта и предварительному письменному согласию со стороны стран импорта и, где это применимо, транзита. Стороны запрещают экспорт опасных и других отходов, если страна импорта запрещает импорт таких отходов. Согласно Базельской конвенции также необходимо предоставлять информацию в отношении любой планируемой трансграничной перевозки, используя согласованный формуляр уведомления, а согласованная партия отходов должна сопровождаться документом на перевозку от точки начала трансграничной перевозки до точки их удаления. Кроме того, в процессе трансграничной перевозки опасные и другие отходы должны быть упакованы, этикетированы и перевозиться в соответствии с международными правилами и нормами²⁴.

83. Если трансграничную перевозку опасных и других отходов, на которую соответствующие страны дали согласие, не удастся завершить, страна экспорта обеспечивает возврат данных отходов в страну экспорта для их удаления, если не удастся прийти к альтернативным договоренностям. В случае незаконного оборота (как он определен в пункте 1 статьи 9) страна экспорта обеспечивает возврат данных отходов в страну экспорта для их удаления или удаление в соответствии с положениями Конвенции.

84. Не разрешается осуществлять никакие трансграничные перевозки опасных и других отходов между государством, являющимся Стороной, и государством, не являющимся Стороной Конвенции, в отсутствие двусторонней, многосторонней или региональной договоренности, предусмотренной статьей 11 Конвенции.

С. Подходы к регулированию использованных и утильных пневматических шин

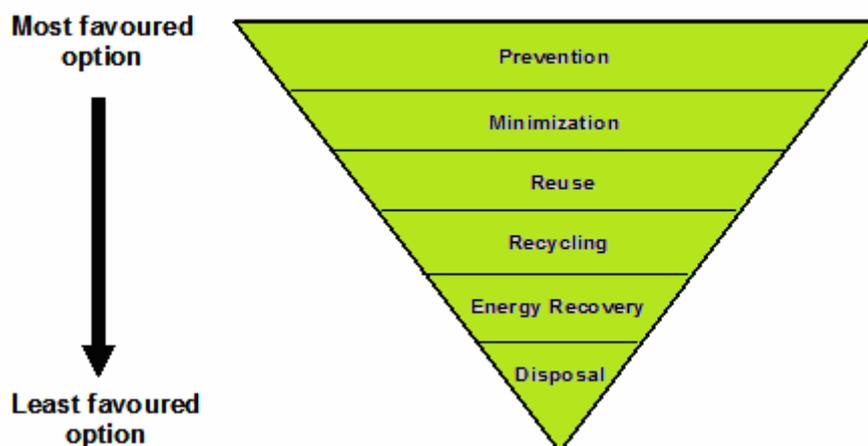
85. Шины являются потребительским товаром, в настоящее время необходимым для экономики любой страны; однако ненадлежащее удаление шин может воздействовать на окружающую среду и здоровье человека. Поскольку образование отходов неизбежно, важно применять обоснованные системы регулирования для сведения к минимуму возникновения отходов, а также для максимально широкого применения повторного использования и рециркуляции, и для получения энергии и материалов из утильных шин.

1. Общие соображения

86. Базельская конвенция обязывает стороны обеспечивать экологически обоснованное регулирование опасных и других отходов. В связи с этим общепринятым правилом для обеспечения более устойчивой системы регулирования отходов является принцип иерархии методов регулирования отходов, в которой первостепенное внимание уделяется предотвращению образования отходов и повторному использованию, и последующей рециркуляции и иным восстановительным операциям, а не удалению. Иерархия методов регулирования отходов, показанная на рисунке III, должна применяться как приоритет при разработке законодательства и политики в области предотвращения образования отходов и их регулирования, чтобы избежать нежелательных последствий для окружающей среды и здоровья человека.

²⁴ В этой связи следует использовать Рекомендации Организации Объединенных Наций по перевозке опасных товаров (Типовые правила) (ЕЭК ООН, 2003а – см. приложение V, библиография) (или более поздние варианты).

Рисунок III
Иерархия регулирования использованных и утильных шин



Most favoured options	Наиболее предпочтительные варианты
Least favoured options	Наименее предпочтительные варианты
Prevention	Предотвращение
Minimization	Минимизация
Reuse	Повторное использование
Recycling	Рециркуляция
Energy recovery	Рекуперация энергии
Disposal	Удаление

87. Меры по предотвращению и минимизации описаны в разделе С главы III. Повторное использование рассматривается, в том числе, в разделе С главы I и в настоящем разделе. Экологически обоснованное удаление описано в разделе E той же главы и может быть сгруппировано в следующие категории:

- a) восстановление протектора;
- b) рециркуляция в обычных/криогенных условиях;
- c) девулканизация и регенерация;
- d) производство промышленных и потребительских изделий;
- e) гражданское строительство;
- f) пиролиз;
- g) совместная переработка;
- h) совместное сжигание в установках для выработки электрической энергии.

88. Все прочие существующие процессы удаления использованных и утильных шин могут быть сопряжены с негативными последствиями для окружающей среды и поэтому не считаются экологически обоснованными.

2. Системы экологического регулирования

89. Система экологически обоснованного регулирования включает в себя ряд процессов и практик, которые дают организации возможности для сокращения ее воздействия на окружающую среду и повышения эффективности ее деятельности. Это способ улучшения показателей экологической деятельности, и он подразумевает организационную структуру, планирование и ресурсы для разработки, реализации и последовательного выполнения политики в области охраны окружающей среды. Подобная система позволяет организациям последовательно реагировать на экологические проблемы путем выделения ресурсов, распределения ответственности и постоянной оценки практики, процедур и процессов. Во

многих случаях внедрение такой системы может привести к сокращению издержек и снижению ответственности за ущерб окружающей среде.

3. Национальные системы регулирования использованных и утильных шин

90. Системы, применяющиеся для регулирования использованных и утильных пневматических шин, описаны ниже. В таблице 7 показаны системы, принятые в ряде стран в целях регулирования использованных и утильных шин.

а) Ответственность производителя

91. "Расширенная ответственность производителя" (РОП) определяется как подход в природоохранной политике, в рамках которого ответственность производителя за продукт распространяется на стадии жизненного цикла продукта по истечении его срок эксплуатации. Под "производителем" понимается владелец торговой марки или импортер, за исключением случаев, когда производится упаковка, и в тех ситуациях, когда невозможно однозначно определить владельца торговой марки, как, например, в отношении электроники производителем считается изготовитель (и импортер) (ОЕСД, 2001а). Программы РОП возлагают ответственность за регулирование продуктов по окончании срока службы на производителя, который первым вывел товар на рынок, и снимают ее с муниципалитетов, а также предусматривают создание стимулов для производителей в целях учета экологических соображений при разработке их продуктов с тем, чтобы экологические издержки на обработку и удаление были включены в стоимость продукта. РОП может быть реализована в обязательном порядке, в рамках переговоров или на основе добровольных подходов. Частью программ РОП могут быть программы возврата.

92. В зависимости от их структуры программы РОП могут достигать нескольких целей: 1) освобождение местных органов власти от финансового, а иногда и оперативного бремени, связанного с удалением отходов, продуктов или материалов; 2) стимулирование компаний проектировать продукты с возможностью повторного использования, рециркуляции и сниженного потребления материалов (в том, что касается их количества и степени опасности, которую они представляют); 3) включение затрат на регулирование отходов в цену продукта; 4) стимулирования инноваций в технологиях рециркуляции. Это способствует созданию рынка, учитывающего воздействие продуктов на окружающую среду (ОЕСД 2001а). Подробное описание схемы РОП приводится в нескольких публикациях ОЭСР.

93. Органы власти, занимающиеся вопросами окружающей среды, должны разработать механизмы регулирования, устанавливающие ответственность определенных заинтересованных субъектов, нормы содержания ртути и регулирования продукции, а также компоненты программ РОП, которые содействовали бы привлечению к участию соответствующих заинтересованных субъектов и общественности. Кроме того, они должны отвечать за мониторинг программ РОП (например, за мониторинг количества собранных отходов, количества рекуперируемой ртути и издержек на такие мероприятия по сбору, рециркуляции и хранению) и выносить рекомендации о внесении изменений в случае необходимости. Ответственность должна быть возложена на всех изготовителей рассматриваемых продуктов. Необходимо предотвращать появление изготовителей, которые не несут свою долю ответственности, так как это заставляет других производителей нести издержки, непропорциональные рыночной доле их товаров.

б) Система, основанная на налогообложении

94. Согласно этой системе производители и потребители платят государству налог. Затем уже государство отвечает за создание системы сбора и удаления утильных шин, которая реализуется, например, за счет привлечения эксплуатирующих компаний; они получают оплату из средств, полученных на основании такого налога.

95. Так, например, регулированием утильных шин в США занимаются органы отдельных штатов, а не федеральное правительство. Большинство государств взимает налог с продаж шин, который идет на поддержку государственного регулирования утильных шин. Некоторые штаты тратят значительные суммы на реализацию программ обращения с утильными шинами, в то время как другие передают их на свободный рынок, с тем чтобы обеспечить сбор и окончательное удаление утильных шин.

в) Система на основе свободного рынка

96. При системе на основе свободного рынка последний владелец шины несет ответственность за ее удаление или восстановление. Кроме того, в законодательстве могут быть указаны цели, которые должны быть достигнуты, но может быть не указано, кто отвечает за

этот процесс. Таким образом, все участники цепочки могут привлекать другие компании на рыночных условиях, соблюдая при этом закон.

Таблица 7

Системы регулирования сбора и сортировки шин, принятые в различных странах

Ответственность производителя	Система, основанная на налогообложении	Свободная рыночная система
Европа (Бельгия, Венгрия, Греция, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швеция), Турция	Европа (Дания, Латвия, Словакия)	Европа (Австрия, Германия, Ирландия, Соединенное Королевство, Швейцария)
Бразилия, Колумбия	Канада (в провинциях), Соединенные Штаты (большинство штатов)	Соединенные Штаты (некоторые штаты)
Канада (некоторые провинции), Израиль, Южная Африка		Австралия

D. Предотвращение возникновения отходов и сведение отходов к минимуму

97. Основное внимание следует уделить вопросам предотвращения и сокращения возникновения отходов с целью увеличения срока эксплуатации шин, позволяющего тем самым сократить количество образующихся отходов.

98. В этих целях нужно следовать указаниям и процедурам по калибровке и обслуживанию, рекомендуемым производителями шин, а компетентным органам следует начать проведение кампаний по повышению осведомленности. Такие кампании имеют целью донести до широкой общественности, в дополнение к проблемам безопасности дорожного движения и расхода топлива, важность сохранения шины в хорошем состоянии (например, путем поддержания оптимального давления в шинах), что позволяет продлить срок службы шин. Использование альтернативных видов транспорта, таких как железные дороги и водные пути, особенно в странах, где такие сети хорошо развиты, может способствовать минимизации количества утильных пневматических шин.

99. Различные вызовы в связи с использованными и утильными шинами, с которыми по-прежнему продолжают сталкиваться как развитые, так и развивающиеся страны, четко свидетельствуют о том, что чем меньше шин стране приходится регулировать, тем лучше.

E. Сбор, транспортировка и хранение

100. Сбор, транспортировка и хранение шин - важные этапы в процессе регулирования. Для сбора шин необходима материально-техническая база и планирование, учитывающее все разнообразие мест появления шин. Необходима также просветительская работа среди населения, чтобы разъяснять гражданам пользу доставки шин для удаления экологически обоснованным образом.

101. Для обеспечения экологически обоснованного регулирования шины необходимо забирать с того места, где они появились, и перевозить в другое место на хранение.

102. По возможности необходимо осуществлять предварительное измельчение шин в момент их забора, чтобы улучшить соотношение массы и объема и снизить расходы на транспортировку.

103. Транспортировка использованных шин от различных источников их появления до объектов по сортировке представляет собой дополнительное бремя в плане расходов, прежде всего в тех случаях, когда пункты сбора находятся на большом удалении от пунктов сортировки, поскольку шины занимают много места в грузовиках, на которых их перевозят. Безопасность в процессе транспортировки – еще один фактор, который следует принимать во внимание; в целях обеспечения безопасности следует строго соблюдать правила складирования и упаковки.

104. Так как сбор – это логистический процесс, следует рассмотреть возможность его оптимизации на любой основе стоимости или экологических соображений. Возможно применение различных типов оптимизации в зависимости от используемой экономической и правовой модели. Два ключевых типа:

а) сбор максимального количества шин за один проход (возможно, с несколькими остановками);

б) сбор со сведением к минимуму ручной работы.

105. Где это возможно, использование специальных контейнеров для сбора шин часто является лучшим способом как для сбора максимального количества шин за один проход, так и для резкого сокращения потребности в человеческих ресурсах.

106. Сортировка нужна для того, чтобы отделить использованные пневматические шины, подлежащие восстановлению протектора, от шин, которые могут быть использованы для других целей, и утильных шин. Процесс сортировки должен проходить в крытых помещениях и проводиться специально подготовленными рабочими. Хранение также является важным аспектом в процессе сбора. Если регулирование общего потока хорошо контролируется, хранение можно рассматривать как переходную стадию перед следующим этапом технологической цепочки, а не как постоянную деятельность.

107. Для того чтобы хранить шины, не подвергая опасности здоровье человека или окружающую среду, хранилище должно отвечать определенным требованиям, которые, в большинстве случаев, входят в состав соответствующих национальных нормативных актов. Существуют рекомендации по предотвращению основных рисков за счет сокращения удельного количества хранимых шин и установки надлежащего оборудования (примеры см. в таблице 9).

108. В качестве примера некоторые руководящие принципы для этих целей можно найти в совместном издании, опубликованном тремя организациями: Международной ассоциацией руководителей пожарных служб, Ассоциацией производителей каучука и Национальной противопожарной ассоциацией в 2000 году.

109. При выборе и эксплуатации места для хранения шин следует учитывать следующие требования²⁵:

а) выбор подходящего места;

б) предотвращение и минимизация риска пожаров путем осуществления требований по защите и мер по сокращению распространения пожаров (например, посредством регламентирования минимального расстояния между двумя площадками хранения шин);

в) сведение к минимуму образования продуктов выщелачивания (например, посредством накрывания кип шин);

г) сведение к минимуму загрязнения почвы и подземных вод продуктами выщелачивания (например, посредством использования утрамбованной глиняной поверхности);

д) в некоторых странах предотвращение и контроль за размножением комаров и других переносчиков болезней могут быть важны для сведения к минимуму последствий для здоровья населения (см. также раздел I.D и добавление I к настоящему руководящим принципам).

110. В таблицах 9 и 10 и на рисунке IV приводится информация о передовой практике в области проектирования площадок для временного хранения в соответствии с рекомендациями, приводящимися в настоящих руководящих принципах. На рисунке IV показаны два наиболее распространенных способа складирования шин. В таблицу 10 также включен сравнительный обзор информации, представленной частными ассоциациями и специалистами с опытом работы в шиноперерабатывающей отрасли свыше 20 лет²⁶.

111. Несмотря на то, что в исследовании нет точных данных в отношении сроков хранения, к хранению шин рекомендуется прибегать лишь в случае необходимости и на минимальный, по возможности, срок.

²⁵ MHW (July 2004).

²⁶ Там же.

Таблица 9
Передовая практика в области временного хранения шин

Критерии	Правила ИАФК, АПК и НФПА	Специалисты* ²⁷
Срок хранения	NR	NR
Максимальный размер штабелей шин	высота - 6 м / длина - 76 м / ширина - 15 м	высота – 4,5 м / длина - 60 м / ширина - 15 м
Крутизна склона кипы	NR	30° при естественных штабелях 90° если переплетено в штабелях (см. рис. III)
Отступы на месте хранения	15 м от края штабеля до ограды периметра. В радиусе 60 м вокруг штабеля не должно быть растительности, обломков и зданий	15 м от края штабеля до ограды периметра
Противопожарные интервалы	18 м между штабелями	15 м между штабелями у основания
Выбор площадки	Избегать заболоченных участков, заливных лугов, оврагов, каньонов, крутых склонов, наклонных участков и линий электропередач	NA
Поверхность земли или подкладка	Идеально ровная площадка Поверхность из бетона или хорошо утрамбованной глины; Асфальт или трава недопустимы	Утрамбованная площадка
Накрывание	N/R	Неприменимо
Вымывание	Сбор и удержание	Земляной вал вокруг штабеля, чтобы минимизировать вымывание водой, используемой для борьбы с пожарами
Источники воспламенения	Запрещено сжигание на открытом воздухе в радиусе 300 м Запрещена сварка или использование других вырабатывающих тепло устройств в радиусе 60 м	NA
Водоснабжение	63 л/с в течение 6 ч для шин >1400 м ³ 126 л/с для площадки >1400 м ³	NA
Другие противопожарные средства	Наличие на месте пены, химикатов, песка Доступ к тяжелым машинам/материалам	NA
Машины, работающие на топливе	Огнетушитель на борту	NA
Периметр объектов	Ограда > 3 м высотой с системой контроля нарушений	NA
Знаки	Заметные, с указанием правил и времени работы	NA
Служба безопасности	Квалифицированные сотрудники	NA
Подъездные пути для машин аварийных служб	В хорошем состоянии и доступные в любое время Ширина >18 м и высота 4 м	NA
Ворота на въезде	Ширина 6 м всегда Запираются, когда закрыты	NA

N/R – нет рекомендаций; NA – вопрос не задавался

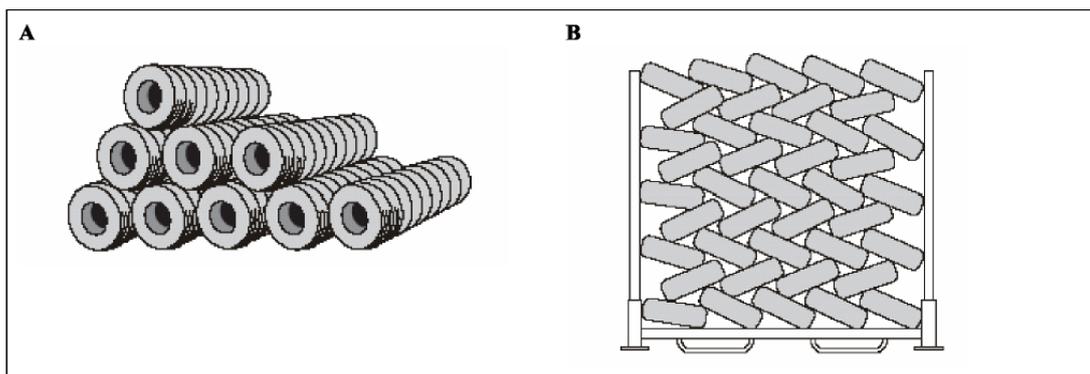
Источник: "The Prevention and Management of Scrap Tire Fires" IAFC, STMC, NFTA, 2000.

²⁷ Специалисты: Майкл Плэйдон (Michael Playdon), Коламбус Маккиннон (Columbus McKinnon), февраль 2004 года. Более подробная информация приведена в списке литературы.

Рисунок IV

Наиболее распространенные способы складирования шин

А: связки / В: переплет



Источник: Национальная противопожарная ассоциация, 2003 – Стандарт № 230: Стандарт по противопожарной безопасности при хранении.

Таблица 10

Минимальное расстояние между кипами

Размер открытой поверхности (м)	Высота кип (м)						
	2,4	3	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1
7,6	17,1	18,9	20,4	22,3	23,5	25,0	25,9
15,2	22,9	25,6	28,3	30,5	32,6	34,4	36,0
30,5	30,5	35,4	39,0	41,8	44,5	47,2	50,0
45,7	30,5	35,4	39,0	41,8	44,5	47,2	50,0
61,0	30,5	35,4	39,0	41,8	44,5	47,2	50,0
76,2	30,5	35,4	39,0	41,8	44,5	47,2	50,0

Источник: Национальная противопожарная ассоциация, 2003 – Стандарт № 230: Стандарт по противопожарной безопасности при хранении.

Г. Экологически обоснованное удаление

112. Методы, описанные в настоящих руководящих принципах, представляют собой важнейшие варианты и виды применения экологически обоснованного удаления, которые в настоящее время используются или находятся в стадии разработки. Они выработаны с учетом иерархии регулирования отходов с целью сокращения, повторного использования, рециркуляции и рекуперации энергии. В таблице 11 представлены преимущества и недостатки технологий экономически обоснованного удаления, а в таблице 12 представлены проблемы, связанные с экологически обоснованными мерами удаления, а также способы предотвращения и контроля.

Таблица 11

Преимущества и недостатки мер экономически обоснованного удаления

Способ удаления	Применение / продукт	Преимущества	Недостатки
Восстановление протектора	Шины с восстановленным протектором	Поскольку при восстановлении протектора продлевается срок эксплуатации шины и используются в значительной мере исходные материалы и структура, в итоге на восстановление шины затрачивается меньше материалов и энергии по сравнению с производством новой шины. Затраты энергии на восстановление протектора шины составляют приблизительно 400 МДж по сравнению с 970 МДж для изготовления новой шины.	Основную озабоченность вызывают летучие органические соединения, образующиеся в процессе вулканизации из растворителей, связывающих веществ и резиновых смесей. Запах также может представлять собой проблему в некоторых районах. Также озабоченность может вызывать запах. В данном процессе возникает большое количество отходов. Каучук, удаляемый с изношенных шин перед наложением протектора, обычно продается в качестве каучуковой крошки для других целей.
Промышленные и потребительские товары	Искусственный дерн	<ul style="list-style-type: none"> • Нескользящие; • Высокая противоударная сопротивляемость; • Долговечные; • Высокопрочные; • Простые в обслуживании; • Не зависят от полива. 	<ul style="list-style-type: none"> • Риск повышенного выщелачивания цинка
	Игровые и спортивные площадки	<ul style="list-style-type: none"> • Ровные, с одинаковой толщиной; • Высокая противоударная сопротивляемость; • Долговечные; • Устойчивость к образованию трещин; • Возможны различные цвета. 	<ul style="list-style-type: none"> • Риск повышенного выщелачивания цинка
	Гуммированный бетон	<ul style="list-style-type: none"> • Более низкий модуль упругости, что снижает хрупкое разрушение; • Лучше поглощает энергию, благодаря чему подходит для использования в качестве противоударных барьеров и т.д.; • Подходит для легких несущих конструкций; • Может повторно перерабатываться путем размельчения и нового смешивания с цементом. 	<ul style="list-style-type: none"> • Относительно новый продукт; изготовителям придется убеждать строительную промышленность в его пригодности.
	Дорожное строительство	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличенная долговечность; • Противоударная сопротивляемость поверхности; • Сокращенная потребность в тех. обслуживании; • Повышенная устойчивость к деформации и растрескиванию; • Более устойчив к растрескиванию при низких 	<ul style="list-style-type: none"> • Чувствителен к изменению условий при смешивании, т.е. требует специализированных знаний; • Сложно наносить при влажной погоде; • Не может наноситься при температуре окружающей среды или поверхности ниже 13°C; • Возможно воздействие на здоровье работников в связи с выбросами; • Не может быть переработан, в

Способ удаления	Применение / продукт	Преимущества	Недостатки
		температурах; <ul style="list-style-type: none"> Способствует снижению уровня шума на дороге; Заменяет исходные материалы, такие как ситрол-бутадиен-стирол; Подтверждены существенные экологические преимущества в отношении потенциала глобального потепления, окисления и совокупной потребности в энергии. 	отличие от традиционного асфальта.
	Основание для ж/д и трамвайного полотна	<ul style="list-style-type: none"> Срок службы дольше, чем у дерева (каучуковые основания – 20 лет, а дерево или асфальт – 3-4 года); Экологические безопасен; Более удобен при укладывании вровень с уровнем дороги; Куски/фрагменты используются как антивибрационный слой под основной площадкой. 	<ul style="list-style-type: none"> Дороже традиционного материала; Относительно новый продукт; изготовителям придется убеждать промышленность в его пригодности.
	Безопасные покрытия полов в закрытых помещениях	<ul style="list-style-type: none"> Нескользкие; Высокая противоударная сопротивляемость; Долговечные; Возможны различные цвета; Простые в обслуживании. 	<ul style="list-style-type: none"> Дороже обычных альтернатив; Выбор цвета может быть ограничен; Ограниченность рынка.
	Облицовка транспортных контейнеров	<ul style="list-style-type: none"> Возможность использования при других проблемах, связанных с упаковкой. 	<ul style="list-style-type: none"> Дороже обычных альтернатив.
	Конвейерные ленты	<ul style="list-style-type: none"> Возможность использования в качестве конвейерных лент в кассах супермаркетов. 	<ul style="list-style-type: none"> Дороже обычных альтернатив; Нельзя использовать там, где лента подвергается большой нагрузке, которая может испортить материал.
	Обувь	<ul style="list-style-type: none"> Водонепроницаемая; Длительный срок эксплуатации; Изменяя толщину подошвы, можно изменять применение обуви. 	<ul style="list-style-type: none"> Производство может быть дороже по сравнению с изготовлением обычного продукта.
	Подкладка для ковров	<ul style="list-style-type: none"> Простота пользования; Возможность рециркуляции; Экономия природных ресурсов. 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченность промышленного производства.
	Кровельная плитка	<ul style="list-style-type: none"> Выглядит как обычная плитка; Долговечность (40-50 лет гарантии на плитку в США и Канаде); Меньший вес; Дешевле альтернатив в долгосрочном плане. 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченность промышленного производства.

Способ удаления	Применение / продукт	Преимущества	Недостатки
	Плитка для пола	<ul style="list-style-type: none"> Устойчива к внешним воздействиям; Нескользящая; Прочная; Простая в обслуживании; Рециркулируется. 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченность промышленного производства.
	Активированный уголь (технический углерод)	<ul style="list-style-type: none"> Сохраняется исходный материал. 	<ul style="list-style-type: none"> Дорогостоящий процесс, требующий пиролиза; Большая энергоемкость; Активированный уголь низкого качества; Пока на этапе исследований.
	Подстилки для скота	<ul style="list-style-type: none"> Длительный срок эксплуатации; Легкая дезинфекция; Возможность повторного использования; Дешевле альтернатив в долгосрочном плане. 	<ul style="list-style-type: none"> Производство может быть более затратным, чем изготовление обычных подстилок; Потенциал рынка неизвестен.
	ТПЭ (термопластичные эластомеры)	<ul style="list-style-type: none"> Свойства аналогичны обычным эластомерам. 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченное число производственных площадок.
Гражданское строительство	Обустройство свалок	<ul style="list-style-type: none"> Легкий, имеющий низкую плотность материал для заполнения; Хорошая способность выдерживать нагрузку; Дешевле, чем гравий; Не требует квалифицированной рабочей силы. 	<ul style="list-style-type: none"> Потенциальное выщелачивание металлов и гидрокарбонатов; Проволочный сердечник борта шины может проткнуть изоляцию; Способность шины к сжатию; Повышенный риск возникновения пожара.
	Легкий или дренажный наполнитель	<ul style="list-style-type: none"> Удельный вес меньше, чем у других альтернатив; Гибкость в сочетании с хорошей способностью выдерживать нагрузку; Хороший дренаж. 	<ul style="list-style-type: none"> Потенциальное выщелачивание металлов и гидрокарбонатов; Деформация при вертикальной нагрузке при отсутствии почвенного покрова достаточной толщины; С трудом поддается уплотнению (необходимо не менее шести проходов 10-тонного катка с интервалом 300 мм).
	Борьба с эрозией	<ul style="list-style-type: none"> Низкая плотность, благодаря которой свободно плавающие конструкции могут играть роль волногасителя; Кипы шин легкие и удобные в обращении; Долговечность. 	<ul style="list-style-type: none"> Шины должны быть надежно закреплены на якорь, чтобы не допустить перемещения в случае наводнения; Шины могут задерживать мусор (необходимо обслуживание); Якоря со временем могут смещаться под воздействием волн, что приводит к нестабильности конструкций из шин; Воздействие воды и плавучесть шин существенно затрудняют размещение любой постоянной защитной конструкции ниже уровня воды;

Способ удаления	Применение / продукт	Преимущества	Недостатки
			<ul style="list-style-type: none"> В конечном итоге, сами шины становятся отходами.
	Шумопоглощающие барьеры	<ul style="list-style-type: none"> Легкие. Поэтому могут использоваться в геологически слабых районах, где традиционные материалы оказываются слишком тяжелыми; Свободный дренаж и долговечность. 	<ul style="list-style-type: none"> Требуется мониторинг для предупреждения накопления мусора; Визуальный аспект.
	Теплоизоляция	<ul style="list-style-type: none"> Низкая теплопроводность; В целом дешевле традиционных материалов. 	<ul style="list-style-type: none"> Способность к сжатию; Относительно новый продукт; изготовителям придется убеждать строительную промышленность в его пригодности.
Пиролиз	Пиролиз	<ul style="list-style-type: none"> Повторное использование побочных продуктов пиролиза (нефти и газа). 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченные возможности из-за эксплуатационных проблем, вызываемых шинами; Ограниченное число производственных площадок; Шлам, образующийся в ходе процесса, содержит металлы и другие отходы, в настоящее время удаляется в заброшенные шахты и, таким образом, представляет собой экологическую проблему.
Совместная переработка	Альтернативное топливо и/или сырье (например, цементные печи или электростанции)	<ul style="list-style-type: none"> Высокая теплотворная способность; Потенциально большие объемы; Рекуперация энергии и стали. 	<ul style="list-style-type: none"> Необходимое специальное оборудование для контроля за выбросами; Необходима система раздельной подачи фракций отходов/шин; Повышенное содержание цинка в пыли от фильтров и/или шлака.
Совместное сжигание в установках для производства электрической энергии	Альтернативное топливо для электростанций	<ul style="list-style-type: none"> Рекуперация энергии; Возможная рекуперация металлов из золы. 	<ul style="list-style-type: none"> Необходимое измерительное оборудование для контроля за выбросами; Повышенное содержание цинка в пыли от фильтров и/или топливной золы.

Источник: адаптировано из документов Questor Centre (2005), Hylands & Shulman (2003) и Aliapur (2007).

Таблица 12

Проблемы, связанные с мерами экологически обоснованного удаления, и способы их меры предотвращения и контроля

Способ удаления	Проблемы	Меры предотвращения и контроля
Восстановление протектора	<ul style="list-style-type: none"> Образование остатков каучука 	
Измельчение при положительной температуре/криогенной измельчение	<ul style="list-style-type: none"> Шум, пыль. 	<ul style="list-style-type: none"> Вытяжные системы; Сочетание рециркуляции при положительной температуре и криогенной рециркуляции для получения высококачественных материалов; Наличие звукоизоляции в рабочей зоне.

Девулканизация / регенерация	<ul style="list-style-type: none"> • Жидкие стоки; • Выбросы в атмосферу. 	<ul style="list-style-type: none"> • Система рециркуляции воды; • Системы вытяжки и системы очистки воздуха.
Применение в промышленных и потребительских товарах	<ul style="list-style-type: none"> • Образование остатков каучука 	
Применение в гражданском строительстве	<ul style="list-style-type: none"> • Выщелачивание; • Выбросы в атмосферу; • Воздействие на работников; • Пожары. 	<ul style="list-style-type: none"> • Использование нещелочных / непроницаемых материалов при нанесении непосредственно на почву; • Применение средств индивидуальной защиты; • Использование в ограниченном объеме.
Пиролиз	<ul style="list-style-type: none"> • Выбросы в атмосферу; • Опасные остатки; • Жидкие стоки. 	<ul style="list-style-type: none"> • Системы очистки воды и воздуха; • Технологии экологически обоснованного регулирования опасных отходов.
Совместная переработка	<ul style="list-style-type: none"> • Риск превышения разрешенных пределов по выбросам в атмосферу 	<ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг и стабилизация важнейших технологических параметров, т.е. обеспечение гомогенности состава сырья и топлива; • Регулярное дозирование; избытки кислорода; • Использование устройства для контроля за выбросами, действующего при температуре ниже 200 °С; • Оптимизация контроля процесса, включая компьютеризированные автоматические системы контроля; • Использование современных систем подачи топлива; • Минимизация топливной энергии посредством использования, насколько это возможно, предварительного нагрева и предварительного обжига; • Превентивные меры на случай неожиданного заглохения печи.

Примечания к таблицам 11 и 12:

1. Этот список не является исчерпывающим, однако иллюстрирует наиболее важные варианты обработки и виды применения, которые используются или находятся в стадии разработки.
2. Все упомянутые выше виды применения требуют использования сырья, полученного из отслуживших шин, в виде кусков, фрагментов или гранулята. Используемые процессы измельчения и удаления требуют наличия соответствующих установок, позволяющих учитывать возможные проблемы в области окружающей среды и профессионального воздействия. В случае необходимости должно устанавливаться надлежащее оборудование для обеспечения безопасности и контроля.
3. В качестве общей рекомендации по безопасности следует обязать работников использовать индивидуальные маски, защитные головные уборы, защитную обувь, перчатки, очки и средства защиты слуха в целях обеспечения здоровья и безопасности работников.
4. Стандарты, упомянутые ниже, содержат подробную информацию обо всех видах применения и эксплуатационных процедурах. Настоятельно рекомендуется ознакомиться с ними до принятия каких-либо решений в отношении мер экологически обоснованного удаления.
 - a) "Standard Practice for Use of Scrap Tyres in Civil Engineering Applications – Designation D- 6270 – 98" (Reapproved, 2004); American Society for Testing Materials (ASTM International);

b) "Materials produced from end-of-life tyres – Specifications of categories based on their dimension(s) and impurities and methods for determining their dimension(s) and impurities", April 2010, CEN/TS 14243:2010.

113. Наиболее распространенными методами рекуперации являются рециркуляция и рекуперации энергии. Существуют также методы удаления шин, не связанные с рекуперацией.

114. Важно иметь в виду, что правила регулирования утильных и/или отслуживших шин и экономический контекст в большинстве случаев определяют различные средства, используемые для управления потоком поступающих шин.

115. С учетом нынешней ситуации в области мировой энергетики утильные пневматические шины могут рассматриваться как альтернативные виды топлива. Они могут использоваться для этой цели, либо целиком, либо в измельченном или разрезанном виде. Использование измельченных шин подходит для большинства видов применения ввиду оптимизации обработки и уменьшения их объема. Измельченные шины легко перевозить, поэтому методы транспортировки могут быть оптимизированы (весовой коэффициент: $0,5 \text{ т/м}^3$); те же транспортные мощности обеспечивают перевозку гораздо меньшего количества целых шин (в три раза меньший весовой коэффициент: $0,15 \text{ т/м}^3$). Это оказывает прямое влияние на потребности в транспорте и, следовательно, на затраты. Производство измельченных шин также сводит к минимуму риск создания мест для размножения комаров.

116. Рекуперационные мощности цементных печей могут использоваться для получения энергии из отслуживших шин, что очень важно, поскольку промышленность ищет альтернативные виды топлива на рынке отходов. В настоящее время цементные печи все чаще подвергаются техническим модификациям для использования измельченных отслуживших шин в качестве альтернативного источника энергии.

117. В силу аналогичных причин электростанции все чаще готовы к использованию измельченных утильных пневматических шин в качестве альтернативного топлива. Утильные пневматические шины должны использоваться для получения энергии только в установках, имеющих надлежащие устройства для борьбы с выбросами.

118. Использование материалов, изготовленных из шин, таких как гранулят или порошок каучука, возрастает и составляет большую долю в рамках регулирования отслуживших шин. Существует большой и возрастающий рыночный потенциал для использования такого вторичного сырья. Процесс производства этих материалов обычно начинается с измельчения, а затем перемолки для получения еще более мелких частиц. Другие компоненты шины, особенно металлические, также отделяются и подвергаются рекуперации в процессе производства.

119. Гранулированный и порошковый каучук имеют целый ряд возможных видов применения: в качестве наполнителя на искусственных спортивных площадках (искусственный дерн); для производства листовых валков; звукоизолирующих материалов; резиновых коврик для скота; мягких детских игровых площадок; а также асфальторезиновой массы. Для производства асфальторезинового дорожного покрытия требуется большое количества порошкового каучука, а результатом этого производства становится появление дорожных покрытий с хорошими характеристиками и свойствами.

120. Содержание углерода в шинах делает их пригодными для использования в электрических дуговых печах или литейных печах в качестве замены антрациту. В большинстве этих установок можно использовать измельченные шины. Грануляция не требуется. Для переработки шин в настоящее время применяются технологии различных уровней, от простого измельчения на крупные и мелкие куски для рекуперации энергии или обратной засыпки до более сложных, полностью автоматизированных заводов.

121. Перерабатывающие объекты первого поколения часто подвергались критике за образование пыли и шума и высокую долю отходов, однако новые, капиталоемкие, полностью автоматизированные установки с использованием наилучших имеющихся технологий могут обеспечить соответствие самым строгим требованиям в области выбросов и санитарным нормам и позволяют проводить рекуперацию каучуковых гранул, порошкового каучука и стали. Эти продукты имеют такую степень однородности и чистоты, что они в состоянии заменить исходные каучук и сталь при производстве новых шин.

122. В таблице 13 показаны количества измельченной резины, стали, волокна и остатков, которые могут быть получены из шин для грузовых и легковых автомобилей.

Таблица 13

Продукты повторного использования из утильных шин

Продукт	Шины для грузовых а/м	Шины для легковых а/м
Измельченный каучук	70%	70%
Сталь	27%	15%
Волокно и скрап	3%	15%

Источник: адаптировано из документа Reschner (2006).

1. Восстановление протектора

123. Ниже перечислены три различных вида процесса восстановления протектора: восстановление верхнего покрытия, наложение нового покрытия и отбортовка:

а) шины с восстановленным верхним покрытием - это шины, с которых удаляется протектор и на которые накладывается новый протектор;

б) у шин с наложенным новым покрытием также удаляется протектор, однако в данном случае накладывается новый протектор шире, чем у шины с восстановленным верхним покрытием, так как он частично покрывает и боковины шин;

в) шины с отбортовкой – это шины, с которых удаляется протектор, а новый слой резины накладывается от одной стороны до другой, покрывая всю нижнюю часть шины, включая боковины.

124. Восстановление протектора должно проводиться в строгом соответствии с условиями, предусмотренными в установленных технических нормах, сертифицированными компаниями, которые соблюдают нормативные положения и законы.

125. В некоторых случаях важным критерием восстановления протекторов шин является контроль количества восстановлений. В соответствии с правилом № 108 (Единообразные предписания, касающиеся утверждения для производства пневматических шин с восстановленным протектором для автотранспортных средств и прицепов к ним) и № 109 (Единообразные предписания, касающиеся утверждения для производства пневматических шин с восстановленным протектором для коммерческих транспортных средств и прицепов к ним), шины для легковых автомобилей могут восстанавливаться только один раз, в то время как грузовые и авиационные шины, благодаря их прочной структуре, допускают более частое восстановление протектора (как правило, до четырех раз для грузовых шин, и до 10 раз для авиационных шин) при условии соблюдения стандартов качества. Кроме того, следует учитывать срок службы исходной шины, который не должен превышать семь лет.

126. Восстановление протектора шин для мотоциклов запрещено в некоторых странах по соображениям безопасности. В целях обеспечения соответствия стандартам безопасности восстановление протектора шин должно осуществляться только квалифицированными компаниями, а шины должны быть сертифицированы, с тем чтобы гарантировать безопасность и соблюдение стандартов качества. Поэтому важно, чтобы потребители приобретали шины с восстановленным протектором у компаний, которые соблюдают правила систем восстановления протекторов сертифицируют свои шины.

127. Экологические последствия восстановления протектора шины, в целом, имеют положительный характер. Для восстановления протекторы шины требуется значительно меньше материалов и энергии, чем для производства новой шины; соответственно сокращаются и другие последствия. Ряд авторов опубликовали данные, отражающие в общем плане экономию энергии и материалов при восстановительном ремонте шин. При восстановлении протектора используется значительная часть резины и вся ткань и сталь в шине. Указывается, что расход энергии на восстановление меньше, чем для производства новой шины, хотя на практике сокращение расхода энергии варьируется в зависимости от типа восстановительного ремонта (горячая вулканизация, холодная вулканизация или прессование). По имеющимся оценкам, восстановление протектора может существенно сократить общие затраты энергии и выбросы парниковых газов, а также уменьшить количество образующихся утильных шин²⁸.

128. Восстановление протектора шин благоприятно для окружающей среды с той точки зрения, что благодаря ему уменьшается производство отходов, так как возрастает полезный

²⁸ A National Approach to Waste Tyres (2001).

срок службы шин и тем самым их окончательная утилизация происходит позднее. С учетом аспектов образования утильных шин важно отметить, что восстановление протектора может производиться ограниченное число раз. Поэтому использование покрышек низкого качества может, в долгосрочной перспективе, привести к увеличению общего объема утильных шин в стране.

129. В процессе восстановления протектора использование сырья нежелательно, и это увеличивает срок эксплуатации шин, перенося их удаление в качестве отходов на более поздний срок. Среди примеров способов для минимизации отходов - использование шин с восстановленным протектором на служебных транспортных средствах и периодические технические осмотры, которые способствуют к восстановлению использованных шин.

2. Рециркуляция при обычной/криогенной температуре

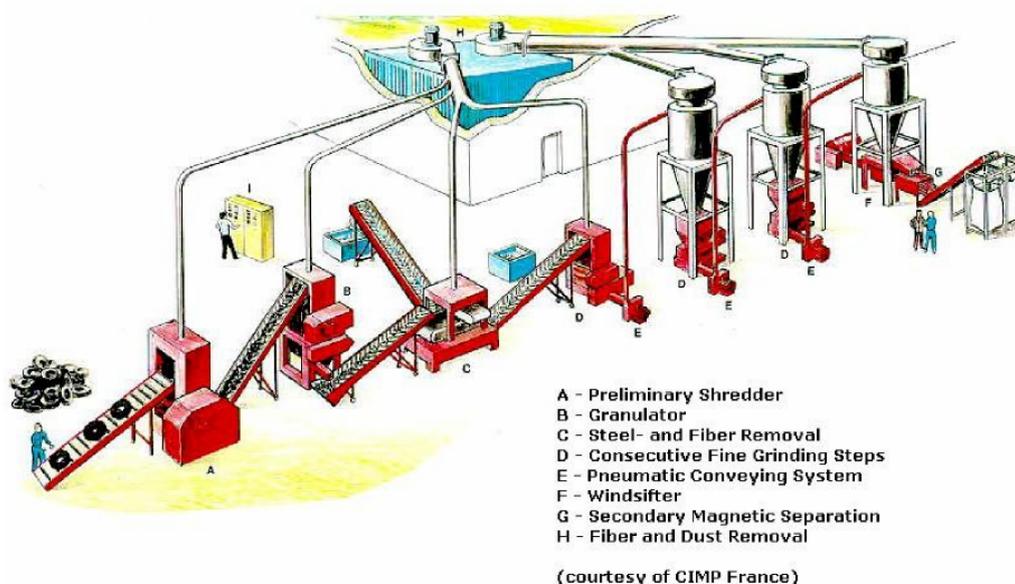
130. Использованные целые шины могут быть повторно использованы другими способами, однако в большинстве процедур рециркуляции применяются измельченные шин, поскольку такой каучук пригоден для различных видов применения. Возможны различные типы измельчения или дробления шин в зависимости от предполагаемого вида конечного использования.

131. На рис. V схематически показана конструкция типичной установки по измельчению утильных шин при положительных температурах, включая различные этапы процесса и соответствующую систему контроля. Процесс называется измельчением при положительных температурах, поскольку все этапы разрушения осуществляются при температуре окружающей среды или близкой к ней, т.е. без использования охлаждения для охрупчивания резины.

Рисунок V

Схема установки по переработки утильных шин при положительных температурах

Example of an Ambient Scrap Tire Recycling System



Источник: Reschner (2006).

Перевод текста к рисунку V

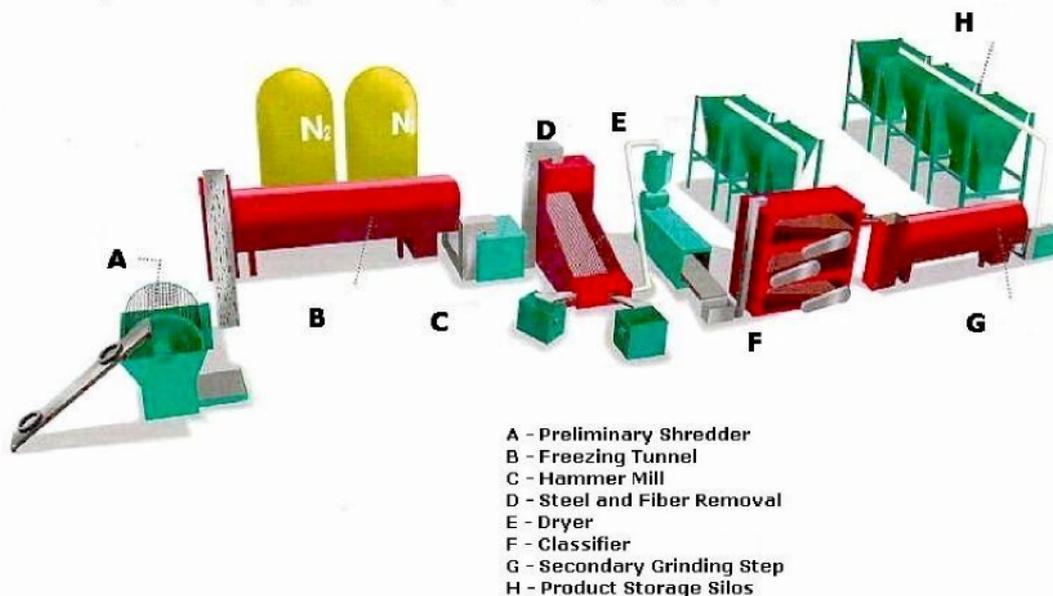
Example of an ambient scrap tire recycling system	Пример системы рециркуляции утильных шин при положительных температурах
A - Preliminary Shredder	A – Предварительный измельчитель
B – Granulator	B – Гранулятор
C – Steel and Fiber Removal	C – Удаление стали и волокон
D – Consecutive Fine Grinding Steps	D – Этапы последовательного измельчения
E – Pneumatic Conveying System	E – Пневматическая система подачи
F – Windsifter	F – Установка сортировки частиц
G – Secondary Magnetic Separation	G – Вторичная магнитная сепарация

H – Fiber and Dust Removal	H – Удаление волокон и пыли
(courtesy of CIMP France)	(схема предоставлена "СИМП-Франс")

132. При такой схеме установки шины подвергаются нескольким операциям:
- сначала шины измельчаются в предварительном шредере на куски размером 2 дюйма (50 мм);
 - затем эти куски поступают в гранулятор, где куски шин измельчаются до размера менее 3/8 дюйма (10 мм);
 - сталь извлекается при помощи магнита, а волоконная фракция извлекается путем использования сочетания вибрирующих сеток и вентиляторных просеивателей;
 - производится несколько этапов последовательного измельчения для получения гранулята соответствующего размера, обычно от 10 до 30 меш (0,6-2 мм).
133. Обработка при положительной температуре может осуществляться на больших, полностью автоматизированных заводах, мощность которых в настоящее время составляет до 65 000 тонн сырья в год; такие заводы могут обрабатывать все типы пневматических шин (в том числе для легковых автомобилей, микроавтобусов, грузовых автомобилей и землеройных машин). Заводы производят гранулированный и порошковый каучук высокой степени однородности и чистоты, а также стальные фракции, готовые для переплавки на сталеплавильных заводах. Весь получаемый гранулят может иметь размер не более 10 меш (2,0 мм).
134. Для процесса измельчения при положительных температурах характерно образование шума и пыли и большое потребление энергии (120–125 КВтч/т). Для обеспечения охраны здоровья и безопасности рабочих оборудование должно быть оснащено соответствующими вентиляционными системами, противопожарными системами и аварийными выключателями на всех механизмах. Обязательным должно быть использование армированной обуви, перчаток, защитных очков и наушников, а также защитных касок. Следует также предусмотреть подходящее место для хранения измельченной резины. Это место должно быть защищено от воздействия солнечных лучей.
135. Эти меры неизбежно повлияют на стоимость эксплуатации и обслуживания системы. В том, что касается здоровья работников, сначала следует принимать меры коллективной защиты, а затем уже меры индивидуальной защиты.
136. Процесс рециркуляции шин называется "криогенным", поскольку целые шины или куски шин при помощи жидкого азота охлаждаются до температуры ниже - 80°C. При такой температуре резина становится такой же хрупкой, как стекло, и измельчение может производиться путем сминания и перемалывания. Такой вид измельчения упрощает перемалывание и извлечение стали и волокон, в результате чего получается более чистый конечный продукт.
137. Основным недостатком является стоимость, поскольку сам процесс начинается с кусочков шин. Другими словами, к стоимости первоначального измельчения добавляются расходы, связанные с высокой стоимостью жидкого азота. Данный процесс также требует принятия мер эксплуатационной безопасности для предотвращения производственных аварий.
138. На рис. VI приводится схема криогенного процесса.

Рисунок VI

Криогенная рециркуляция утильных шин

Example of a Cryogenic Scrap Tire Recycling System

Источник: Reschner (2006).

Перевод текста к рисунку VI

Example of a cryogenic scrap tire recycling system	Пример системы криогенной рециркуляции утильных шин
A - Preliminary Shredder	A - Предварительный измельчитель
B - Freezing tunnel	B - Охлаждающий туннель
C - Hammer mill	C - Дробилка
D - Steel and Fiber Removal	D - Удаление стали и волокон
E - Dryer	E - Сушилка
F - Classifier	F - Разделитель
G - Secondary Grinding Step	G - Этап вторичного измельчения
H - Product Storage Silos	H - Хранилище продукции

139. Криогенный процесс включает следующие этапы:

- a) сначала шины измельчаются в предварительном шредере на куски размером 2 дюйма (50 мм);
- b) куски шин размером 2 дюйма (50 мм) охлаждаются в непрерывно работающем охлаждающем туннеле до температуры ниже -120°C ;
- c) в дробилке эти куски раздробляются на гранулы различного размера;
- d) производится извлечение стали и волокон;
- e) материал высушивается;
- f) материал разделяется на гранулы требуемого размера;
- g) получается тонкодисперсный резиновый порошок.

140. В таблице 14 показаны сопоставительные параметры продуктов, полученных при помощи системы рециркуляции при положительных температурах и при помощи криогенного процесса.

Таблица 14

Сравнение – рециркуляция при положительных температурах и криогенная рециркуляция

Параметр	Положительные температуры	Криогенный процесс
Рабочая температура	Температура окружающей среды, макс. 120° С	Ниже -80° С
Принцип измельчения	Разрезание, разрывание, сдвиговое измельчение	Дробление криогенно застеклованных кусков резины
Морфология частиц	Пористые и шершавые, высокие значения удельной поверхности	Ровные и гладкие, низкие значения удельной поверхности
Дисперсность частиц	Относительно низкая дисперсность частиц, на каждом этапе измельчение лишь до определенного размера	Высокая дисперсность частиц (от 10 мм до 0,2 мм) за всего лишь один этап переработки
Потребление жидкого азота	Не применимо	0,5-1,0 кг жидкого азота на кг шин на входе

Источник: Reschner (2006).

141. Рециркуляция при положительной температуре и криогенная рециркуляция могут быть объединены таким образом, чтобы произведенный при положительной температуре резиновый гранулят в дальнейшем перерабатывался в мелкий порошок не крупнее 80 меш (0,2 мм) с использованием конкретной криогенной технологии, которая обеспечивает высокую чистоту и позволяет использовать порошок в сложных видах применения, таких как производство резиновых смесей для изготовления новых шин.

142. В таблице 15 показана номенклатура, используемая для классификации шинной продукции в зависимости от ее размера.

Таблица 15

Переработка использованных шин: размер материалов

Размер материала	Минимум (мм)	Максимум (мм)
Порошок	0	1
Гранулят	1	10
Стружка	0	40
Обрезки	10	50
Куски (мелкие)	40	75
Куски (крупные)	75	300
Фрагмент	300	½ шины

Источник: доклад SR 669 HR Wallingford (2005).

3. Девулканизация и регенерация

143. Регенерация представляет собой процедуру, при которой каучук шины преобразуется, используя механические процессы, термическую энергию и химические вещества, в такое состояние, в котором он может смешиваться, обрабатываться и вновь вулканизоваться. Принцип этого процесса – девулканизация, которая заключается в разрушении межмолекулярных связей химической структуры, таких как углерод-сера (C-S) и/или сера-сера (S-S). Они придают материалу долговечность, эластичность и устойчивость к растворителям. Регенерат каучука используется для изготовления продуктов, имеющих ограниченный спрос и применение, поскольку его механические свойства хуже свойств первоначального материала.

144. Девулканизация состоит из измельчения и разрушения химических связей, что может быть достигнуто посредством применения четырех процессов, которые весьма различаются по стоимости и технологии, а именно: химического, ультразвукового, микроволнового и биологического²⁹.

145. Химическая девулканизация представляет собой периодический процесс, когда измельченные частицы (от 10 до 30 меш) смешиваются с реагентами в реакторе при

²⁹ Calrecovery Inc. (2004).

температуре около 180°C и давлении 15 бар. После завершения реакции продукт фильтруется и высушивается для удаления нежелательных химических компонентов и затем упаковывается для сбыта.

146. В ультразвуковом процессе измельченные частицы каучука (от 10 до 30 меш) загружаются в загрузочный ковш и затем подаются в экструдер. Экструдер механически проталкивает каучук. Это механическое воздействие разогревает частицы и размягчает резину. При прохождении размягченной резины через полость экструдера она подвергается воздействию ультразвуковой энергии. Сочетание тепла, давления и механического перетирания является достаточным для достижения различных степеней девулканизации.

147. При микроволновом процессе термическая энергия быстро и единообразно воздействует на утильную резину. Однако, при использовании микроволнового процесса структура любого вулканизированного каучука должна быть достаточно полярной, чтобы абсорбировать микроволновую энергию в достаточной степени для достижения девулканизации. Единственное разумное применение микроволновой девулканизации – смеси, содержащие в основном полярный каучук, что ограничивает применение этого метода. Например, компания "Глобал ресорс корпорэйшн" (Соединенные Штаты) разработала технологию, позволяющую подвергать материалы на основе нефтепродуктов, такие как утильные пневматические шины, микроволновому излучению особой частоты в течение времени, достаточного для частичного разложения материалов на масла и пригодный к использованию газ³⁰.

148. Имеющаяся информация об экологических последствиях девулканизации ограничивается химическим и ультразвуковым процессами. В обоих случаях имеют место выбросы атмосферных загрязнителей и жидких фильтратов.

149. В докладе, опубликованном "Калрекавери инк." в 2004 году, сообщается о выбросах приблизительно 50 органических соединений, включая бензол, толуол и гептаны, вблизи участков вулканизации, применяемой для восстановления протектора в шинах, а также на участках экструзионного восстановления протекторов. Существует также вероятность выбросов сероводорода и, в результате окисления сероводорода, двуокиси серы. В этой связи для данного процесса требуются фильтры для контроля выбросов и скрубберы для удаления двуокиси серы. Жидкий фильтрат, появляющийся в результате работы скруббера, должен быть надлежащим образом обработан, до слива в водоемы.

150. В таблице 16 приводится информация о стоимости и производительности девулканизации каучука.

Таблица 16

Оценка расходов на производство девулканизированного каучука

Позиция	Химический процесс	Ультразвуковой процесс
Производительность (кг/ч)	34	34
Капитальные затраты (103 долл. США)	166	163
Стоимость эксплуатации и обслуживания (103 долл. США)	172	136

Источник: Calrecovery Inc. "California Integrated Waste Management Board" (2004).

4. Промышленные и потребительские товары

151. В последние годы резко вырос объем рынка промышленных и потребительских товаров с использованием порошкового и гранулированного каучука. Эти материалы используются в большом и постоянно растущем количестве видов применения, в том числе для производства искусственного дерна, обустройства поверхностей детских площадок и спортивных площадок, модификации асфальта и битума, основы напольных покрытий, контейнеров для морских перевозок, транспортных контейнеров, конвейерных лент, автомобильных ковриков, обуви, черепицы, половых покрытий, активированного угля, подстилок для скота и термопластичных эластомеров. Наиболее важные виды применения кратко описаны ниже.

а) Искусственный дерн

152. Гранулят каучука используется в искусственном дерне двумя способами: в качестве наполнителя спортивных площадок с искусственным покрытием и в производстве упругих

³⁰ Gert-Jan van der Have (2008).

покрытий, сооружаемых на месте или изготавливаемых заранее. Стандартная площадка с искусственным дерном содержит 100-130 тонн заполнителя (гранулята каучука). Если присутствует еще и упругое покрытие, то содержание гранулята увеличивается еще на 60-80 тонн.

153. При использовании в качестве заполняющего материала гранулят заменяет первичные материалы, таких как этилен пропилен диен мономер и термопластичные эластомеры. Он используется в покрытии площадок для таких контактных видов спорта, как футбол, американский футбол и хоккей. Мировые ежегодные темпы роста после 2001 года превышали 25 процентов и, как ожидается, сбыт материала будет и далее демонстрировать двузначные показатели роста

154. Искусственное покрытие для футбольных полей рекомендовано к применению Международной федерацией футбольных ассоциаций ввиду высоких эксплуатационных качеств в отношении проведения мяча, стоимости обслуживания, независимости от водоснабжения и положительных социальных аспектов (ввиду умеренной цены).

b) Игровые и спортивные площадки

155. Упругость и шумозащитные свойства резинового гранулята становятся очевидными, при строительстве игровых площадок для детей, спортивных дорожек и других спортивных поверхностей. Резиновый гранулят смешивается с полиуретаном и верхний слой часто окрашенные. Европейский союз выпустил обязательные стандарты (EN 1177), касающиеся упругости поверхностей общественных игровых площадок.

c) Применение в составе прорезиненного бетона

156. Прорезиненный бетон лучше поглощает энергию удара и меньше подвержен растрескиванию. В Бразилии проводилась работа по использованию прорезиненного бетона в строительстве дорожных барьеров и в изготовлении других продуктов с использованием смеси из обычного бетона, каучука, щебня и стекловолокна.

157. Другие виды применения по производству промышленных и потребительских товаров рассматриваются в работах Хайлэнда и Шульмана (см. сноску 29) и центра "Квестор" (2005). Они включают:

- a) спортивные покрытия;
- b) безопасные покрытия пола в закрытых помещениях;
- c) покрытия для детских игровых площадок;
- d) облицовка транспортных контейнеров;
- e) конвейерные ленты;
- f) коврики для автомобилей;
- g) обувь;
- h) подкладка для ковров;
- i) кровельная плитка;
- j) покрытие для полов;
- k) активированный уголь (технический углерод);
- l) подстилки для скота;
- m) термопластические эластомеры.

d) Применение в дорожном строительстве

158. Гранулированные материалы, полученные из утильных шин, используются в изготовлении модифицированного каучуком асфальта в Соединенных Штатах, Западной Европе и Бразилии. Известны два основных процесса для изготовления гуммированного асфальта: мокрый процесс и сухой процесс³¹.

³¹ Caltrans (January 2003).

159. При сухом процессе каучуковая крошка добавляется непосредственно в асфальт и происходит определенная реакция между каучуком и битумами. Этот процесс подходит для горячей укладки асфальта и для ремонта дорожного покрытия.

160. При мокром процессе каучуковая крошка традиционно используется в качестве модификатора битума. Каучуковая крошка смешивается с битумом и затем в смесь добавляется вяжущее вещество. Идеальный размер частиц для мокрого процесса - от 0,6 до 1,5 мм. Перед трамбованием материал нагревается до 149-190°C. Тем самым этот процесс является более дорогостоящим, чем обычный асфальт, и возникает вероятность выброса токсичных веществ как в процессе изготовления, так и укладки. Мокрый процесс, согласно имеющимся данным, позволяет улучшить физические свойства по сравнению с сухим процессом.

161. Гуммированный асфальт пока еще не нашел широкого применения и его экологические последствия пока полностью не изучены. Для его использования также требуются более существенные первоначальные инвестиции. В Европе лишь 1 процент каучукового гранулята используется для покрытия автомагистралей, что обеспечивает удаление лишь немногим более четверти процента утильных шин, образующихся в Европе. Конгресс Соединенных Штатов начал требовать применения гуммированного асфальта в проектах с федеральным финансированием в 1991 году, однако в силу экологических и медицинских озабоченностей был вынужден отменить это требование пятью годами позже³². В нескольких штатах в Соединенных Штатах гуммированный асфальт используется в проектах по строительству автомагистралей, однако исследования в отношении его воздействия на экологию и здоровье рабочих продолжаются³³. На сегодняшний день применение гуммированного асфальта обеспечивает удаление менее чем 2 процента шинных отходов³⁴.

162. В последние годы на рынке появилось новое поколение битумных модификаторов на основе переработанного резинового порошка в сочетании с исходным материалом (полукристаллический полиоктаномер). Этот материал заменяет традиционные исходные битумные модификаторы, такие как стирол-бутадиен-стирол, и продается по сопоставимой цене. Преимущество новых модификаторов состоит в том, что они позволяют предупредить такие проблемы, как выбросы токсичных веществ в процессе производства и применения и другие виды воздействия на окружающую среду, непригодность для использования с существующим оборудованием для дорожного строительства, высокая температура при уплотнении, скользкая поверхность и проблема испарений при удалении асфальта³⁵.

163. Национальный институт охраны здоровья и гигиены труда Соединенных Штатов в своем докладе, упомянутом выше, пришел к выводу о том, что образование дыма от гуммированного асфальта не превышает пределы, установленные компетентными органами по вопросам безопасности и здравоохранения³⁶. Состав выбросов и дыма может меняться, однако они образуются в основании асфальта, а не в резине. Во всех случаях выбросы и дым не превышают пределов, установленных каким-либо разрешительным или регулирующим органом Соединенных Штатов.

164. В рамках недавней рецензируемой оценки в течение жизненного цикла также установлено, что сценарий, при котором шины перерабатываются и используются для производства битумных модификаторов нового поколения, по сравнению со сценарием совместного сжигания шин в цементных печах, обеспечивает значительные экологические преимущества по категориям воздействия, таким как потенциал глобального потепления, окисление и общая потребность в энергии (DTC & IFEU 2008)³⁷.

165. Использование резины в асфальте весьма затратно и не всегда позволяет обеспечить соблюдение стандартов, разработанных отдельными штатами США. В некоторых штатах до сих пор не разработаны стандарты использования шинной резины в производстве асфальта. В штатах, где обычно используется гуммированный асфальт, доля шин в этом виде применения колеблется от 10 до 85 процентов. Использование утильных шин в производстве дорожных покрытий является экономически эффективным, выгодным видом применения отслуживших шин, и рынок для такого вида использования выглядит перспективным. Шинная резина

³² Intermodal Surface Transportation Efficiency (1995).

³³ United States Department of Transportation, Federal Highway Administration, Crumb Rubber Modifier.

³⁴ Sheerin, John (2004).

³⁵ FABES (2006).

³⁶ National Institute for Occupational Safety and Health (2001).

³⁷ DTC and IFEU (2008).

является отличной добавкой к асфальту и способствует сокращению растрескивания и отверждения с течением времени, что позволяет продлить срок службы покрытий.

5. Гражданское строительство

166. Использование утильных шин в гражданском строительстве предусмотрено стандартом ASTM 6270/1998В Американского общества специалистов по испытаниям материалов (АОИМ), а также Технической спецификацией Европейского комитета по стандартизации (ЕКС) (CEN/TS) 14243:2010.

167. Утильные шины в гражданском строительстве применяются во множестве случаев, зачастую заменяя такие строительные материалы, как почва или песок. Они также могут использоваться как щебень в таких строительных проектах, как строительство дорожного основания и набережных, систем очистки стоков, в качестве материалов-наполнителей и при обустройстве свалок.

168. В ряде стран были разработаны и применяются руководящие принципы, примеры стандартной практики и показатели выщелачиваемости для применения в сфере гражданского строительства. В руководящих принципах, разработанных властями штата Теннесси в США, содержится перечисление сфер применения утильных шин в гражданском строительстве.

169. АОИМ разработало стандарт использования утильных шин в гражданском строительстве (стандарт ASTM 6270/1998В), где содержатся руководящие указания относительно проверки физических свойств, освещены вопросы конструкции и способности производства результатов выщелачивания у переработанных и целых утильных шин, вместо традиционных материалов гражданского строительства, таких как камень, гравий, почва, песок, легкий щебень и прочих материалов-наполнителей.

170. Агентство по охране окружающей среды Англии и Уэльса разработало показатели выщелачиваемости для материалов, предназначенных для использования в гражданском строительстве, в частности в при строительстве шумовых барьеров, укреплении свалок и т.д. (см. добавление II, часть В настоящих руководящих принципов), где указаны ограничительные значения для химических показателей используемых материалов.

а) Обустройство свалок

171. Виды временного применения утильных шин в обустройстве свалок должны носить временный характер и ни при каких обстоятельствах не должны являться частью постоянно действующих конструкций, поскольку это создает высокий риск появления скрытой свалки мусора, а также создает неприемлемый риск пожара на свалке. Временные виды применения могут включать:

- a) сбор фильтрата;
- b) защитный слой для геоткани;
- c) дренажная прослойка в кровле свалки;
- d) наполнитель для систем отвода свалочного газа;
- e) временное покрытие для свалок;
- f) временные дороги;
- g) связки шин на подъездных дорогах к свалке.

172. Для этих целей используются целые шины, разрезанные шины (до 300 мм), куски шин (50 мм-300 мм) и обрезки шин (10 мм – 50 мм). Выбор степени измельчения шин зависит от стоимости переработки шин и их транспортировки, их наличия, а также от экологических требований на месте объекта. Выбор также зависит от типа проекта свалки и существующих нормативно-правовых требований.

б) Легкие наполнители и укрепление почв

173. Шины используются в качестве легкого наполнителя в целом ряде строительных проектов, например, в качестве легкого наполнителя в подпорных конструкциях и в береговых ограждениях, в цельносварных опорах мостов и при укреплении и стабилизации склонов, частично заменяя собой каменную засыпку или гравий и наполненные каменной засыпкой габионы, в зависимости от конкретного проекта. Для этой цели используются целые шины, разрезанные шины (до 300 мм), куски шин (50 мм - 300 мм) и обрезки шин (10 мм - 50 мм)

с) Борьба с эрозией

174. Благодаря своей прочности и стабильности шины обладают идеальными свойствами для использования в проектах по борьбе с эрозией. Шины используются как для борьбы с береговой и речной эрозией в целях абсорбирования энергии, создаваемой движущейся водой, приливными или водными потоками, а также потоками дождевой воды. Утильные шины также используются при экологическом восстановлении эродированных оврагов или небольших каньонов методом заполнения, а также при создании противоэрозийных барьеров, тем самым становясь частью эродированного ландшафта, который впоследствии должен быть вновь озеленен.

d) Шумопоглощающие барьеры

175. Шумопоглощающие барьеры из шин используются для снижения уровня шума вдоль автомагистралей. В шумопоглощающих барьерах используются целые шины, измельченные шины или маты и специальные маты, изготовленные из каучукового гранулята. В настоящее время для этих целей разрабатывается несколько видов барьеров.

e) Теплоизоляция

176. Фрагменты, куски и обрезки шин используют в качестве теплоизолирующего материала. Теплоизолирующие свойства шин приблизительно в семь-восемь раз выше теплоизолирующих свойств гравия. В странах с умеренным климатом и очень низкими температурами они могут использоваться для теплоизоляции дорожных и уличных структур, в том числе в качестве подложки для асфальта для уменьшения трещинообразования при морозах и в качестве заполнителя при прокладке труб, в особенности водопроводных. Доказано, что дренажные конструкции вдоль автомагистралей, изготовленные из шин, препятствуют замерзанию в очень холодные зимы.

177. Использование измельченных утильных шин в качестве легкого заполнителя в дорожном строительстве стало еще одним полезным видом применения отслуживших шин, например, на лесовозных дорогах в районах со слабой почвой³⁸. Их малый вес является значительным преимуществом при размещении в мягком грунте, поскольку этот материал оказывает гораздо меньшую нагрузку на почвенную основу, чем природный щебень³⁹.

6. Пиролиз

178. Пиролиз представляет собой процесс термического разложения без доступа воздуха или при таких условиях, когда концентрация кислорода достаточно низка, чтобы не допускать возгорания.

179. Некоторые технологии пиролиза позволяют получить нефть с низким энергетическим содержанием (по сравнению с дизельным топливом), синтетический газ, известный как синтез-газ (с низкой удельной теплотой), техуглерод (сажа) и сталь. Однако современные технологии, которые позволяют провести термическое разложение пластика в шинах в разреженной атмосфере, приводят к образованию масел, которые сопоставимы по вязкости и теплотворной способности с дизельным топливом и бензином.

180. Синтез-газ, полученный с помощью этих методов, может иметь теплотворную эквивалентную пропану и имеет высокие теплотворные свойства. Полученная сталь может использоваться в качестве высококачественной арматурной стали для производства новых кордов для шин.

181. Пиролизная сажа, получаемая в результате применения определенных методов в этом процессе, имела низкую коммерческую ценность, поскольку она состоит из смеси различных видов технического углерода, использовавшихся при изготовлении шины. Свойства конечного продукта отличаются от свойств исходных видов техуглерода, которые использовались при изготовлении шин. Однако современные методы позволяют получить сажу, сравнимую с исходным техуглеродом.

182. В некоторых случаях необходимо повысить качество пиролизной сажи путем измельчения частиц для производства новых продуктов. При помощи резонансной дезинтеграции из пиролизной сажи получают тонкодисперсные углеродные продукты. В процессе резонансной дезинтеграции гранулы сажи подвергаются многократному воздействию

³⁸ Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов - Отходы - Сохранение ресурсов - Распространенные отходы и материалы – Утильные шины.

³⁹ Reid, J. M. and M. G. Winter (2004).

ударных волн высокой энергии, что приводит к мгновенному появлению углерода со средним диаметром основных частиц 38 нанометров в агрегатах и агломератов размером от 100 нанометров до 10 микрон⁴⁰.

183. Другая возможность – использование пиролизной сажи в качестве активированного угля. Углеродная сажа обычно активируется путем применения пара, который является обычным побочным продуктом этого процесса.

184. Как и при любом другом процессе, могут возникнуть риски, связанные с неправильным проведением процесса пиролиза. Такой материал как полученная методом пиролиза сталь может быть загрязнена углеродом и не может использоваться в качестве сырья на рынках переработки металлов. Обычно извлеченная сталь имеет форму перепутанной, занимающей большой объем массы, которую трудно и дорого обрабатывать и перевозить.

185. В Соединенных Штатах экономическая целесообразность пиролиза до сих пор не доказана. Такие попытки предпринимались более 30 раз, однако никогда не приводили к разворачиванию полноценного производства; инвесторы потеряли миллионы, а государства вынуждены были проводить дорогостоящие очистные работы. Процесс пиролиза может приводить к образованию опасных утильных пиролитических масел, которые требуют соответствующего регулирования.

186. Процесс пиролиза обычно протекает путем термической деструкции, и в результате этого процесса могут появляться бензиновые и дизельные эквиваленты, газ, эквивалентный пропану, сталь и очищенная углеродная сажа, которые могут повторно использоваться для производства новых продуктов.

7. Совместная переработка

187. Термин "совместная переработка" означает использование отходов в производственных процессах, таких как производство цемента, извести или стали. В ходе этого процесса может производиться выработка энергии, а также материалов из отходов⁴¹. В данном разделе рассматривается только совместная переработка в печах для обжига цемента. Более подробная информация о совместной переработке в печах для обжига цемента представлена в технических руководящих принципах экологически обоснованной совместной переработки в печах для обжига цемента.

188. Исследования использования шин в печах для обжига цемента не дают однозначных результатов относительно последствий совместной переработки для появления заметных уровней опасных веществ. Таким образом, вопросы целесообразности разрешения совместной переработки шин в цементных печах необходимо решать в каждом отдельном случае, поскольку безопасность такого сжигания зависит от соблюдения надлежащих правил эксплуатации, а также от конкретных свойств используемых шин и печей.

189. В Европе в цементной промышленности рекупируется значительное количество отходов для замены обычных видов ископаемого топлива и/или сырья. После соответствующей обработки отдельные фракции отходов могут соответствовать требованиям, позволяющим использовать их экологически безопасным образом на цементных заводах.

190. В настоящее время шины являются распространенным дополнительным видом топлива в цементных печах, и их использование в этом виде применения позволяет извлекать энергию из утильных шин для замены ископаемых видов топлива. Соответствующие национальные органы регулируют этот процесс и считают его приемлемым вариантом, при условии соблюдения указанных мер управления процессом и критериев допуска, а также при условии выполнения требований соответствующего законодательства (в Европейском Союзе эти требования изложены в Директиве по сжиганию отходов 2000/76/ЕС).

191. Совместная переработка является способом рекуперации энергии и материалов из отходов и может использоваться для частичной замены топлива и сырья при производстве цементного клинкера. В принципе, сами характеристики процесса сжигания клинкера позволяют вести экологически безопасную деятельность по переработке отходов в энергию и материалы. Основные характеристики процесса использования отходов можно резюмировать следующим образом:

⁴⁰ Karpetsky, Timothy (2001).

⁴¹ Holcim, GTZ (2006).

- a) максимальная температура около 2000°C (основная система нагрева, температура пламени) во вращающихся печах;
- b) период удержания газа около восьми секунд при температуре выше 1200°C во вращающихся печах;
- c) температура материала около 1450°C в зоне спекания вращающейся печи;
- d) окисляющая газовая атмосфера в печи;
- e) период удержания газа во вторичной системе нагрева более двух секунд при температуре выше 850°C; в декарбонизаторе период удержания предусматривается более продолжительный период ожидания и более высокая температура;
- f) температура твердых веществ 850°C во вторичной системе нагрева и/или обжиговой печи;
- g) равномерные условия выгорания при колебаниях нагрузки вследствие высоких температур при достаточно длительном времени удержания;
- h) разрушение органических загрязнителей вследствие высоких температур при достаточно длительном времени удержания;
- i) адсорбция газообразных компонентов, таких как фтороборная кислота, соляная кислота и диоксид серы, на щелочные реагенты;
- j) большой потенциал удержания частиц тяжелых металлов;
- k) короткое время удержания выхлопных газов в диапазоне температур, который ингибирует повторный синтез полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов;
- l) полное использование минеральных компонентов топлива и отходов в качестве компонентов клинкера, и, соответственно, одновременная переработка материала (например, в качестве компонента сырья) и рекуперация энергии, независимо от теплотворной способности;
- m) отсутствие образования связанных с продуктами отходов в силу полного использования материала в матрице клинкера; тем не менее, некоторые цементные заводы в Европе удаляют сопутствующую пыль с помощью химическо-минералогического включения нелетучих тяжелых металлов в матрицу клинкера.

a) Требования к качеству

192. Стабильное качество отходов имеет существенное значение. Чтобы гарантировать характеристики утильного топлива, необходимо наличие системы обеспечения качества. Как правило, отходы, приемлемые в качестве топлива и/или сырья, должны обеспечивать повышение эффективности цементной печи в том, что касается теплотворной способности и/или использования материалов. Поэтому высокая теплотворная способность (25~35 МДж/кг) шин по сравнению с углем (18,6-27,9 МДж/кг) является весьма привлекательным фактором.

193. Утильные материалы, используемые в качестве сырья и/или в качестве топлива в цементных печах, должны соответствовать различным стандартам качества, поскольку топливный пепел полностью захватывается клинкером, и сводит к минимуму негативное воздействие на состав клинкера и выбросы в атмосферу.

b) Выбросы

194. В части II приложения С к Стокгольмской конвенции цементные печи для совместного сжигания опасных отходов указаны в качестве промышленного источника, потенциально способного генерировать и выбрасывать в окружающую среду сравнительно большие количества полихлорированных дибензо-р-диоксинов, полихлорированных дибензофуранов, гексахлорбензола и полихлорированных дифенилов.

195. Пересмотренный проект руководящих принципов, касающихся наилучших имеющихся методов, и предварительное руководство по наилучшим видам природоохранной деятельности, относящимся к статье 5 и приложению С к Стокгольмской конвенции, принятые на Конференции Сторон Конвенции в 2007 году, касаются этого вопроса и содержат ценную информацию. В руководящих принципах имеется следующее положение:

"Процесс сжигания в печи имеет потенциал образования и последующего выброса химических веществ, перечисленных в приложении С к Стокгольмской конвенции. Кроме того, возможны выбросы из мест хранения. Хорошо продуманные условия технологического процесса, а также установка соответствующих устройств первичной очистки могут позволить такую эксплуатацию цементных печей для сжигания опасных отходов, которая сводит к минимуму образование и выброс химических веществ, перечисленных в приложении С, до уровня концентрации ПХДД и ПХДФ в дымовых газах $<0,1 \text{ нг I-TEQ/Nm}^3$ (содержание кислорода 10%), в зависимости от таких факторов, как использование экологически чистых видов топлива, утильного сырья, температура и удаление пыли. В случае необходимости, должны применяться дополнительные вторичные меры по сокращению таких выбросов".

196. Однако согласно выводам Фонда научно-промышленных исследований, основанных на 1700 измерениях полихлорированного дибензо-р-диоксина и полихлорированного дибензофурана с 1990 года по 2004 год, большинство цементных печей могут обеспечить уровень выбросов в размере $0,1 \text{ нг TEQ/Nm}^3$. В этих данных представлены выбросы из цементных печей в развитых и развивающихся странах, пользующихся различными источниками топлива, в том числе топлива, полученного из опасных отходов и шин⁴². Совет министров по окружающей среде Канады пришел к аналогичному выводу, заявив, что "имеющиеся данные испытаний в цементной отрасли указывают на выбросы диоксинов и фуранов из цементных печей на уровне, не превышающем 80 пг/м^3 , с одним исключением. На сегодняшний день 80 пг/м^3 является самым низким пределом выбросов, который установлен национальным стандартом Канады на основе имеющихся технологий и возможностей"⁴³.

197. Набор данных о различных уровнях выбросов при использовании отходов в качестве сырья и/или топлива (включая использование пневматических утильных шин в качестве топлива), а также о наилучших имеющихся технологиях сокращения выбросов, приводится в справочном документе о наилучших имеющихся методах производства цемента, извести и окиси магния⁴⁴.

198. Тем не менее, данные ряда научных исследований, посвященных выбросам во время совместной переработки шин в цементных печах, являются противоречивыми. Что касается образования выбросов, сторонники топлива, получаемого из шин, утверждают, что при применении мер по оптимизации процесса наряду с совершенствованием и оптимизацией печных систем и обеспечением стабильности работы печей совместная переработка шин и других опасных отходов ничем не отличается от сжигания обычного угля. Важно также применять современные, хорошо продуманные методы сокращения выбросов, и обеспечивать надлежащее техническое обслуживание.

с) Методы мониторинга и измерения сокращения выбросов

199. Контроль и мониторинг процессов имеет существенное значение для сохранения низкого уровня выбросов. Для борьбы с выбросами может быть установлено определенное дополнительное природоохранное оборудование. Необходимы специальная система контрольных и эксплуатационных мер для соблюдения стандартов охраны окружающей среды, безопасности и качества. В зависимости от типов используемых отходов и их характеристик, необходимо учитывать точки подачи материала в печь, а также то, каким способом топливо подается в печь, поскольку это может влиять на выбросы.

200. Основными экологическими проблемами, связанными с производством цемента, являются выбросы в атмосферу и потребление энергии. При производстве цемента в атмосферу могут поступать, например, выбросы пыли, оксида азота, оксида серы, оксида углерода, обычного органического углерода, полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов, а также металлов.

⁴² Фонд научно-промышленных исследований (2006).

⁴³ Совет министров по окружающей среде Канады (2004).

⁴⁴ Европейская комиссия (май 2010 года).

201. Если данные мониторинга указывают, что в ходе проверочного сжигания превышены установленные пределы выбросов, сжигание должно быть прекращено до установления и устранения причин нестабильности. Сжигание шин на постоянной основе должно быть разрешено, только если данные из проверочного сжигания показывают, что совместная переработка не будет создавать дополнительные риски для окружающей среды. Анализ, проведенный в европейском сегменте цемента, показал, что он редко является источником значительных выбросов ПХДД/ПХДФ, поскольку:

- a) большинство печей для обжига цемента в Европейском союзе соответствуют уровням выбросов 0,1 нг I-TEQ/Nm³, если установлены устройства первичной очистки;
- b) использование отходов в качестве топлива и сырья, закладываемого во входное отверстие печи для обжига или машины для предварительной кальцинации, по всей видимости, не влияет и не меняет выбросы стойких органических загрязнителей (СОЗ). (88, SINTEF, 2006)].

202. Могут быть приняты меры для сведения к минимуму выбросов полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов и достижения уровня выбросов 0,1 нг полихлорированных дибензо-п- диоксинов и полихлорированных дибензофуранов I-TEQ/Nm³. Эти меры включают последовательный и стабильный процесс работы печи, эксплуатирующейся в соответствии с указанными контрольными параметрами, что оказывает положительное воздействие на объем выбросов из печи и на использование энергии. Этот результат может быть достигнут путем применения следующих мер:

- a) оптимизация контроля процесса, включая компьютеризированные автоматические системы контроля;
- b) использование современных систем подачи топлива;
- c) минимизация использования топливной энергии посредством применения, насколько это возможно, предварительного нагрева и предварительного обжига, с учетом фактической конфигурации печи;
- d) тщательный отбор и контроль веществ, поступающих в печи: выбор и использование однородных видов сырья и топлива с низким содержанием серы, азота, хлора, металлов и летучих органических соединений, если это практически осуществимо.

203. При сведении к минимуму возможности повторного образования полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов наиболее важными считаются следующие основные меры:

- a) быстрое охлаждение отходящих газов цементнообжигательной печи до температуры ниже 200°C в длинных мокрых и сухих печах без предварительного подогрева. В современных печах с предварительным нагревом и предварительным обжигом эта способность уже предусмотрена;
- b) ограничение времени удержания печных газов и кислорода в зонах, где температура варьируется в пределах от 300°C до 450°C;
- c) ограничение или недопущение использования альтернативного сырья в сырьевой смеси, если оно включает органические материалы;
- d) недопущение использования утильного топлива в процессе включения и остановки печи;
- e) мониторинг и стабилизация важнейших параметров процесса, т.е. гомогенности сырьевой смеси и подачи топлива, регулярности дозировки и избытков кислорода⁴⁵.

⁴⁵ World Business Council on Sustainable Development/Foundation for Scientific and Industrial Research, "Formation and Release of POP's in the Cement Industry" (январь 2006 года).

204. Более подробная информация о наилучших имеющихся технологиях сокращения выбросов, например, выбросов оксида азота, оксида серы, оксида углерода, обычного органического углерода, полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов и металлов, приводится в справочном документе о наилучших имеющихся методах в цементной промышленности⁴⁶. Однако это решение подвергается сомнению по двум основным причинам:

a) использование шин для производства энергии уменьшает возможность их использования в качестве более ценного продукта для других целей. Это следует оценивать в контексте иерархии переработки отходов. Естественно, когда существует возможность повторного использования шины или рециркуляции материалов, эти варианты предпочтительнее, но их всегда следует оценивать, применяя методологию жизненного цикла, с учетом альтернативных способов переработки отходов и замены природных ресурсов;

b) озабоченность возможностью выбросов во время процесса горения.

205. Что касается Европейского союза, то начиная с 2008 года директивой по сжиганию отходов 2000/76/ЕС вводятся более низкие уровни выбросов. Вследствие этого цементнообжигательные печи, не превышающие эти уровни, будут выведены из эксплуатации. От такого ужесточения ограничений прежде всего пострадали цементнообжигательные печи, основанные на мокром процессе. В этих печах перерабатывается около 20 процентов утильных шин, используемых в цементной промышленности.

206. Другой фактор, который начинает препятствовать использованию в качестве топлива традиционных ископаемых видов топлива, таких как кокс, связан с выбросами двуокиси углерода. В настоящее время на долю сжигания ископаемых видов топлива приходится 40 процентов выбросов в цементной промышленности. К 2020 году, по прогнозам, спрос на цемент возрастет на 180 процентов по сравнению с уровнем 1990 года. Цементная промышленность, в рамках "Инициативы по устойчивому развитию цементной промышленности", поставила целью сохранять выбросы на уровне 1990 года, несмотря на растущий спрос. Это означает сокращение выбросов двуокиси углерода примерно на 40 процентов⁴⁷.

8. Совместное сжигание на установках для получения электроэнергии

207. Согласно исследованию Менезеса⁴⁸, сжигание представляет собой термический процесс окисления при высоких температурах в диапазоне от 800°C до 1300°C, используемый для ликвидации органических отходов, снижения объема и токсичности. Независимо от того, в каких целях производится сжигание, необходимо строгое применение контроля выбросов в соответствии с законодательством.

208. Исключительно важно в процессе сжигания строго контролировать такие переменные как температура горения, время нахождения, турбулентность (отражающую степень смешивания между кислородом и отходами, которая должна быть как можно выше, чтобы улучшать уничтожение молекул), концентрацию кислорода и диаметр частиц.

209. На заводах, где в качестве топлива используются эластомеры, такие как шины и другие изделия, должна использоваться самая современная технология, чтобы не допускать всевозможных выбросов ввиду большого разнообразия и концентрации добавок, использующихся в этих полимерах. Газы, образующиеся в результате горения эластомеров, содержат элементы с высоким уровнем токсичности и поэтому нуждаются в очистке. Диоксины, фураны и полициклические ароматические углеводороды - это побочные продукты процесса горения, которые требуют особого контроля ввиду того серьезного ущерба, который они могут причинить здоровью человека и окружающей среде. Многие потенциально вредные материалы могут образовываться в результате сжигания топлива, такого как уголь и нефть, в дополнение к шинам; это означает, что процесс сгорания должен проводиться при обеспечении соответствующих условий сгорания и контроля за выбросами в целях выполнения всех необходимых мер.

210. Например, сжигание - это технология, требующая существенных капиталовложений и вызывающая протесты общественности. На ряде заводов были отмечены проблемы в процессе

⁴⁶ Европейская комиссия (май 2010 года).

⁴⁷ Climate Change, Final Report 8, Battelle Institute/World Business Council for Sustainable Development (2002), p. 24.

⁴⁸ Menezes (2006).

эксплуатации, в результате которых было подорвано надежное снабжение электроэнергией. Сжигание – это капиталоемкий процесс. Замена топливом, полученным из шин, части других видов твердого топлива в существующих установках для сжигания, как правило, требует ограниченных инвестиций в соответствующее измерительное оборудование для контроля добавления топлива, полученного из шин. Существует немного систем, предназначенных исключительно для сжигания утильных шин, и они характеризуются большой капиталоемкостью в том, что касается производства электроэнергии, в первую очередь из-за своей относительно небольшой экономии за счет масштаба. Некоторые из таких заводов, а также системы, работающие на древесине и других возобновляемых источниках энергии, столкнулись с трудностями, касающимися экономической жизнеспособности.

211. Некоторые установки по сжиганию отходов, включая такие заводы как "Гумми-Майер" (Германия), "Сита-Элм энерджи" (Соединенное Королевство) и "Модесто таярз" (Калифорния) были закрыты в результате этих проблем. Заводы, продолжающие работать, включают "Экзетер" (Соединенные Штаты), "Марангони" (Италия) и "Эбара" (Япония).

Список литературы

- ALIAPUR et al. (2007). Environmental and health assessment of the use of elastomer granulates (virgin and from used tyres) as filling in third-generation artificial turf. ALIAPUR, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), Fieldturf Tarkett, EEDEMS.
- BORGES, Sonia Marta dos Anjos Alves, "Importância Epidemiológica do Aedes albopictus nas Américas", Master's Thesis, Faculdade de Saúde Publica, São Paulo, 2001.
- California Environmental Protection Agency (US), "Integrated Waste Management Board, Increasing the Recycled Content in New Tyres 21" (2004).
- California Integrated Waste Management Board – CIWMB, 2007. "Evaluation of Health Effects of Recycled Waste Tires in Playground and Track Products". Contractor's Report to the Board. January, 2007.
- Calrecovery Inc. – "Evaluation of Waste Tyre Devulcanization Technologies", December 2004
<http://www.ciwmb.ca.gov/Publications/Tires/62204008.pdf>.
- Caltrans. Asphalt Rubber Usage Guide. "Materials Engineering and Testing Services-MS #5." Office of Flexible Pavement Materials. January 2003.
http://www.dot.ca.gov/hq/esc/Translab/pubs/Caltrans_Aspphalt_Rubber_Usage_Guide.pdf
- CAMPONELLI, Kimberly M. et al. - Impacts of weathered tire debris on the development of Rana sylvatica larvae. Chemosphere 74 (2009) 717-722.
- Canadian Council of Ministers of the Environment. (2004). Status of Activities Related to Dioxins and Furans Canada-wide Standards. www.ccme.ca/assets/pdf/d_f_2004_sector_status_rpt_e.pdf.
- CHESTER, G. Moore & Carl J. Mitchell, "Aedes albopictus in the United States: Ten-Year Presence and Public Health Implications", Emerging Infectious Diseases, Volume 3, No. 1 (1997).
<ftp://ftp.cdc.gov/pub/EID/vol3no3/adobe/moore.pdf>.
- Climate Change /Final Report 8 / 2002 /Pg 24 - Battelle Institute / World Business Council for Sustainable Development.
- Directive 1999/31/CE.
- DTC & IFEU 2008: Comparative life cycle assessment of two options for waste tyre treatment: recycling in asphalt and incineration in cement kilns. Executive summary.
- Environmental Health Practitioner, "Biting Back", quoting Jolyon Medlock, Health Protection Agency, UK, when referring to the dissemination of Aedes albopictus in the United States. December 2004, at 368-371.
http://shop.cieh.org/ehp/public_health/articles/biting_back.htm.
- ETRMA – "Lifecycle assessment of an average European car tyre". Préconsult for ETRMA, 2001.
- European Commission – Integrated Pollution Prevention and Control – Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries. May, 2010.
http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/bref/download/download_CLM.cfm
- FABES 2006: Emission study on asphalt with 'Road+'. Investigation Report. FABES 2005: Migration Study on Asphalt Modified with Rubber. Heiden Labor 2007: Untersuchungsbefund. (Emissions from recycled rubber modified asphalt).
- FIGUEIREDO, Luiz Tadeu Moraes, "Dengue in Brazil: Past, Present and Future Perspective", Dengue Bulletin, World Health Organization, Volume 27, p. 25, at 29 (2003); World Health Organization, Case Fatality Rate (%) of DF/DHF in the South-East Asia Region (1985–2004) (2004).
- Foundation for Scientific and Industrial Research (SINTEF). (2006). Formation and Release of POPs in the Cement Industry: 2nd Edition. Prepared for the World Business Council for Sustainable Development – Cement Sustainability Initiative. http://www.wbcds.org/DocRoot/piF5rKj2ulwpFpYRMI8K/formation_release_pops_second_edition.pdf.
- Gert-Jan van der Have, Recycling International, April 2008, p. 40-43.
- Health Canada, on http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/advisories-avis/_2001/2001_75-eng.php.
- Health Protection Agency (UK), Chemical Hazard and Poisons Report 8 (2003) ("UK – Chemical Hazard Report").
- Holcim, GTZ - 2006.
- HR Wallingford. "Sustainable Re-use of Tyres in Port, Coastal and River Engineering - Guidance for planning, implementation and maintenance". March 2005. <http://www.aircrafttyres.com/images/Hergebruik%20banden.pdf>.

HYLANDS, K.N. Shulman, V. “Civil Engineering Applications of Tyres”. Reporting VR 5. Viridis. 2003. Copyright® <http://www.viridis.co.uk/>.

Impact environnemental sur l’air et sur l’eau. SNCP 2007. “Incendie dans un entrepôt de stockage de pneumatiques équipé d’une installation sprinkler”. The study can be found on http://www.lecaoutchouc.com/fr/doc/Bat_sprinkle.pdf. The publication on the same subject for installations without sprinkler installation can be found on http://www.lecaoutchouc.com/fr/doc/Bat_non_sprinkle.pdf.

Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991, § 1038(d), Pub. L. 102-240, 105 Stat. 1914 (1991); NHS Designation Act of 1995, § 205(b), Pub. L. 104-59, 109 Stat. 588 (1995). <http://owr.ehnr.state.nc.us/ref/35/34652.pdf>.

INTRON 2008: Follow-up study of the environmental aspects of rubber infill. A laboratory study (perform weathering tests) and a field study. Rubber crumb from car tyres as infill on artificial turf. <http://www.syntheticurfCouncil.org/associations/7632/files/Environmental%20Study%20Report-FieldTurf-2007.pdf>.

INTRON et al. (2007) - “Environmental and Health Risks of Rubber Infill: rubber crumb from car tyres as infill on artificial turf.”

Källqvist, T. (2005). “Environmental risk assessment of artificial turf systems”. Norwegian Institute for Water Research: Oslo.

KARPETSKY, Timothy. “Resonance disintegration produces ultrafine carbon products from pyrolysis char for use in printing inks”, *Paint India* vol. 51, no12, pp. 73-80, 2001.

KENNEDY, Donald & Marjorie Lucks, “Rubber, Blight, and Mosquitoes: Biogeography Meets the Global Economy”, *Environmental History*, Volume 4 at 369 (1999) http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3854/is_199907/ai_n8871885/print.

KOBAYASHI, M. et al., “Analysis of Northern Distribution of *Aedes albopictus* (Diptera culidae) in Japan by Geographical Information System”, *Journal of Medical Entomology*, Volume 39, No. 1, at 9 (2002). <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/esa/00222585/v39n1/s2.pdf?expires=1213041982&id=0000&titleid=10266&checksum=478931A74C1B3266EC5E097FF28C6C3E>.

Literature Study on substances leached from shredded and whole tyres (published June 2005 by BLIC – European Association of the Rubber Industry).

Marwood, C., Kreider, M., Ogle, S., Finley, B., Sweet, L., Panko, J. “Acute aquatic toxicity of tire and road wear particles to alga, daphnid, and fish”. *Ecotoxicity*. 2011.

MENEZES, “Evaluation of the Emissions from the Thermal Degradation of Tires”. 2006 – Rio de Janeiro. http://fenix2.ufjf.br:8991/F/NKH1811JC51JABCEP5X6DQ59UMF15M1EE11KIIEAMK2XN71AQE-01259?func=short-0&set_number=851764.

Müller, E. (2007). Investigations into the behaviour of synthetic surfaces exposed to natural weather conditions. Swiss Federal Office of Sport BASPO, BASF, Qualifloor, Gezolan AG, Institut für Sportbodentechnik, Swiss Federal Office for Environment BAFU, Lörrach, Office of Water Conservation and Waste Management, WALO.

MWH. July 2004. Ministry for the Environment. “End-of-Life Tyre Management: Storage Options Final Report for the Ministry for the Environment”. <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/end-of-life-tyre-management-jul04/end-of-life-tyre-management.pdf>.

National Approach to Waste Tyres, 2001 (<http://www.environment.gov.au/settlements/publications/waste/tyres/national-approach/pubs/national-approach.pdf>).

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Department of Health and Human Services, “Crumb-Rubber Modified Asphalt Paving: Occupational Exposures and Acute Health Effects” vi (2001). http://www.asphalttribber.org/ari/Emissions/NIOSH_2001.pdf.

O’SHAUGHNESSY VO, Garga VK. (2000) “Tire-Reinforced Earthfill”. Part 3: Environmental Assessment. *Canadian Geotechnical Journal* 37: 117-131. https://article.pubs.nrc-cnrc.gc.ca/RPAS/RPViewDoc?_handler_=HandleInitialGet&journal=cgj&volume=37&calyLang=fra&articleFile=t99-086.pdf&secure=true (<http://ieg.or.kr:8080/abstractII/M0203701008.html>).

OECD (2004): Draft Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste. C(2004)100. [http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C\(2004\)100](http://webdomino1.oecd.org/horizontal/oecdacts.nsf/linkto/C(2004)100).

OECD (2007); Guidance manual for the implementation of the OECD recommendation C92004)100 on environmentally sound management of waste. <http://www.oecd.org/dataoecd/23/31/39559085.pdf>.

Ohio Department of Natural Resources, “Recycling Tyres : Problems with wasting scrap tyres: Disease” Center for Disease Control and Prevention, *Aedes albopictus* Infestation – United States, Brazil, Morbidity and Mortality Weekly Report, 8 August 1986.

- Questor Centre – “New Products Incorporating Tyre Materials”, Investment Belfast, 2005.
<http://www.investmentbelfast.com/downloads/Full%20Circle%20Final%20Report.pdf>.
- Recyc-Quebec. 2001-2008 “Program for the Emptying of Scrap Tire Storage Sites in Québec - Normative Framework” (http://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/upload/Publications/zzzzzzzcn_pro182.pdf).
- REID, J M and M G Winter (2004). “The Use of Post-Consumer Tyres in Civil Engineering”. Used/Post Consumer Tyres, Editors MC Limbachiya and JJ Roberts, 195-202. London Thomas Telford.
<http://www.northerntyre.com/01%20The%20Use%20of%20Post-Consumer%20Tyres%20in%20Civil%20Engineering.PDF>.
- REISMAN, Joel. I. “Air Emissions from Scrap tyre Combustion”. United States National Risk Management Environmental Protection Research Laboratory. Agency Cincinnati, OH 45268. November 1997.
- RIAZ AK, Ahmed S. (2001) “Recycling of Shredded Rubber Tires as Road Base in Manitoba: A Case Study”. 2001 An Earth Odyssey. University of Manitoba, Canada.
- Scrap Tire Recycling in Canada: From Scrap to Value/Recyclage des pneus hors d’usage au Canada : La transformation des pneus hors d’usage en produits à valeur ajoutée
http://www.catraonline.ca/pdf/Recyc_2006_Pneus.pdf.
- SHEEHAN, P.J. et al (2006) - “Evaluating The Risk To Aquatic Ecosystems Posed By Leachate From Tire Shred Fill In Roads Using Toxicity Tests, Toxicity Identification Evaluations, And Groundwater Modeling”.
- SHEERIN, John, Chair of Scrap tyre Committee of Rubber Manufacturers Association, “Markets & Trends in the US Scrap tyre Industry”, presentation at a meeting of the Canadian Rubber Association, 20 October 2004, at slides 13, 23
- SINTEF – “Formation and Release of POPs in the Cement Industry (Second Edition)”. World Business Council on Sustainable Development Foundation for Scientific and Industrial Research (SINTEF). January, 2006.
- SIQUEIRA, João Bosco et al., “Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever, Brazil, 1981-2002”, Emerging Infectious Diseases, Center for Disease Control and Prevention (US), Volume 11, No. 1 (2005).
- Solari, Alfredo. BID America, <http://www.iadb.org/idbamerica/index.cfm?thisid=1403>.
- Specialist: Michael Playdon, Columbus McKinnon, February 2004. <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/end-of-life-tyre-management-jul04/html/table8-1.html>.
- STEPHENSON, Eirikur et al., Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 22, No. 12, pp. 2926–2931, 2003.
- TEXEIRA, Maria da Glória. “Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: What research is needed based on trends, surveillance and control experiences,” Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 15, Pg 1307 - 1315, 2005.
- Tyres in the Environment, at § 4.4 (“The properties of the recycled rubber are not as good as the virgin material, as it has already been vulcanized. The use of recycled rubber limits the properties of the final product .. [and causes] a one-percent reduction in the properties of the final product for every one-percent of substitution ...”).
- U.S. Environmental Protection Agency – Wastes – Resources Conservation – Common wastes & Materials – Scrap Tires http://www.epa.gov/osw/conserves/materials/tires/civil_eng.htm#roads.
- UBA (2006) Einsatz von Sekundärbrennstoffen (UBA texte 07-06) <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3011.pdf>.
- United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Model Regulations) (UNECE, 2003a – see annex V, Bibliography) or later versions should be used.
- University of Rhode Island, Office of Mosquito Abatement Coordination, Mosquitoes, “Disease and Scrap Tyres”.
- US Department of Transportation, Federal Highway Administration, Crumb Rubber Modifier.
- VDZ(2008) Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2007. http://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/UmweltundRessourcen/Umweltdaten/Umweltdaten2007_d_Final_WEB.pdf.
- Verschuur, A. J. (2007). Leaching of zinc from rubber infill on artificial turf (football pitches)-RIVM report 601774001/2007. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Holland.
- Wik A, Dave G (2005) Environmental labeling of car tires—toxicity to *Daphnia magna* can be used as a screening method. Chemosphere 58:645–651
- Wik A (2007) Toxic components leaching from tire rubber. Bull. Environ Contam Toxicol 79:114–119.
- WHO Dengue Fact Sheet.

WHO, 2nd edition, 1997; can be found on <http://www.who.int/topics/dengue/en/>.

World Business Council on Sustainable Development / SINTEF, "Formation and Release of POP's in the Cement Industry". January, 2006.

http://www.wbcsd.org/DocRoot/piF5rKj2ulwpFpYRMI8K/formation_release_pops_second_edition.pdf.

World Health Organization, "Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever". (2002)" ("WHO Dengue Fact Sheet")
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>.

World Health Organization, "Guidelines for Treatment of Dengue Haemorrhagic Fever in Small Hospitals" ix (1999)
http://www.searo.who.int/LinkFiles/Dengue_Guideline-dengue.pdf

YAMAGUCHI, E. "Waste Tyre Recycling", Master of Engineering Project, University of Illinois, Urbana-Champaign, October 2000, <http://www.p2pays.org/ref/11/10504/>.

Zhang, J. J., Han, I. K., Zhang, L., & Crain, W. (2008). Hazardous chemicals in synthetic turf materials and their bioaccessibility in digestive fluids. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 18(6), 600-7.

Дополнение I

Литература по вопросам здравоохранения

Денге – это лихорадка, которую переносят комары, размножающиеся в контейнерах, содержащих дождевую воду, особенно в использованных шинах⁴⁹. Одна шина может служить местом выведения тысяч комаров всего за одно лето⁵⁰. Центр контроля и предупреждения болезней Соединенных Штатов признает, что "распространение паразитов можно сдержать за счет программ надзора, удаления мест размножения (особенно шин), прекращения межгосударственных перевозок шин и обоснованного использования инсектицидов в местах размножения". Программы ликвидации комаров достаточно затратны и скорее сокращают масштаб проблемы, а не решают ее.

Одним из примеров этого является вид *Aedes albopictus* (также известный как азиатский "тигровый комар" или лесной дневной комар). Этот вид был случайно завезен из Японии в западное полушарие в середине 1980-х годов при перевозке использованных шин⁵¹. С тех пор этот вид укоренился в различных штатах Соединенных Штатов Америки и в других странах континента, включая Аргентину, Бразилию, Гватемалу, Доминиканскую Республику, Кубу и Мексику⁵². Таким образом, представляется очевидным, что распространение этого вида стало возможным благодаря перевозке изношенных шин между странами и континентами.

Риски, связанные с перевозкой изношенных и старых шин, хорошо известны, и специалисты и природоохранные органы в Канаде, Соединенном Королевстве и в Соединенных Штатах обращают внимание на эти риски. Один сотрудник сферы здравоохранения в Соединенном Королевстве, говоря о распространении *Aedes albopictus* в Соединенных Штатах, охарактеризовал проблему перевозки следующим образом:

"Следя за внутренними перевозками этих шин, можно проследить за перемещением этих комаров по сети федеральных скоростных автомагистралей, что и впрямь весьма любопытно"⁵³.

Исследование, проведенное в Японии в 2002 году, показало, что шины, перевозящиеся для окончательной утилизации (в данном случае речь шла о цементнообжигательных печах), могли быть заражены комарами:

"На северной границе ареала распространения комаров, в Хигашияме, расположенной в восточной части района Тохоку, находится цементный завод, на котором изношенные шины используются в качестве топлива и источника сырья. Эти шины, которые могут быть заражены комарами, часто привозят из крупных близлежащих городов. Существуют свидетельства того, что такого рода экономическая активность непосредственно связана с распространением *Ae. albopictus*"⁵⁴.

В исследовании, проведенном Центрами по контролю и предупреждению болезней в Соединенных Штатах, сообщается следующее:

"*Ae. albopictus*, одно из основных кровососущих насекомых практически на всем пространстве своего ареала обитания, является установленным переносчиком не менее 22 арбовирусов, включая многие вирусы, представляющие угрозу общественному здравоохранению. Установленная взаимосвязь между районами распространения и основными транспортными маршрутами предполагает перевозку вида в результате деятельности человека, такой как коммерческие перевозки изношенных шин для восстановления протектора, переработки или иных целей. Те немногие из 28 зараженных комарами мест, которые не находятся вблизи сети федеральных скоростных автомагистралей, представляют собой крупные компании по

⁴⁹ World Health Organization, "Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever (2002)" ("WHO Dengue Fact Sheet").

⁵⁰ Ohio Department of Natural Resources (1986).

⁵¹ Yamaguchi, E. (2000).

⁵² Borges, Sonia Marta dos Anjos Alves (2001).

⁵³ "Biting Back", Environmental Health Practitioner (2004).

⁵⁴ Kobayashi, M. and others (2002).

восстановлению протекторов шин, другие предприятия, использующие большие количества изношенных или старых шин, или незаконные свалки шин"⁵⁵.

Цифры, связанные с эпидемией денге, весьма существенны: приблизительно 50 миллионов человек во всем мире каждый год заражаются этой болезнью, 500 000 госпитализируется и 12 000 погибает⁵⁶. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признала, что денге является "наиболее существенным новым тропическим вирусным заболеванием", представляющим собой "крупную проблему для международного общественного здравоохранения"⁵⁷. Его симптомы включают высокую температуру, сильную головную и мышечную боль, кровотечение, за которыми часто следует опухание печени и ухудшение кровообращения⁵⁸. Коэффициент смертности в случае отсутствия лечения составляет 5–15 процентов⁵⁹. Геморрагическая лихорадка денге является одной из основных причин младенческой смертности в различных азиатских странах, где она возникла.

В этом отношении показателен пример Бразилии. Лихорадка денге, некогда считавшаяся искорененной, вновь появилась в 1990-е годы и, по данным ВОЗ, "сейчас достигла уровня "взрывной эпидемии"⁶⁰. Нынешняя эпидемия денге в Бразилии усугубилась за период с 1994 по 2002 год, достигнув в 2002 году пика в 794 000 случаев заболевания. В отличие от предыдущих локальных эпидемий этой болезни, нынешняя эпидемия охватила всю страну⁶¹. Количество случаев заболевания геморрагической лихорадкой денге возросло в 45 раз с 2000 по 2002 годы⁶², достигнув высокого коэффициента смертности в 4,3 процента, почти в восемь раз выше, чем в Юго-Восточной Азии⁶³. На долю Бразилии приходится 70 процентов известных случаев заболевания на американских континентах за период с 1998 по 2002 годы⁶⁴. На сегодняшний день три из четырех серотипов лихорадки денге параллельно циркулируют в 22 из 27 штатов в Бразилии⁶⁵ - тревожный факт, поскольку сочетание серотипов повышает вероятность осложнений и смерти. Ввоз четвертого серотипа (DEN-4) неизбежен в результате воздушных и морских перевозок между Бразилией и другими странами. После интенсивной информационной кампании в Бразилии за период с января по октябрь 2006 года было зарегистрировано 280 511 случаев заболевания лихорадкой денге и 61 смертельный исход.

Одна только фумигация недостаточна для уничтожения яиц и личинок в грудях шин. Для подавления взрослых комаров необходимо использование инсектицидов, специально предназначенных для взрослых насекомых, токсичных химических веществ, не безвредных для окружающей среды. Кроме того, этим веществам обычно трудно достаточно глубоко проникнуть внутрь груды шин, чтобы добраться до комаров⁶⁶, поскольку комары обычно сосредотачиваются в нижней части груды, куда фумигация попадает в недостаточно высокой концентрации. Поэтому известны случаи, когда комары вырабатывали резистентность к инсектицидам. Согласно Solari (2002)⁶⁷, фумигация является дорогостоящим и неэффективным методом борьбы с лихорадкой денге. "Фумигация ассоциируется с тем, что правительство принимает активные меры, хотя в результате фумигации погибают только взрослые насекомые, а через неделю вызревают личинки и мы вновь вынуждены начинать все с нуля".

Поэтому такое складирование использованных шин представляет собой фактор риска в отношении распространения комаров-переносчиков заболеваний помимо того, что в шинах находят убежище грызуны, и его можно считать проблемой с точки зрения общественного здравоохранения, в особенности в тропических странах.

⁵⁵ Chester, G. Moore and Carl J. Mitchell (1997).

⁵⁶ Texeira, Maria da Glória (2005).

⁵⁷ World Health Organization (1999).

⁵⁸ WHO Dengue Fact Sheet.

⁵⁹ Donald Kennedy and Marjorie Lucks (1999).

⁶⁰ WHO Dengue Fact Sheet.

⁶¹ Siqueira, João Bosco and others (2005).

⁶² Там же.

⁶³ Figueiredo, Luiz Tadeu Moraes (1985–2004) (2004).

⁶⁴ Siqueira, João Bosco and others (2005).

⁶⁵ Там же.

⁶⁶ University of Rhode Island, Office of Mosquito Abatement Coordination, Mosquitoes, Disease and Scrap tyres.

⁶⁷ Solari, Alfredo. BID América.

Еще одной угрозой здоровью населения является сжигание шин, в результате которого происходят выбросы химических веществ, вредных для здоровья человека, таких как окись углерода, окиси серы, окиси азота, полициклические ароматические углеводороды и стойкие органические загрязнители, например, полихлорированных дибензо-р-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов, гексахлорбензола или полихлорированных дифенилов. Сокращение или прекращение случайных выбросов таких веществ регулируется статьей 5 Стокгольмской конвенции и приложением С к ней, хотя это не относится к случаям, когда сжигание происходит в хорошо контролируемых условиях, например при совместном сжигании в цементных печах.

Дополнение II

Литература по вопросам выщелачивания

Часть А: Сводные результаты рассмотренных полевых испытаний на предмет выщелачивания шин

В таблице 1 ниже представлены сводные результаты рассмотренных полевых испытаний на предмет выщелачивания шин

Таблица 1: Сводные результаты рассмотренных полевых испытаний на предмет выщелачивания шин

Документ	Дата	Место	Метод	Характеристики фильтрата
Humphrey	1997	US	Обрезки шин выше УГВ, Мэйн, сбор ГВ или фильтрата в течение 2,5 лет, контрольный колодец.	Вещества < PDWS. Вещества < SDWS, кроме Fe и Mn. Органических веществ не обнаружено.
Horner	1996	UK	Отбор проб почвы со свалки шин, созданной за 10 лет до того, Западный Лондон.	Повышенные значения Cd, Pb и Zn у основания свалки, уровни экспоненциально сокращаются по мере удаления
O'Shaughnessy	2000	CA	Свалка в земле, укрепленная шинами, сбор фильтрата в течение двух лет, контрольного колодца нет.	Полевой мониторинг прототипа экспериментального берегового ограждения из шин выше уровня грунтовых вод свидетельствует о том, что за период 2 лет имели место незначительные негативные воздействия на качество грунтовых вод ⁶⁸ .
Humphrey	2001	US	Обрезки шин ниже УГВ, Мэйн, сбор фильтрата и ГВ ниже по течению в течение 2,5 лет, контрольный колодец.	Наиболее высокий уровень загрязнения наблюдался на площадке, загрязнение снижалось до близкого к фоновому в 3 м ниже по течению. Вещества < PDWS на площадке. Вещества < SDWS на площадке, кроме Fe, Mn, Zn и
Humphrey	2000	US	Обрезки шин выше уровня грунтовых вод, Мэйн, сбор фильтрата в течение 5 лет, контрольный колодец.	Вещества PDWS без изменений. Уровни Al, Zn, Cl и SO ₄ на площадке не повышены. Уровни Fe и Mn повышены на площадке. Ничтожно малый уровень органических веществ на площадке
Riaz ⁶⁹	2001	CA	Измельченные на куски шины в основании дороги в Манитобе, сбор грунтовых вод, контрольного колодца нет.	Вещества < PDWS ниже площадки. Вещества < SDWS ниже площадки, кроме Al, Fe и Mn. Органических веществ не обнаружено.

Источник: *End of life tyre management – MWH, New Zealand (2004)*.

Примечания:

1. Сокращения названий стран, использованные в таблице: CA – Канада; UK – Соединенное Королевство; US – Соединенные Штаты Америки.
2. Общие сокращения, использованные в таблице: PDWS – первостепенный (медицинский) стандарт питьевой воды (США); SDWS – второстепенные (эстетические) стандарты питьевой воды (США); УГВ – уровень грунтовых вод; ГВ – грунтовые воды.

Как указано в разделе I.D.2(b), различные факторы, которые могут повлиять на степень выщелачивания и/или концентрацию соединений фильтрата шин в почве, поверхностных водах и подземных водах, перечислены ниже⁷⁰.

⁶⁸ O'Shaughnessy VO, Garga VK (2000).

⁶⁹ Riaz AK, Ahmed S. (2001).

⁷⁰ MWH (июль 2004 года).

- a) **размер шин:** выщелачивание из целых шин, скорее всего, будет медленнее, чем выщелачивание из частиц или обрезков шин. Это объясняется разницей в соотношении между площадью поверхности и объемом;
- b) **количество обнаженной стали:** если сталь обнажена (в случае частиц и обрезков шин), существует вероятность того, что выщелачивание марганца и железа будет быстрее, чем их выщелачивание из целых шин, в которых сталь не обнажена;
- c) **химическая среда:** выщелачивание металлов, скорее всего, будет более быстрым в кислотной среде, а в щелочной среде, скорее всего, будет более быстрым выщелачивание органических компонентов;
- d) **проницаемость почвы:** выщелачивание, скорее всего, будет более быстрым, если почва проницаема;
- e) **расстояние до уровня грунтовых вод:** чем больше вертикальное расстояние до уровня грунтовых вод, тем меньше вероятность заражения грунтовых вод;
- f) **расстояние от места хранения шин:** чем больше расстояние вниз по течению от места хранения шин, тем ниже концентрация загрязнителя в почве и в грунтовых водах;
- j) **продолжительность контакта с водой:** чем дольше шины находятся в воде, тем больше опасность заражения грунтовых вод;
- h) **вертикальный сток воды через почву:** чем больше сток воды через почву (например, в результате дождей), тем больше разбавление загрязнителей;
- i) **горизонтальный сток грунтовых вод:** чем больше сток грунтовых вод, тем сильнее распространяется шлейф загрязнителя; и
- j) **продукты выщелачивания на участке:** уровни концентрации марганца и железа выше в грунтовых водах, если сталь обнажена. Уровни концентрации алюминия, цинка и органических соединений может быть высокой в грунтовых водах, а уровни концентрации цинка, кадмия и свинца могут быть высокими в почве.

В исследовании, проведенном Шихан, П. Дж. и др. (2006)⁷¹, тесты на токсичность, оценка выявления токсичности и моделирование течения подземных вод были использованы для определения обстоятельств, при которых измельченные шины могут использоваться в качестве заполнителя дорожного полотна с незначительным риском для водных организмов в прилегающих водоемах. В фильтрате измельченных шин обнаружено повышенное содержание железа, марганца и некоторых других химических веществ. Результаты, однако, варьировались для фильтрата измельченных шин, установленных выше и ниже уровня грунтовых вод. В исследовании делается вывод о том, в условиях с более низкой концентрацией растворенного кислорода или более низкими значениями pH результаты моделирования подземных вод показывают, что для разбавления фильтрата до нетоксичного уровня в различных почвах и грунтовых водах исключительно за счет процессов адвекции и дисперсии требуется большее буферное расстояние (> 11 м).

В таблице 2 описаны исследования, посвященные использованию гранулята шин на искусственных спортивных площадках с учетом воздействия на окружающую среду фильтрата этих гранул.

Таблица 2

Исследования, посвященные использованию гранулята шин на искусственных спортивных площадках

Автор	Выводы
Källqvist (2005)	<ul style="list-style-type: none"> Оценка риска показывает, что концентрация цинка представляет значительную локальную угрозу возникновения экологических последствий для поверхностных вод, в которые попадают сточные воды с полей с искусственным дерном. Кроме того, предполагается, что концентрация алкилфенолов и октилфенолов, в частности, превышает допустимые пределы экологического воздействия при задействованном сценарии событий (растворение стоков в отношении 1 к 10 в принимающей среде). Выщелачивание химических веществ из материалов, используемых в системах с искусственным дерном, вероятно, будет сокращаться медленно, и таким образом, воздействие на окружающую среду может проявляться в течение многих лет. Однако общее количество загрязняющих компонентов, которые выщелачиваются в воду из обычного поля с

⁷¹ Sheehan, P.J. and others (2006).

Автор	Выводы
	искусственным дерном, довольно невелико, поэтому можно ожидать воздействия только на местном уровне
Aliapur et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> Физико-химические результаты просачивающихся веществ показывают для потенциально загрязняющих веществ кинетическую независимость от типа используемых гранул, как в натуральных, так и в лабораторных испытаниях. Аналитически обнаруживаемые следовые вещества или соединения растворяются с поверхности и с полимерной матрицы гранул в концентрации, которая снижается с течением времени; согласно современным исследованиям, после года экспериментов результаты по 42 выявленным физико-химическим показателям и результаты экотоксикологических испытаний показали, что проходящая через искусственные покрытия вода, в которой наполнителем служили гранулированные чистые эластомеры или гранулы из шин, не влияет на состояние водных ресурсов в краткосрочной и среднесрочной перспективе.
Intron et al. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> Выщелачивание тяжелых металлов и органических химических веществ, таких как фталаты и полициклические ароматические углеводороды, из переработанных автомобильных шин, используемых в качестве заполнителя в составе искусственного дерна, находится в пределах лимитов, установленных в Нидерландах в отношении качества почвы и поверхностных вод. Исключением является выщелачивание цинка, которое, однако, не превышает допустимые пределы в течение 10 лет.
Müller, E. (2007)	<ul style="list-style-type: none"> Концентрации измеренных отдельных веществ, растворенного органического углерода и органического азота быстро снижаются вначале, а затем сокращение замедляется до минимума в зависимости от времени и типа вещества в лизиметрических испытаниях и тестах при извлечении из адсорбента. К концу периода испытаний (один год спустя) показатели большинства отдельных веществ уже опустились ниже уровня определения; во время испытаний в бланковой пробе (гравийный слой без поверхности) были обнаружены идентичные, очень низкие концентрации полициклических ароматических углеводородов в гранулах; они соответствуют (повсеместным) уровням загрязнения окружающей среды.
Verschoor (2007)	<ul style="list-style-type: none"> Расчетная нагрузка цинка в объеме 800 мг/м²/год приведет к тому, что критическая нагрузка, предусмотренная в Указе о строительных материалах (2100 мг/м²/100 лет), будет превышена в течение 3 лет. Одно заполнение с расчетным сроком 10 лет приведет к превышению критической нагрузки в 4 раза. Превышение критической нагрузки может привести к возможным рискам для почвы, поверхностных вод и подземных вод. Этот вывод был подтвержден в ходе оценки воздействия, где были рассмотрены различные "принимающие" среды.
Zhang (2008)	<ul style="list-style-type: none"> Зачастую каучуковые гранулы, особенно в новых синтетических полях с искусственным дерном, содержат ПАУ в количествах, превышающих безопасные для здоровья нормы содержания в почве. Обычно количество ПАУ снижается по мере изнашивания поля. Однако такая тенденция может осложняться добавлением новых каучуковых гранул с целью компенсации потерь этого материала. ПАУ, содержащиеся в каучуковых гранулах, отличались низкой биодоступностью (т.е. плохо растворялись) в синтезированных пищеварительных соках, включая слюну, желудочный сок и кишечный сок. Содержание цинка, как было выяснено, превышает допустимые для почв пределы. Содержание свинца было низким (53 частиц на миллион) во всех образцах по сравнению со стандартами, применяющимися для почв. Однако свинец в каучуковых гранулах отличался высокой биодоступностью в синтезированных пищеварительных соках. Анализ волокон искусственной травы показал несколько завышенное содержание хрома (3,93 частей на миллион) и наличие высокобиодоступных частиц свинца как в синтетическом пищеварительном соке, так и в кишечном соке.
Intron 2008	<ul style="list-style-type: none"> Влияние выветривания резиновой крошки в течение технического срока эксплуатации поля с искусственным дерном (10-15 лет) не приводит к выщелачиванию цинка из резиновой крошки, произведенной из переработанных автомобильных шин, которое превышало бы пороговые значения содержания растворенного цинка в поверхностных водах или производное пороговое значение для поступления цинка в почву в соответствии с Указом о сохранении качества почвы.

Часть В: Показатели выщелачиваемости для использования материалов, предназначенных для строительных целей (применяющиеся в Соединенном Королевстве)

В таблице 3 ниже представлены показатели выщелачиваемости для использования материалов, предназначенных для строительных целей (применяющиеся в Соединенном Королевстве).

Таблица 3: Показатели выщелачиваемости для использования материалов, предназначенных для строительных целей (применяющиеся в Соединенном Королевстве)

Применение	Химическое свойство	Предельные значения (г/л, если не указано иное)*
- Обустройство свалок	Проводимость	5,5–9,5
	Химическая потребность в	1 000 мкс/см
- Легкий наполнитель и почва	Аммиак	30 мг/л
	Мышьяк	0,5 мг/л
- Укрепление	Кадмий	10
	Хром (всего)	1
- Мостовые опоры	Свинец (всего)	50
	Ртуть	50
- Дренажные приспособления	Селен	1
	Бор	10
- Наземные барьеры	Медь	2 000
	Никель	20
- Шумоподавляющие барьеры	Цинк	50
	Цианиды (свободные)	500
- Термоизоляция	Сульфаты (SO ₄)	50
	Сульфиды	150 мг/л
- Шинные изделия и покрытия	Сера (свободная)	150
	Фенол	150
	Железо	0,5
	Хлорид	100
	Полициклические ароматические углеводороды	200 мг/л
	Проводимость	0,2
- Борьба с эрозией (береговой и морской)	См. выше (если необходимо)	См. выше (если необходимо)
- Искусственные рифы		

* Под предельно допустимыми значениями имеются в виду значения допустимой концентрации материалов в неэкранированных свалках на основании собственных внутренних инструкций Агентства по охране окружающей среды Англии и Уэльса.

(Environmental Agency – www.environment-agency.gov.uk)

Примечания

Предельно допустимые значения для химических свойств материалов, применяемых в строительстве, зависят от индивидуальных особенностей площадки и типа системы защиты, используемой на площадке.

Регулирующие органы будут руководствоваться подходом, основанном на оценке риска. В целом, уровни концентрации загрязняющих веществ не должны превышать норм, установленных местными регулирующими органами. Указанные предельно допустимые значения основаны на нормах, выработанных Агентством по охране окружающей среды для определения допустимости приема загрязненных материалов на неэкранированные свалки.

Именно уровни концентрации фильтрата будут учитываться при определении того, подходят ли шины для использования в будущих строительных применениях. Кроме того, если результаты химического анализа свидетельствуют о значениях, находящихся в пределах этих норм, можно с полным основанием считать, что данный материал подходит для указанных целей и не представляет опасности для здоровья человека или для окружающей среды. Однако это необходимо согласовать с регулирующим органом, прежде чем будут проводиться какие-либо работы, и следовать существующей схеме выдачи лицензий для использования отходов.

Вопросами загрязнения контролируемых вод занимаются регулирующие органы Соединенного Королевства. Однако для размещения в море материалов из отходов может потребоваться дополнительная лицензия со стороны Департамента по вопросам экологии, продовольствия и сельского хозяйства. Регулирующие органы могут потребовать проведения испытаний на выщелачиваемость вышеуказанных соединений из любого материала, который предлагается использовать в морской среде, прежде всего, как гарантию того, что этот материал не причинит вреда грунтовым водам, поверхностным водам или морской среде. Существует озабоченность, связанная с потенциальной возможностью загрязнения запасов питьевой воды.

Дополнение III

Документированные в литературе случаи пожаров вследствие возгорания шин

В таблице представлены случаи пожаров вследствие возгорания шин и примеры из негативного влияния.

Место	Год	Продолжительность	Прибл. количество шин	Принятые меры	Негативные экологические последствия	Причина
Рочдейл, Соединенное Королевство	1972 апрель, 1975 июль, 1975	1 день 30 дней 10 дней	9000	Не сообщалось	Водоохранилище до сих пор закрыто	Предположительно поджог
"Райнхарт" Винчестер, Вирджиния, США	1983	Открытый огонь - 9 месяцев, тление - 18 месяцев	6-9 млн.	Не сообщалось	Удалено 800 000 галлонов пиролизного масла. Загрязнение почвы, по сообщениям, до глубины 100 футов. Столб дыма поднимался до высоты 3000 футов; о выпадении осадков сообщается в 3 штатах	Предположительно поджог
Селби, Соединенное Королевство	1987	80 дней	>1000	Не сообщалось	С площадки удален 21 галлон нефтеподобного фильтрата. В превентивных целях забор питьевой воды прекращен на 2 дня	Предположительно поджог
Поуиз, Уэльс	1989	14 лет	10 млн.	Не сообщалось	Мониторинг уровня цинка, железа и фенола в соседней реке. Уровни повышаются при дождях. Плотный черный дым с выбросами бензола, диоксинов и частиц.	Предположительно поджог
Хагерсвилль Онтарио, Канада 7	Февр. 90	17 дней	12,6 млн. ⁷²	1700 человек эвакуировано ⁷³ , продолжается долгосрочный мониторинг	700 000 литров нефтеподобного фильтрата попало в почву. Загрязнен ручей (ПАУ)	Предположительно поджог
Сен-Амбль, Квебек, Канада 7	Май 90	6 дней ⁷⁴	3,5 млн. ⁷⁵	150 человек эвакуировано 12 млн. канадских долл. потрачено на дезактивацию и восстановительные работы ⁷⁶	Возможное загрязнение почвы и воды нефтепродуктами, образовавшимися в результате горения шин	Возможная причина - поджог
Йорк, Соединенное Королевство	1991	Данные отсутствуют	> 1000	Не сообщалось	Небольшие количества фенолов попали в местную реку	Данные отсутствуют

⁷² Источник (***) Scrap tyre Recycling in Canada : From Scrap to Value/Recyclage des pneus hors d'usage au Canada : La transformation des pneus hors d'usage en produits à valeur ajoutée.

⁷³ Там же.

⁷⁴ Recyc-Quebec. 2001-2008 Program for the Emptying of Scrap Tire Storage Sites in Québec - Normative Framework.

⁷⁵ Там же.

⁷⁶ Там же.

Место	Год	Продолжительность	Прибл. количество шин	Принятые меры	Негативные экологические последствия	Причина
Корнуолл, Соединенное Королевство	1992	1 день	Данные отсутствуют	Не сообщалось	В сточной воде обнаружены фенол и ПАУ	Предположительно - поджог
Вашингтон, Пенсильвания, США	Февр. 97	14 дней	1,7 млн.	Эвакуировано 500 жителей и закрыты две школы	Не сообщалось	Предположительно - поджог
Резервация Джила ривер, Аризона, США	Август 97	7 дней	3 млн. измельченные	Мониторинг заражения земли	Не сообщалось	Предположительно - поджог
Чешир, Соединенное Королевство	1999	Неясно	500	Не сообщалось	Сток нефтепродуктов загрязнил местность	Предположительно - поджог

Источник: Chemical Hazards and Poisons Report From the Chemical Hazards and Poisons Division, December 2003.