

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова»

**Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова**

# **Экологически безопасное обращение с отходами**

Монография  
Издание 4-е, переработанное и дополненное

Изд-во АлтГТУ  
Барнаул • 2013

ББК 67.625+67.916  
УДК 658.567+341

Бельдеева, Л. Н. Экологически безопасное обращение с отходами / Л. Н. Бельдеева, Ю. С. Лазуткина, Л. Ф. Комарова; под общ. ред. Л. Ф. Комаровой; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2013. – 147 с.

ISBN 978-5-7568-1023-3

В монографии изложены сведения, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, связанной с отходами производства и потребления. С учетом практических потребностей особое внимание уделяется изучению основ законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации, нормированию воздействия отходов на окружающую среду, организации управления потоками отходов на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования, промышленного предприятия.

Книга предназначена для слушателей, обучающихся по дополнительной профессиональной образовательной программе «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с отходами» в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012–2014 гг., утверждённой Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 г., руководителей предприятий, организаций, широкого круга специалистов в области охраны окружающей среды.

Издание дополнено и переработано в соответствии с последними законодательными и нормативными документами.

*Рецензенты:* Тимофеева С. С., д.т.н., профессор, зав. каф. промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности Иркутского государственного технического университета;

Горбачев В. Н., к.с.н., зам начальника Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края.

ISBN 978-5-7568-1023-3

© Бельдеева Л. Н., Лазуткина Ю. С., Комарова Л. Ф., 2013  
© Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
ВВЕДЕНИЕ .....	7
<b>ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....</b>	<b>8</b>
1.1 Федеральное законодательство в области обращения с отходами .....	8
1.2 Законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами.....	14
1.3 Нормативно-правовые акты муниципальных образований .....	16
1.4 Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами.....	19
1.5 Основные требования в области обращения с отходами .....	21
<b>ГЛАВА 2. ОБРАЩЕНИЕ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ.....</b>	<b>23</b>
2.1 Классификация отходов .....	23
2.2 Опасные свойства отходов.....	23
2.3 Классы опасности отходов.....	26
2.4 Паспортизация отходов .....	28
2.5 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами .....	29
<b>ГЛАВА 3. НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>34</b>
3.1 Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду.....	34
3.2 Нормирование образования отходов.....	35
<b>ГЛАВА 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ .....</b>	<b>38</b>
4.1 Государственный кадастр отходов .....	38
4.2 Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами.....	39
4.3 Учет в области обращения с отходами .....	41
4.4 Информационное обеспечение основных групп населения в области обращения с отходами.....	48
<b>ГЛАВА 5. ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ.....</b>	<b>51</b>
5.1 Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов.....	51

5.2 Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду.....	54
5.3 Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов.....	57
<b>ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ.....</b>	<b>62</b>
6.1 Плата за размещение отходов.....	62
6.2 Страхование в области обращения с отходами.....	68
6.3 Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность.....	69
6.4 Экологический аудит в области обращения с отходами.....	71
<b>ГЛАВА 7. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ.....</b>	<b>73</b>
<b>ГЛАВА 8. КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ.....</b>	<b>77</b>
8.1 Производственный контроль в области обращения с отходами.....	77
8.2 Государственный надзор в области обращения с отходами.....	80
8.3 Права и обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля.....	80
<b>ГЛАВА 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ.....</b>	<b>83</b>
9.1 Коммунальные отходы и их влияние на окружающую среду.....	83
9.2 Концепция комплексного управления отходами.....	86
9.3 Сокращение отходов.....	88
9.4 Сбор и сортировка ТБО.....	90
9.5 Переработка ТБО.....	92
9.6 Мусоросжигание.....	93
9.7 Захоронение отходов.....	95
<b>ГЛАВА 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ОТХОДОВ.....</b>	<b>98</b>
10.1 Организация сбора и вывоза отходов.....	98
10.2 Основные требования к транспортированию отходов.....	100
10.3 Трансграничное перемещение отходов.....	101
<b>ГЛАВА 11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТХОДОВ.....</b>	<b>103</b>
11.1 Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов.....	103
11.2 Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод.....	107

11.3 Использование и обезвреживание отходов гальванических производств .....	109
11.4 Использование и обезвреживание нефтешламов .....	114
11.5 Использование и обезвреживание золошлаковых отходов электроэнергетики .....	119
11.6 Использование и обезвреживание ртутьсодержащих отходов .....	121
11.7 Переработка отработанных автомобильных шин .....	124
11.8 Переработка отработанных автомобильных аккумуляторов .....	132
11.9 Переработка пластиковых отходов .....	133
<b>ГЛАВА 12. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ .....</b>	<b>138</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>143</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В четвертое издание включены сведения об изменениях, произошедших в нормативно-правовой базе с момента выхода третьего издания монографии в 20012 г.

Принят ряд нормативно-правовых актов, которые существенно поменяли порядок обращения с отходами. Так, Федеральным законом № 99-ФЗ от 4 мая 2011 г. «О лицензировании отдельных видов деятельности» кардинально изменен порядок лицензирования деятельности по обращению с отходами.

В связи с принятием постановления Правительства РФ № 717 от 13.09.2010 г. «О внесении изменений в некоторые постановления Правительства Российской Федерации по вопросам полномочий Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору», изменился порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, изменен порядок администрирования платежей за негативное воздействие на окружающую среду.

Разработаны и вступили в силу документы, регламентирующие ведение хозяйствующими субъектами учета в области обращения с отходами, принят новый порядок организации федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления. В книге отражены все основные изменения законодательства в области обращения с отходами, важные как для природопользователей, так и для органов местного самоуправления.

## ВВЕДЕНИЕ

Безопасное обращение с отходами относится к важным экологическим проблемам. Отходы производства и потребления представляют собой источник загрязнения окружающей среды, способствуя распространению опасных веществ, отрицательно влияющих на здоровье населения.

Проблема отходов не решается только созданием малоотходных технологий, так как кроме технологических, она имеет экономические, социальные и организационные аспекты, которые должны рассматриваться в комплексе. Необходимо сочетание гибкости рыночной экономики, способной на быструю сырьевую переориентацию, с дальновидной государственной поддержкой, стимулирующей использование отходов и уменьшение их негативного воздействия на окружающую среду.

Наращивание и укрепление организационного потенциала в области удаления опасных отходов выделено мировым сообществом в качестве приоритетной программной области. Основным препятствием для решения проблемы являются отсутствие надлежащей инфраструктуры, пробелы в нормативно-правовой базе, недостаток учебных и просветительских программ, отсутствие координации между службами, занимающимися различными аспектами управления отходами.

Большое значение для безопасного обращения с отходами имеет осведомленность лиц, допущенных к обращению с отходами, об их влиянии на окружающую среду и здоровье населения. Специалисты должны иметь необходимую базу знаний и навыки, требующиеся для эффективного и компетентного выполнения стоящих перед ними задач, а также иметь представления о тех воздействиях, которые может оказать их деятельность, если она осуществляется некорректно.

## Глава 1. ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Порядок обращения с отходами на территории Российской Федерации регламентируют следующие нормативно-правовые документы:

- федеральные законы;
- кодексы;
- постановления Правительства Российской Федерации;
- технические регламенты;
- санитарные нормы и правила;
- строительные нормы и правила, стандарты и технические условия;
- ведомственные нормы и правила;
- законодательные и нормативные акты субъектов Российской Федерации;
- муниципальные нормативные и правовые акты.

### **1.1 Федеральное законодательство в области обращения с отходами**

Экологические требования в области обращения с отходами сформулированы практически во всех кодексах Российской Федерации.

Земельным кодексом РФ в статье 13 установлена обязанность землепользователей защищать земли от захламления отходами производства и потребления, загрязнения.

Водный кодекс запрещает сброс в водные объекты и захоронение в них отходов производства и потребления (ст. 56). На водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются или могут быть использованы для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не допускается размещать места захоронений отходов производства и потребления, кладбища, скотомогильники и иные объекты, оказывающие негативное воздействие на состояние подземных вод (ст. 59). Запрещается размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ в границах водоохраных зон.

Градостроительный кодекс в статье 2 устанавливает в качестве одного из основных принципов законодательства осуществление градостроительной деятельности с соблюдением требований охраны окружающей среды и экологической безопасности, а в статье 35 определяет зоны специального назначения для объектов размещения отходов потребления.



Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях определена ответственность за административные правонарушения при несоблюдении экологических и санитарно-эпидемиологических требований при обращении с отходами производства и потребления или иными опасными веществами.

Главой 26 Уголовного кодекса Российской Федерации предусматривается ответственность за экологические преступления, в том числе за производство запрещенных видов опасных отходов, транспортировку, хранение, захоронение, использование или иное обращение радиоактивных, бактериологических, химических веществ и отходов с нарушением установленных правил.

Отношения в области обращения с отходами производства и потребления на федеральном уровне регулируются в настоящее время рядом федеральных законов, основными из которых являются Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об отходах производства и потребления», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «О лицензировании отдельных видов деятельности» и др.

Основным документом в области управления отходами является Федеральный закон от 24 июня 1998 г., № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – закон).

Закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления для предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Отношения в области обращения с радиоактивными, биологическими отходами, с отходами лечебно-профилактических учреждений, выбросами вредных веществ в атмосферу, сбросами вредных веществ в водные объекты регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

Закон определяет полномочия Российской Федерации, ее субъектов и органов местного самоуправления; общие требования; порядок контроля, нормирования, учета и отчетности; основные принципы экономического регулирования в области обращения с отходами.

В Федеральном законе используются следующие основные понятия:  
**отходы производства и потребления** (далее отходы) – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства;

**обращение с отходами** – деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов;

**размещение отходов** – хранение и захоронение отходов;

**хранение отходов** – содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования;

**захоронение отходов** – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду;

**использование отходов** – применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии;

**обезвреживание отходов** – обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду;

**объект размещения отходов** – специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов (полигон, шламохранилище, хвостохранилище, отвал горных пород и другое);

**трансграничное перемещение отходов** – перемещение отходов с территории, находящейся под юрисдикцией одного государства, на территорию (через территорию), находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств;

**лимит на размещение отходов** – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории;

**норматив образования отходов** – установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции;

**паспорт отходов** – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к соответствующему виду и классу опасности, содержащий сведения об их составе;

**вид отходов** – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов;

**лом и отходы цветных и (или) черных металлов** – пришедшие в негодность или утратившие свои потребительские свойства изделия из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, отходы, образовавшиеся в процессе производства изделий из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, а также неисправимый брак, возникший в процессе производства указанных изделий;

**сбор отходов** – прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях их дальнейшего использования, обезвреживания, транспортирования, размещения;

**транспортирование отходов** – перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или индивидуального предпринимателя либо предоставленного им на иных правах;

**накопление отходов** – временное складирование отходов (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшего использования, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия;

- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития;

- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных технологий;

- комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;

- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;

- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;

- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Согласно Закону, отходы являются объектом права собственности. Право собственности на отходы принадлежит гражданам или юридическим лицам, в деятельности которых такие отходы образовались. Собственник отходов несет ответственность за выполнение требований по обращению с отходами в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В целом Закон носит рамочный характер, поэтому для реализации изложенных в нем норм разрабатывается система нормативных правовых актов, направленных на реализацию положений данного Закона. Для совершенствования экономических механизмов управления отходами, оценки их экологической опасности, вовлечения отходов

в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов принят ряд подзаконных нормативных правовых актов Правительства РФ и специально уполномоченных федеральных органов, в том числе:

– Постановление Правительства РФ от 28.03.2012 № 255 «О лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I–IV классов опасности»;

– Приказ Министерства природных ресурсов РФ (МПР) от 25.02.2010 г. № 50 «О порядке разработки и утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»;

– Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 г. № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»;

– Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 2.12.2002 г. № 785 «Об утверждении паспорта опасного отхода»

– Постановление Правительства РФ от 17.07.2003 г. № 442 «О трансграничном перемещении отходов»;

– Постановление Правительства РФ от 26.10.2000 г. № 818 «О порядке ведения государственного кадастра отходов и проведения паспортизации опасных отходов»;

– Приказ МПР России от 11.09.2003 г. № 829 «О ведении государственного реестра объектов размещения отходов»;

– Приказ МПР России от 02.12.2002 г. № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»;

– Приказ МПР России от 30.07.2003 г. № 663 «О внесении дополнений в федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом МПР России от 02.12.2002 г. № 786 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов»;

– Приказ Росстата от 28.01.2011 г. № 17 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления» и целый ряд других документов.

Отходы производства и потребления являются также объектом санитарного законодательства РФ. В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания (ст. 22).

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 144 от 16.06.2003 г. введены в действие СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления». Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01

«Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 16 от 30 мая 2001 г.

СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 80 от 30 апреля 2003 г.

При разработке проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений следует руководствоваться нормативными документами, разработанными в системе строительной документации (Градостроительный кодекс РФ, строительные нормы и правила и др.). Строительство, реконструкция, консервация и ликвидация предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, эксплуатация которых связана с обращением с отходами, допускаются при наличии положительного заключения государственной экспертизы, проводимой в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности, государственной экспертизы проектной документации указанных объектов.

Принятый 27 декабря 2002 г. Федеральный закон о техническом регулировании № 184-ФЗ определяет отношения, возникающие при разработке требований к продукции, процессам ее производства, эксплуатации, перевозки и утилизации, т. е. отношения, возникающие в течение всего жизненного цикла продукции: от ее проектирования до утилизации по окончании срока эксплуатации.

Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 28 декабря 2001 г. № 607-ст введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации межгосударственный стандарт ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения».

Стандарт разработан с целью нормативно-методического обеспечения ряда законодательных решений, появившихся в 1990 гг., и реализации современных федеральных и региональных программ по утилизации отходов. Основными принципами формирования терминологической системы стандарта являются:

- расширение перечня стандартизованных терминов с учетом всех возможных работ по обращению с отходами;
- систематизация всего множества терминов по четырем аспектным группам, включая ресурсные, производственные (технологические), экологические и социальные;
- гармонизация терминов с международной, региональной и отечественной правовой и нормативной документацией по профилю.

## 1.2 Законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами

Федеральным законом от 22.08.2004 г. № 122-ФЗ полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по государственному регулированию обращения с отходами переданы на федеральный уровень. При этом значительно расширены полномочия органов местного самоуправления – поселений, муниципальных районов, городских округов.

В связи с необходимостью дополнения и конкретизации действующей законодательной базы, восполнения существующих в ней пробелов в ряде субъектов Российской Федерации приняты нормативно-правовые акты, которые устанавливают основные принципы функционирования территориальной системы обращения с отходами, определяют полномочия и ответственность местных органов исполнительной власти, регламентируют порядок обращения с отдельными видами отходов (отработанные масла, медицинские, биологические отходы и др.).

В рекомендациях «круглого стола» на тему «Совершенствование законодательства с целью повышения эффективности переработки и использования отходов производства и потребления», проведенного в Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации Комитетом по промышленной политике совместно с Комитетом по природным ресурсам и охране окружающей среды 2 декабря 2008 г. отмечается, что согласно действующему федеральному законодательству на уровне субъектов Российской Федерации на каждой территории должны быть разработаны и утверждены следующие документы.

*Законы субъектов Российской Федерации:*

- «Об отходах производства и потребления на территории субъекта Российской Федерации»;
- «Об охране окружающей среды на территории субъекта Российской Федерации»;
- «Региональная целевая комплексная программа по модернизации, развитию и реформированию системы обращения с отходами»;
- «Об основах благоустройства территорий городов и других населенных пунктов субъекта Российской Федерации»;
- «О предельных максимальных ценах (тарифах) на вывоз и переработку отходов производства и потребления»;
- «Об основах осуществления деятельности по обороту и использованию вторичных ресурсов на территории субъекта Российской Федерации».

*Постановления администраций субъектов  
Российской Федерации:*

- «О региональном кадастре отходов производства и потребления»;
- «Об основах благоустройства территорий городов и других населенных пунктов субъекта Российской Федерации»;
- «О порядке сбора и утилизации лома и отходов цветных металлов»;
- «Об утверждении сметы расходов на финансирование природоохранных мероприятий за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации на год»;
- «О реализации мероприятий в рамках исполнения региональной целевой программы, финансируемых из бюджета в соответствующем году»;
- «О мерах по организации обращения с отходами производства и потребления на территории субъекта Российской Федерации»;
- «О государственной поддержке инвестиционной деятельности в регионе»;
- «Концепция обращения с отходами производства и потребления в регионе»;
- «Об утверждении порядка обустройства санкционированных объектов размещения твердых бытовых отходов (ТБО)»;
- «О мерах по улучшению сбора вторичных ресурсов на территории субъекта Российской Федерации».

Наиболее полно разработано региональное экологическое законодательство г. Москвы, Томской, Ярославской и Свердловской областей, Краснодарского края и некоторых других.

Закон Алтайского края от 11 февраля 2008 г. № 11-ЗС «Об обращении с отходами производства и потребления в Алтайском крае» принят Постановлением Алтайского краевого Совета народных депутатов от 5 февраля 2008 г. № 26. В дополнение норм, установленных федеральным законодательством, принятый закон определяет требования к переработке (обработке) и хранению вторичных материальных ресурсов, обращению с биологическими отходами, отходами строительства и сноса на территории Алтайского края.

На парламентских слушаниях по «Вопросам совершенствования нормативного правового регулирования в области обеспечения экологической безопасности при обращении с отходами производства и потребления», которые состоялись 24 марта 2009 г., было отмечено, что муниципальными властями в нарушение п. 3 ст. 13 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» не принимаются меры по ликвидации несанкционированных свалок; с нарушениями прини-

маются правовые акты о предоставлении земельных участков под размещение полигонов; не осуществляется контроль за деятельностью муниципальных унитарных предприятий, занимающихся очисткой и благоустройством территорий. Органам государственной власти субъектов РФ рекомендовано разработать и принять региональные программы «Комплексная система управления отходами и вторичными материальными ресурсами субъекта Российской Федерации», предусматривающую на первом этапе разработку Генеральной схемы очистки территорий населенных пунктов, а на втором этапе – схему межмуниципального размещения объектов обращения с отходами (полигонов, предприятий по переработке и обезвреживанию отходов, мусоросортировочных комплексов, приемных пунктов вторсырья).

### **1.3 Нормативно-правовые акты муниципальных образований**

С 2006 г. в соответствии законом об отходах организация сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов отнесены к компетенции органов местного самоуправления. Статьей 13 определены требования к обращению с отходами на территориях муниципальных образований. Территории муниципальных образований подлежат регулярной очистке от отходов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями.

Организацию деятельности в области обращения с отходами на территориях муниципальных образований осуществляют органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Порядок сбора отходов на территориях муниципальных образований, предусматривающий их разделение на виды (пищевые, текстиль, бумага и другие), определяется органами местного самоуправления и должен соответствовать экологическим, санитарным и иным требованиям в области охраны окружающей среды и здоровья человека.

Федеральным законом № 131-ФЗ от 6 октября 2006 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» определены функции этих органов. В поселениях они организуют сбор и вывоз бытовых отходов и мусора, в муниципальных районах – утилизацию и переработку бытовых и промышленных отходов, в городских округах – сбор, вывоз, утилизацию и переработку бытовых и промышленных отходов.

Местные власти в соответствии со своей компетенцией вправе осуществлять следующие функции:

- разработка порядка обращения с отходами на территории муниципального образования;



- разработка и утверждение схем санитарной очистки в границах территорий населенных пунктов;
- организация очистки территорий городских округов и поселений, дачных массивов в соответствии с экологическими, санитарными и иными требованиями, осуществление раздельного сбора отходов с целью выделения вторичного сырья;
- осуществление проектирования, строительства и эксплуатации муниципальных объектов размещения отходов, а также объектов использования и обезвреживания отходов;
- создание муниципальных специализированных предприятий и подразделений по обращению с отходами;
- обеспечение планирования, разработки, финансирования; материально-техническое обеспечение и реализация муниципальных программ в сфере обращения с отходами;
- участие в разработке и реализации межмуниципальных целевых программ в сфере обращения с отходами;
- предоставление в уполномоченный орган сведений по объектам размещения, обезвреживания и переработки отходов, данных об отходах и о технологиях их использования и обезвреживания, перечня юридических лиц, осуществляющих деятельность по сбору, вывозу, утилизации и переработке отходов различных видов;
- осуществление в пределах своей компетенции экономической политики, стимулирующей деловую активность в сфере обращения с отходами на территории муниципальных образований;
- разработка системы льготного налогообложения для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в сфере обращения с отходами, в части местных налогов;
- координация деятельности юридических и физических лиц в сфере обращения с отходами на территории муниципальных образований;
- организация учета:
  - отходов (и осуществление контроля за их размещением на объектах любых форм собственности и подчинения на территории муниципальных образований);
  - предприятий и организаций всех форм собственности и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность на территориях муниципальных образований, наличия и исполнения ими договоров на сбор, использование, транспортировку, обезвреживание, размещение отходов либо наличия лицензий на данный вид деятельности;
  - специализированных организаций, осуществляющих деятельность по сбору и вывозу отходов на территориях муниципальных образований;

- выделение в приоритетном порядке муниципальных земельных участков под объекты размещения отходов;
- установление пониженных коэффициентов к ставкам арендной платы за земельные участки, находящиеся в распоряжении органов местного самоуправления юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим переработку, использование и обезвреживание отходов;
- организация и проведение мероприятий, направленных на снижение количества отходов на территории муниципальных образований;
- организация проведения работ по рекультивации земель, освобождаемых от отходов, на территории муниципальных образований;
- содействие заключению договоров на сбор и вывоз отходов между специализированными предприятиями и производителями отходов с отчуждением отходов в собственность специализированной организации, имеющей соответствующую лицензию;
- осуществление просветительской и разъяснительной работы с населением по участию в раздельном сборе отходов и вторичного сырья;
- доведение до сведения населения информации об обращении с отходами, организация обсуждения предлагаемых решений в этой сфере деятельности.

Для создания эффективной системы обращения с отходами производства и потребления на территории муниципальных образований рекомендуется разработка и утверждение нормативно-правовых актов, определяющих основные правила и устанавливающие порядок обращения с отходами:

- схема территориального планирования муниципального образования;
- правила благоустройства, санитарного содержания территорий, организации уборки, обеспечения чистоты и порядка на территории муниципального образования;
- порядок сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов на территории муниципального образования;
- программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры;
- порядок ведения учета и контроля образования, хранения, транспортировки, утилизации и переработки ТБО и отходов производства.

В Алтайском крае решениями городской Думы от 23.12.2005 г. утверждены «Концепция санитарной очистки г. Барнаула», от 27.08.2010 г. – «Порядок сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых отходов в г. Барнауле». Правила благоустройства города Барнаула утверждены решением городской Думы от 27.03.2009 г., № 77.

#### **1.4 Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами**

Конституцией РФ установлено, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью ее правовой системы.

Международные обязательства и ответственность государств в отношении охраны здоровья человека и защиты окружающей среды при перевозке опасных отходов регламентируются Базельской конвенцией «О контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» от 22.03.89 г. Участниками Конвенции являются 71 государство и Европейское экономическое сообщество.

На все государства, ратифицировавшие Конвенцию (Стороны Конвенции), накладывается ряд общих обязательств. Каждая Страна Конвенции обязана свести к минимуму производство опасных отходов и обеспечить их утилизацию экологически безопасным способом, по возможности, на своей территории.

Кроме того, установлен ряд положений, направленных на регулирование трансграничного перемещения отходов:

- запрет экспорта опасных отходов в направлении Сторон, которые ввели запрет на импорт;
- запрет экспорта отходов в развивающиеся страны и на территории, расположенные южнее 60° южной широты с целью их удаления;
- разрешение транспортировки отходов, только если государство-экспортер не располагает мощностями для переработки и использования опасных отходов или отходы необходимы государству-импортеру в качестве сырья;
- транспортировка грузов при наличии сопроводительных документов международного образца и соблюдении международных правил перевозки;
- страхование перевозок опасных отходов.

Российская Федерация ратифицировала Конвенцию Федеральным законом «О ратификации Базельской конвенции» № 49-ФЗ от 25.11.1994 г., после чего был принят ряд подзаконных актов в этом направлении.

В соответствии с условиями Конвенции в России назначен Компетентный орган – Министерство природных ресурсов Российской Федерации (МПР), отвечающий за реализацию положений Конвенции, и Выделенный центр (Центр подготовки и реализации проектов), оказывающий информационную поддержку при ведении учета и контроля трансграничных перевозок опасных отходов. Российская Федерация,

как Сторона Конвенции, выполняет свои обязательства по приведению национального законодательства и системы обращения с отходами в соответствие с требованиями Базельской конвенции.

Требования по реализации основных положений Конвенции отражены в постановлениях Правительства РФ № 670 от 1.07.1995 г. «О первоочередных мерах по исполнению Федерального закона "О ратификации Базельской конвенции"» и № 766 от 1.06.1996 г. «О государственном регулировании и контроле трансграничных перевозок опасных отходов».

На двадцать девятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ принят Модельный закон «Об отходах производства и потребления» (постановление № 29-15 от 31 октября 2007 г.), целью которого является гармонизированное с международными нормами регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления.

Указанным законом определены следующие основные принципы государственной политики в области обращения с отходами:

- перспективное планирование деятельности по обращению с отходами;

- обеспечение экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности населения при обращении с отходами;

- научно обоснованное сочетание правовых, экологических, социально-экономических интересов общества и имеющихся технологических возможностей в целях обеспечения устойчивого развития общества;

- презумпция потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной деятельности, связанной с образованием отходов и необходимостью безопасного и ресурсосберегающего обращения с ними;

- обеспечение приоритета утилизации отходов над их удалением на основе соблюдения иерархического порядка обращения с отходами, предусматривающего соблюдение следующей последовательности:

- предотвращение или сокращение образования отходов и минимизация их отрицательного воздействия на окружающую среду и здоровье человека;

- использование отходов в качестве вторичных ресурсов;

- удаление отходов;

- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных технологий, а также комплексной переработки материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;

- возложение бремени несения расходов по обращению с отходами на их производителей;
- платность хранения и обезвреживания отходов на объектах их размещения и обезвреживания;
- использование методов экономического стимулирования для создания и внедрения малоотходных технологий, а также для вовлечения отходов в хозяйственный оборот;
- обязательный учет отходов на основе их классификации, стандартизации, паспортизации и сертификации;
- ответственность за нарушение природоохранных, санитарных, противопожарных и иных требований при обращении с отходами;
- свободный доступ заинтересованных хозяйствующих субъектов, общественных объединений и граждан к информации в области обращения с отходами.

### **1.5 Основные требования в области обращения с отходами**

Согласно Закону «Об отходах производства и потребления», *при проектировании, строительстве, реконструкции, консервации и ликвидации* предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, физические и юридические лица обязаны:

- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды и здоровья человека;
- иметь техническую и технологическую документацию об использовании, обезвреживании образующихся отходов.

Строительство, реконструкция, консервация и ликвидация предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, эксплуатация которых связана с обращением с отходами, допускаются при наличии положительного заключения государственной экспертизы. Для таких объектов необходимо предусматривать места (площадки) для сбора отходов в соответствии с установленными правилами, нормативами и требованиями.

Согласно Федеральному закону № 309-ФЗ от 30.12.2008 г. проектная документация объектов, связанных с размещением и обезвреживанием отходов I–V класса опасности является объектом государственной экологической экспертизы.

*При эксплуатации объектов* физические и юридические лица обязаны:

- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды и здоровья человека;
- разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования;
- внедрять малоотходные технологии на основе новейших научно-технических достижений;
- проводить инвентаризацию отходов и объектов их размещения;
- проводить мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов размещения отходов;
- предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами;
- соблюдать требования предупреждения аварий, связанных с обращением с отходами, и принимать неотложные меры по их ликвидации;
- в случае возникновения или угрозы аварий, связанных с обращением с отходами, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей среде, здоровью или имуществу физических либо юридических лиц, немедленно информировать об этом органы власти.

Деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов подлежит лицензированию в соответствии с Федеральным законом от 4 апреля 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Обязательным условием получения лицензии является соблюдение требований охраны здоровья человека и охраны окружающей среды.

## Глава 2. ОБРАЩЕНИЕ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ

### 2.1 Классификация отходов

Классификация отходов проводится для определения оптимальных решений по обращению с ними (сбор, транспортировка, использование, обезвреживание или размещение).

Классификация отходов в зависимости от поставленной цели может осуществляться на основании выборов различных критериев (признаков) (рисунок 1).

*Отходы производства* – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образующихся в процессе производства продукции, частично или полностью утративших свое качество и не соответствующих стандартам. Эти остатки после соответствующей доработки могут быть использованы в качестве сырья или готовой продукции.

*Отходы потребления* – это изношенные изделия и отработанные материалы, восстановление которых экономически нецелесообразно. Часть отходов без дополнительной обработки возвращается в производственный цикл. Это так называемые возвратные отходы. Безвозвратные отходы без дополнительной переработки не могут быть возвращены в производство.

Необходимо отметить, что каждая отрасль промышленности имеет свою собственную систему классификации отходов, а каждый вид хозяйственной деятельности не существует изолированно, так, например, наряду с технологическими отходами на предприятиях имеются отходы потребления и твердые бытовые отходы.

Классификация отходов по агрегатному состоянию имеет значение при выборе технологий сбора, хранения, захоронения и утилизации.

Утилизация отходов предполагает как их непосредственное использование или после определенной обработки, так и уничтожение и обезвреживание. Виды отходов производства и потребления, используемые непосредственно, а также те, для которых существуют или планируются экономически целесообразные технологические способы переработки, представляют собой вторичные материальные ресурсы. Остальные отходы образуют безвозвратные потери.

### 2.2 Опасные свойства отходов

Порядок обращения с отходами (условия сбора и накопления, способ транспортирования, методы утилизации) зависит от их опасных свойств: токсичности, пожаро- и взрывоопасности, высокой реакционной способности, содержания возбудителей инфекционных болезней.

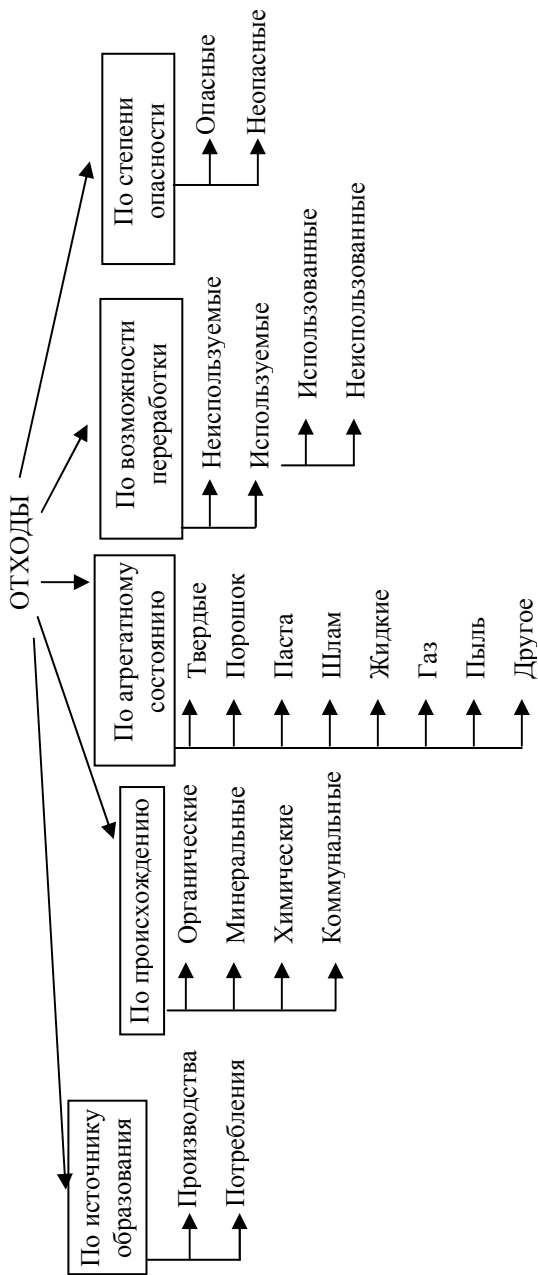


Рисунок 1 – Классификация отходов



Опасные свойства отхода устанавливаются в соответствии с требованиями Приложения III к Базельской конвенции или соответствующих государственных стандартов.

**Токсичность** определяется как способность вызвать серьезные, затяжные или хронические заболевания людей, включая раковые, при попадании внутрь организма через органы дыхания, пищеварения или через кожу.

Химические вещества могут оказывать вредное воздействие на организм человека по-разному. Острая токсичность имеет место в случаях, когда единовременное воздействие химического вещества, как правило, в больших дозах, приводит к вредным последствиям для организма немедленно или через короткий промежуток времени.

Хроническая или замедленная токсичность имеет место в случаях длительного воздействия более низких доз, при которых вредные последствия не проявляются в момент первоначального контакта, но наступают позднее, в течение периода воздействия или после его окончания. Зачастую хроническое воздействие приводит к вредным последствиям только при превышении определенной пороговой дозы.

**Пожароопасность** определяется по соответствующим стандартам, устанавливающим требования по пожарной безопасности и/или по способности отходов:

- выделять огнеопасные пары при температуре не выше 60 °C в закрытом сосуде или не выше 65,5 °C в открытом сосуде;
- легко загораться либо вызывать или усиливать пожар при трении;
- самопроизвольно нагреваться при нормальных условиях или нагреваться при соприкосновении с воздухом, а затем самовозгораться;
- самовозгораться при взаимодействии с водой или выделять легковоспламеняющиеся газы в опасных количествах.

**Взрывоопасность** – это способность твердых или жидких отходов (либо их смеси) к химической реакции с выделением газов, приводящей к повреждению окружающих предметов.

**Высокая реакционная способность** определяется содержанием органических производных пероксида водорода.

**Содержание возбудителей инфекционных болезней** определяется наличием живых микроорганизмов или их токсинов, способных вызвать заболевания у людей или животных.

**Экотоксичными** являются вещества или отходы, которые в случае попадания в окружающую среду представляют или могут немедленно или со временем представлять угрозу для окружающей среды в результате биоаккумуляции и/или оказывать токсическое воздействие на биотические системы.

## 2.3 Классы опасности отходов

В соответствии с законом об отходах производства и потребления (ст. 4.1) по степени негативного воздействия на окружающую среду все отходы подразделяются на 5 классов опасности (таблица 1).

Таблица 1 – Классы опасности отходов

Степень вредного воздействия опасных отходов	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I КЛАСС <i>ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНЫЕ</i>
ВЫСОКАЯ	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II КЛАСС <i>ВЫСОКООПАСНЫЕ</i>
СРЕДНЯЯ	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III КЛАСС <i>УМЕРЕННО ОПАСНЫЕ</i>
НИЗКАЯ	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет	IV КЛАСС <i>МАЛООПАСНЫЕ</i>
ОЧЕНЬ НИЗКАЯ	Экологическая система практически не нарушена	V КЛАСС <i>ПРАКТИЧЕСКИ НЕОПАСНЫЕ</i>

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–IV класса опасности, обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности в установленном порядке.

Отнесение отходов к классу опасности для окружающей природной среды проводится в соответствии с критериями, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов РФ № 511 от 15 июня 2001 г., расчетным или экспериментальным методами.

Отнесение отходов к классу опасности *расчетным методом* осуществляется на основании показателя **К**, характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на окружающую среду, рассчитанного по сумме показателей опасности компонентов отхода.

При расчете используются следующие первичные показатели опасности компонентов отходов:

- предельно допустимая концентрация (ПДК) вещества в почве;
- класс опасности в почве;
- ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и рыбохозяйственного назначения;
- класс опасности в воде хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного использования;
- ПДК среднесуточная и максимально разовая в атмосферном воздухе населенных мест;
- ПДК в воздухе рабочей зоны;
- класс опасности в атмосферном воздухе;
- растворимость компонента отхода в воде при 20 °С;
- насыщающая концентрация вещества в воздухе при 20 °С и нормальном давлении;
- коэффициент распределения в системе октанол/вода при 20 °С;
- средние смертельные дозы компонента;
- биологическая диссимилиация;
- персистентность (трансформация в окружающей природной среде);
- биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке).

**Экспериментальный метод** отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях.

Экспериментальный метод используется в следующих случаях:

- для подтверждения отнесения отходов к V классу опасности, установленному расчетным методом;
- при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав;
- при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного в соответствии с расчетным методом.

Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов. Если в состав отхода входят органические или биогенные вещества, проводится тест на устойчивость к биodeградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности.

Устойчивость отхода к биodeградации определяется его способностью подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов.

Определение класса опасности отходов расчетным методом упрощает процедуру классификации отходов, так как исключает дорого-

стоящие и длительные экспериментальные методы. Вместе с тем, метод имеет естественное ограничение, связанное, прежде всего, с тем, что точный состав отходов известен далеко не всегда, а идентификация и количественное определение большого количества вещества требует значительных затрат средств и времени. Кроме того, ПДК установлены далеко не для всех веществ, которые могут встречаться в отходах.

Деятельность хозяйствующих субъектов, в процессе которой образуются отходы I–IV класса опасности, может быть ограничена или запрещена при отсутствии технической или иной возможности обеспечить безопасное для окружающей среды и здоровья человека обращение с отходами.

## **2.4 Паспортизация отходов**

На отходы I–IV класса опасности должен быть составлен паспорт. Порядок паспортизации, а также типовые формы паспортов определяет Правительство Российской Федерации.

Паспортизация отходов проводится Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) и ее территориальными органами, а также индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, в процессе деятельности которых отходы образуются.

Паспорт отхода составляется на основании данных о составе и свойствах этого вида отходов, оценки его опасности и содержит следующую информацию:

- код и наименование отхода согласно федеральному классификационному каталогу отходов;
- компонентный состав;
- наименование процесса, в результате которого образовался отход;
- данные о хозяйствующем субъекте.

Химический или компонентный состав, агрегатное состояние и физическая форма отхода устанавливаются по результатам анализов, выполняемых аккредитованной на проведение количественных химических анализов лабораторией, а также на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, другой документации.

Паспорт составляется в двух экземплярах, утверждается индивидуальным предпринимателем и юридическим лицом, в ходе деятельности которого отход образуется, и согласовывается с территориальным органом Росприроднадзора по месту государственной регистрации индивидуального предпринимателя и юридического лица.

Копии оформленных в установленном порядке паспортов отходов обязательно передаются исполнителю при заключении договоров о передаче отходов для транспортировки, использования, обезвреживания или захоронения.

## 2.5 Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций при обращении с отходами

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства органов власти, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В Российской Федерации на сегодняшний день сформирована единая законодательная и нормативно-правовая база в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в которой четко прослеживаются основные направления государственной политики в данной области. Структура нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций представлена на рисунке 2.

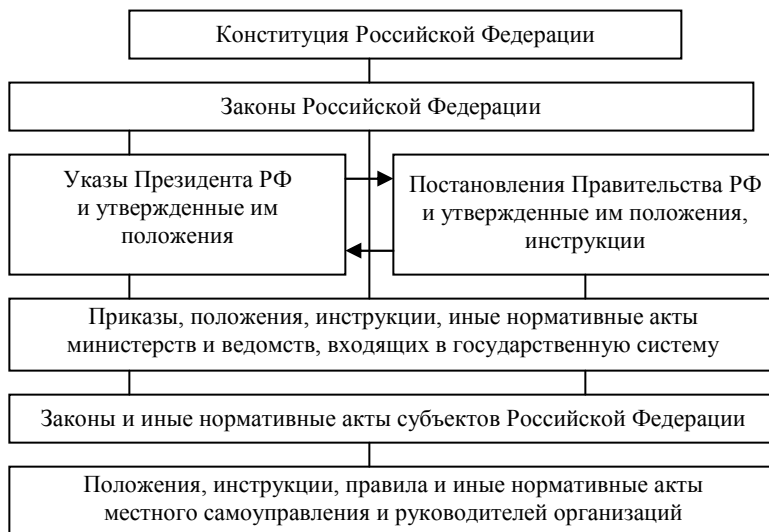


Рисунок 2 – Структура нормативно-правовой базы в области защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций

Общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты населения и территорий РФ, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера определены Федеральным законом № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», принятым 21 декабря 1994 г.

В законе используются следующие основные понятия:

**Чрезвычайная ситуация** – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, причинили ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

**Предупреждение чрезвычайных ситуаций** – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

**Ликвидация чрезвычайных ситуаций** – аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

Основные опасности и угрозы для населения и территорий носят как природный, так и техногенный характер. Среди природных опасностей наиболее разрушительными являются: наводнения, подтопления, землетрясения, оползни, сели, сильные заморозки. Ежегодно в России происходит 230–250 событий чрезвычайного характера, связанных с природными опасными явлениями. К техногенным опасностям и угрозам относятся: пожары, взрывы, разрушения сооружений, крушение транспортных средств, эмиссии загрязняющих веществ в окружающую среду.

Следует отметить, что общей характерной особенностью природных и техногенных опасностей и угроз на современном этапе является их взаимосвязанный комплексный характер, выражающийся в том, что одно воздействие может вызывать целую цепочку других, часто более неблагоприятных процессов.

При несоблюдении условий сбора и накопления, способов транспортирования, методов утилизации отходов могут возникнуть чрезвычайные ситуации, связанные с опасными свойствами отходов – их ток-

сичностью, пожароопасностью, взрывоопасностью, высокой реакционной способностью, содержанием возбудителей инфекционных болезней.

**Поражающие воздействия**, возникающие при обращении с отходами, могут иметь различный характер: механический, тепловой, химический, биологический.

При *механическом* воздействии возникают разрушения или повреждения биологических организмов, материальных объектов, природных ландшафтов. Примерами поражающих факторов механического характера могут быть ударные волны и потоки, воздействие падающих конструкций, разлетающихся осколков и т. п.

При *тепловом* воздействии происходят воспламенение, сгорание, обугливание, ожоги, удушение продуктами сгорания. Основные поражающие факторы – пламя, высокие температуры и отравляющее действие продуктов сгорания.

*Химическое* воздействие вызывает отравление и ожоги организмов, заражение суши, воды и воздуха, различных материальных объектов, в т.ч. продуктов питания, сельскохозяйственного сырья, а также долговременные нарушения в органах и системах организмов.

*Биологическое* воздействие возникает вследствие распространения болезнетворных микроорганизмов, токсинов и других биологически опасных веществ. Оно заключается в заражении организмов, воды, продуктов питания, возникновении инфекционной заболеваемости людей, животных и растений.

Меры защиты населения и территорий в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций принимаются по двум основным направлениям:

- превентивные меры по снижению рисков и уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций, осуществляемые заблаговременно;
- меры по локализации (ликвидации) уже возникших чрезвычайных ситуаций (экстренное реагирование, т. е. аварийно-спасательные работы, реабилитационные мероприятия и возмещение ущерба).

Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения утверждены приказом от 28 февраля 2003 г. № 105 Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

В основе мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций (снижению риска их возникновения) и уменьшению возможных потерь и ущерба от них (уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций) лежат конкретные превентивные мероприятия научного, инженерно-технического и технологического характера.

Планирование предупредительных мероприятий осуществляется в рамках планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разрабатываемых на всех уровнях системы. Практические меры, требующие больших финансовых и материальных затрат, решаются в рамках федеральных или территориальных целевых программ по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Проектные решения, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, защиту населения и территорий, предусматриваются в проектах строительства, реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятий, зданий и сооружений независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности.

В деле предупреждения чрезвычайных ситуаций важная роль отводится общегосударственным, ведомственным и территориальным мерам организационно-экономического характера. К мероприятиям такого рода в техногенной сфере может быть отнесено декларирование промышленной безопасности объектов, лицензирование деятельности опасных производственных объектов, страхование ответственности за причинение вреда жизни, здоровью и имуществу граждан и окружающей среде.

Одной из основных характеристик любой возникающей чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера является ее масштаб, который характеризуется, прежде всего, размерами зоны чрезвычайной ситуации. Как правило, при определении масштаба учитывается также тяжесть последствий, главными составными частями которых являются потери и ущерб. Масштаб чрезвычайной ситуации предопределяет состав сил и средств, количество привлеченных ресурсов, позволяющих осуществить ликвидацию чрезвычайной ситуации.

Главной целью управления при ликвидации чрезвычайных ситуаций является обеспечение эффективного использования сил и средств различного предназначения, в результате чего работы в зонах чрезвычайных ситуаций должны быть выполнены в полном объеме, в кратчайшие сроки, с минимальными потерями населения и материальных средств. Управление работами начинается с момента возникновения чрезвычайной ситуации и завершается после ее ликвидации. Основными задачами являются:

- сбор данных;
- анализ и оценка обстановки;
- принятие решений и доведение задач до исполнителей;
- организация взаимодействия;
- обеспечение действий сил и средств.

Мероприятия по защите населения и территорий при авариях на химически и биологически опасных объектах проводятся в соответст-



вии с планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Эти планы разрабатываются органами управления по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций всех уровней с участием заинтересованных организаций.

Основными мероприятиями химической защиты, осуществляемыми в случае возникновения аварии, являются:

- обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней;
- выявление химической обстановки в зоне аварии;
- соблюдение режимов поведения на зараженной территории, норм и правил химической безопасности;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, применение этих средств;
- эвакуация населения, при необходимости, из зоны аварии и зон возможного химического заражения;
- ликвидация химического заражения.

Медико-биологическая защита включает меры по предотвращению и снижению тяжести поражения людей, своевременному оказанию помощи пострадавшим и их лечению, обеспечению эпидемического благополучия при возникновении чрезвычайных ситуаций биологического характера.

Она достигается:

- своевременным обнаружением угроз и возникновения эпидемий, эпизоотий, очагов заражения биологического характера;
- своевременным оказанием всех видов медицинской помощи пораженным (больным);
- проведением комплекса санитарно-гигиенических и противоэпидемических защитных мероприятий;
- контролем состояния внешней среды, зараженности продуктов питания, воды, пищевого сырья, фуража, сельскохозяйственных животных и растений;
- заблаговременной подготовкой медицинских формирований, обучением населения приемам и способам оказания медицинской помощи пораженным, само- и взаимопомощи и др.

Деятельность по предупреждению чрезвычайных ситуаций имеет приоритет по сравнению с другими видами работ по противодействию этим ситуациям. Это обусловлено тем, что социально-экономические результаты превентивных действий, предотвращающих чрезвычайные ситуации и урон от них, в большинстве случаев гораздо более важны и эффективны для граждан, общества и государства, чем их ликвидация.

## Глава 3. НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 3.1 Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду

Установление экологических нормативов обеспечивает государственное регулирование воздействия на окружающую среду, сохранение благоприятной окружающей среды и экологическую безопасность.

Нормирование заключается в установлении нормативов качества окружающей среды и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

При этом под воздействием понимается антропогенная деятельность, связанная с реализацией экономических, рекреационных, культурных интересов и вносящая физические, химические, биологические изменения в природную среду. В основе санитарно-гигиенического нормирования лежит понятие предельно допустимой концентрации.

**Предельно допустимая концентрация** – это максимальная концентрация вредного вещества в единице объема (воздуха, воды) или массы (пищевых продуктов, почвы), которая при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

Нормативы, ограничивающие вредное воздействие, устанавливаются и утверждаются специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологического надзора и совершенствуются по мере развития науки и техники с учетом международных стандартов. Обоснованию гигиенических нормативов предшествуют многоплановые комплексные исследования. При таких исследованиях используются самые современные методы, разработанные в биологии и медицине.

Анализ того, как изменяются с течением времени значения предельно допустимых концентраций, свидетельствует об их относительности, вернее – об относительности наших знаний о безопасности или опасности тех или иных веществ. Достаточно вспомнить о том, что в 1950 г. дуст (ДДТ) считался безопасным для человека инсектицидом и широко рекламировался для использования в быту.

Для веществ, о действии которых не накоплено достаточной информации, могут устанавливаться **временно допустимые концентрации** (ВДК) – полученные расчетным путем нормативы, рекомендованные для использования сроком на 2–3 года.

Для ВДК в воздухе и воде употребляется также термин **ориентировочный безопасный уровень воздействия** (ОБУВ), а для ВДК в почве – **ориентировочная допустимая концентрация** (ОДК).

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы определяют качество окружающей среды по отношению к здоровью человека и состоянию экосистем, но не указывают на источник воздействия и не регулируют его деятельность. Требования, предъявляемые собственно к источникам воздействия, отражают научно-технические нормативы.

К научно-техническим относятся **нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ** (ПДВ и НДС), а также технологические, строительные, градостроительные нормы и правила, содержащие требования по охране окружающей среды. В основу установления научно-технических нормативов положен следующий принцип: при условии соблюдения этих нормативов предприятиями региона содержание любой примеси в воде, воздухе и почве должно удовлетворять требованиям санитарно-гигиенического нормирования.

Научно-техническое нормирование предполагает введение ограничений деятельности хозяйственных объектов в отношении загрязнения окружающей среды, иными словами, определяет предельно допустимые потоки вредных веществ, которые могут поступать от источников воздействия в воздух, воду, почву. Таким образом, от предприятий требуется не собственно обеспечение тех или иных ПДК, а соблюдение пределов выбросов и сбросов вредных веществ, установленных для объекта в целом или конкретных источников, входящих в его состав. Зафиксированное превышение величин ПДК в окружающей среде само по себе не является нарушением со стороны предприятия, хотя, как правило, служит сигналом невыполнения установленных научно-технических нормативов (или свидетельством необходимости их пересмотра). Для обеспечения охраны окружающей среды и здоровья человека, уменьшения количества отходов хозяйствующим субъектам, в результате деятельности которых образуются отходы, устанавливаются **нормативы образования отходов и лимиты на их размещение**.

### 3.2 Нормирование образования отходов

**Норматив образования отходов** определяет установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции.

**Лимиты на размещение отходов** устанавливаются в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), разрабатывают *проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение*.

Порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов (за исключением статистической отчетности) устанавливает федеральный орган исполнительной власти в области обращения с отходами. Целью разработки проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов является расчет и обоснование нормативов образования отходов и разработка предложений по лимитам на их размещение.

Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение оформляется на бумажном и магнитном носителях и включает:

- титульный лист;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- общие сведения об индивидуальном предпринимателе или юридическом лице;
- характеристику производственных процессов как источников образования отходов;
- паспорта отходов I–IV класса опасности;
- перечень, состав и физико-химические характеристики отходов, образующихся в результате деятельности;
- расчет и обоснование нормативов и количества образующихся отходов;
- материально-сырьевой баланс;
- схему операционного движения отходов;
- характеристику мест временного хранения (накопления) отходов, обоснование количества их временного хранения (накопления) и периодичности вывоза;
- характеристику имеющихся установок и технологий по переработке и обезвреживанию отходов;
- сведения об объектах размещения отходов;
- сведения об организации наблюдения за состоянием окружающей среды на объектах размещения отходов, принадлежащих индивидуальному предпринимателю или юридическому лицу;
- сведения о противоаварийных мероприятиях;
- сведения о мероприятиях, направленных на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды;

- предложения по лимитам размещения отходов;
- приложения.

При разработке проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение учитываются:

- экологическая обстановка на данной территории;
- предельно допустимые вредные воздействия отходов, предполагаемых к размещению, на окружающую среду;
- наличие имеющихся технологий переработки отходов.

Субъекты малого и среднего предпринимательства, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы, представляют в уполномоченные органы отчетность об образовании, использовании, обезвреживании, размещении отходов в уведомительном порядке.

В соответствии с «Порядком разработки и утверждения нормативов и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение», утвержденным Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25.02.2010 г. № 50 (в редакции от 22.12.2010 г.), лимитами на размещение отходов для субъектов малого и среднего предпринимательства являются количества отходов, фактически направленные на размещение в соответствии с "Отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов" (далее – Отчетность).

Таким образом, лимитами на размещение отходов за прошедший год являются количества отходов, фактически направленных на размещение в соответствии с Отчетностью, предоставленной в текущем году. При своевременном предоставлении отчетности плата за текущий год взимается по факту без пятикратного коэффициента.

Порядок предоставления и контроля отчетности определен Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16.02.2010 г. № 30 «Об утверждении порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности) (в ред. Приказ Минприроды РФ от 09.12.2010 г. № 542).

Согласно п. 5 «Порядка...» отчетность предоставляется до 15 января года, следующего за отчетным периодом.

В случае если субъектами малого и среднего предпринимательства в срок не предоставлена отчетность, к ним может применяться административная ответственность, предусмотренная статьей 8.2 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, введенного Федеральным законом от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ (в редакции от 08.11.2011 г.).

## Глава 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

### 4.1 Государственный кадастр отходов

Государственный кадастр отходов (далее кадастр) предназначен для системы управления и государственного контроля в области обращения с отходами производства и потребления на территории Российской Федерации.

Кадастр разработан на основе Федерального закона от 24.06.98 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и Постановления Правительства Российской Федерации от 26.10.2000 г. № 818 «О порядке ведения государственного кадастра отходов и проведении паспортизации опасных отходов».

**Кадастр** является сводом данных об отходах производства и потребления, находящихся в обращении на территории Российской Федерации, и состоит из трех самостоятельных разделов:

- федеральный классификационный каталог отходов (ФККО);
- государственный реестр объектов размещения отходов;
- банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов.

Кадастр ведется по единой для Российской Федерации системе. Порядок ведения государственного кадастра отходов определяется Правительством Российской Федерации. Ведение государственного кадастра отходов осуществляет Росприроднадзор и его территориальные органы.

Кадастр формируется на основании сведений о происхождении, количестве, составе, свойствах, классе опасности отходов, условиях и конкретных объектах размещения отходов, технологиях их использования и обезвреживания, предоставляемых в установленном порядке индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами.

**Федеральный классификационный каталог отходов** утвержден Приказом Минприроды РФ от 02.12.2002 г. № 786 и представляет собой перечень образующихся в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков: происхождению, агрегатному и физическому состоянию, опасным свойствам, степени вредного воздействия на окружающую среду.

Каждому виду отходов присваивается тринадцатизначный код, который определяет вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки.

Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода. Девятая и десятая цифры предназначены для кодирования агрегатного состояния и физической формы. Одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств. Тринадцатая цифра обозначает класс опасности для окружающей природной среды.

*Государственный реестр объектов размещения отходов* содержит систематизированные и обобщенные данные о специально оборудованных сооружениях, предназначенных для размещения отходов (полигонах, шламохранилищах, хвостохранилищах, отвалах горных пород).

Внедрение технологических процессов использования и обезвреживания отходов производства и потребления является одним из основных принципов уменьшения их вредного воздействия на окружающую природную среду и экономического регулирования в области обращения с отходами.

Информация для формирования *банка данных технологий использования и обезвреживания отходов* предоставляется владельцами и работниками технологий и должна распространяться среди собственников отходов.

#### **4.2 Федеральное государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами**

*Статистическое наблюдение* – это начальная стадия экономико-статистического исследования. Она представляет собой научно организованную работу по сбору массовых первичных данных. Использование только объективной и достаточно полной информации, полученной в результате статистического наблюдения, может служить основой для принятия управленческих решений.

Удовлетворение потребностей органов власти и управления, средств массовой информации, населения, научной общественности, коммерческих организаций и предпринимателей, международных организаций в объективной и полной информации – главная задача Федеральной службы государственной статистики. Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим межотраслевую координацию и функциональное регулирование в сфере государственной статистики, является *Государственный комитет Российской Федерации по статистике (Госкомстат России)*.

Госкомстат России осуществляет возложенные на него задачи и функции непосредственно, а также через свои структурные подразделения. Комитет, его территориальные органы и находящиеся в ведении Комитета организации составляют федеральную систему государственной статистики.

Госкомстат разрабатывает и вносит в Правительство Российской Федерации федеральную программу статистических работ, которая формируется на основе предложений органов власти и других пользователей статистической информации.

**Государственное статистическое наблюдение** осуществляется путем сбора от отчитывающихся субъектов первичных статистических данных по формам государственной статистической отчетности.

Органы государственной власти, местного самоуправления, организации, общественные объединения и граждане, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, обязаны представлять документированную информацию в Государственный комитет Российской Федерации по статистике и другие федеральные органы исполнительной власти, ответственные за выполнение федеральной программы статистических работ.

**Основными требованиями** при представлении статистической информации, необходимой для проведения государственных статистических наблюдений, являются полнота, достоверность, своевременность.

Состав и методология исчисления показателей, сроки и способы ее представления, которые указываются на бланках форм государственного статистического наблюдения и в инструкциях по их заполнению, являются обязательными для всех отчитывающихся субъектов. Ответственным за представление статистической информации является руководитель организации, ее филиала и представительства, а также лицо, занимающееся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица.

**Ответственность** за нарушение порядка предоставления государственной статистической отчетности по законодательству РФ возможна в виде предупреждения или штрафа в размере от трехкратного до восьмикратного установленного законом размера минимальной месячной оплаты труда за нарушение, выразившееся в непредоставлении отчетов и других данных, необходимых для проведения государственных статистических наблюдений, искажении отчетных данных или нарушении сроков предоставления отчетов, а за те же действия, совершенные повторно в течение года после наложения административного взыскания – в виде штрафа в размере от восьмикратного до десятикратного установленного законом размера минимальной месячной оплаты труда.

**Государственное статистическое наблюдение в области обращения с отходами** осуществляется в соответствии с Приказом Росстата от 28.01.2011 г. № 17 «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления».



Этим приказом утверждена и введена в действие годовая форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления».

Юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по обращению с отходами производства (респонденты) предоставляют отчет в территориальные органы Росприроднадзора по месту своего нахождения. Руководитель юридического лица назначает должностных лиц, уполномоченных предоставлять статистическую информацию от имени юридического лица. Учету подлежат все виды отходов производства и потребления, находящиеся в обращении у респондента, кроме радиоактивных.

Отчет составляется на основании данных учета образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов, паспортов отходов I–IV класса опасности, материалов обоснования отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды.

Сведения об отходах отражаются отдельно по каждому виду с указанием кода по Федеральному классификационному каталогу отходов, утвержденному Приказом МПР России от 15.06.2001 г. № 511. Все показатели, характеризующие количество отходов, отражаются в отчете по массе отхода в тоннах и округляются: с точностью до одного знака после запятой – для отходов IV и V классов опасности; с точностью до трех знаков после запятой (т. е. с точностью до килограмма) – для отходов I, II и III классов опасности.

### **4.3 Учет в области обращения с отходами**

В соответствии с требованиями Федерального закона «Об отходах производства и потребления» (Ст. 19), индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести в установленном порядке учет отходов.

*Порядок учета в области обращения с отходами* утвержден Приказом Минприроды России от 01.09.2011 г. № 721.

Материалы учета используются при:

- проведении инвентаризации отходов;
- подготовке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, технических отчетов о неизменности производственного процесса, используемого сырья и об образующихся отходах,

отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности);

- ведении федеральных статистических наблюдений;

- расчетах платы за негативное воздействие на окружающую среду (в части размещения отходов).

Учет в области обращения с отходами ведется отдельно по каждому территориально обособленному подразделению либо филиалу (при их наличии) и по юридическому лицу (индивидуальному предпринимателю) в целом.

Учет ведется на основании фактических измерений количества использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов. В случае невозможности произвести фактические измерения количества использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов, учет ведется на основании следующих источников:

- технической и технологической документации;

- бухгалтерской документации;

- актов приема-передачи;

- договоров.

Учету подлежат все виды отходов I–V класса опасности, образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных юридическим лицом и индивидуальным предпринимателем за учетный период. Данные учета обобщаются по итогам очередного квартала (по состоянию на 1 апреля, 1 июля и 1 октября текущего года), а также очередного календарного года (по состоянию на 1 января года, следующего за учетным) в срок не позднее 10 числа месяца, следующего за указанным периодом.

Данные учета оформляются в таблицах по утвержденному образцу в письменном и/или электронном виде. Таблицы данных учета ведутся по каждому структурному подразделению (цех, участок, площадка) юридического лица и индивидуального предпринимателя (его филиала) и должны храниться в течение 5 лет.

**Система учета обращения с отходами** на предприятии является частью системы производственного экологического контроля. Организация системы учета включает разработку и утверждение документации по обращению с отходами и разработку процедур текущего учета и отчетности.

**Документирование системы** состоит из следующих этапов:

- разработка и утверждение распорядительных документов по вопросам распределения функций и ответственности за деятельность в области обращения с отходами (включая учет и контроль);
- разработка и утверждение документации предприятия по учету в области обращения с отходами (включая разработку нормативов образования и лимитов размещения отходов);
- оформление паспортов на отходы I–IV класса опасности;
- регистрация объектов размещения отходов в государственном реестре;
- получение разрешительных документов на транспортировку и размещение отходов;
- подготовка, оформление и подписание договоров на прием-передачу отходов с целью их размещения или использования;
- получение лицензии на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I–IV класса опасности;

Необходимость разработки и ведения того или иного вида документации зависит от характера деятельности предприятия.

**Организационные документы производственного экологического контроля при обращении с отходами** в общем случае включают в себя:

- порядок осуществления производственного контроля в области обращения с отходами на предприятии;
- приказ о назначении ответственного за допуск работников к работе с отходами I–IV класса опасности;
- приказы о назначении лиц, допущенных к работе с отходами и о направлении их на обучение или переподготовку;
- договора на размещение отходов, на прием отходов от других организаций;
- документы, подтверждающие выполнение договоров (акты выполненных работ, платежные документы, товарно-транспортные накладные и т. д.);
- свидетельство о регистрации объектов размещения отходов в государственном реестре;
- планы мероприятий по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды.
- документы, подтверждающие обучение (переподготовку) лиц, допущенных к работе с отходами;
- порядок (инструкции) по обращению с отходами производства и потребления на территории предприятия;

- должностные инструкции;
- правила сбора и накопления, условия размещения отходов;
- инструкция по технике безопасности, противопожарной профилактике и производственной санитарии для персонала, занятого сбором, тарой-упаковкой, накоплением, подготовкой отходов к перемещению и размещением отходов;
- порядок отчетности подразделений предприятия по обращению с отходами перед экологической службой предприятия (формы и сроки).

***К основным процедурам первичного учета относятся:***

- инвентаризация источников образования отходов, объектов временного хранения (накопления), обезвреживания и использования отходов;
- текущий учет отходов.

Учету подлежат все виды отходов производства и потребления, образующиеся на предприятиях и в организациях, и поступившие от сторонних организаций и индивидуальных предпринимателей, а также сырье, материалы, пришедшие в негодность в процессе хранения, перевозки и т. д.

Перечень отходов, подлежащих учету, устанавливается по результатам инвентаризации источников образования отходов.

**Инвентаризация источников образования отходов** проводится по каждому подразделению предприятия отдельно. По итогам инвентаризации для каждого подразделения и предприятия в целом определяется перечень отходов, подлежащих:

- текущему учету;
- паспортизации;
- раздельному сбору для целей дальнейшего использования и размещения.

**Инвентаризация объектов размещения отходов** проводится с целью получения достоверной информации об объектах размещения отходов, фактических количествах отходов в местах их хранения или захоронения и оценки условий размещения. Данные инвентаризации используются при разработке схемы движения отходов на территории предприятия.

**Процедура инвентаризации объектов обезвреживания или использования отходов** проводится в целях снижения количества размещаемых отходов и их максимального вовлечения в хозяйственный оборот в качестве дополнительного источника сырья. Инвентаризацию проводят предприятия, в процессе хозяйственной деятельности которых от-

ходы обезвреживаются или вторично используются. В инвентаризационную ведомость рекомендуется вносить следующую информацию:

- наименование объекта обезвреживания и/или использования отходов;
- место расположения объекта;
- назначение объекта;
- наименование технологии или способа (метода) обезвреживания и/или использования отхода;
- перечень отходов, поступающих на обезвреживание и/или использование;
- мощность объекта по каждому обезвреживаемому и/или используемому отходу;
- перечень продукции, полученной с использованием отходов;
- наличие сертификата на продукцию, полученную из отходов;
- перечень вторичных отходов.

**Первичная учетная документация** содержит сведения о фактических количествах образующихся отходов, их сборе, переработке, передаче сторонним организациям для использования или захоронения. Такая документация используется для:

- разработки проектов нормативов образования и лимитов размещения отходов;
- подготовки материалов обоснования намечаемой деятельности при обращении с отходами для получения лицензии и других разрешительных документов;
- разработке мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду, в том числе по ресурсосбережению;
- определения платы за размещение отходов производства и потребления.

Для предприятий, имеющих объекты (установки, цеха и пр.) по обезвреживанию или использованию отходов, рекомендуется разработать следующие документы:

- порядок приема отходов на обезвреживание или использование;
- требования к отходам, которые могут быть обезврежены или использованы на данном объекте;
- инструкцию по технике безопасности, противопожарной профилактике и производственной санитарии для персонала, занятого приемом, обезвреживанием и/или использованием отходов;
- журнал текущего учета отходов, поступающих на обезвреживание или использование.

В журнале отражают следующую информацию:

- наименование отхода, поступившего на обезвреживание и/или использование;
- реквизиты поставщика и сопроводительного документа;
- дата приема отхода;
- количество отхода, поступившего на обезвреживание и/или использование;
- наименование вторичного отхода, образовавшегося в процессе обезвреживания и/или использования;
- количество вторичного отхода после обезвреживания и/или использования;
- инвентарный номер объекта размещения вторичных отходов (если отход разместили на собственной территории);
- реквизиты потребителя вторичного отхода;
- количество (в тоннах) вторичного отхода в партии, отправленного потребителю отходов;
- номер договора, номер накладной.

***При подготовке, оформлении и подписании договоров на передачу отходов*** с целью размещения, обезвреживания и использования необходимо учитывать, что отходы производства и потребления являются объектами права собственности согласно Закону РФ «Об отходах производства и потребления». Право собственности принадлежит собственнику сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий и продуктов, а также продукции, в результате использования которых эти отходы образовались. Собственник несет ответственность за соблюдение действующих правовых норм. Право собственности на отходы может быть приобретено другим лицом на основании договора купли-продажи, мены, дарения или иной сделки об отчуждении отходов.

Собственник отходов I–IV классов опасности вправе отчуждать их в собственность другому лицу, передавать ему, оставаясь собственником, право владения, пользования или распоряжения опасными отходами, если у такого лица имеется лицензия на осуществление деятельности по использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов не меньшего класса опасности. Если предприятие собирается размещать отходы на объекте, который не является его собственностью (не передан ему во владение или пользование), то сделать это можно только при наличии договора с администрацией того объекта, на который предприятие собирается вывезти отходы. Копии договоров на размещение отходов предоставляются в территори-

альные органы Росприроднадзора при подаче заявок на получение лимитов на размещение отходов.

На договорной основе должна производиться передача отходов на обезвреживание или использование отходов. В этом случае в договоре рекомендуется оговорить:

- сроки передачи отходов на обезвреживание или использование;
- требования к подготовке отходов для сдачи на обезвреживание или использование;
- сохранение или передачу прав собственности поставщика отходов.

Если предприятие не может обеспечить самостоятельный вывоз отходов к местам размещения, обезвреживания, использования, то между предприятием и организацией, занимающейся вывозом отходов, оформляется договор.

При наличии на предприятии арендаторов при оформлении договоров об аренде следует включить пункт об ответственности арендаторов за безопасное обращение с отходами (сбор, накопление, транспортирование, учет и пр.).

**Субъекты малого и среднего предпринимательства**, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы, представляют в уполномоченные органы отчетность об образовании, использовании, обезвреживании, размещении отходов в уведомительном порядке.

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16.02.2010 г. № 30 «Об утверждении Порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности)», отчетность составляется на бумажном носителе в двух экземплярах, один из которых хранится у отчитывающегося субъекта малого и среднего предпринимательства, а второй, вместе с электронной версией на магнитном носителе, представляется в соответствующий территориальный орган Росприроднадзора.

В состав отчетности входит баланс масс образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, полученных от других юридических лиц и индивидуальных предпринимателей или физических лиц, размещенных отходов за отчетный период. Баланс включает данные о массах (в тоннах) образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных, полученных, размещенных на собственных объектах хранения/захоронения отходов, накопленных отходов, сгруппированных по каждому виду.

#### **4.4 Информационное обеспечение основных групп населения в области обращения с отходами**

Современный этап развития общества определяет острую необходимость формирования экологического типа мышления, экологизации всех сфер человеческой деятельности. Как показывает российский и зарубежный опыт, реализация комплекса мер, направленных на усовершенствование системы обращения с отходами производства и потребления, невозможна без участия как руководителей производства, ученых и специалистов, так и жителей.

В «Повестке дня на XXI век» – программном плане действий, принятом Организацией Объединенных Наций с целью устойчивого развития в XXI веке – отмечено, что одним из обязательных условий для достижения устойчивого развития является обеспечение участия широких слоев населения в процессе принятия решений. Это означает, что отдельные лица, группы и организации должны участвовать в процессе оценки воздействия на окружающую среду и быть информированы о экологически значимых решениях, а также участвовать в их принятии. Население должно иметь доступ к информации, относящейся к окружающей среде и развитию, включая информацию о продукции и видах деятельности, которые фактически оказывают или могут оказывать существенное воздействие на окружающую среду, а также информацию о мерах по охране окружающей среды.

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» (ст. 71) говорится о том, что в целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя дошкольное и общее образование, среднее и высшее профессиональное образование, послевузовское профессиональное образование, профессиональную переподготовку и повышение квалификации специалистов; а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения, организации туризма.

Развитие системы экологического образования на территориях субъектов РФ относится к полномочиям органов государственной власти в области охраны окружающей среды.

С целью внедрения передового опыта и новых технологий в области обращения с отходами и развития переработки вторичного сырья необходимо регулярно организовывать и проводить конференции, «круглые столы», выставки соответствующей тематики.



Для эффективного решения проблемы отходов необходимо, чтобы население осознавало тот факт, что безответственное отношение к отходам производства и потребления наносит значительный ущерб окружающей среде и приводит к серьезным рискам санитарно-гигиенического характера. Необходимо развитие непрерывного экологического образования, ориентированного на развитие навыков рационального природопользования, внедрение передовых методов обращения с отходами.

Без проведения соответствующей подготовки и разъяснительной работы среди населения невозможно организовать раздельный сбор отходов. Нужно довести до каждого жителя информацию о том, какие экологические и экономические результаты дает раздельный сбор бытовых отходов, как он будет осуществляться (какие виды отходов будут собираться в отдельные контейнеры, чем отличаются контейнеры для бумаги, пластика и других видов отходов и т. д.).

Для обучения населения грамотному обращению с отходами целесообразно создание научно-популярных фильмов, издание и распространение листовок, буклетов и других информационных материалов, рассказывающих об экологических и экономических аспектах обращения с отходами, формирующих у населения интерес к проблемам охраны окружающей среды от негативного воздействия отходов. Осознание жителями своей возможности влиять на состояние окружающей среды, участвовать в реальном ресурсосбережении позволяет сделать раздельный сбор бытовых отходов наиболее полным и эффективным.

Одной из причин, затрудняющих осуществление экологически безопасного и экономически эффективного обращения с отходами, является то, что руководители различных уровней зачастую не осознают важности грамотного решения проблемы обращения с отходами, образующимися в процессе производства, либо идут на поводу сиюминутных экономических интересов и избавляются от отходов наиболее дешевым способом, нарушая требования по обращению с отходами. Для улучшения ситуации помимо жесткого контроля необходимо вести целенаправленную просветительскую деятельность по формированию у них грамотного и ответственного подхода к обращению с отходами.

Одним из решающих факторов снижения негативного воздействия на окружающую среду является профессионализм руководителей и работников предприятий, деятельность которых связана с обращением с отходами. Более 80 % аварий и происшествий, приводящих к негативному воздействию на окружающую среду, происходит из-за слабой подготовки специалистов различного уровня. Поэтому высокая квалификация руководителей и специалистов является обязательным

условием для снижения экологических рисков, связанных с обращением с отходами. Не меньшая ответственность лежит и на лицах, занимающих выборные должности, ответственных административных работниках и аппарате органов местного самоуправления.

Согласно Закону «Об охране окружающей среды», руководители организаций и специалисты, ответственные за принятие экологически значимых решений, должны иметь подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Персонал и руководящие работники предприятий, в процессе деятельности которых образуются отходы, а также предприятий, обеспечивающих сбор отходов и эксплуатацию полигонов, должны получить соответствующую подготовку, необходимую для решения задач экологической безопасности, технической эффективности и экономической целесообразности.

Лица, которые допущены к обращению с отходами I–IV класса опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с такими отходами. Ответственность за допуск их к работе несет соответствующее должностное лицо организации.

## Глава 5. ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

### 5.1 Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов

Объекты по размещению отходов – полигоны и свалки – являются источниками значительного загрязнения окружающей среды. Так, свалка бытовых отходов, оборудованная с нарушением санитарных норм и правил и эксплуатируемая в течение нескольких десятилетий, является гигантским химическим реактором с разнообразнейшими реагентами (свыше 1,5 млн. различных соединений). Главным образом, это газообразные вещества, общий объем выбросов которых может достигать до 1 млн. м<sup>3</sup> в год.

Вследствие различных химических реакций, а также микробиологической деятельности температура в различных местах тела свалки может колебаться от 50 до 100 °С, вызывая самопроизвольные возгорания, приводящие к выбросу в окружающую среду полиароматических углеводородов – химических канцерогенов, занимающих ведущее место в возникновении раковых заболеваний. При воздействии света на водные растворы ароматических соединений образуются соединения класса диоксинов. Диоксин – это один из самых сильных известных в природе ядов, обладающий мутагенными, канцерогенными, тератогенными свойствами, крайне устойчивый во внешней среде.

В солнечную погоду под действием ультрафиолетовых лучей в воздухе происходят фотохимические реакции с продуцированием различных веществ с неизученными свойствами. Токсичные газовые выделения со свалки способны распространяться на большие расстояния, главным образом – в направлении господствующих ветров, а также вступать в реакцию с выбросами окружающих промышленных объектов, усугубляя экологическую обстановку.

Атмосферные осадки приводят к миграции химических элементов, их проникновению в поверхностные и подземные воды. При этом концентрация загрязняющих веществ может достигать значений, многократно превышающих предельно допустимые концентрации, накапливаться в донных отложениях и живых организмах. Многие химические соединения (тяжелые металлы, полиароматические углеводы, бифенилы и т. п.) обладают кумулятивными свойствами, т. е. могут накапливаться в организме, приводя к острым и хроническим отравлениям, вызывающим перерождение тканей, генетические отклонения, снижение активности иммунной системы, а в некоторых случаях и к летальным исходам.

Отсутствие контроля за составом захораниваемых отходов может привести к попаданию в тело свалки радиоактивных и токсичных отходов. Свалки являются также местом обитания и размножения паразитов, особенно устойчивых к химическим препаратам. Схема распространения загрязняющих веществ от свалок и полигонов представлена на рисунке 3. Для наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды в районе полигонов ТБО необходимо проведение мониторинга по специальной программе.

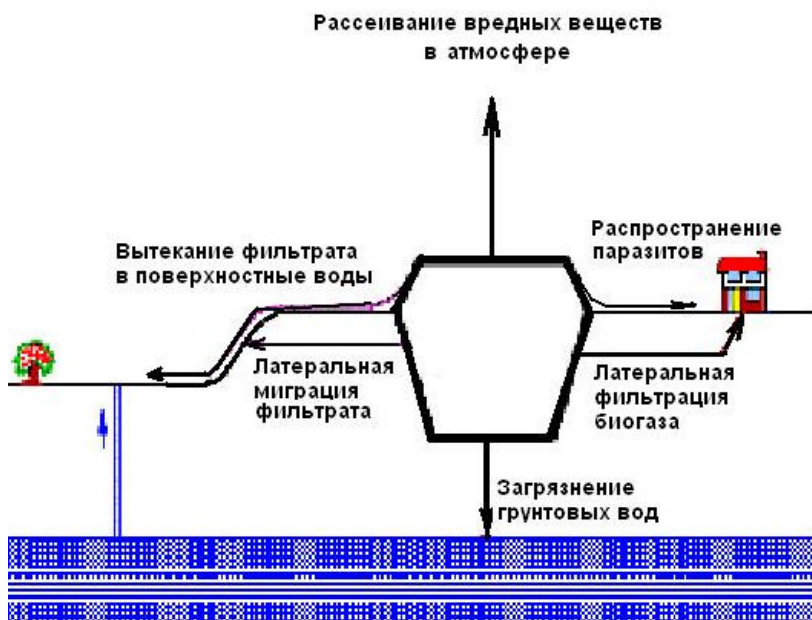


Рисунок 3 – Схема распространения загрязняющих веществ от свалок и полигонов

Согласно Санитарным правилам СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» для полигона ТБО разрабатывается специальная программа производственного контроля за состоянием подземных и поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха, почв, уровня шума в зоне возможного неблагоприятного влияния полигона.

Технологические процессы должны обеспечивать предотвращение загрязнения грунтовых и поверхностных вод, атмосферного возду-

ха, почв, превышения уровней шума выше допустимых пределов, установленных в гигиенических нормативах. Программа производственного контроля полигона ТБО разрабатывается владельцем полигона в соответствии с санитарными правилами по производственному контролю за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований.

Система производственного контроля должна включать устройства и сооружения по контролю состояния подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почвы, уровней шума в зоне возможного влияния полигона.

По согласованию с санитарной службой и другими контролирующими органами производится контроль за состоянием грунтовых вод, в зависимости от глубины их залегания, проектируются шурфы, колодцы или скважины в зеленой зоне полигона и за пределами его санитарно-защитной зоны. Контрольное сооружение закладывается выше полигона по потоку грунтовых вод с целью отбора проб воды, на которую отсутствует влияние фильтрата с полигона. Выше полигона на поверхностных водоисточниках и ниже полигона на водоотводных канавах также проектируются места отбора проб поверхностных вод.

В отобранных пробах грунтовых и поверхностных вод определяется содержание аммиака, нитритов, нитратов, гидрокарбонатов, кальция, хлоридов, железа, сульфатов, лития, ХПК, БПК, органического углерода, рН, магния, кадмия, хрома, цианидов, свинца, ртути, мышьяка, меди, бария, сухого остатка; также пробы исследуются на гельминтологические и бактериологические показатели. Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное увеличение концентраций определяемых веществ по сравнению с контрольным, необходимо, по согласованию с контролирующими органами, расширить объем определяемых показателей, а в случаях, если содержание определяемых веществ превысит ПДК, необходимо принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня ПДК.

Система производственного контроля должна включать постоянное наблюдение за состоянием воздушной среды. В этих целях ежеквартально необходимо производить анализы проб атмосферного воздуха над отработанными участками полигона и на границе санитарно-защитной зоны на содержание соединений, характеризующих процесс биохимического разложения ТБО и представляющих наибольшую опасность. Объем определяемых показателей и периодичность отбора проб обосновываются в проекте производственного контроля полигонов и согласовываются с контролирующими органами. Обычно при анализе проб атмосферного воздуха определяют ме-

тан, сероводород, аммиак, оксид углерода, бензол, трихлорметан, четыреххлористый углерод, хлорбензол. В случае установления загрязнения атмосферы выше ПДК на границе санитарно-защитной зоны и выше ПДК в рабочей зоне должны быть приняты соответствующие меры, учитывающие характер и уровень загрязнения.

Система производственного контроля должна включать постоянное наблюдение за состоянием почвы в зоне возможного влияния полигона. С этой целью качество почвы контролируется по химическим, микробиологическим, радиологическим показателям. Из химических показателей исследуется содержание тяжелых металлов, нитритов, нитратов, гидрокарбонатов, органического углерода, pH, цианидов, свинца, ртути, мышьяка. В качестве микробиологических показателей определяется общее бактериальное число, коли-титр, титр протей, яйца гельминтов.

## **5.2 Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду**

Быстрое развитие новых методов определения токсичных веществ в окружающей среде в последние десятилетия подняло на качественно новый уровень изучение процессов загрязнения воздуха, воды и почвы, физико-химических процессов трансформации веществ, гигиеническую оценку качества окружающей среды.

Мероприятия по защите окружающей среды от негативного воздействия отходов, как правило, требуют больших экономических затрат, поэтому к качеству контроля, его надежности, точности должны предъявляться очень высокие требования. Для точного определения степени загрязнения объектов окружающей среды методы должны быть достаточно чувствительны и избирательны.

Надежность метода зависит, главным образом, от физико-химических свойств определяемого вещества, правильности выбора метода, его характеристик и др. Однако она снижается из-за необходимости работать с чрезвычайно малыми концентрациями токсичных веществ, непостоянством их качественного и количественного состава при наличии в окружающей среде таких соединений, которые могут не только оказывать мешающее влияние, но и способствовать образованию новых веществ.

**Отбор проб** является важнейшей частью исследований, определяющей качество и надежность информации. Это связано с тем, что природные среды являются гетерогенными многофазными системами, между которыми загрязняющее вещество распределяется в зависимости от различных условий.

Отбор пробы зачастую определяет результаты анализа, т. к. возможно загрязнение пробы в процессе ее отбора, особенно когда речь идет об измерении ничтожно малых количеств загрязняющих веществ. Важен выбор места, средства отбора, чистота пробоотборников и тары для хранения пробы. При анализе объектов окружающей среды необходимо учитывать возможные химические, фотохимические и биохимические превращения изучаемых веществ и миграцию загрязняющих веществ из одной среды в другую, особенности их распределения в каждой из этих сред.

Например, металлы в почвенном слое береговой линии могут находиться в связанном или подвижном состоянии, в виде ионов, которые будут мигрировать в водный объект. В воде металлы присутствуют в виде растворимых и коллоидных веществ или осаждаются на дно в виде нерастворимых соединений, в зависимости от pH среды. Проба воды, отобранная на различной глубине, покажет разное содержание металла.

Для комплексной оценки воздействия отходов данные о загрязнении одной среды (например, атмосферного воздуха) должны увязываться с данными о загрязнении других сред (например, воды в озерах и реках, почвы).

В настоящее время существует несколько классификаций средств измерений. Так, средства экоаналитических измерений можно разделить на три группы:

- автоматические и неавтоматические,
- мобильные и стационарные (носимые, переносные, перевозимые),
- анализаторы и сигнализаторы.

Универсальные средства измерения предназначены для измерения содержания практически любых веществ различных классов (например, спектрофотометр), групповые – для анализа ряда сходных по свойствам веществ одного класса или группы (анализатор выхлопных газов автотранспорта) и целевые – для специфичных к конкретным веществам (например, анализатор оксида углерода, анализатор паров ртути).

По анализируемой среде различают:

- газоанализаторы,
- акваанализаторы,
- анализаторы сыпучих тел.

По способу регистрации результатов различают аналоговые и цифровые приборы.

**Количественные методы химического анализа**, используемые в современных лабораториях, занимающихся контролем окружающей среды, включают:

- различные варианты оптических методов анализа (например, спектрофотометрия в видимой УФ- и ИК-областях, атомно-абсорбционная и эмиссионная спектрометрия);
- хроматография (газовая, жидкостная и др.);
- электроаналитические методы (вольтамперометрия, ионометрия и др.).

Ни один из перечисленных методов не является универсальным, некоторые из них пригодны для определения только органических веществ, другие – неорганических.

**Оптические методы**, в частности классические фотометрические и спектрофотометрические, основанные на образовании определяемыми компонентами окрашенных соединений с разнообразными реагентами, издавна и широко применяются для целей мониторинга окружающей среды. В последние десятилетия все большее значение приобретают также атомно-абсорбционная и эмиссионная (флуоресцентная) спектрометрия, методы, позволяющие определить большое число химических элементов с крайне низкими пределами обнаружения (при абсолютных содержаниях приблизительно 10–14 нг).

**Хроматографические методы анализа** обладают наибольшим спектром возможностей для контроля загрязнения различных объектов окружающей среды. Они основаны на сорбционных процессах – поглощении газов, паров или растворенных веществ твердым или жидким сорбентом.

Сущность всех хроматографических методов состоит в том, что разделяемые вещества вместе с подвижной фазой перемещаются через слой неподвижного сорбента с разной скоростью вследствие различной сорбируемости.

**Электроаналитические методы** основаны на использовании электрохимических процессов, протекающих в электролитической ячейке, состоящей из контактирующих между собой электродов и электролитов. Они часто уступают по чувствительности методам газовой и жидкостной хроматографии, атомно-адсорбционной спектрометрии. Однако в этом случае используется более дешевая аппаратура, иногда даже в полевых условиях. Основными электроаналитическими методами, применяемыми в анализе воды, являются вольтамперометрия, потенциометрия и кондуктометрия.

Оценить степень токсичности отходов только по химическим показателям часто не представляется возможным из-за наличия в них



многих и часто неизвестных веществ (исходные токсиканты, промежуточные продукты распада, образующиеся в процессе биохимического окисления), обуславливающих токсичность отходов. Поэтому возникает необходимость применять *методы биотестирования*, являющиеся интегральными. Данные методы являются незаменимыми при подтверждении класса опасности отходов производства и потребления экспериментальным путем.

Биотесты, разработанные в России и за рубежом, весьма многочисленны. Чаще всего для целей биотестирования применяют два тест-объекта, принадлежащие к разным систематическим группам: водоросли – *Scenedesmus quadricauda* и беспозвоночные – *Daphnia magna*, которые отличаются друг от друга по своей биологии, физиологии, требованиям к среде обитания.

Биотестирование проводится по методикам, внесенным в Государственный реестр методик количественного химического анализа и оценки состояния объектов окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля и мониторинга.

### **5.3 Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов**

*Достоверность и объективность* результатов испытаний и измерений, выполняемых в экоаналитических лабораториях, может быть достигнута только на основе строгого соблюдения метрологических правил и норм по обеспечению единства и требуемой точности измерений, определенных Федеральным законом Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Подзаконные акты и нормативные документы по метрологии постоянно совершенствуются с учетом опыта внедрения российского законодательства об обеспечении единства измерений, федеральных законов международного опыта в этой области.

Так, с принятием в декабре 2002 г. Федерального закона № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании» и введением с 1 ноября 2002 г. прямого применения шести международных стандартов ИСО 5725 под общим заголовком «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений» (ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 – ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002) в 2002–2003 гг. внесены необходимые изменения в основополагающие стандарты ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений» (Изменение № 2 – ИУС № 10, 2002 г.), ГОСТ Р 1.11-99 «ГСС Российской Федерации. Метрологическая экспертиза проектов государственных стандартов» (Изме-

нение № 1, 2003 г.), а также подготовлены к принятию изменения в терминологические нормативные документы ГОСТ 16504, РМГ 29-99, ГОСТ Р 1.12-2004 с целью введения в них терминов по ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные положения и определения».

Общие требования к компетентности лабораторий в проведении испытаний и/или калибровки, включая отбор образцов, испытания и калибровку, проводимые по стандартным методам, нестандартным методам и методам, разработанным лабораторией, установлены в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий», введенном в действие с 01.07.2007 г.

Одним из самых серьезных требований к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов и биотестирование их водных вытяжек, во многих случаях является **обеспечение юридической силы результатов измерений** в связи с тем, что они являются основанием для начисления платежей, штрафов, возбуждения исков и др.

Для того чтобы результаты экоаналитических измерений удовлетворяли перечисленным требованиям, необходимо **обеспечить соблюдение норм и требований**, регламентирующих использование средств измерений, вспомогательного и испытательного оборудования, разработку, аттестацию и применение методик выполнения измерений.

К средствам измерений (СИ), применяемым при экоаналитических работах, предъявляются достаточно жесткие требования. Средства измерений включаются в установленном порядке в Государственный реестр средств измерений (ПР 50.2.011-94 «ГСИ. Порядок ведения Государственного реестра средств измерений»). Сертификат на СИ установленного типа выдается на определенный срок (не более 5 лет).

При эксплуатации средства измерения необходимо соблюдать установленную в его техническом паспорте область применения. От этого зависит как долговечность работы прибора, так и юридическая обоснованность результатов, получаемых с его помощью.

Нормативными документами установлен нижний предел обнаружения загрязняющего вещества в объектах окружающей среды – обычно он составляет от 0,1 ПДК (для почвы) до 0,8 ПДК (для атмосферного воздуха). При выборе СИ этот факт также необходимо учитывать. Особое внимание следует уделить соблюдению в процессе измерений установленных нормативными документами норм погрешности измерений.

Для средств измерений универсального назначения (спектрофотометры, полярографы, хроматографы и т. д.) большое значение имеет их обеспеченность аттестованными методиками выполнения измерений.

К вспомогательному оборудованию относят устройства и приспособления, которые не применяются непосредственно для получения аналитического сигнала, но используются в процессе отбора проб и подготовки их к анализу. В качестве желательных характеристик можно указать долговечность, надежность в работе, невысокие водо- и энергопотребление, легкость монтажа, отсутствие побочных эффектов при работе, компактность, безопасность для персонала.

Испытательное оборудование – оборудование, воспроизводящее какие-либо внешние воздействия на анализируемый образец или пробу, если величины этих воздействий определены методиками. Примером внешних воздействий, воспроизводимых с помощью испытательного оборудования, может служить нагревание образца при определенной температуре и влажности, облучение ультрафиолетовым излучением определенной длины волны и т. д.

В отличие от вспомогательного лабораторного оборудования, требования к испытательному оборудованию достаточно четко сформулированы ГОСТ Р 8.568-97.

К средствам метрологического обеспечения экоаналитического контроля относятся: стандартные образцы, эталоны сравнения, поверочные газовые смеси (ПГС), различные генераторы, разбавители веществ и т. д. Требования к ним установлены ГОСТ Р 8.315-97 «Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения». Поверочные газовые смеси и стандартные образцы должны быть внесены в соответствующий раздел Государственного реестра СИ.

Ст. 9 Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» устанавливает ограничение на применение только аттестованных методик измерения. В ГОСТ 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений» изложены требования к разработке, аттестации и применению методик.

Особые требования, предъявляемые к средствам пробоотбора, связаны с необходимостью обеспечения репрезентативности и воспроизводимости при отборе проб объектов окружающей среды, а также с возможностью потери части информации при транспортировке и хранении проб. Требования к средствам пробоотбора установлены действующими нормативными документами.

Комплексная оценка состояния измерений в структурных подразделениях, осуществляющих аналитический контроль с учетом всех вышеперечисленных требований, проводится в ходе процедур подтверждения технической компетентности лабораторий, выполняющих химико-аналитические работы.

В настоящее время в РФ существует два вида оценки технической компетентности аналитических и испытательных лабораторий:

аккредитация испытательных и аналитических лабораторий и оценка состояния измерений.

Полностью регламентирует порядок подтверждения технической компетентности экоаналитических лабораторий нормативный документ «Аттестация специализированных инспекций аналитического контроля и аккредитация экоаналитических лабораторий», разработанный в 1995 г. Госкомэкологии России совместно с Госстандартом РФ.

**Аккредитация испытательной лаборатории** – это официальное признание полномочным органом компетентности (способности) лаборатории проводить конкретные испытания или конкретные виды испытаний в определенной области деятельности.

После проведения процедуры аккредитации предприятие получает документ – **аттестат аккредитации**, выданный аккредитующим органом, который регистрирует факт официального признания компетентности испытательной лаборатории в определенной области аккредитации (один или несколько видов работ, на выполнение которых лаборатория аккредитована). Лаборатория вносится в **государственный реестр аккредитованных лабораторий**. С этого момента она имеет право проводить заявленные виды испытаний как для себя, так и для других предприятий и физических лиц с выдачей протоколов запрашиваемых испытаний.

Общие правила по проведению аккредитации в Российской Федерации утверждены Постановлением от 30 декабря 1999 г. № 72 Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии.

**Процедура аккредитации** включает следующие этапы:

- подготовка области аккредитации на заявленные виды работ;
- разработка паспорта лаборатории, положения и руководства по качеству;
- проведение экспертизы документов, представленных для аккредитации на соответствие требованиям, предъявляемым к аккредитованным лабораториям, и проверка готовности и оснащенности лаборатории;
- по результатам проверки выездной комиссии составление акта о готовности лаборатории к аккредитации;
- выдача аттестата аккредитации лаборатории.

**Общие требования к порядку аккредитации** (в том числе аттестации) испытательных и измерительных лабораторий установлены стандартом ГОСТ Р 51000.4-96 «Система аккредитации в Российской Федерации. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий».

В настоящее время при изложении в Руководствах по качеству основных требований к процедурам контроля точности получаемых результатов по конкретным методикам выполнения измерений лабораториям следует учитывать требования ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 (п. 7.2.2.; п. 7.2.3.) и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 (раздел 6). Наряду с контролем стабильности результатов измерений, получаемых в условиях повторяемости, необходимо предусмотреть периодический контроль промежуточной прецизионности результатов измерений, получаемых в условиях повторяемости, и периодический контроль (не реже одного раза в год) предела воспроизводимости результатов измерений идентичных проб, выполненных по одной и той же методике в разных лабораториях с использованием различного оборудования. Начиная со второго полугодия 2003 г., состояние внедрения стандартов ГОСТ Р ИСО 5725 в испытательных лабораториях проверяется аккредитующими органами при проведении инспекционного контроля за деятельностью лабораторий.

Внедрение международных стандартов ИСО/МЭК 17025-2000 и ИСО 5725:1994:1998 в деятельности лабораторий промышленных предприятий особенно актуально в связи с вступлением в силу с июля 2003 года Федерального закона Российской Федерации «О техническом регулировании», в статье 42 которого впервые установлена ответственность аккредитованной испытательной лаборатории и экспертов за недостоверность и необъективность результатов исследований (испытаний) и измерений.

Весьма полезными для российских аналитиков являются документы, разработанные организациями EURACHEM (Сотрудничество по аналитической химии в Европе) и CITAC (Международное сотрудничество по единству измерений в области аналитической химии).

## Глава 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

### 6.1 Плата за размещение отходов

Одним из основных принципов охраны окружающей среды в Российской Федерации является платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде.

Платежи за загрязнение окружающей среды представляют собой форму возмещения экономического ущерба от выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также размещение отходов.

#### *Платежи предназначены:*

- для возмещения затрат, связанных с компенсацией воздействия загрязняющих веществ;
- стимулирования снижения воздействия в пределах нормативов;
- стимулирования осуществления затрат на проектирование и строительство природоохранных объектов.

В настоящее время *порядок исчисления и взимания платежей* за загрязнение окружающей среды определяется на основании:

- Федерального закона № 7-ФЗ от 10.01.02 г. «Об охране окружающей среды»;
- Бюджетного кодекса Российской Федерации от 31.07.1998 г. № 145-ФЗ;
- Постановления Правительства Российской Федерации № 632 от 28.08.1992 г. «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия»;
- Постановления Правительства Российской Федерации № 344 от 12 июня 2003 г. «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Плата за загрязнение окружающей среды взимается с действующих предприятий независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности и граждан, которым предоставлено право ведения производственно-хозяйственной деятельности на территории Российской Федерации (далее – *плательщики*). Плату за негативное воздействие на окружающую среду должны вносить все организации и физические лица, которые при осуществлении любых видов деятельности пользуются окружающей средой, в том числе и арендаторы источников загрязнения.

Плата взимается с плательщиков за следующие *виды негативного воздействия* на окружающую среду:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;
- сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;
- размещение отходов;
- другие виды вредного воздействия (шум, вибрация, электромагнитные и радиационные воздействия и т. п.).

Внесение платы не освобождает плательщиков от выполнения мероприятий по охране окружающей среды, а также уплаты штрафных санкций за административные правонарушения и возмещения вреда, причиненного загрязнением окружающей среды народному хозяйству, здоровью и имуществу граждан, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Устанавливаются следующие *виды нормативов платы*:

- за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, другие виды вредного воздействия в пределах допустимых нормативов;
- за выбросы, сбросы загрязняющих веществ, размещение отходов, другие виды вредного воздействия в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов).

*Размер платы* определяется как сумма плат за загрязнение:

- в размерах, не превышающих установленные предельно допустимые нормативы выбросов, сбросов загрязняющих веществ, размещение отходов;
- в пределах установленных лимитов (выбросов, сбросов, размещения отходов);
- за сверхлимитное загрязнение окружающей среды.

При загрязнении окружающей среды в результате аварии по вине природопользователя плата взимается как за сверхлимитное загрязнение.

Предусмотрено два вида нормативов платежей (ставок платы) за загрязнение окружающей среды и размещение отходов:

- базовые нормативы платы;
- дифференцированные нормативы платы, учитывающие экологическую ситуацию в соответствующем регионе.

*Базовые нормативы платы* устанавливаются по каждому ингредиенту загрязняющего вещества (отхода), ввиду вредного воздействия с учетом степени опасности их для окружающей среды и здоровья населения, а также уровня цен, действующих на момент установки базовых нормативов.

Действующие в настоящее время базовые нормативы платы (ставки платежей) за загрязнение окружающей среды и размещение отходов определены Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Нормативы платы за размещение отходов производства и потребления представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормативы платы за размещение отходов

Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Нормативы платы за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов, руб.
Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	1739,2
Отходы II класса опасности (высокоопасные)	745,4
Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	497,0
Отходы IV класса опасности (малоопасные)	248,4
Отходы V класса опасности (практически неопасные):	
– добывающей промышленности	0,4
– перерабатывающей промышленности	15,0
– прочие	8,0

**Дифференцированные ставки платы** за загрязнение определяются умножением базовых нормативов платы на коэффициенты, учитывающие экологическую ситуацию.

Эти коэффициенты зависят от степени экологической опасности объектов, либо экологических факторов (состояние атмосферного воздуха, почвы, водных объектов). Так, нормативы платы за размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов должны применяться с использованием двух коэффициентов:

– коэффициента 0,3 – при размещении отходов на специализированных полигонах и промышленных площадках, которые оборудованы в соответствии с установленными требованиями и расположены в пределах промышленной зоны источника негативного воздействия;



– коэффициента 0 – при размещении тех отходов, которые подлежат временному накоплению и фактически использованы (утилизированы) в течение 1 года с момента размещения в собственном производстве.

Такой порядок обращения с отходами должен быть предусмотрен технологическим регламентом. Коэффициент "ноль" применяется также в случае передачи отходов для использования в течение отчетного периода либо одного года с момента образования отходов.

Коэффициенты экологической ситуации приведены в Приложении 2 к постановлению Правительства РФ № 344 от 12.06.2003 г. Значение коэффициента при загрязнении атмосферного воздуха для региона Западной Сибири равно 1,2. Кроме того, при выбросе загрязняющих веществ в городах применяется также дополнительный коэффициент 1,2. При определении норматива платы за размещение отходов производства и потребления используется коэффициент экологической ситуации, который учитывает загрязнение почв. Для Западной Сибири этот коэффициент равен 1,2.

Согласно пункту 2 указанного постановления для определения платы на особо охраняемых природных территориях, в том числе лечебно-оздоровительных местностей и курортов, территорий, которые находятся в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, Байкальской природной территории, а также зон экологического бедствия применяется еще один дополнительный коэффициент – 2,0.

Нормативы платы ежегодно индексируются. Федеральным законом от 24.11.2008 г. № 204-ФЗ «О федеральном бюджете на 2009 г. и на плановый период 2010 и 2011 годов» определено, что нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленные Правительством Российской Федерации в 2003 г. и в 2005 г., применяются в 2009 г. с коэффициентом соответственно 1,62 и 1,32.

В случае отсутствия у плательщика оформленного в установленном порядке разрешения на выброс, сброс загрязняющих веществ, лимитов размещения отходов, вся масса загрязняющих веществ учитывается как сверхлимитная и рассчитывается по аналогичным источникам.

**Базой обложения** при осуществлении выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты является количество фактически выброшенных (сброшенных) вредных веществ, при размещении отходов – количество фактически размещенных отходов.

Массы загрязняющих веществ и размещенных отходов для исчисления платы определяются плательщиком самостоятельно на основании нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

**Исходными данными для определения фактического количества** выбросов (сбросов) и размещенных отходов являются:

- данные контрольно-измерительной лаборатории природопользователя, органов государственного экологического контроля, иной лаборатории, аккредитованной на право проведения аналитических работ;

- данные о расходе топлива, сырья, материалов;

- данные о временном режиме работы оборудования за год;

- данные о времени и эффективности работы пылегазоочистного и водоочистного оборудования;

- нормативы образования отходов и веществ, применяемые при проектировании хозяйственных объектов, очистных сооружений и т. п., в том числе расчетные удельные характеристики отходов на единицу продукции;

- нормативы и характеристики выноса веществ с мелиорируемых объектов, селитебных и иных территорий.

Впоследствии показатели фактической массы годового выброса (сброса) загрязняющих веществ и размещения отходов отражаются в ежегодной статистической отчетности по форме № 2-ТП (воздух), № 2-ТП (водхоз) и 2-ТП (отходы).

К сверхлимитным объемам размещения отходов относятся:

- неиспользуемые отходы, которые образуются сверх нормативов (устанавливаются нормами расхода сырья и материалов на производство продукции);

- количество некондиционной продукции, непредусмотренное технологическими регламентами и нормативами;

- количество размещаемых отходов без оформленного в установленном порядке разрешения.

Внесение платы, в соответствии с действующим законодательством, не освобождает плательщиков от возмещения в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде, здоровью и имуществу граждан, народному хозяйству загрязнением окружающей среды.

Платежи за негативное воздействие на окружающую среду имеют неналоговый характер. Отнесение платежей к налоговым или неналоговым означает наличие или отсутствие возможности применения мер принудительного взыскания платежей, начисления пени и применения налоговых санкций. Тем не менее, несоблюдение порядка уплаты неналоговых платежей может повлечь применение каких-либо административных санкций – отзыв лицензии, разрешения, наложение административных штрафов.

*Администрирование платы за негативное воздействие на окружающую среду* осуществляют территориальные органы Росприроднадзора, которые имеют следующие бюджетные полномочия:

- начисление, учет и контроль за правильностью исчисления, полнотой и своевременностью осуществления платежей в бюджет, в том числе штрафов;

- взыскание задолженности по платежам в бюджет, в том числе штрафов;

- принятие решений о возврате излишне уплаченных (взысканных) платежей в бюджет, в том числе штрафов, и предоставление в орган Федерального казначейства поручений (сообщений) для осуществления возврата в порядке, установленном Министерством финансов РФ;

- принятие решения о зачете (уточнении) платежей в бюджеты бюджетной системы РФ и представление соответствующего уведомления в орган Федерального казначейства;

- взыскание задолженности по платежам в бюджет через судебные органы или через судебных приставов в случаях, предусмотренных законодательством РФ;

- уведомление плательщиков, судов (мировых судей), судебных приставов-исполнителей сведений о реквизитах счетов, открытых территориальными органами Федерального казначейства для учета доходов, распределяемых между бюджетами бюджетной системы РФ, и других реквизитах, необходимых для заполнения расчетных документов соответствии с порядком, установленным Министерством финансов РФ;

- заполнение (составление) и отражение в бюджетном учете первичных документов по администрируемым доходам федерального бюджета, в соответствии с указаниями нормативных правовых актов РФ и Росприроднадзора;

- сверка данных бюджетного учета администрируемых доходов федерального бюджета в соответствии с порядком и сроками, установленными нормативными правовыми актами РФ и Росприроднадзора;

- уточнение невыясненных поступлений в соответствии с установленным порядком действий администраторов доходов согласно нормативным правовым актам РФ, в том числе Росприроднадзора;

- принудительное взыскание с плательщиков платежей в бюджет, в том числе штрафов по ним, через судебные органы или судебных приставов в случаях, предусмотренных законодательством РФ;

- исполнение в случае необходимости иных бюджетных полномочий, установленных Бюджетным кодексом РФ и принимаемыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами, регулирующими бюджетные отношения.

## 6.2 Страхование в области обращения с отходами

Экологическое страхование *осуществляется в целях* защиты имущественных интересов юридических и физических лиц на случай экологических рисков.

Институт экологического страхования применяется для предотвращения и ликвидации последствий экологических и стихийных бедствий, аварий и катастроф. Отличительной чертой страхования является возможность компенсации непредвиденного чрезвычайного ущерба.

Согласно Закону «Об охране окружающей среды» в Российской Федерации может осуществляться государственное экологическое страхование.

Страхование дополняет участие государства в компенсации ущерба от экологических катастроф за счет государственных резервов, формируемых на случай чрезвычайных ситуаций.

*Основными законодательными актами* в сфере экологического страхования являются:

- Гражданский кодекс Российской Федерации № 51-ФЗ от 30.11.94 г.;
- Закон РФ № 4015-1 от 27.11.1992 г. «Об организации страхового дела в Российской Федерации»;
- Закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»;
- Закон РФ № 116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Помимо законодательных актов, Правительством Российской Федерации, различными ведомствами принят ряд подзаконных нормативных правовых актов, регулирующих отношения в данной сфере.

Экологическое страхование является эффективным инструментом для аккумуляции и перераспределения средств, направляемых на ликвидацию загрязнения окружающей среды, возникающих в результате аварий и катастроф.

Среди страховых услуг, тесно связанных с вопросами обращения с отходами, можно отметить следующие.

*Страхование гражданской ответственности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.* Данный вид страхования обеспечивает возмещение вреда жизни, здоровью или имуществу третьих лиц и окружающей среде, причиненного в результате аварии при эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с Федеральным законом № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г.

*Страхование гражданской ответственности предприятий – источников повышенной опасности.* Данный вид страхования обеспечивает возмещение вреда личности или имуществу физических лиц, а также вреда, причиненного юридическому лицу, возникшего в результате загрязнения земельных угодий, водной среды или воздушного бассейна.

*Объектом экологического страхования* является риск гражданской ответственности, выражающийся в предъявлении предприятию имущественных претензий пострадавшей стороной о возмещении ущерба за загрязнение окружающей среды на территории действия конкретного договора страхования.

*Страховым случаем* является возникновение ответственности у застрахованного предприятия за причинение вреда жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц, в результате аварии или других непреднамеренных действий.

*Факторами, влияющими на ставку* тарифа и сумму премии по страхованию гражданской ответственности предприятий – источников повышенной опасности, являются:

- вид деятельности (отраслевая принадлежность);
- тип производства и виды отходов;
- виды риска;
- территория действия договора;
- лимиты ответственности по договору;
- сроки страхования;
- иные факторы, определяющие степень риска.

Развитие экологического страхования должно проводиться одновременно с внедрением экологического аудита, позволяющего оценить реальное состояние объекта страхования и возможные риски природопользователя.

### **6.3 Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность**

*Вред, причиненный окружающей среде* при обращении с отходами, характеризуется негативными изменениями в состоянии окружающей среды, вызванными деятельностью человека. Эти изменения могут заключаться в загрязнении природной среды, истощении природных ресурсов, повреждении, разрушении экологических систем природы, что в свою очередь причиняет вред или создает реальную угрозу причинения такого вреда здоровью человека, растительному и животному миру, материальным ценностям. Как в литературе, так и в законодательстве помимо понятия «вред» используются также понятия «убытки» и «ущерб».

Под вредом понимается **материальный ущерб**, который выражается в уменьшении имущества потерпевшего или умаление нематериального блага (жизни, здоровья человека и т. п.). **Убытки** представляют собой отрицательные последствия, которые наступили в имущественной сфере потерпевшего в результате совершения правонарушения. Эти отрицательные последствия состоят из двух частей. Первая выражается в уменьшении наличного имущества потерпевшего и называется реальным ущербом. **Реальный ущерб** включает в себя расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрату или повреждение его имущества. Другая часть выражается в несостоявшемся увеличении имущества потерпевшего и называется упущенной выгодой. **Упущенная выгода** включает в себя неполученные доходы, которые потерпевшее лицо получило бы, если бы его право не было нарушено.

Под **моральным вредом** понимаются нравственные и физические страдания, причиненные действиями, нарушающими личные имущественные и нематериальные права гражданина. Таким образом, вред – понятие наиболее широкое, включающее в себя помимо реального ущерба еще и другие формы проявления, например, моральный вред.

В Российской Федерации за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды устанавливается имущественная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность.

Юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем и иных нарушений, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством.

Вред окружающей среде, причиненный субъектом хозяйственной и иной деятельности, возмещается в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, а при их отсутствии, исходя из фактических затрат на восстановление состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

**Компенсация вреда окружающей среде**, причиненного нарушением законодательства, осуществляется добровольно либо по решению суда.

На основании решения суда вред окружающей среде может быть возмещен возложением на ответчика обязанности по восстановлению нарушенного состояния окружающей среды за счет его средств в соответствии с проектом восстановительных работ.

Иски о компенсации вреда окружающей среде могут быть предъявлены в течение двадцати лет.

Вред, причиненный здоровью и имуществу граждан негативным воздействием окружающей среды в результате хозяйственной и иной деятельности юридических и физических лиц, подлежит возмещению в полном объеме.

Требования об ограничении, приостановлении или прекращении деятельности юридических и физических лиц, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, рассматриваются судом или арбитражным судом.

#### **6.4 Экологический аудит в области обращения с отходами**

Федеральный закон РФ № 7-ФЗ от 10.01.02 г. «Об охране окружающей среды» определяет экологический аудит как независимую комплексную, документированную оценку соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовки рекомендаций по улучшению такой деятельности (ст. 1).

**Целью** экологического аудита является содействие хозяйствующим субъектам в организации эффективной природоохранной деятельности.

Экоаудит является удобным и гибким инструментом получения достоверной информации, необходимой для подготовки и принятия экологически обоснованных решений, как для предприятий и организаций, так и для государственных природоохранных органов.

С учетом международной практики **к основным задачам** экологического аудита в области обращения с отходами можно отнести:

- получение достоверной информации о порядке обращения с отходами;
- проверку соблюдения субъектом хозяйственной деятельности природоохранного законодательства;
- снижение экологических и экономических рисков, возникающих при обращении с отходами;
- снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды;
- определение приоритетов при планировании природоохранной деятельности предприятия.

Согласно действующему законодательству, аудит может быть добровольным (инициативным) и обязательным.

**Инициативный экологический аудит** проводится по решению руководства хозяйствующего субъекта или по заказу заинтересованной стороны, если проверка не предусмотрена законодательством, то есть по инициативе самих хозяйствующих субъектов. Характер и масштабы такой проверки зависят от желания клиента.

В отличие от добровольного, **обязательный аудит** предусматривается законом. Обязательный экологический аудит может проводиться по решению органов государственного экологического контроля и экспертизы, суда, арбитража, правоохранительных, природоохранных и других органов при разработке деклараций безопасности промышленных предприятий, осуществлении деятельности, затрагивающей интересы экологической безопасности территории, а также при оценке воздействия на окружающую среду, страховании и лицензировании. Объем и порядок проведения обязательного аудита установлены органами государственного управления.

Так, обязательный экологический аудит проводится:

- при реализации международных обязательств и соглашений в области охраны окружающей среды;
- при подготовке и обосновании инвестиционных проектов и программ, когда это предусмотрено условиями инвестирования;
- по поручению государственных органов при осуществлении государственного экологического контроля,
- при лицензировании деятельности по обращению с опасными отходами, для обоснования экологической санации предприятий;
- для учета экологических факторов при приватизации государственных и муниципальных предприятий;
- при реализации процедуры банкротства;
- при проведении обязательного экологического страхования и т. д.

Заключение государственного экологического аудита является юридически обязательным, заключение добровольного экологического аудита является коммерческой тайной.

В практике экологического аудирования, различают **внешний и внутренний аудит**.

Внутренний экологический аудит носит добровольный характер и проводится по инициативе и силами самого предприятия, являясь частью общей системы внутреннего контроля. Аудиторы являются работниками аудируемого предприятия, и план их работы утверждается руководством.

Цели внешнего аудита определяются интересами заказчиков, которыми могут быть как государственные организации, так и владельцы средств и фондов.

Основными задачами внешнего аудита, как правило, являются проверка соответствия деятельности предприятия природоохранному законодательству или определение экологических и экономических рисков, связанных с негативным воздействием на окружающую среду, в частности, при обращении с отходами.



## Глава 7. ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

Лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 4 апреля 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

В области лицензионной деятельности используются следующие основные понятия:

*лицензирование* – деятельность лицензирующих органов по предоставлению, переоформлению лицензий, продлению срока действия лицензий в случае, если ограничение срока действия лицензий предусмотрено федеральными законами, осуществлению лицензионного контроля, приостановлению, возобновлению, прекращению действия и аннулированию лицензий, формированию и ведению реестра лицензий, формированию государственного информационного ресурса, а также по предоставлению в установленном порядке информации по вопросам лицензирования;

*лицензия* – специальное разрешение на право осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем конкретного вида деятельности (выполнения работ, оказания услуг, составляющих лицензируемый вид деятельности), которое подтверждается документом, выданным лицензирующим органом на бумажном носителе или в форме электронного документа, подписанного электронной подписью, в случае, если в заявлении о предоставлении лицензии указывалось на необходимость выдачи такого документа в форме электронного документа;

*лицензирующие органы* – федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие лицензирование;

*лицензионные требования и условия* – совокупность установленных положениями о лицензировании конкретных видов деятельности требований и условий, выполнение которых лицензиатом обязательно при осуществлении лицензируемого вида деятельности;

*лицензиат* – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющие лицензию на осуществление конкретного вида деятельности;

*соискатель лицензии* – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, обратившиеся в лицензирующий орган с заявлением

о предоставлении лицензии на осуществление конкретного вида деятельности.

Документ, подтверждающий наличие лицензии (*бланк лицензии*), – бланк строгой отчетности, имеющий степень защищенности на уровне ценной бумаги на предъявителя.

В соответствии с изменениями, внесенными Федеральным законом от 25.06.2012 г. № 93-ФЗ, лицензированию подлежит деятельность по обезвреживанию и размещению отходов I–IV класса опасности. Лицензия действует бессрочно.

*Порядок лицензирования* определен «Положением о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I–IV класса опасности», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 марта 2012 г., № 255.

*Лицензионными требованиями при осуществлении деятельности в области обращения с отходами являются:*

а) наличие у соискателя лицензии (лицензиата) необходимых для выполнения заявленных работ зданий, строений, сооружений (в том числе объектов размещения отходов) и помещений, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании и соответствующих установленным требованиям;

б) наличие у соискателя лицензии (лицензиата) оборудования (в том числе специального) и установок, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих установленным требованиям;

в) наличие у соискателя лицензии (индивидуального предпринимателя и у работников, заключивших с соискателем лицензии (лицензиатом) трудовые договоры на осуществление деятельности в области обращения с отходами) профессиональной подготовки, подтвержденной свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами;

г) наличие у соискателя лицензии (юридического лица) должностного лица, ответственного за допуск работников к работе с отходами;

д) наличие у соискателя лицензии (юридического лица) системы производственного контроля в области обращения с отходами;

е) проведение лицензиатом мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду в соответствии с пунктом 3 статьи 12 Федерального закона "Об отходах производства и потребления".

*Грубым нарушением лицензионных требований является невыполнение лицензиатом требований, предусмотренных подпунктами «а» – «в» и «е».*

*Лицензирующим органом является Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Для получения лицензии на осуществление деятельности соискатель представляет в лицензирующий орган заявление о предоставлении лицензии. К заявлению прилагаются следующие документы:*

- копии учредительных документов юридического лица, засвидетельствованные в нотариальном порядке;
- перечень заявленных для выполнения работ в области обращения с отходами (с указанием наименования, класса опасности и кода отхода согласно федеральному классификационному каталогу отходов);
- копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании зданий, строений, сооружений (в том числе объектов размещения отходов) и помещений, необходимых для выполнения заявленных работ, права на которые не зарегистрированы в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним (в случае, если такие права зарегистрированы в указанном реестре, – сведения об этих зданиях, строениях, сооружениях, помещениях);
- копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании оборудования (в том числе специального) и установок, необходимых для выполнения заявленных работ;
- сведения о наличии у соискателя лицензии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным правилам зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования, которые планируется использовать для выполнения заявленных работ;
- сведения о наличии у соискателя лицензии положительного заключения государственной экологической экспертизы проектной документации объектов, связанных с размещением и обезвреживанием отходов (за исключением объектов, которые введены в эксплуатацию или разрешение на строительство которых выдано до вступления в силу Федерального закона от 30 декабря 2008 г. N 309-ФЗ «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»);
- копии свидетельств (сертификатов) на право работы с отходами, выданных соискателю лицензии – индивидуальному предпринимателю;

телю и работникам, указанным в подпункте "в" пункта 3 настоящего Положения;

- копия документа, подтверждающего наличие в штате соискателя лицензии (юридического лица) должностного лица, ответственного за допуск работников к работе с отходами;

- копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии (юридического лица) системы производственного контроля в области обращения с отходами;

- документ, подтверждающий уплату государственной пошлины за предоставление лицензии;

- опись прилагаемых документов.

Юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, получившие лицензию, вправе осуществлять деятельность, на которую предоставлена лицензия, на всей территории Российской Федерации со дня, следующего за днем принятия решения о предоставлении лицензии.

## Глава 8. КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

### 8.1 Производственный контроль в области обращения с отходами

Юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства в области обращения с отходами.

Порядок осуществления контроля юридические лица определяют по согласованию с федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами или органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации (в соответствии с их компетенцией).

В настоящее время требования, предъявляемые к содержанию Порядка осуществления производственного контроля в области обращения с отходами, на федеральном уровне официально не установлены.

Административный регламент предоставления государственной услуги по согласованию порядка осуществления производственного контроля в области обращения с отходами по объектам, подлежащим региональному государственному экологическому надзору утвержден Приказом Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края от 25.07.2012 г. № 69.

**Целями производственного контроля** в области обращения с отходами является обеспечение:

- соблюдения требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами;
- соблюдения в процессе производственной и иной деятельности нормативов образования отходов;
- соблюдения в процессе хозяйственной деятельности принципов рационального использования и восстановления природных ресурсов;
- выполнения планов мероприятий по охране окружающей среды;
- соблюдения природоохранных требований в области обращения с отходами производства и потребления, установленных разрешительной документацией;
- своевременного и оперативного устранения причин возможных аварийных ситуаций, связанных с негативным сверхнормативным (сверхлимитным) воздействием отходов на окружающую среду;
- соблюдения требований к полноте и достоверности сведений в области охраны окружающей среды, используемых при расчетах платы за негативное воздействие на окружающую среду, представляемых в органы исполнительной власти, осуществляющих государственный

экологический надзор, и органы государственного статистического наблюдения.

**Основными задачами производственного контроля** в области обращения с отходами являются:

- проверка соблюдения требований, условий, ограничений, установленных законами, иными нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды, разрешительными документами в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов;

- контроль за соблюдением нормативов и лимитов воздействий на окружающую среду, установленных соответствующими разрешениями, договорами, лицензиями и т. п.;

- подтверждение соответствия требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на основании собственных доказательств;

- предупреждение вреда, наносимого окружающей среде в результате деятельности предприятия;

- контроль за выполнением предписаний должностных лиц, осуществляющих государственный экологический контроль;

- проверка выполнения планов и мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья;

- обеспечение эффективной работы систем природоохранного оборудования, средств предупреждения и ликвидации последствий нарушения технологии производства и техногенных катастроф;

- оперативное и своевременное предоставление необходимой и достаточной информации, предусмотренной системой управления охраной окружающей среды на предприятии;

- своевременное предоставление достоверной информации, предусмотренной системой государственного статистического наблюдения, системой обмена информацией с государственными органами управления в области охраны окружающей среды.

При осуществлении производственного контроля в области обращения с отходами регулярно наблюдению подлежат нормируемые параметры и характеристики:

- технологических процессов и оборудования, связанных с образованием отходов;

- систем удаления отходов;

- объектов временного хранения (складирования) отходов на промышленных площадках;

- объектов захоронения отходов (полигонов), находящихся в ведении природопользователя;

– систем транспортировки, обезвреживания и уничтожения отходов, находящихся в ведении природопользователя.

Порядок должен содержать следующие обязательные разделы:

1. Общие положения

2. Цели и задачи производственного контроля в области обращения с отходами.

3. Общие сведения о хозяйствующем субъекте.

4. Описание системы обращения с отходами на территории хозяйствующего субъекта.

5. Описание объектов, подлежащих производственному контролю в области обращения с отходами, и их характеристики.

6. Контроль соблюдения ограничений негативного воздействия на окружающую среду (экоаналитический контроль) и планы-графики его осуществления.

7. Контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами.

В приложение к Порядку включаются копии следующих документов и материалов:

– свидетельство о государственной регистрации юридического лица и свидетельство о постановке на учет в налоговом органе;

– паспорта отходов, образующихся на территории хозяйствующего субъекта;

– сведения о лицах, ответственных за проведение производственного контроля в области обращения с отходами производства и потребления;

– положения о структурных подразделениях, лабораториях или должностные инструкции ответственных лиц, участвующих в осуществлении производственного контроля;

– свидетельства (сертификаты) на право работы с отходами I–IV класса опасности;

– сведения, подтверждающие соответствующую квалификацию лиц, осуществляющих производственный контроль или привлекаемых для участия в мероприятиях по контролю;

– приказ о назначении должностных лиц, ответственных за деятельность по обращению с отходами;

– заключенные договоры с юридическими лицами, на размещение, использование или обезвреживание отходов;

– лицензии юридических лиц, с которыми заключены договоры на размещение использование или обезвреживание отходов;

– разработанные инструкции по обращению с различными видами отходов на территории хозяйствующего субъекта.

## **8.2 Государственный надзор в области обращения с отходами**

Государственный экологический надзор – деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными представителями и гражданами требований в области охраны окружающей среды. Надзор осуществляется посредством организации и проведения проверок, принятия мер по пресечению и устранению последствий выявленных нарушений.

Государственный надзор в области обращения с отходами осуществляется уполномоченными федеральным органом исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации при осуществлении ими соответственно федерального государственного экологического надзора и регионального государственного экологического надзора согласно их компетенции в соответствии с законодательством Российской Федерации об охране окружающей среды и Федеральным законом от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

## **8.3 Права и обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля**

Мероприятия по государственному надзору проводятся в соответствии с требованиями Федерального закона от 26.12.2008 г., № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

Закон регулирует отношения в области организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля и защиты прав юридических лиц, индивидуальных предпринимателей при его осуществлении.

Законом устанавливаются:

1) порядок организации и проведения проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей органами, уполномоченными на осуществление государственного контроля (надзора), муниципального контроля;



2) порядок взаимодействия органов, уполномоченных на осуществление государственного контроля (надзора), муниципального контроля, при организации и проведении проверок;

3) права и обязанности органов, уполномоченных на осуществление государственного контроля (надзора), муниципального контроля, их должностных лиц при проведении проверок;

4) права и обязанности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля, меры по защите их прав и законных интересов.

Основными принципами защиты прав проверяемых хозяйствующих субъектов являются:

- преимущественно уведомительный порядок начала осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности;

- презумпция добросовестности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей;

- открытость и доступность для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей нормативных правовых актов, соблюдение которых проверяется, а также информации об организации государственного контроля, о правах и обязанностях контролирурующих (надзорных) органов и их должностных лиц;

- проведение проверок в соответствии с полномочиями контролирующего органа и его должностных лиц;

- недопустимость проведения в отношении одного юридического лица или одного индивидуального предпринимателя несколькими контролирующими органами проверок исполнения одних и тех же обязательных требований;

- ответственность контролирующих органов и их должностных лиц за нарушение законодательства Российской Федерации при осуществлении контроля;

- недопустимость взимания с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей платы за проведение мероприятий по контролю.

Государственный контроль (надзор) осуществляется посредством организации и проведения проверок юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, а также деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния исполнения обязательных требований при осуществлении деятельности юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями.

Предметом плановой проверки является соблюдение юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем обязательных требований и требований, установленных муниципальными правовыми актами.

Плановые проверки проводятся не чаще чем один раз в три года на основании разрабатываемых органами государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля в соответствии с их полномочиями ежегодных планов.

Внеплановые проверки проводятся в следующих случаях:

- проверка исполнения предписаний об устранении ранее выявленного нарушения требований, установленных законодательством в области охраны окружающей среды;

- получение от органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и граждан документов и иных доказательств, свидетельствующих о наличии признаков нарушения;

- возникновение угрозы или причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов Российской Федерации, безопасности государства, а также угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- нарушение прав потребителей (в случае обращения граждан, права которых нарушены).

Руководитель, иное должностное лицо или уполномоченный представитель юридического лица, индивидуальный предприниматель, его уполномоченный представитель при проведении проверки имеют право:

- непосредственно присутствовать при проведении проверки, давать объяснения по вопросам, относящимся к предмету проверки;

- получать от органа государственного контроля (надзора), органа муниципального контроля, их должностных лиц информацию, которая относится к предмету проверки;

- знакомиться с результатами проверки и указывать в акте проверки о своем ознакомлении с результатами проверки, согласии или несогласии с ними, а также с отдельными действиями должностных лиц органа государственного контроля (надзора), органа муниципального контроля;

- обжаловать действия (бездействие) должностных лиц органа государственного контроля (надзора), органа муниципального контроля, повлекшие за собой нарушение прав юридического лица, индивидуального предпринимателя при проведении проверки, в административном и (или) судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## Глава 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

### 9.1 Коммунальные отходы и их влияние на окружающую среду

В последние годы к отходам потребления относят не только отходы от домовладений (их иногда называют твердыми бытовыми отходами – ТБО), но и отходы, образующиеся в офисах, торговых предприятиях, мелких промышленных объектах, школах, больницах, других муниципальных учреждениях. Для указанных отходов часто используется термин «муниципальные отходы».

*Муниципальные отходы* имеют различное происхождение и различные свойства, однако их объединяет то, что ответственность за их утилизацию ложится на муниципальные власти. В федеральном классификационном каталоге отходов они выделены в отдельную группу – отходы коммунальные (90000000 00 00 0). Это отходы потребления, образующиеся в домовладениях, уличный и дворовый смет, а также отходы производств, обеспечивающих жизнедеятельности человека в населенных местах. К коммунальным отходам относятся:

- отходы из жилищ;
- отходы потребления на производстве, подобные коммунальным;
- отходы сплошного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств;
- отходы от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды;
- жидкие отходы очистных сооружений;
- медицинские отходы.

Проблема безопасного обращения с отходами для большинства регионов является приоритетной среди других экологических проблем. Изменение структуры производства и потребления приводит не только к росту количества образующихся отходов, но и усложняет их состав. Норма накопления отходов изменяется, отражая состояние снабжения населения товарами, и, в тоже время, она в значительной мере зависит от местных условий.

Согласно сложившейся практике опасные отходы, образовавшиеся в процессе производственной деятельности и не подлежащие переработке, вывозятся для захоронения на полигоны токсичных отходов. Твердые бытовые отходы (ТБО), образующиеся в процессе жизнедеятельности населения, считаются безопасными в обращении и вывозятся на свалки бытовых отходов. При этом не учитывается тот факт, что

все большую часть в потоке бытовых отходов составляют компоненты, представляющие значительную опасность для окружающей среды и населения.

Попадая на полигон, такие компоненты становятся потенциальным источником загрязнения, представляющим реальную угрозу природе и человеку. Через отходы, размещенные на полигоне, просачивается 1/3 – 1/4 годового количества осадков. Вода вымывает содержащиеся в отходах токсичные вещества. Таким образом, в различных направлениях постоянно идет миграция разнообразных химических соединений. Фильтрат содержит широкий спектр компонентов-загрязнителей, таких, как фенолы, роданиды, СПАВ, тяжелые металлы. В фильтраатах установлено наличие 58 органических веществ, 33 металлов и 13 одноосновных кислот алифатического и ароматического характера. Уровень загрязнений в фильтрате, мигрирующем из тела свалки, в большинстве случаев в 10–20 раз превышает показатели, характерные для бытовых сточных вод. Так, содержание взвешенных веществ может колебаться от 800 мг/л до 1600 мг/л, меди – от 0,1 мг/л до 9 мг/л, никеля – до 0,8 мг/л, свинца – до 0,37 мг/л.

Основное воздействие полигон может оказывать на водные объекты прилегающей территории. Оно может проявляться в случае попадания фильтрата, скапливающегося в основании полигона, в грунтовые и поверхностные воды территории. Под воздействием фильтрата замещаются первичные породы в зоне водонасыщения, изменяются их физико-механические свойства. Интенсивное локальное загрязнение на участках выхода фильтрата испытывают почвогрунты. Элементы геологической среды – подстилающие полигон и водовмещающие породы – также могут загрязняться при просачивании фильтрата в водонесные горизонты.

За счет распространения загрязнения у жителей, проживающих вблизи свалок, отмечается повышенная заболеваемость, в том числе у детей развивается онкологическая патология.

Опасность, исходящая от полигонов захоронения отходов, не ограничивается временем их активной эксплуатации, а сохраняется еще очень длительное время. Иногда их пагубное влияние через 20–30 лет после закрытия только начинается. Поэтому сегодня в мире большое внимание уделяется предотвращению попадания опасных компонентов бытовых отходов на свалки.

Правовое регулирование обращения с отходами занимает значительное место в политике Европейского сообщества с момента его создания. В период с 1972 по 1993 гг. было утверждено пять программ действий по защите окружающей среды, что привело к созданию об-

широкого комплекса правовых норм, регламентирующих порядок обращения с отходами. Государственное регулирование при обращении с опасными бытовыми отходами в таких странах как Германия, Австрия, Дания, Финляндия, Италия осуществляется с начала 1990 гг., в США – с 1970 гг.

В большинстве стран ЕС перечень опасных отходов, подлежащих раздельному сбору и утилизации, определен законодательно. Для широкого использования населением Агентством по охране окружающей среды (ЕРА) США разработано Руководство по бытовым отходам, которое содержит перечень опасных продуктов, применяемых в домашнем хозяйстве, и правила обращения с ними.

Перечень основных опасных отходов, содержащихся в потоке ТБО, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Основные опасные компоненты, входящие в состав ТБО

Вид отходов	Основные опасные компоненты	Опасные свойства
Отработанные элементы питания (батареи и аккумуляторы)	Свинец, ртуть, кадмий	Токсичность
Остатки минеральных масел	Углеводороды	Токсичность, пожароопасность
Краски и лаки	Углеводороды, тяжелые металлы	Токсичность, пожароопасность
Ртутные лампы и термометры	Ртуть	Токсичность
Остатки лекарственных и косметических средств	Масла, эфиры, пигменты, галогены, тяжелые металлы	Токсичность, пожароопасность, высокая реакционная способность
Средства защиты растений	Пестициды, инсектициды	Токсичность
Остатки чистящих и моющих средств	Кислоты, щелочи, углеводороды, пигменты	Токсичность, пожароопасность, высокая реакционная способность
Обработанная древесина	Инсектициды, фунгициды	Токсичность, пожароопасность

Многие вещества, входящие в состав отходов, обладают эффектом усиления действия одного вещества в присутствии другого. В результате вредное воздействие отходов суммируется. Суммарная концентрация таких веществ, как правило, превышает предельно допус-

тимую концентрацию каждого вещества в отдельности в десятки, сотни раз.

Токсичные вещества проникают в подземную гидросферу с образованием обширных и контрастных гидрохимических полей разнообразных токсических веществ в водоносных горизонтах питьевого водоснабжения.

При хранении все отходы претерпевают изменения, обусловленные как внутренними физико-химическими процессами, так и влиянием внешних условий. В результате этих превращений образуются сотни новых, зачастую не существовавших ранее в природе веществ, являющихся чаще всего ядовитыми, что позволяет считать свалки и полигоны своеобразным «химическим реактором», производящим отравляющие вещества.

Воздействие отходов на приземную атмосферу состоит в том, что с их поверхности в теплые периоды времени происходит интенсивное испарение разнообразных загрязняющих веществ: ртути, мышьяка и других летучих тяжелых металлов.

## **9.2 Концепция комплексного управления отходами**

Проблема экологически безопасного обращения с твердыми бытовыми отходами является чрезвычайно сложной, т. к. она относится ко всем сферам жизни общества. Решить проблему утилизации и добиться снижения образования отходов невозможно путем простого ужесточения экологических стандартов или внедрения новых технологий. Необходимость учитывать социальные, экономические и технологические вопросы привела к разработке концепции комплексного управления отходами.

*Основа концепции комплексного управления отходами* состоит в том, что твердые бытовые отходы (ТБО) состоят из различных компонентов, которые не должны смешиваться между собой, что позволит утилизировать их наиболее экономичными и экологически приемлемыми способами.

Как было сказано выше, кроме отходов, образующихся у населения, на территориях муниципальных образований образуются отходы медицинских учреждений, предприятий торговли и бытового обслуживания, строительные отходы, которые содержат большое количество опасных для окружающей среды компонентов. Ответственность за безопасное обращение с такими отходами также лежит на местных властях.

Зарубежный опыт показывает, что для успешного решения проблемы при разработке системы управления отходами необходимо придерживаться определенной иерархии. В первую очередь должны рассматриваться мероприятия по сокращению количества образующихся отходов, их вторичному использованию и переработке оставшейся части, и в самую последнюю очередь – мероприятия по утилизации или захоронению тех отходов, возникновение которых не удалось избежать, и которые не поддаются переработке во вторсырье.

Под сокращением понимается не только уменьшение общего количества отходов, но и уменьшение их токсичности и других вредных свойств.

Вторичная переработка не только уменьшает площадь, занимаемую полигонами, но и позволяет вовлечь отходы во вторичный оборот, улучшает эффективность мусоросжигания путем удаления из общего потока отходов несгораемых материалов. В настоящее время разработаны и широко применяются в зарубежных странах эффективные с экологической точки зрения технологии переработки и обезвреживания практически всех опасных отходов.

Мусоросжигание уменьшает объем отходов, попадающих на свалки, и может использоваться для производства электроэнергии. Захоронение на полигонах продолжает оставаться необходимым для отходов, не поддающихся вторичной переработке, несгораемых или сгорающих с выделением токсичных веществ.

Кроме технологических, проблема отходов имеет экономические, социальные и организационные аспекты. Организационная структура системы управления должна быть экономически эффективной и обеспечивать взаимодействие органов государственного управления, производственного сектора, общественных организаций и населения при решении проблемы отходов, стимулировать развитие и внедрение эффективных систем управления природоохранной деятельностью на предприятиях за счет рыночных инструментов регулирования. Важную роль при организации комплексной системы управления отходами имеет экологическое образование и просвещение населения.

Проблема муниципальных отходов может быть эффективно решена только при активном участии местных властей и населения. К решению проблемы целесообразно привлечь или, по крайней мере, учесть мнение всех заинтересованных сторон, в том числе:

- органы местного самоуправления;
- органы государственного контроля и надзора (Росприроднадзор, Роспотребнадзор);

- руководителей крупнейших предприятий – источников муниципальных отходов;
- руководителей специализированных предприятий по утилизации и транспортированию ТБО;
- население и общественные организации;
- средства массовой информации.

Комплексная система управления отходами должна позволить:

- определить политику в области обращения с отходами, учитывая всю специфические особенности региона;
- разработать и создать систему мониторинга отходов, обеспечивающую получение точных данных о количестве и составе отходов, образующихся и накопленных на территории; имеющихся в регионе производственных мощностях по переработке отходов; работе сети приемных пунктов и ассортименту материалов, принимаемых для переработки; потребностях в разработке и внедрении новых технологий переработки; объектах размещения отходов; очагах загрязнения окружающей среды;
- определить приоритеты и установить соответствующие целевые и плановые экологические показатели, нацеленные на реализацию, в первую очередь, наиболее актуальных малозатратных мероприятий;
- сформировать организационную структуру управления, обеспечивающую комплексный межведомственный подход к утилизации отходов и способную адаптироваться к изменяющимся условиям;
- разработать и реализовать эффективные программы для достижения целевых и плановых экологических показателей;
- определить потребности в обучении лиц, осуществляющих деятельность в области обращения с отходами, и проводить соответствующее обучение.

### **9.3 Сокращение отходов**

Как показывает мировой опыт, при организации обращения с отходами в первую очередь должны рассматриваться мероприятия по их сокращению.

Мотивы для снижения количества образующихся отходов носят, в основном, экологический и экономический характер, хотя приоритеты для разных групп и организаций различны (таблица 4).

Сокращение отходов обеспечивается системой мероприятий, направленных на уменьшение количества и вредных свойств производимых отходов и увеличение доли, которая может быть использована как вторичное сырье.



Таблица 3 – Мотивы для снижения количества образующихся отходов

Органы власти	Предприятия и организации
Сокращение территорий для размещения полигонов	Сокращение затрат на вывоз и утилизацию отходов специализированными компаниями
Сокращение нагрузки на бюджеты различных уровней по содержанию полигонов и решению проблемы транспортировки и утилизации отходов	Снижение затрат на производство продукции за счет использования вторичных ресурсов в качестве сырья
Улучшение условий жизни населения за счет снижения негативного влияния полигонов на окружающую среду	Снижение риска ответственности за загрязнение окружающей среды
Получение дополнительных налоговых доходов в бюджет за счет роста производств, связанных с переработкой отходов	Сокращение накладных расходов за счет более экономного расходования сырья и материалов

Значительное сокращение отходов потребления может быть достигнуто за счет уменьшения количества упаковки. Упаковочные отходы являются одним из важнейших факторов загрязнения окружающей среды в Российской Федерации, где ежегодно образуется 140 млн. кубических метров твердых бытовых отходов, из которых только 3 % перерабатывается промышленными методами, остальные вывозятся на полигоны или сжигаются. Рынок упаковки и упаковочных материалов динамично развивается, темпы его роста в России составляют от 5 до 6 % в год. Количество отходов может быть сокращено за счет избегания ненужной упаковки и использования той, которую можно вторично использовать или переработать.

Рыночная экономика стимулирует потребителя на частую замену и обновление приобретаемых товаров. Это приводит к тому, что вполне добротные и годные к употреблению вещи, не достигшие физического износа, но морально устаревшие, просто выбрасывают, чтобы приобрести более модные. Эту ситуацию может смягчить система «секонд-хэнд», способная значительно продлить срок использования предметов потребления – текстиля, обуви, бытовой техники.

Использование в производстве и сфере обслуживания оборудования и материалов с длительным сроком эксплуатации также способствует сокращению отходов. При покупке различных товаров следует обращать внимание не только на их цену, но и на их качество и предполагаемый срок службы. Также необходимо учитывать стоимость их обслуживания, утилизации и модернизации.

## 9.4 Сбор и сортировка ТБО

Организация отдельного сбора или промышленная сортировка ТБО являются обязательным условием для их глубокой переработки.

Выделение из общего потока отходов компонентов, не подлежащих захоронению на полигонах ТБО, является необходимым условием экологически безопасного обращения с отходами. Считается, что выделение опасных компонентов отходов из общего потока ТБО самим населением более приемлемо, чем разделение на специализированных предприятиях по следующим причинам:

- в этом случае, как правило, меньше издержки, налагаемые на городской бюджет и городские власти;

- в решении проблемы муниципальных отходов принимают непосредственное участие те, кто производит отходы – это считается морально правильным и создает стимул для уменьшения их количества.

В странах с хорошо налаженной системой селективного сбора опасных бытовых отходов, как правило, используется комбинация двух методов. В первом случае сбор отходов осуществляется муниципальными и специализированными организациями, которые устанавливают специальные контейнеры на площадках для сбора мусора по месту жительства, либо организуют вывоз отходов несколько раз в год в заранее оговоренные сроки или по заявкам населения. Во втором случае население само доставляет опасные отходы в контейнеры, установленные в магазинах или специально отведенных местах. Организованная таким образом система селективного сбора позволяет практически полностью исключить попадание опасных отходов в места захоронения и переработать либо обезвредить их безопасными для окружающей среды методами.

Кроме того, муниципальные отходы содержат ценные утильные фракции, такие как черные и цветные металлы, пластик, стекло, текстиль, бумагу, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья.

Обязательным условием для организации селективного сбора опасных отходов является активное участие населения, которое достигается экологическим просвещением жителей и применением различных экономических стимулов. По данным некоторых муниципалитетов, введение дифференцированной платы сокращает объем отходов на 18 %.

Результаты эксперимента, проведенного Гринпис России в Санкт-Петербурге, показали, что до 25 % граждан готовы участвовать в сортировке ТБО сразу, как только будут установлены специ-

альные контейнеры и будет проводиться информирование населения, например, через вывешивание плакатов, баннеров или распространение листовок. Участие этой группы людей (т. н. «агентов перемен») позволяет уже на начальном этапе подвергать раздельному сбору от 6 % до 10 % от общей массы отходов, что сразу обеспечивает положительный экономический эффект. Полный же потенциал участия населения в раздельном сборе оценивается ориентировочно в 75 %. Но «освоение» этого потенциала возможно только постепенно, через длительную информационную и воспитательную работу, начиная со школ и детских садов. Опыт стран Западной Европы показывает, что население начинает удовлетворительно сортировать отходы в среднем спустя 12 лет от начала целенаправленной работы местных властей в этом направлении.

Сбор и вывоз отходов часто является наиболее затратным этапом всего процесса их утилизации. Как правило, полигоны ТБО находятся на значительном расстоянии от населенных пунктов. Экономически выгодным является устройство мусороперегрузочных или мусоросортировочных станций на пути следования мусоровозов от населенного пункта до полигона.

Муниципальные отходы доставляются большегрузным транспортом на мусороперегрузочную станцию, где временно складировуются, прессуются и вывозятся на полигон бытовых отходов. Прессование отходов позволяет значительно сократить их объем и в целом уменьшить транспортные расходы. Кроме того, захоронение спрессованных отходов увеличивает срок службы полигона ТБО и позволяет избежать затрат, связанных с уплотнением отходов на полигоне при помощи бульдозеров.

Мусоросортировочные станции обеспечивают сортировку твердых отходов производства и потребления с выделением ценных фракций, пригодных для вторичной переработки, с последующим прессованием до плотности естественных грунтов ( $1,1-1,2 \text{ т/м}^3$ ) и пакетированием в блоки стандартных размеров. Это упрощает складирование, значительно сокращает транспортные расходы и обеспечивает возврат в товарный оборот ценных вторичных ресурсов общим объемом от 30 до 40 % в зависимости от состава твердых бытовых отходов.

По данным Академии коммунального хозяйства от 70 % до 80 % морфологического состава ТБО представляют собой потенциальное сырье для использования в промышленности (от 35 % до 45 %) или компостирования (от 25 % до 35 %). Однако сортировка предварительно смешанных и перевезенных в одном мусоровозе ТБО позволяет извлечь из их состава не более 3–10 % вторичных ресурсов. При этом

оказывается невозможным использовать биоразлагаемые (органические) отходы. Это связано с тем, что при нераздельном сборе и транспортировании происходит загрязнение полезных фракций, в основном, гниющими пищевыми остатками.

Анализ результатов пилотных проектов по раздельному сбору отходов, проведенный Гринпис России, показал, что планирование внедрения раздельного сбора и сортировки отходов в конкретном регионе следует начинать «от конца к началу технологической цепи»:

- прежде всего, необходимо определиться с наличием доступных рынков сбыта каждого вида вторичных ресурсов (макулатуры, стеклобоя, металлов, пластмасс по видам);

- затем надо организовать место сортировки и предпродажной подготовки вторичного сырья – мусоросортировочного комплекса (МСК) с прессами для пакетирования вторичных ресурсов; до начала раздельного сбора, МСК можно временно загрузить сортировкой обычных, смешанных ТБО;

- только после этого имеет смысл начинать установку спецконтейнеров в домовладениях.

## **9.5 Переработка ТБО**

К настоящему моменту накоплен богатый отечественный и зарубежный опыт в области утилизации и обезвреживания отходов. Мировой рынок услуг по переработке отходов и очистке почв оценивается в 20 млрд. евро.

На сегодняшний день практически не существует отходов, которые нельзя было бы переработать тем или иным способом. Разработаны механические, гидродинамические, физико-химические, химические, биохимические процессы, используемые при утилизации и обезвреживании различных отходов: металлолома, в том числе изношенных автомобилей и отработанных аккумуляторов, пластмасс, искусственной кожи, резин, в том числе автопокрышек; текстильных и древесных отходов, макулатуры, отработанных минеральных масел, различных жидких и пастообразных отходов. Правда, при этом велики расходы энергии и себестоимость переработки. Именно это сдерживает применение способов переработки и одновременно стимулирует разработку новых экологически и экономически эффективных технологий.

Если проследить процесс вовлечения отходов в хозяйственный оборот в развитых странах, мы увидим, что так же как и в России, сначала в качестве вторичного сырья использовались наиболее доступные ресурсы, легко поддающиеся переработке (черный и цветной металло-

лом, макулатура), и лишь затем те виды отходов, сбор и переработка которых представляют гораздо большие трудности (пластмассы, электронный лом, стеклобой).

В Российской Федерации практически ко всей массе образующихся коммунальных отходов применяется метод полигонного захоронения. Это вызвано наименьшими прямыми затратами, однако при этом не учитываются затраты, связанные с обслуживанием полигона и ущерб для окружающей среды. Кроме того, безвозвратно теряются природные ресурсы и прибыль, которую может дать правильно налаженная переработка ТБО.

ТБО по своему составу фактически могут быть разделены на три категории:

1) вторичное сырье – компоненты, которые могут быть переработаны в полезную продукцию с получением прибыли, или, как минимум, с компенсацией затрат на переработку за счет реализации получаемой продукции;

2) биоразлагаемые отходы – компоненты, которые могут быть переработаны в полезную продукцию (компост), но прибыль от ее реализации не может компенсировать затраты на переработку;

3) неперабатываемые отходы («хвосты») – в настоящее время либо не могут быть переработаны в полезную продукцию, либо затраты на такую переработку слишком велики.

Каждой из категорий соответствуют свои методы переработки и утилизации:

– «вторичное сырье»: выделение из общего потока у источника образования (раздельный сбор), сепарация, дальнейшая переработка;

– «биоразлагаемые»: аэробное или анаэробное компостирование с получением компоста, биогаза, технического спирта и др.;

– «хвосты»: захоронение на полигоне; уменьшение объема (прессование) и временное складирование на полигоне, использование в качестве наполнителей для строительных материалов и др.

Важнейшие преимущества утилизации и рециклинга – экономия ресурсов и уменьшение негативных эффектов, связанных с использованием первичного сырья (загрязнение окружающей среды, потребление энергии и т. д.).

## **9.6 Мусоросжигание**

Как альтернатива полигонному захоронению во многих крупных городах (Москва, Смоленск, Нижний Новгород) рассматриваются проекты по сжиганию всей массы ТБО, что принципиально не верно.

Мусоросжигание – это наиболее сложный и «высокотехнологичный» вариант обращения с отходами. Сжигание требует предварительной обработки муниципальных отходов (с получением так называемого «топлива, извлеченного из отходов»). При разделении из ТБО необходимо удалить крупные фракции и металлы (как магнитные, так и немагнитные). Для того чтобы уменьшить вредные выбросы, из отходов извлекают батарейки и аккумуляторы, пластик, листья. Сжигание неразделенного потока отходов в настоящее время считается чрезвычайно опасным и запрещено практически во всех странах. Таким образом, мусоросжигание может быть только одним из компонентов комплексной программы утилизации.

Сжигание позволяет примерно в 3 раза уменьшить вес отходов, устранить некоторые неприятные свойства: запах, выделение токсичных жидкостей, бактерий, привлекательность для птиц и грызунов, а также получить дополнительную энергию, которую можно использовать для получения электричества или отопления.

Для так называемых установок массового сжигания (производительностью от 100 до 3000 тонн в сутки) капитальные затраты в США колеблются от 80 до 100 тыс. долларов на единицу мощности (тонна сжигаемых отходов в день). В эту цену не входит стоимость устройств подготовки отходов. Эксплуатационные расходы составляют около 20 долларов за тонну ТБО. При выборе вариантов утилизации ТБО следует также иметь в виду, что время, необходимое на проектирование и постройку мусоросжигающих заводов (МСЗ), в среднем занимает 5–8 лет.

Негативное воздействие таких заводов в основном связано с загрязнением воздуха, в первую очередь – мелкодисперсной пылью, оксидами серы и азота, фуранами и диоксинами. Серьезные проблемы возникают также с захоронением золы от мусоросжигания, которая по весу составляет до 30 % от исходного веса отходов, и в силу своих физических и химических свойств не может быть захоронена на обычных свалках. Для безопасного захоронения золы применяются специальные хранилища с контролем и очисткой стоков.

В России мусоросжигательные заводы серийно не производятся. Говоря о социально-экономических аспектах мусоросжигания, следует отметить, что обычно строительство и эксплуатации МСЗ не по карману городскому бюджету и должны производиться в кредит либо частными компаниями. Во многих случаях компания, владеющая заводом, стремится подписать договор с городом, в котором будет предусмотрена обязательная поставка определенного количества и состава ТБО в сутки.

Такие условия делают фактически невозможным осуществление программ вторичной переработки или компостирования, а также другие значительные изменения в методах утилизации. Поэтому строительство МСЗ требует очень тщательной координации с другими аспектами управления ТБО, и к этому варианту целесообразно обращаться только после того, как другие программы уже спланированы.

## **9.7 Захоронение отходов**

Захоронение отходов должно происходить на специально организованных полигонах, которые представляют собой комплекс природоохранительных сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвреживания отходов. Они должны обеспечивать защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод и гарантировать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения.

Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» установлены следующие требования к объектам размещения отходов:

1. Создание объектов размещения отходов осуществляется на основании разрешений, выданных федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами.

2. Определение места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

3. На территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, обязаны проводить мониторинг состояния окружающей среды в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами.

4. Собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся эти объекты, после окончания эксплуатации данных объектов обязаны проводить контроль за их состоянием и воздействием на окружающую среду и работы по восстановлению нарушенных земель.

5. Запрещается захоронение отходов в границах населенных пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных, водоохраных зон, на водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Запрещается захоронение отходов

в местах залегания полезных ископаемых и ведения горных работ в случаях, если возникает угроза загрязнения мест залегания полезных ископаемых и безопасности ведения горных работ.

6. Объекты размещения отходов вносятся в государственный реестр объектов размещения отходов.

7. Запрещается размещение отходов на объектах, не внесенных в государственный реестр объектов размещения отходов (с 1 января 2010 г.).

В соответствии с Санитарными правилами СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» на полигоны ТБО принимаются отходы из жилых домов, общественных зданий и учреждений, предприятий торговли, общественного питания, уличный и садово-парковый смет, строительный мусор и некоторые виды твердых промышленных отходов III–IV класса опасности, а также неопасные отходы, класс которых устанавливается экспериментальными методами.

Захоронение и обезвреживание твердых, пастообразных отходов промышленных предприятий (I–II класса опасности), в которых содержатся токсичные вещества, тяжелые металлы, а также горючие и взрывоопасные отходы, должно производиться на полигонах, организованных в соответствии с санитарными правилами о порядке накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов.

Прием трупов павших животных, конфискатов боен мясокомбинатов на полигоны твердых бытовых отходов не допускается. Твердые отходы лечебно-профилактических учреждений принимаются в соответствии с правилами сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений.

При организации полигонов для захоронения отходов важное значение имеют:

- правильный выбор площадки;
- создание необходимых инженерных сооружений;
- порядок заполнения полигона отходами;
- глубина предварительной обработки отходов;
- проведение мониторинга окружающей среды;
- контроль за образованием, сбором и транспортировкой отходов;
- контроль за образованием, сбором и удалением фильтрата.

На территории полигона не допускается сжигание отходов, должны быть приняты меры, исключающие их самовозгорание.

Участок для устройства полигона ТБО должен отводиться в соответствии с утвержденным генеральным планом или проектом плани-



ровки и застройки города и его пригородной зоны. Полигон для твердых бытовых отходов желательно размещать на ровной территории, исключающей возможность смыва атмосферными осадками части отходов и загрязнения ими прилегающих земельных площадей и открытых водоемов, вблизи расположенных населенных пунктов. Допускается отвод земельного участка под полигоны ТБО на территории оврагов, начиная с его верховьев, что позволяет обеспечить сбор и удаление талых и ливневых вод путем устройства перехватывающих нагорных каналов для отвода этих вод в открытые водоемы.

Полигон состоит из двух взаимосвязанных частей: территории, занятой под складирование ТБО, и территории для размещения хозяйственно-бытовых объектов. По всей площади участка складирования предусматривается устройство котлована с целью получения грунта для промежуточной и окончательной изоляции уплотненных ТБО. Грунт из котлованов складировается в отвалах по периметру полигона.

Закрытие полигона осуществляется после отсыпки его на предусмотренную высоту. На полигонах, срок эксплуатации которых менее пяти лет, допускается отсыпка в процессе, на 10 %, превышающая предусмотренную вертикальную отметку, с учетом последующей усадки.

Последний слой отходов перед закрытием полигона перекрывается окончательно наружным изолирующим слоем грунта.

Особое внимание уделяется выводу полигона из эксплуатации и последующей рекультивации. Как правило, проект строительства полигона уже включает план мероприятий по рекультивации и экологическому мониторингу закрытого полигона.

## Глава 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ОТХОДОВ

### 10.1 Организация сбора и вывоза отходов

Переработка отходов предполагает наличие регламентированной системы сбора и доставки отходов к местам переработки. Организация сбора и вывоза отходов предусматривает следующие технологические операции:

- накопление отходов;
- транспортирование контейнеров с отходами;
- разгрузку и очистку контейнеров;
- доставку чистых контейнеров к месту образования отходов.

Отходы производства, как правило, транспортируются к местам переработки, уничтожения или захоронения с помощью собственных транспортных средств предприятий, производящих отходы. При этом на большинстве предприятий выполняются операции по брикетированию, пакетированию, прессовке, измельчению и т. п. отходов перед тем, как их транспортировать для дальнейшего использования.

В коммунальном хозяйстве в настоящее время наиболее часто используются две системы транспортирования отходов – одноэтапная (прямая) и двухэтапная.

*Одноэтапная* система применяется при прямом вызове ТБО от мест образования к объектам по их переработке, уничтожению и размещению. *Двухэтапная* – при использовании мусороперегрузочных станций (МПС) или промежуточных пунктов сбора отходов.

При одноэтапной системе доставка ТБО осуществляется собирающими мусоровозами малой и средней грузоподъемности.

На полигонах возможна перегрузка отходов из этих мусоровозов в транспортные средства большой грузоподъемности для перевозки на рабочие карты полигона. Однако чаще всего собирающие мусоровозы без перегрузки доставляют ТБО непосредственно на рабочие карты полигона. При этом обычно из-за ограниченного фронта приемки отходов на рабочих картах происходит скопление мусоровозов, что является причиной их внутрисменного простоя. Ухудшаются и условия передвижения мусоровозов на рабочих картах, так как они не обладают достаточной проходимостью, часто повреждают шины из-за проколов острыми предметами, входящими в состав ТБО.

При одноэтапной системе транспортировки требуется сооружение временных дорог на полигонах.

Передвижение собирающих мусоровозов по рабочей площади полигона ТБО и заход их на рабочие карты нежелательны также по са-

нитарно-гигиеническим соображениям, так как в результате этого возможен вынос загрязнений мусоровозами.

Этих недостатков лишена двухэтапная система транспортирования ТБО, которая включает в себя следующие технологические процессы:

- сбор, транспортировку отходов от мест их образования и накопления собирающими мусоровозами на МПС, где происходит их частичная сортировка и подработка с извлечением утильных элементов;
- накопление и перегрузку ТБО в большегрузные транспортные мусоровозы; транспортировку ТБО на полигоны или места уничтожения.

Мусороперегрузочные станции могут применяться и для уплотнения отходов. В этих случаях более полно используется грузоподъемность транспортных мусоровозов.

Основными факторами, влияющими на *выбор системы транспортирования* ТБО, являются следующие:

- условия образования отходов, которые определяют их количество, морфологический состав и свойства;
- система сбора отходов;
- удаленность мест образования отходов от мест переработки, размещения, уничтожения;
- экономические возможности, которые являются важнейшим фактором, так как расходы на транспортирование отходов составляют значительную часть их стоимости;
- экологическая обстановка.

Периодичность вывоза накопленных отходов, обладающих токсичными, радиоактивными и другими опасными свойствами, регламентируется установленными лимитами накопления промышленных отходов, которые определены в составе проекта развития промышленного предприятия или в самостоятельном проекте обращения с отходами.

Немедленному вывозу с территории подлежат отходы при нарушении единовременных лимитов накопления или при превышении гигиенических нормативов качества среды обитания человека (атмосферного воздуха, почвы, грунтовых вод).

Перемещение отходов по территории промышленного предприятия должно соответствовать санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к территориям и сооружениям промышленных предприятий. При перемещении отходов в закрытых помещениях следует использовать гидро- и пневмосистемы, автокары.

Для перемещения сыпучих отходов предпочтительно применение трубопроводного транспорта, в первую очередь – пневмовакuumного. Для остальных видов отходов могут быть использованы ленточные транспортеры, горизонтальные и наклонно-передаточные механизмы, а также внутривоздской автомобильный, железнодорожный транспорт.

## 10.2 Основные требования к транспортированию отходов

В соответствии с законом об отходах производства и потребления (ст. 16) транспортирование отходов I–IV класса опасности должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности;
- наличие документации для транспортирования и передачи отходов с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.

При транспортировке соблюдаются требования безопасности, предъявляемые к конкретному виду отходов. Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта должны исключать возможность аварийных ситуаций, потерь отходов и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перевалке отходов с одного вида транспорта на другой. Все виды работ, связанные с загрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов на основном и вспомогательном производствах, должны быть механизированы и по возможности герметизированы. Контроль за погрузочно-разгрузочными операциями на транспортных средствах ведет ответственный работник, назначенный приказом руководителя.

Транспортировка отходов, относящихся к опасным грузам, на отдельных видах транспорта осуществляется на основе действующих нормативных актов («Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом», «Правила перевозки опасных грузов на железнодорожном транспорте», «Правила морской перевозки опасных грузов»). В последнее время подготовлен и издан ряд нормативных актов, регулирующих отдельные аспекты такого типа грузоперевозок на автомобильном транспорте. Министерствами и ведомствами разработаны специальные требования или правила по обеспечению безопасной перевозки отдельных классов опасных грузов.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 372 от 23.04.94 г. разработаны Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (утверждены Минтрансом РФ от 08.08.95, № 73). Правила устанавливают на территории Российской Федерации порядок перевозки опасных грузов автомобильным транспортом по улицам городов и населенных пунктов, автомобильным дорогам общего пользования, а также ведомственным и частным дорогам, не закрытым для общего пользования, вне зависимости от при-

надлежасти опасных грузов и транспортных средств, перевозящих эти грузы, и обязательны для всех организаций, а также индивидуальных предпринимателей. Определены основные условия перевозок опасных грузов и общие требования по обеспечению безопасности при их транспортировке, а также регламентированы взаимоотношения, права и обязанности участников перевозки опасных грузов.

Правила учитывают положения и нормы действующих законодательных и нормативных правовых актов, регулирующих порядок осуществления автотранспортной деятельности и перевозку опасных грузов в Российской Федерации, а также требования международных конвенций и соглашений, участником которых является Россия, в частности Европейского Соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ). Правила содержат перечень опасных грузов, допущенных к перевозкам автомобильным транспортом.

Предприятия, осуществляющие своим автотранспортом перевозки опасных грузов, должны иметь нормативно-техническую документацию в части обеспечения безопасности этих перевозок, а также соответствующую лицензию. Свидетельство о допуске транспортного средства к перевозке опасных грузов выдают органы МВД России. На транспортных средствах, перевозящих опасные грузы, устанавливаются информационные таблицы СИО (система информации об опасности), выполненные в соответствии с требованиями ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка».

Маршруты перевозок опасных грузов должны быть оформлены в установленном порядке и согласованы с подразделениями ГИБДД МВД России, на обслуживаемой территории которых находятся автотранспортные предприятия, осуществляющие перевозки опасных грузов.

Опасный груз может перевозиться по согласованному маршруту в течение 6 месяцев со дня согласования.

### **10.3 Трансграничное перемещение отходов**

Под трансграничным перемещением отходов понимается перемещение отходов с территории, находящейся под юрисдикцией одного государства, на территорию (через территорию), находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств.

Такое перемещение осуществляется в соответствии с требованиями «Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» (Базель, 22 марта 1989 г.), которая ратифицирована Федеральным законом от 25 ноября 1994 г., № 49-ФЗ. Положения конвенции направлены на создание условий, при которых трансграничное перемещение отходов не создает угрозы для здоровья человека и окружающей среды.

«Правила трансграничного перемещения отходов» утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2003 г., № 442. Правила устанавливают порядок ввоза опасных и других отходов на территорию Российской Федерации в целях их экологически безопасного использования, вывоза отходов с территории Российской Федерации, а также транзита отходов по ее территории и содержат перечни отходов, трансграничное перемещение которых осуществляется по лицензии Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации, выдаваемой на основании разрешения Министерства природных ресурсов Российской Федерации (его территориальных органов).

## Глава 11. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТХОДОВ

### 11.1 Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов

Номенклатура отходов весьма обширна. Промышленные, сельскохозяйственные, промысловые предприятия выпускают десятки тысяч видов продукции. При производстве каждого из них обычно возникает несколько типов газообразных, жидких и твердых отходов. Возможные методы переработки и утилизации отходов достаточно многообразны. В общем виде их можно разделить на две группы.

Значительная часть отходов перерабатывается по схемам, аналогичным для получения товарной продукции из первичного сырья. В качестве примера можно рассматривать использование металлолома в сталеплавильных агрегатах, получение серной кислоты из отходящих газов конвертерного, обжигового и других переделов медеплавильных заводов, товарной продукции из отработанных масел и отходов нефтехимии и т. д.

Технологии переработки отходов, аналогичные применяемым для первичного сырья, можно назвать *индустриальными*.

Вторая группа включает способы, получившие распространение только в процессах переработки вторичного сырья или защиты окружающей среды. Методы этой группы можно назвать *утилизационными*.

Все процессы переработки и обезвреживания отходов можно разделить на *физические, химические, физико-химические, биохимические и комбинированные*.

В *физических процессах* изменяются лишь форма, размеры, агрегатное состояние и некоторые другие свойства отходов при сохранении их качественного химического состава. Эти процессы доминируют, например, при дроблении и измельчении вскрышных пород, хвостов обогащения, шлаков и зол, при окомковании тонкодисперсных материалов, брикетировании рудной мелочи, строительных отходов, в магнитных и электрических методах сепарации смешанных отходов, процессах сушки и испарения.

*Химические процессы* изменяют физические свойства исходного сырья и его качественный химический состав. Взаимодействие веществ в них осуществляется в стехиометрических соотношениях, определяемых уравнениями протекающих реакций. Важное место среди химических процессов занимают термические способы.

*Термические способы* предусматривают тепловое воздействие на отходы, которое приводит к изменению их первоначального состава.

Виды термического воздействия: сжигание, газификация, пиролиз, нагревание на воздухе, в вакууме и т. д. Их используют для удаления и обезвреживания органических веществ и некоторых цветных металлов, термической стабилизации грунтов, сжигания строительных отходов.

Для ускорения обезвреживания загрязнителей или их извлечения во всех типах термических превращений могут быть использованы катализаторы.

Наибольшее распространение получили сжигание, газификация, пиролиз.

**Сжигание** – весьма распространенный метод термической переработки отходов. Он реализуется при температурах не ниже 600 °С и относится к окислительным термическим процессам автогенного характера. Автогенность означает, что теплоты, выделяемой при окислении, достаточно для поддержания горения и что дополнительного топлива для этого не требуется.

При сгорании органической части отходов образуются диоксид и оксид углерода, пары воды, оксиды азота и серы, аэрозоли. Методы сжигания не нуждаются в организации шламового хозяйства, имеют компактное, простое в обслуживании оборудование, низкую стоимость очистки отходящих газов. Однако область их применения ограничивается свойствами продуктов реакции. Их нельзя использовать для переработки отходов, если последние содержат фосфор, галогены, серу. В этом случае могут образовываться продукты реакции, например, диоксины и фураны, по токсичности во много раз превосходящие исходные газовые выбросы.

Твердые продукты сгорания отходов, как правило, в виде золы, накапливаются в нижней части печи и периодически вывозятся на захоронение или используются в производстве вяжущих веществ.

Основным полезным продуктом сжигания отходов обычно является тепло отходящих газов, используемых как вторичные энергоресурсы (ВЭР) для выработки пара, электроэнергии, горячей воды для производственных и бытовых нужд.

**Газификация** как индустриальная технология применяется для переработки твердых, жидких и пастообразных отходов. В частности, она широко используется в металлургии для получения горючих газов из бурого высокозольного угля.

Сущность газификации заключается в обработке углеродсодержащего вещества (угля) при 600–1100 °С водяным паром, кислородом (воздухом) или диоксидом углерода. В результате паровой, кислородной, углекислотной или комбинированной конверсии угля образуется равновесная смесь вновь образованных (водород, оксид углерода) и



исходных газов. Эта смесь (генераторный газ, синтез-газ), включающая продукт неполного окисления угля (оксид углерода), а также водород, обладает восстановительным потенциалом и используется как газообразное топливо. Синтез-газ может содержать туман жидких смолистых веществ, однако его восстановительный потенциал практически исключает наличие в нем оксидов серы и азота.

**Пиролиз** как способ нагревания органических веществ до относительно высоких температур без доступа воздуха сопровождается разложением высокомолекулярных соединений на низкомолекулярные. В промышленных технологиях его используют при сухой перегонке дерева, коксовании угля, крекинге нефти и в других случаях.

В зависимости от температуры реализации различают три вида пиролиза:

- низкотемпературный или полукоксование (не более 550 °С);
- среднетемпературный или среднетемпературное коксование (до 800 °С);
- высокотемпературный или коксование (900–1050 °С).

С повышением температуры снижается выход жидких продуктов и увеличивается – газообразных. Поэтому низкотемпературный пиролиз обычно проводят для получения первичной смолы – наиболее ценного источника жидкого топлива и различных химических продуктов. Основная задача высокотемпературного пиролиза – получение высококачественного горючего газа. Твердый остаток (пиролизный кокс) используют в качестве заменителя природных и синтетических углеродсодержащих материалов, сорбента при очистке питьевых и сточных вод и т. д.

Из других методов переработки отходов можно отметить осаждение и комплексобразование. Как правило, они предусматривают добавление химических реагентов к нейтрализуемой массе.

**Химические методы** основаны на обменных ионных реакциях с образованием малорастворимых в воде веществ, выпадающих в виде осадков. Они особенно эффективны при нейтрализации нерадиоактивных тяжелых металлов и радионуклидов в грунте. В почве после ее обработки фиксируется более 90 % указанных элементов. Осаждение также применяют для очистки грунта от полихлорированных бифенилов, хлорированных и нитрированных углеводородов.

**Технологии комплексобразования** используют для связывания (иммобилизации) тяжелых металлов, полициклических и ароматических углеводородов, хлорорганики, нефте- и радиоактивных отходов. Комплексообразователями служат неорганические вяжущие типа

портландцемента, зольных, силикатов калия и натрия (жидкое стекло), извести, бентонита и др.

Недостаток метода – невысокая стойкость некоторых комплексобразователей к воздействию атмосферной и грунтовой влаги, изменению температурного режима, приводящая к разрушению композиционного материала.

Эти и другие способы химической переработки твердых отходов нашли широкое применение при стабилизации, очистке и восстановлении почв.

**Физико-химические процессы** и основанные на них методы являются пограничными между физическими и химическими, образуя совокупность взаимосвязанных физических и химических превращений, протекающих в вещественной субстанции. Однако, в отличие от химических методов, переходы одних веществ в другие в данном случае нестехиометричны. Значительное влияние на изменение свойств системы при протекании физико-химических процессов оказывают внешние условия (давление, объем, температура и др.), в которых они реализуются. При этом могут существенно изменяться поверхностные, межфазные свойства, развиваются другие явления смешанного (физического и химического) характера.

Физико-химические процессы переработки отходов широко применяются в промышленных технологиях металлургии, основных химических производств, органического синтеза, энергетики и особенно в природоохранных технологиях. В утилизационных способах они образуют наиболее представительную группу методов, используемых в основном не столько для переработки и утилизации, сколько для обезвреживания промышленных и бытовых отходов. В этом плане можно назвать методы коагуляции и флокуляции, экстракции, сорбции, ионного обмена, флотации, ультрафиолетового излучения, радиационного воздействия и другие.

**Биохимические процессы** представляют собой химические превращения, протекающие с участием субъектов живой природы, выполняющих роль биологического катализатора. Они основаны на способности различных штаммов микроорганизмов разлагать и/или усваивать многие органические соединения. Биохимические превращения составляют основу жизнедеятельности живых организмов растительного и животного мира. Продуктом этих превращений являются вещества неживой природы. На использовании биохимических превращений построены многие технологии, например, биометаллургии, очистки сточных вод, методы переработки сельскохозяйственной продукции, а также отходов с получением биогаза.

Реальные технологии редко могут быть сведены только к какому-либо одному виду превращений. Как правило, имеют место **комбинированные процессы**, являющиеся сочетанием двух и более типов превращений, один из которых может быть преобладающим.

### **11.2 Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод**

Осадки и шламы очистных сооружений и канализационных систем можно подразделить на две группы:

*первая* – осадки промышленных предприятий, содержащие повышенное количество токсичных веществ, например, тяжелых металлов и нефтепродуктов;

*вторая* – осадки общегородских канализационных систем.

Осадки первой группы, содержащие нефтепродукты, обезвреживаются огневым методом. Наличие тяжелых металлов предполагает использование методов, переводящих их в нерастворимые соединения.

Осадки второй группы или близкие к ним по составу подвергаются обезвоживанию, а далее утилизируются в качестве удобрений, добавок в промышленном и дорожном строительстве, химической промышленности.

Наибольшее количество осадков промышленных предприятий в виде шлаков с содержанием до 90–95 % влаги образуются на гальванических производствах, в нефтепереработке и цветной металлургии.

Эти шламы содержат значительные количества ценных минеральных компонентов – металлов (никеля, меди, цинка, хрома, ванадия, железа). Захоронение этих отходов в шламонакопителях требует значительных капитальных затрат, при этом не устраняется угроза загрязнения окружающей среды и в то же время безвозвратно теряются ценные компоненты. Повторное использование извлеченных из шламов металлов позволяет существенно экономить природное сырье для производства таких дефицитных и дорогостоящих металлов, как никель, хром, медь, цинк, ванадий, молибден и др. Использование полученных из шламов металлов в качестве вторичного сырья характеризуется высокими технико-экономическими показателями.

В зависимости от состава и физико-химических свойств шламов разрабатывают и применяют различные методы их обезвреживания и переработки.

Кроме прямых термических методов переработки шламов они применяются в составе комбинированных процессов: предварительная обработка шлама физико-химическими или химическими способами и

последующая термообработка получаемых вторичных отходов; предварительная термообработка шламов с последующей дообработкой зольных остатков другими способами. Этими методами возможно извлечение железа из различных шламов; регенерация катализаторов, содержащих никель, палладий, платину, медь, теллур и другие металлы с их извлечением; получение оксида цинка из цинксодержащих шламов и т. д.

Как в нашей стране, так и за рубежом уделяется большое внимание обезвреживанию токсичных шламов с извлечением из них ценных компонентов. В Японии действует завод по восстановлению ценных металлов, таких, как молибден и ванадий, из отработанных катализаторов, официально названных химическими отбросами, которые ранее выбрасывались в больших количествах с нефтеочистительных и химических заводов, и их размещение было проблемой для страны. Завод эффективно восстанавливает молибден, ванадий и кобальт способами, включающими подготовку отходов, обжиг, выщелачивание, фильтрацию, высаливание, селективную и обратную экстракцию. Полученные металлы используют при производстве сплавов ферромолибдена и феррованадия.

В нашей стране действует ряд установок по термической обработке металлосодержащих шламов (в основном железо- и цинксодержащих) с получением товарных продуктов. При этом применяют в основном барабанные печи с противоточной системой термической обработки. Прокалка шламов в барабанных вращающихся печах не гарантирует полного окисления органических веществ, что приводит к загрязнению атмосферы продуктами неполного горения и не позволяет получать чистые минеральные продукты.

Осадки сточных вод городских канализаций представляют собой суспензии, выделяемые из сточных вод в процессе их механической, биологической и физико-химической (реагентной) очистки. При обработке осадков предусматриваются максимальное снижение влажности и объема, стабилизация и обеззараживание с целью удаления их с территорий сооружений по очистке сточных вод и подготовки к утилизации.

В зависимости от типа сооружений, применяемых для очистки сточных вод, выделяются следующие виды осадков:

- грубые, задерживаемые решетками;
- тяжелые (песок), оседающие в песколовках;
- всплывающие (жиры и нефтепродукты), задерживаемые в жиroleвках и нефтеловушках;
- сырой осадок – в основном взвешенные вещества, оседающие в первичных отстойниках;

– активный ил – комплекс микроорганизмов коллоидного типа с адсорбированными и частично окисленными загрязняющими веществами, выпадающими во вторичных отстойниках при биологической очистке сточных вод.

В зависимости от вида обработки осадки подразделяются на:

– анаэробно-сброженные в осветлителях-перегнивателях, двухъярусных отстойниках или метантенках (анаэробному сбраживанию может подвергаться осадок из первичных отстойников либо его смесь с избыточным активным илом);

– аэробно-стабилизированные – активный ил или его смесь с осадком из первичных отстойников, подвергнутые аэробной стабилизации;

– уплотненный активный ил, осадок или смеси из уплотнителей;

– промытый уплотненный сброженный осадок;

– сгущенный активный ил из сепараторов;

– сфлотированный активный ил или осадок;

– обезвоженный осадок после аппаратов механического обезвоживания;

– подсушенный осадок с иловых площадок;

– термически высушенный осадок и т. п.

Утилизация осадков сточных вод создает неограниченные возможности для превращения отходов в полезное сырье, из которого можно получать товарные продукты для народного хозяйства. Особую ценность представляет активный ил станций аэрации, он может использоваться как ценное органическое удобрение или в виде кормовой добавки.

### **11.3 Использование и обезвреживание отходов гальванических производств**

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами во многих случаях связывают с гальванохимическими производствами, которые широко распространены в промышленности России.

Сокращение поступления токсичных компонентов гальванических отходов в окружающую среду и снижение объемов размещения таких отходов является важнейшей природоохранной задачей.

В гальванохимии широко применяют соединения тяжелых металлов (кадмий, свинец, хром, никель, медь, цинк) и много других токсичных химических соединений – неорганических кислот и щелочей, поверхностно-активных веществ и т. д.

Функционирование этих производств сопровождается образованием разнообразных отходов – отработанных электролитов и техноло-

гических растворов, отходов их нейтрализации, осадков ванн, сточных вод и осадков от их очистки. Обычной практикой является накопление отходов гальванических производств на специально отведенных объектах и/или частичный сброс в канализацию.

Поскольку тяжелые металлы попадают в окружающую среду в основном из промышленных стоков, усилия исследователей и производителей в течение многих лет были сосредоточены на решении проблемы «конца трубы» – повышении качества очистки сточных вод и поиске путей переработки отходов этой очистки.

Современные подходы к решению экологических проблем, возникающих при обращении с отходами, базируются на следующих принципах: предотвращение или минимизация образования отходов, вовлечение отходов в хозяйственный оборот, снижение их экологической опасности. Эта последовательность приоритетов в полной мере распространяется и на гальванические производства.

Природоохранные технологии в гальванике в последние годы развиваются в следующих направлениях: регенерация отработанных электролитов и технологических растворов, извлечение из них ценных компонентов, снижение водопотребления, очистка сточных вод гальванических производств, использование осадков, образующихся при этой очистке.

Важнейшим ресурсосберегающим направлением совершенствования гальванических производств является снижение водопотребления. Традиционно в гальванике для промывки используют большое количество воды. Это приводит к значительным затратам на обработку сточных вод. Экономия воды в современных условиях стимулирует ее высокая цена. Поэтому мероприятия по уменьшению объема промывных вод, организация замкнутого цикла дают не только экологический, но и экономический эффект.

Теоретически вопрос снижения водопотребления хорошо проработан. Например, применение бессточной системы промывки позволяет значительно снизить расход воды и обеспечить экономию химических реактивов. Бессточная система промывки может быть организована для технологических процессов, осуществляемых при повышенных температурах (никелирование, хромирование и т. п.). Основой этой системы является организация каскадной промывки, при которой вода из ванн улавливания используется для подпитки технологических ванн. Это исключает образование сточных вод, сокращает расход воды на промывку (в частности после хромирования в 10–1000 раз), экономит химические реактивы.

Сброс отработанных электролитов и технологических растворов на очистные сооружения приводит к значительному расходу реагентов, увеличению образования осадка от очистки сточных вод и повышению его токсичности. Решением данной проблемы является регенерация отработанных растворов и электролитов, т. е. восстановление их работоспособности за счет удаления примесей. Она обеспечивает значительное увеличение срока службы раствора и существенно сокращает количество химикатов, расходуемых на приготовление свежего рабочего раствора и обезвреживание залповых выбросов. Разработаны различные методы регенерации отработанных электролитов и технологических растворов: реагентно-химические, физико-химические, физико-механические, механические.

Регенерация отработанных электролитов и растворов связана с необходимостью создания на предприятии специальных участков, поэтому при образовании небольшого количества отходов она не всегда является экономически выгодной. В этих случаях с учетом того, что отработанные электролиты характеризуются высоким содержанием металлов, практический интерес представляет выделение ценных компонентов из отработанных растворов и использование их в производстве.

Отечественными специалистами разработан ряд способов выделения металлов из отработанных растворов и электролитов (обезвреживание и сушка шламов, низкотемпературная восстановительная обработка с получением порошковых металлургических концентратов, их переплавка с получением чистых металлов и сплавов). Образующиеся в этих процессах осадки характеризуются стабильностью химического состава и высоким (до 20–25 %) содержанием основного металла, т. е. они являются хорошим сырьем для последующей переработки.

Процесс регенерации можно организовать двумя способами:

- созданием пункта приема отходов на предприятиях основных производств (в первую очередь металлургических и химических), где отходы могут быть непосредственно использованы в качестве вторичного сырья;

- образованием специализированного производства, на котором происходит переработка отработанных электролитов гальваники в соединения металлов, используемые другими предприятиями в качестве сырья.

В первом случае предприятие – приемщик отходов должно создать специальный участок для их приема, обеспечить входной контроль качества, провести корректировку действующего технологического процесса с учетом включения в него нового материального потока и получить лицензию на переработку этих отходов. Возникающие

при этом сложности не стимулируют предприятия на прием и переработку отходов в качестве вторичного сырья.

Очень важным и перспективным направлением в области снижения экологической опасности гальванических производств является совершенствование действующих технологий очистки сточных вод и внедрение новых, которые обеспечат выполнение современных стандартов, возврат воды в оборотный цикл, формирование утилизируемых осадков. До настоящего времени основным методом очистки сточных вод гальванических производств, используемым на российских предприятиях, является реагентный. Но он не может в полной мере обеспечить современные требования к качеству очищенных сточных вод, а также приводит к образованию большого количества шламов, трудно поддающихся утилизации.

Завершающим этапом решения проблемы утилизации отходов гальванических производств является переработка осадков, образующихся при очистке сточных вод, так называемых гальваношламов. Выбор способов этой переработки определяется в первую очередь особенностями территориального размещения источника образования отходов, а также ресурсной емкостью образующихся отходов.

Важнейшей проблемой гальваники была и остается утилизация осадков очистки сточных вод (гальваношламов). Большая часть осадков образуется при реагентной очистке и представляет собой смесь труднорастворимых гидроксидов, карбонатов, изредка сульфидов тяжелых цветных металлов, соединений кальция и магния, железистых соединений. Химический состав этих осадков колеблется в широких пределах, что обусловлено различными режимами работы гальванических цехов и участков, а также залповыми сбросами отработанных электролитов.

Размещение осадков сточных вод гальванических производств возможно лишь на специальных полигонах, исключающих вынос тяжелых металлов в окружающую среду. Таких полигонов в России практически нет, и для их строительства требуются значительные капитальные вложения и земельные площади.

Переработке этих отходов посвящено много научных исследований. Наиболее активно ведутся работы, нацеленные на извлечение отдельных металлов из смесей гидроксидов и на использование гальваношламов в производстве различных строительных материалов. Несмотря на большое количество разработок, экономически приемлемых способов извлечения тяжелых цветных металлов из осадков сточных вод пока очень мало. Недостатками большинства методов являются высокие капитальные и энергетические затраты, техническая слож-



ность процессов, большой расход реагентов, трудоемкость многочисленных операций.

В процессе исследований установлено, что при производстве строительных материалов, имеющих стадию высокотемпературной обработки (более 800 °С), соединения тяжелых металлов растворяются в силикатной основе с образованием нетоксичных и невымываемых структур. На этом принципе основано использование осадков сточных вод гальванических производств в качестве добавки к сырьевой смеси в производстве цемента.

Рассмотренные выше методы снижения образования и переработки отходов гальванических производств позволяют говорить о принципиальной возможности решения проблемы обеспечения их экологической безопасности. Однако на практике управление отходами сталкивается не только с технологическими, но и с организационными проблемами.

Хозяйствующие субъекты, эксплуатирующие гальванические производства, в зависимости от номенклатуры образуемых ими отходов можно условно разделить на две группы:

- имеющие очистные сооружения для очистки промышленных стоков гальванических производств, образующих жидкие отходы (отработанные электролиты и технологические растворы), осадки ванн и гальваношламы; по сложившейся практике эти жидкие отходы сбрасываются в промышленную канализацию после предварительной нейтрализации;

- имеющие гальванические участки, но не располагающие специальными очистными сооружениями, что исключает формирование осадков при очистке сточных вод и усугубляет проблему утилизации жидких гальванических отходов.

Территориально эти предприятия могут быть расположены в больших, средних и малых городах. Очевидно, что от указанных выше факторов будут зависеть схемы управления отходами гальванических производств и предлагаемые технические решения.

Для предприятий первой группы предпочтительны следующие варианты:

- внедрение на производственных объектах ресурсосберегающих технологий, снижающих нагрузку на очистные сооружения;

- внедрение локальных систем очистки промывных вод в целях получения осадков с высоким содержанием ценных компонентов;

- использование очистных сооружений для оказания услуг по очистке сточных вод малых предприятий;

– использование очистных сооружений в качестве производственной базы объектов по переработке отработанных электролитов.

Удаление осадков очистки промышленных сточных вод с предприятий первой группы должно осуществляться посредством их передачи на переработку в специализированные организации, заводы по производству строительных материалов, металлургические комбинаты.

Решение проблем предприятий второй группы возможно лишь при создании системы сбора отходов, эффективное функционирование которой возможно лишь при внедрении соответствующего регулирующего механизма и контроле природоохранных органов за образованием, сбором и передачей отходов на переработку. Особую роль при этом следует отвести органам местного самоуправления, на которые действующим законодательством возложены функции по организации переработки промышленных отходов.

Таким образом, система управления отходами гальванических производств выходит за рамки одного предприятия и приобретает региональный характер, поскольку значительную часть проблем можно решить лишь при создании определенной региональной инфраструктуры. Применительно к отходам гальванических производств эта инфраструктура может содержать:

- объекты по переработке отходов, функционирующие на базе очистных сооружений предприятий, имеющих собственные гальванические производства;
- организации, специализирующиеся на сборе и переработке отходов;
- предприятия, использующие отходы в качестве добавки к основному сырью.

## **11.4 Использование и обезвреживание нефтешламов**

### ***Обезвоживание нефтесодержащих отходов***

Для уменьшения объемов нефтеотходов, а также для повышения эффективности применяемых способов утилизации их предварительно отделяют от воды. Для этого используют отстаивание, фильтрацию, центрифугирование, сушку, вымораживание.

Для фильтрации отходов с высоким содержанием нефтепродуктов применяют ленточные фильтры и ручные фильтр-прессы. Для улучшения фильтрации нефтеотходов проводят интенсивное их перемешивание, усредняющее состав, а также добавляют в них золу, полиэлектролиты и другие реагенты, изменяющие физико-химические свойства отходов и облегчающие процесс фильтрации.

Осадки, содержащие большое количество воды, гравитационными методами обезвоживаются плохо и требуют иных способов разделения. Для улучшения фильтрации нефтесодержащих осадков этой группы в них добавляют коагулянты, например, известь (10 г/л) и хлорид железа (1 г/л). После коагуляции производится фильтрация на вакуум-фильтре.

Осадки моечной воды при мойке автотранспорта легко разделяются в центробежном поле, для чего используют гидроциклоны, соединенные с бункерами-уплотнителями. В гидроциклоне происходит сгущение осадка, а в бункере-уплотнителе – дальнейшее его обезвоживание. Для этих же целей применяются центрифуги непрерывного или периодического действия, обладающие высокой устойчивостью к эрозионному износу. Содержание твердой фазы в очищенной воде после центрифуги, как правило, составляет не более 0,001 %, а влажность твердого осадка – не более 24 %.

Однако рациональнее использовать мобильные установки, способные очищать нефтесодержащие моечные воды предприятий, по заранее согласованному графику с последующим вывозом твердой фазы и нефтесодержащего шлама на дальнейшую утилизацию.

#### ***Сжигание нефтеотходов***

Нефтеотходы, которые нельзя регенерировать, подвергаются сжиганию. При горении таких отходов, содержащих значительное количество воды, происходят сложные химические процессы, связанные с испарением воды и наличием ее паров в зоне пламени. Процесс сжигания нефтесодержащих отходов может реализовываться в топках различной конструкции: камерных, циклонных, надслоевых. Особый интерес представляет турбобарботажный способ горения, который характеризуется следующими основными признаками.

1. Процесс сжигания осуществляется в цилиндрической или узкой кольцевой камере при большой кратности обмена в тонком слое, приводимом во вращательное турбулентное движение. Слой топлива быстро прогревается и частично распыляется на более мелкие, чем при других способах, капли.

2. Процесс ведется при пониженном количестве первичного воздуха и при большой его скорости. Барботажные элементы объединены в коллекторные блоки.

3. Подача вторичного воздуха в камеру сгорания осуществляется над слоем отходов тангенциально с пересечением ее рабочего сечения. Недоиспарившиеся капли, вынесенные из слоя под действием центробежной силы, сепарируются на стенках камеры сгорания, что исключает механическую неполноту сгорания.

4. Процесс сжигания ведется при повышенном значении коэффициента избытка воздуха.

Для обезвреживания нефтесодержащих шламов, в составе которых присутствует значительное количество минеральных примесей, также используется сжигание.

Процесс проводится в печах с «кипящим» слоем, в многоподовых и барабанных печах. Температура отходящих газов достигает 800 °С, что позволяет устанавливать котел-утилизатор с получением перегретого пара и горячей воды.

Более рациональные методы утилизации нефтяных шламов заключаются в применении пиролиза для получения горючих газов, термической обработке нефтеотходов на движущемся твердом теплоносителе, нагретом до 350–750 °С. Образующаяся при этом парогазовая смесь конденсируется, а затем отстаивается с разделением на воду и нефтепродукты.

После сбора нефтяной пленки для очистки поверхности водоемов от пролитой нефти используют химическое обезвреживание. Для рассеивания нефти применяют препараты эмульгирующего действия, которые представляют собой поверхностно-активные вещества (ПАВ), разбавленные органическим растворителем. Такие препараты способны к биологическому разложению под действием бактерий. Энергичное перемешивание с водой обработанных ими путем опрыскивания с воздуха нефтяных пятен приводит к рассеиванию отходов в толще воды и последующему биохимическому окислению.

Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов основана на способности некоторых микроорганизмов превращать ароматические и алифатические углеводороды в безвредные диоксид углерода и воду. Эти реакции происходят в аэробных условиях.

#### ***Регенерация отработанных минеральных масел***

Основную часть нефтеотходов, образующихся на промышленных и транспортных предприятиях, составляют минеральные масла.

Образование отходов минеральных масел связано с тем, что в процессе работы машин и механизмов масло окисляется, загрязняется продуктами износа деталей, металлической стружкой и пылью, происходит изменение их физико-химических свойств. Наиболее загрязненными оказываются масла, слитые из картеров двигателей внутреннего сгорания.

Неутилизированные отработанные масла наносят непоправимый ущерб окружающей среде, отравляя воду, воздух и почву. Некоторые из них обладают канцерогенными свойствами и длительное время не распадаются в естественных условиях.

В то же время отработанные масла являются сырьем для производства вторичных материалов и должны собираться с целью регенерации.

Методы регенерации отработанных масел подразделяются на физические, физико-химические, химические и комбинированные.

**К физическим методам относятся отстаивание, центрифугирование, фильтрация.**

*Отстаивание* – наиболее простой и дешевый способ отделения от отработанных масел большей части воды и примесей крупных твердых частиц, осуществляется в отстойниках различной конструкции. *Центрифугирование* также позволяет отделить воду и твердые частицы от масла, процесс выполняется с помощью центрифуг периодического или непрерывного действия, не требует больших затрат времени и энергии.

*Фильтрацией* разделяют масла и дисперсные частицы практически любых размеров, а также воду. Очень часто в регенерационной установке сочетаются несколько физических методов, например, магнитная сепарация металлических частиц и фильтрация с помощью центрифуги.

Более прогрессивны ленточные, барабанные и дисковые вакуум-фильтры, работающие в непрерывном режиме. Фильтрующими элементами являются пористые материалы: текстиль, бумага, картон и др. Для отделения воды от масла иногда применяют сепарирующие центрифуги.

Очень часто в регенерационной установке сочетаются несколько физических методов, например, магнитная сепарация металлических частиц и фильтрация с помощью центрифуги.

**К физико-химическим методам относятся коагуляция, адсорбция, перегонка, экстракция и ультрафильтрация.**

*Коагуляция* позволяет очистить отработанное масло от загрязнений путем коагулирования (укрупнения) частиц. Для этих целей применяют электролиты, поверхностно-активные вещества, некоторые высокомолекулярные соединения с гидрофильными свойствами и др.

Наиболее эффективным коагулянтом является метасиликат натрия. В промышленности применяют 30 % водные растворы этого соединения для очистки масел. Расход его составляет 5 % от отработанного дизельного масла и 3 % от отработанного индустриального масла. На процесс влияют интенсивность и продолжительность перемешивания, температура масла и другие факторы.

*Адсорбция* используется для окончательной очистки и проводится с помощью отбеливающей глины, силикагеля, алюмосиликатов и других веществ. Для осуществления процесса необходимо специальное оборудование: периодические или непрерывные адсорберы.

*Экстракция* применяется для разделения на фракции отработанных масел с помощью селективных растворителей, т. е. таких веществ, которые способны избирательно растворять те или иные компоненты смеси. В частности, экстракционная очистка отработанных масел проводится с помощью пропана, который растворяет собственно масло и не растворяет асфальтосмолистые вещества, образовавшиеся при его эксплуатации и старении.

*Перегонка* позволяет отделить от масла легколетучие фракции, в частности бензин, попадающий в масло при неисправном двигателе. Еще более эффективна вакуумная перегонка, при которой получают в качестве дистиллята высококачественные базовые масла. Перегонка может осуществляться в несколько стадий с использованием тонкопленочного испарителя.

Применяется также *ультрафильтрационно-флокуляционный способ* рекуперации смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Для этого используются динамические мембраны, образуемые на пористых керамических подложках. Для разделения образующегося в процессе ультрафильтрации отработанных СОЖ масляного концентрата целесообразно применение метода флокуляции с использованием флокулянта ВПК-402. Технологическая схема включает двухступенчатую ультрафильтрационную установку, обработку флокулянтом и отделение образующегося масляного концентрата центрифугированием (сепарацией).

**К химическим методам регенерации масел относятся очистка отработанных масел с помощью кислоты или щелочи, а также осушка и гидрогенизация.**

Осушка производится с помощью негашеной извести и других водопоглощающих веществ, а гидрогенизация – путем обработки масла водородом на поверхности катализатора. В результате гидрогенизации непредельные углеводороды превращаются в предельные, что приводит к очистке масла от примесей и повышению его стабильности при эксплуатации. Эта технология требует значительных капитальных и текущих затрат.

**Комбинированные методы регенерации** заключаются в сочетании нескольких названных выше приемов очистки.

В ряде случаев для регенерации отработанные масла смешиваются с сырой нефтью и полученную смесь перерабатывают по полной технологической схеме. Метод прост, но высокая зольность и содер-

жащиеся в масле присадки отрицательно влияют на работу технологического оборудования. Поэтому его применение допустимо только в очень ограниченных количествах (не более 1 % отработанных масел от сырой нефти).

При массовой регенерации масел, когда смешиваются масла различных марок, необходимо полное удаление всех видов присадок, даже тех, которые не полностью исчерпали свой ресурс.

### **11.5 Использование и обезвреживание золошлаковых отходов электроэнергетики**

Твердые отходы тепловых электростанций, золы и шлаки, близки по составу к металлургическим шлакам. В системе энергоснабжения их образуется каждый год свыше 100 млн. т, причем наибольший удельный вес среди них приходится на золошлаковые отходы от сжигания каменных углей. В состав этих отходов входят остатки несгоревших частиц топлива (0,5–20 %), соединения титана, ванадия, германия, галлия, серы, урана. Химический состав и свойства золошлаковых отходов ТЭС определяют основные направления их применения, хотя до настоящего времени степень их использования низка.

Основная масса перерабатываемой части шлаков и зол служит сырьем для производства строительных материалов. Так, золу ТЭС используют для производства искусственных пористых заполнителей – зольного и аглопоритового гравия. При этом в производстве аглопоритового гравия зола должна содержать не более 5–10 % горючих, и не более 3 % – для зольного гравия. Обжиг сырцовых гранул при производстве аглопоритового гравия осуществляют на решетках агломерационных машин, а при получении зольного гравия – во вращающихся печах. Возможно использование зол ТЭС и для производства керамзитового гравия.

Золы и шлаки от сжигания бурых и каменных углей, торфа и сланцев, содержащие не более 5 % частиц несгоревшего топлива, могут широко применяться для производства силикатного кирпича в качестве вяжущего при содержании в них не менее 20 % CaO или в качестве кремнеземистого заполнителя, если в них не более 5 % CaO. Золы с высоким содержанием частиц угля с успехом используются для производства глиняного (красного) кирпича. Зола в этом случае играет роль как отошающей, так и топливной добавки.

Кислые золошлаковые отходы, а также основные с содержанием свободной извести 10 %, используют как активную минеральную добавку при производстве цемента. Применение золошлаковых отходов

по указанным направлениям является не только экономически выгодным (вследствие сокращения потребления гипсового камня, песка, цемента, извести, топлива), но и позволяет повысить качество соответствующих изделий.

Золошлаковые отходы используют в дорожном строительстве. Они служат хорошим сырьем для производства минераловатных изделий. Высокое содержание СаО в золе сланцев и торфа позволяет применять ее для снижения кислотности – известкования почв. Растительная зола широко используется в сельском хозяйстве в качестве удобрения ввиду значительного содержания калия и фосфора, а также других необходимых растениям макро- и микроэлементов. Отдельные виды золошлаковых отходов обладают свойствами, делающими перспективным их применение в качестве агентов очистки отходящих газов ТЭС и производственных сточных вод.

Зола углей и нефти содержит практически все металлы. В связи с этим извлечение металлов является еще одним направлением переработки таких отходов. Из золы некоторых углей извлекают в настоящее время редкие и рассеянные элементы, из золы мазутов – ванадий, никель и другие металлы.

Вместе с тем, несмотря на наличие разработанных процессов утилизации топливных золошлаковых отходов, уровень их использования все еще остается низким по сравнению с имеющимися ресурсами.

При решении вопросов защиты окружающей среды, в частности от вредного влияния твердых и газообразных отходов ТЭС, перспективным может оказаться путь комплексного энерготехнологического использования топлив. Объединение крупных промышленных установок для получения металлов и других продуктов (в частности, химических), а также технологических газов с мощными топками ТЭС может позволить полностью утилизировать как органическую, так и минеральную части топлива, резко сократить его расход, увеличить степень использования тепла.

Так, например, на энергогазохимическом комбинате топливо перед сжиганием можно будет подвергать направленному пиролизу с получением ценных химических продуктов. Из сернистых мазутов, в частности, можно будет получать в виде сжиженного газа пропанбутановую смесь, бензол, серную кислоту, ванадий и газ с высоким содержанием этилена и пропилена.

Значительные перспективы в решении задач борьбы с отходами в энергетике и некоторых смежных отраслях обещает детальная разработка трех наиболее важных способов получения жидких топлив из ископаемых углей: *газификации* (производства синтез-газа с после-



дующим получением на его основе жидкого топлива), *гидрогенизации* (насыщения угля водородом при температуре порядка 500 °С и давлении в несколько сот атмосфер) и *пиролиза* (высокотемпературного разложения угля в инертной среде). Наряду с этим существенные результаты могут быть обеспечены поиском альтернативных источников энергии и другими подобными исследованиями, связанными с повышением коэффициента полезного использования топлив.

В связи с тем, что шлаки содержат соединения фосфора, кальция, магния, различные микроэлементы, их используют для производства минеральных удобрений в форме муки.

Представляет интерес применение в качестве удобрений гранулированных шлаков, так как такое удобрение будет разлагаться в почве в течение 10–15 лет, передавая все это время растениям необходимые питательные вещества. Такие гранулы не пылят, не слеживаются и не смерзаются, а потому их можно вносить в почву и летом, и зимой.

### **11.6 Использование и обезвреживание ртутьсодержащих отходов**

В России «ртутная проблема» традиционно ассоциируется с деятельностью промышленных предприятий, имеющих в обращении ртутьсодержащие отходы (РСО), производящих ртуть и использующих содержащие ее изделия (люминесцентные лампы, выпрямители, реле и переключатели, уровнемеры, барометры и манометры, терморегуляторы, медицинские термометры и тонометры, гальванические элементы и т. д.).

В производственных условиях с разной степенью успешности реализуется определенный порядок сбора, учета, хранения, транспортировки, переработки и утилизации ртутьсодержащих изделий и самого металла, обращение с которым обычно строго регламентируется и контролируется.

Эколого-аналитические процедуры и паспортизация ртутьсодержащих отходов обычно проводятся с использованием ртутеметрических приборных комплексов, как правило, атомно-абсорбционных.

Характерно, что максимальное загрязнение воздуха ртутью возникает не только при проливах самой металлической ртути, но и при обращении с ртутьсодержащими отходами.

В настоящее время на территории предприятий, полигонов и в хвостохранилищах накоплены сотни тонн РСО и их количество растет, так как промышленность ежегодно выводит из производственного цикла до 10 т отходов с содержанием от 0,3 до 25 % ртути, а порой и до 50 %. Хранение и накопление таких отходов создают крайне неблагоприятную экологическую обстановку.

В советское время промышленные РСО централизованно перерабатывались на Никитовском ртутном комбинате (Украина). Действовала отработанная система сбора, учета, транспортировки и переработки этих отходов, которая в настоящее время не работает, в результате чего обостряется проблема сверхлимитных накоплений РСО на предприятиях, использующих и использовавших в прошлом ртуть.

Превалирующая часть всего объема РСО – это отработанные люминесцентные лампы, сбор и переработка которых организованы сейчас лучше всего. Так, на территории России в настоящее время функционируют 44 предприятия, специализирующиеся в основном на их переработке. При организованной работе по сбору, упаковке и транспортировке люминесцентных ламп эти предприятия способны переработать весь объем отработанных ламп, образующийся в стране.

Сбор отработанной ртути производится через структуры территориальных подразделений природоохранных органов, МЧС России, экологических организаций ряда регионов, которые осуществляют сбор и складирование вторичной ртути, ртутьсодержащих приборов, материалов, отходов, демеркуризацию отдельных промышленных и бытовых помещений.

Накопленный технологами опыт показывает, что наиболее целесообразной с экономической и экологической точек зрения является организация переработки РСО совместно с переработкой ртутной руды или специальным минеральным наполнителем, что позволит производить обжиг при температуре выше 600 °С на предприятии, имеющем опыт работы с ртутью.

Однако постепенно усилиями государственных и коммерческих предприятий проблемы утилизации отработанных люминесцентных ламп, ртутных термометров и приборов с ртутным наполнением решаются. Производственные мощности уже существующих предприятий способны переработать весь объем РСО, образующихся на территории России. При этом большинство из них используют одни и те же, уже давно известные химические и термохимические технологии, хотя начинают появляться и новые, более совершенные.

В России есть несколько предприятий, которые специализируются на утилизации (демеркуризации) РСО потребления, главным образом люминесцентных ламп, и разрабатывают новые технологии. Одно из них – ООО НПП «Экотром» (г. Москва), которое только в 2000 г. успешно переработало около 4,5 млн. вышедших из строя люминесцентных ламп при потенциальных возможностях 10–12 млн. шт. Предприятие ежегодно реализует 10 тыс. единиц спецтары для сбора, хранения и транспортирования РСО, обрабатывает до 5 тыс. м<sup>2</sup> помеще-

ний различной сложности загрязнения, разрабатывает и реализует демеркуризационное оборудование и химические демеркуризаторы.

Утилизация и обезвреживание люминесцентных ламп в НПП «Экотром» осуществляется на оригинальной установке «Экотром-2» (пат. № 2050051), которая не имеет аналогов по эффективности и экологической безопасности. Производительность установки – 1200 ламп в час, энергопотребление – 11 кВт/ч.

Воздухоочистное оборудование обеспечивает очистку от ртути до  $0,0001 \text{ мг/м}^3$ . Занимаемая установкой площадь –  $20 \text{ м}^2$ .

Процесс переработки принципиально основан на покомпонентном разделении ламп на стеклобой, алюминиевые цоколи и ртутьсодержащий люминофор. Все компоненты (кроме люминофора) вновь возвращаются в производство люминесцентных ламп. Стеклобой и алюминиевые цоколи являются конечными продуктами переработки. Ртутьсодержащий люминофор направляется для извлечения ртути на другие специализированные предприятия.

Использование этой установки определяется лицензией, Экологическим сертификатом соответствия, Гигиеническим сертификатом, а также соответствующими заключениями и сертификатами на ряд конечных продуктов, получаемых в ходе переработки ламп.

В НПП «Экотром» разработана технология получения цементно-люминофорных блоков (смесей), помещаемых в специальные герметичные мешки из полиэтилена, что позволяет их транспортировать на значительные расстояния. На специализированных заводах эти блоки размельчают и люминофор вновь поступает на переработку (рециклизацию).

Эта же технология позволяет вести совместную переработку твердых и жидких отходов (люминофор, активированные угли, земли, бой термометров, сточные воды, продукты химической демеркуризации и т. п.) с включением их в монолитные блоки, содержащие нетрадиционные связующие. Не являясь источником повышенной опасности, блоки представляют собой материал, соответствующий природным формам ртутных месторождений, и могут транспортироваться через границу.

Еще один комплект для самостоятельной демеркуризации производит и поставляет потребителям московское предприятие ООО «Эко-рецикл». Комплект представляет собой набор всего необходимого на основе химического демеркуризатора марки ХД-1. Обезвреживание отдельных разбитых люминесцентных ламп и ртутных термометров включает в себя механический сбор металлической ртути и химическую обработку загрязненной поверхности демеркурирующим раствором с использованием азотной кислоты и специального препарата. Однако ком-

плект не предназначен для ликвидации значительных аварийных проливов металлической ртути.

Технология, заложенная в основу малогабаритной вакуумной термодемеркуризационной установки УРЛ-2М, предназначена для демеркуризации в стационарных условиях люминесцентных ламп всех типов, ртутьсодержащих промышленных и бытовых отходов, медицинских приборов, технических устройств и приборов, загрязненных ртутью почв и строительных материалов, а также для отгонки ртути из амальгам и ртутных пород.

Принцип действия основан на вакуумной дистилляции ртути при нагревании с последующим вымораживанием ртутных паров на поверхности криогенной ловушки. Термоотгонка ртути в вакууме обеспечивает высокую скорость и эффективность процесса демеркуризации. Криогенная ловушка, являясь мощным крио-конденсационным насосом, поддерживает высокую скорость откачки ртутных паров и гарантирует низкую остаточную концентрацию ртути в отходящих газах и экологическую чистоту технологического процесса, а также установки в целом. Эти особенности позволяют эксплуатировать установку УРЛ-2м в типовых производственных помещениях с обменной вентиляцией.

Производительность установки составляет до 200 ламп в час. Размеры обрабатываемых ламп – до 1600 мм. Температура демеркуризации – до 450°С. Остаточное содержание ртути (не более): в отходящих газах – 0,0003 мг/м<sup>3</sup>; в стеклобое – 2,1 мг/кг. Габаритные размеры установки – 1900×1280×2100 мм. Масса – 720 кг. Максимальная потребляемая электрическая мощность – не более 15 кВт.

Установки работают в 65 регионах России, поставляются в Польшу, Латвию, на Украину, в Белоруссию, Узбекистан, Казахстан, Южную Корею.

В Алтайском крае переработкой отработанных люминесцентных ламп занимается ООО «Терик», образованное в 1992 г. Используемая на предприятии установка предназначена для термической демеркуризации ртутных ламп ТДУ-УРЛ-2М.

В настоящее время количество переработанных ламп достигает 260 тыс. в год. Вторичная металлическая ртуть, полученная в процессе обезвреживания, направляется в ООО «Сибртуть» (г. Новосибирск).

## **11.7 Переработка отработанных автомобильных шин**

Отходы, образующиеся в процессе изготовления пневматических шин и резиновых технических изделий и в ходе их эксплуатации, делятся на две категории: отходы производства и отходы потребления.

К отходам шинного производства относятся:

- резиновые невулканизированные смеси, образующиеся при изготовлении и переработке резиновых смесей (выпрессовки из резиномесителей, вальцов, каландров и червячных прессов);
- окончательный брак резиновых смесей;
- резиновые вулканизированные отходы (брак ободных лент, вулканизированные выпрессовки, отходы от шероховки покрышек);
- необрезиненные текстильные материалы (вискозный и полиамидный корд, моноволокно и велотред);
- резинотканевые невулканизированные отходы (обрезиненные моноволокно, велотред, чефер, бязь, вискозный и полиамидный корд);
- необрезиненные металлические материалы (металлокорд, бортовая лента);
- бракованные ездовые камеры;
- отработанные изделия (варочные камеры на основе каучуков общего назначения и на основе бутилкаучука, диафрагмы вулканизированные);
- технический углерод и сыпучие ингредиенты, улавливаемые фильтром;
- обрезиненные металлические материалы (металлокорд, бортовая лента);
- покрышки после испытаний и «буфер» (покрышки с текстильным кордом, с металлокордом, мотопокрышки, массивные шины – без бандажей);
- диафрагмы второй стадии сборки покрышек.

Отрезки невулканизированных обрезиненных и пропитанных латексными составами кордных (текстильных) материалов, подвулканизированные резиновые смеси, выпрессовки, отработанные варочные камеры и диафрагмы, бракованные изделия относятся к безвозвратным отходам шинного производства. Отходы этих видов, за исключением отработанных варочных камер и диафрагм, содержат новые, не подвергавшиеся эксплуатации материалы: волокна, каучуки, ингредиенты.

Наиболее массовые отходы в виде изношенных покрышек, не подлежащих восстановительному ремонту, относятся к отходам потребления. К этой же категории отходов следует отнести резиновую крошку, образующуюся при шероховке восстанавливаемых покрышек, и отходы кордного полотна производства регенератами товарной резиновой крошки. Данные отходы характеризуются тем, что в их составе находятся материалы, подвергавшиеся эксплуатации. Несмотря на это, они не утратили своей ценности.

Резина как конструкционный материал ко времени выхода изделия из эксплуатации претерпевает незначительные структурные изменения. Этому способствуют присутствующие в резине защитные вещества, остатки которых всегда сохраняются в ней к моменту выхода изделия из строя. Защитные вещества, тормозя развитие процесса окисления, лежащего в основе старения резин, удерживают его на стадии индукционного периода и препятствуют переходу в автокаталитическую фазу. Малые доли кислорода, присоединяющегося к каучуковому полимеру резины в индукционном периоде окисления, известным образом могут повлиять на ее прочностные и эластичные свойства, но не способны вызвать глубоких структурных превращений полимера, так как защитные вещества обрывают окислительные цепи в их начальных звеньях.

Таким образом, изношенные резиновые изделия являются ценным вторичным сырьем, содержащим каучуковое вещество.

Резиновые отходы, образовавшиеся до стадии вулканизации, по свойствам мало отличаются от исходных резиновых смесей и могут возвращаться в производство без значительной обработки. Эти отходы являются ценным сырьем и перерабатываются непосредственно на тех предприятиях, где образуются. Они могут быть использованы в производстве шлангов для полива, резиновых ковриков, кровельных материалов, рукавиц, поддонов для пола салонов легковых автомобилей и других неотчетственных изделий технического назначения.

Из них также изготавливают резиновые плиты для животноводческих ферм. Содержание различных видов невулканизированных резиновых отходов в смеси для получения таких плит достигает 95 %. Невулканизированные и частично вулканизированные резиновые отходы используют для изготовления резиновой кровли (волнистых и плоских листов).

Более сложно обстоит дело с переработкой вулканизированных резин, поскольку в отличие от других материалов они обладают высокой эластичностью, т. е. способностью к обратимым и высоким деформациям, что затрудняет их измельчение, являющееся первой стадией переработки практически любых твердых отходов. Несмотря на это вулканизированные резиновые отходы также являются ценным вторичным сырьем, но требуют перед утилизацией тщательной обработки и подготовки.

Известные способы переработки вулканизированных резиносодержащих отходов можно разделить на химические, термические, физико-химические и физические.

**Химические методы** переработки приводят к необратимым химическим изменениям не только резины, но и веществ, ее составляющих (каучуков, мягчителей и т. д.). Эти методы реализуются при высокой температуре, вследствие чего происходит деструктивное разрушение материала.

Анализ элементного состава автопокрышек показывает, что их основой являются углерод и водород, вследствие чего автопокрышки обладают высокой теплотой сгорания. Поэтому широкое распространение получили **термические методы утилизации отходов** резины и шин, в частности пиролиз и сжигание.

В зависимости от конструкции технологического оборудования *пиролизу* могут подвергаться как измельченные, так и целые автопокрышки. Преимуществами утилизации автопокрышек методом пиролиза являются: экологическая чистота процесса, возможность производства продуктов высокого качества, пользующихся спросом на рынке. Пиролиз происходит при ограниченном доступе кислорода и температуре 500–1000 °С. От температуры зависит состав продуктов, образующихся при пиролизе, и соотношение твердой, жидкой и газообразной фракций. При пиролизе выделяется значительное количество тепла, так что его подвод извне к реактору необходим только на начальной стадии процесса.

Газообразные продукты пиролиза содержат от 48 до 52 % водорода, от 25 до 27 % метана и имеют высокую теплоту сгорания (от 34 до 44 МДж/кг). Они используются как источник энергии. Твердые продукты пиролиза (так называемый шинный кокс) применяют при очистке сточных вод от ионов тяжелых металлов, фенола, нефтепродуктов. Технический углерод, получаемый при пиролизе, используется в качестве активного наполнителя в производстве резиновых смесей, пластмасс и в лакокрасочной промышленности. Жидкая фракция продуктов пиролиза резиновых отходов также является высококачественным топливом, но продукт ее переработки может использоваться и в составе резиновой смеси.

Несмотря на то, что химические методы позволяют получить ценные продукты и тепло, такая утилизация недостаточно эффективна, поскольку не позволяет сохранить исходные полимерные материалы.

**Физико-химические методы** переработки отходов или регенерация, осуществляемая различными способами, позволяют сохранить структуру сырья, использованного в процессе производства резины. При регенерации разрушается пространственная вулканизационная сетка за счет теплового, механического и химического воздействия на резину. Получаемый продукт – регенерат – обладает пластическими

свойствами и используется при изготовлении резиновых смесей с целью замены каучука.

#### *Производство регенерата*

Одним из направлений утилизации резиносодержащих отходов, в частности изношенных шин, является получение регенерата – пластичного материала, способного вулканизоваться при добавлении в него вулканизирующих агентов, и частично заменить каучук в составе резиновых смесей.

Существуют различные способы получения регенерата, отличающиеся характером и интенсивностью воздействия на резину, а также природой и количеством участвующих в регенерации резины веществ. При регенерации резины происходят следующие процессы: деструкция углеводородных цепей; структурирование вновь образовавшихся молекулярных цепей; уменьшение содержания свободной серы, использованной для вулканизации резины, деструкция серных, полисульфидных связей, модификация молекулярных цепей каучука; изменение углеродных цепей, образованных сажой, содержащейся в резине. Это свидетельствует о сложности физико-химических процессов, лежащих в основе регенерации резины.

При получении регенерата применяются различные химические вещества: мягчители, активаторы, модификаторы, эмульгаторы и др. В качестве мягчителей используются продукты переработки нефти, угля, сланцев и лесохимического производства. Содержание мягчителей зависит от способа производства регенерата.

Активаторы позволяют сократить продолжительность и снизить температуру процесса, улучшить свойства конечного продукта. В качестве активаторов наибольшее применение нашли серосодержащие органические соединения.

Модификаторы позволяют придать регенерату и резине на его основе некоторые специальные свойства: прочность, масло- и бензостойкость, блеск и др. Для модификации регенерата используются как мономеры (малеиновый ангидрид, малеиновая и лимонная кислоты и др.), так и полимеры (полистирол, полиметилметакрилат, поливинилхлорид и др.). Эмульгаторы применяют в технологических целях – для стабилизации водных дисперсий измельченных резиновых отходов.

Технически наиболее совершенным методом регенерации резины является термомеханический, позволяющий значительно ускорить технологический процесс, сделав его непрерывным, и обеспечить снижение себестоимости регенерата за счет максимальной механизации и автоматизации производства.



При производстве регенерата термомеханическим методом обес-  
тканенную до остаточного содержания волокна 2 % резиновую крошку  
непрерывно смешивают с мягчителями и в течение 4–12 мин. пропуска-  
ют через червячный девулканизатор (червячный пресс) с удлинен-  
ным корпусом при температуре от 140 до 210 °С. Выходящий из прес-  
са девулканизат обрабатывают на рафинеровочных вальцах с получе-  
нием регенерата.

**Физические методы** переработки резиновых отходов представля-  
ют собой различные способы их измельчения с целью получения рези-  
новой крошки (муки), наиболее полно сохраняющей свойства резины.

Измельчение резиновых отходов может производиться ударным  
воздействием, истиранием, резанием, сжатием, сжатием со сдвигом.  
При ударном воздействии на резиновые отходы кинетическая энергия  
ударного инструмента расходуется на деформацию разрушения. Удар-  
ные измельчители имеют простую конфигурацию и высокую долго-  
вечность инструмента, а эффект их воздействия при ударе зависит от  
массы и скорости движения.

При истирании резиновые отходы контактируют с абразивным  
инструментом. На процесс измельчения истиранием влияет относи-  
тельная скорость взаимодействия измельчаемого материала и абразив-  
ного инструмента. Такие измельчители имеют невысокую производи-  
тельность и могут использоваться на второй стадии процесса для по-  
лучения тонкодисперсных порошков из предварительно измельченных  
отходов.

При резании резиновых отходов их разделение на фрагменты  
происходит с помощью режущих инструментов (ножей), являющихся  
концентраторами напряжения. На эффективность резания влияют ско-  
рость резания, форма инструмента и свойства отходов.

При сжатии измельчение резин происходит за счет воздействия  
на них высокого давления. Процесс, как правило, происходит между  
двумя рабочими поверхностями, где материал раздавливается. Этот  
способ может осуществляться на прессе или на вальцах, валки кото-  
рых вращаются навстречу друг другу с одинаковой скоростью.

При сжатии со сдвигом, осуществляемом в экструдере или на  
вальцах, у которых валки вращаются навстречу друг другу, но с раз-  
личной скоростью, происходит объемное деформирование материала,  
что позволяет при сравнительно небольших затратах энергии получать  
мелкодисперсный порошок резины. Процесс измельчения резины дос-  
таточно сложен, поскольку, благодаря ее высоким эластическим свой-  
ствам, энергия, затрачиваемая на разрушение, расходуется в значи-  
тельной степени на механические потери. Эффективность измельчения  
резины зависит от температуры и скорости приложения нагрузки.

Наиболее крупными по габаритам, объему и сложными по составу отходами резины являются шины.

#### *Изготовление и применение резиновой крошки*

Применение измельченной резины в виде крошки и тонкодисперсной резиновой муки в качестве эластичных наполнителей – наиболее перспективный метод утилизации резиновых отходов и изношенных шин, поскольку позволяет в максимальной степени сохранить и использовать эластические и прочностные свойства вулканизированной резины. Композиции, содержащие измельченные вулканизаты, представляют собой дисперсию типа «полимер в полимере» с четко выраженной границей раздела.

Наибольшее распространение получила технология измельчения шин в высокоэластическом состоянии при умеренных скоростях, несмотря на значительно более высокий расход энергии по сравнению с криогенной технологией.

По этой технологии переработка покрышек ведется в такой последовательности: мойка, вырезка бортов, предварительное, грубое, мелкое дробление, сепарация и помол.

На стадии предварительного дробления используются борторезка, механические ножницы и шинорез, на последующих стадиях – дробильные и помольные вальцы, сепаратор для извлечения металлических частиц и вибросито.

В настоящее время разработано много различных видов оборудования для измельчения резиновых покрышек, которые различаются по характеру и скорости нагружения, конструкции рабочих органов и т. п. Для этих целей применяют абразивные ленты и круги, гильотины, борторезки, дисковые ножи, прессы, вальцы, роторно-ножевые дробилки и другое оборудование.

Традиционно применяемое у нас в стране оборудование для дробления резиновых отходов – вальцы. За рубежом чаще используют дисковые и роторные измельчители. Однако схема, основанная на применении вальцов, более производительна и менее энергоемка.

В последнее время получило широкое распространение измельчение резиносодержащих отходов, и прежде всего – изношенных шин, основанное на новейших представлениях о прочности полимерных материалов. В частности, известно, что разрушение полимеров в стеклообразном или в высокоэластическом состоянии (но с высокой скоростью) происходит с минимальными затратами энергии.

Криогенное измельчение имеет следующие преимущества по сравнению с измельчением при комнатной температуре, т. е. когда резина находится в эластичном состоянии: меньшие энергозатраты; ис-

ключение пожаро- и взрывоопасности; возможность получения мелко-дисперсного порошка резины с размером частиц до 0,15 мм; уменьшение загрязнения окружающей среды.

Измельченная резина в виде муки и крошки широко применяется в различных областях, и прежде всего, в качестве полноценной добавки к свежим резиновым смесям. Установлено, что дисперсность резиновой муки оказывает большое влияние на свойства резиновых изделий, а также на возможность ее применения в составе смеси. С увеличением дисперсности возможно увеличение содержания муки до 300 – 400 массовых частей на 100 массовых частей каучука. При этом прочностные свойства резины не только не снижаются, но возрастают по сравнению с резиной, содержащей в таком же количестве активные минеральные наполнители.

Это становится возможным при использовании резиновой муки с размером частиц несколько микрон, что достигается при новейших способах измельчения, например, при рассмотренном выше высокотемпературном измельчении, при сжатии со сдвигом или с помощью абразивно-дискового измельчителя, в котором резиновая крошка измельчается в зазоре между двумя вращающимися в разные стороны абразивными кругами.

При применении резиновой муки в составе резин необходимо учитывать, что ее свойства в процессе хранения ухудшаются из-за старения вследствие интенсивного окисления по всей образованной в процессе измельчения высокоразвитой поверхности.

Целесообразно добавление резиновой крошки в асфальтобетонные дорожные покрытия. Благодаря повышенным фрикционным свойствам и лучшему сопротивлению износу, такие покрытия могут быть эффективными на горных дорогах, на площадях и улицах с интенсивными транспортными потоками, на взлетно-посадочных полосах аэродромов, на мостах и в тоннелях.

Высокие эластические свойства, придаваемые дорожному покрытию резиновой фракцией, делают этот материал весьма полезным при создании дорог в регионах с большими температурными перепадами, строительстве трамвайных путей (виброзащитные свойства), беговых дорожек стадионов.

При изготовлении асфальтобетонных покрытий используется резиновая крошка размером до 25 мм без удаления частиц металлокорда и волокна. Композиция изготавливается в бетономешалках (бетонные смеси) или обогреваемых смесителях (асфальтовые смеси). Для укладки покрытия используются обычные дорожно-строительные машины.

Резиновая крошка применяется в составе антикоррозионных битумных покрытий для защиты днища автомобиля, гидроизоляции пластов земли при добыче нефти, поверхностной очистки воды от разлитых нефтепродуктов и для других целей. Получаемые наряду с резиновой крошкой металлическая и текстильная фракции также утилизируются по технологиям, разработанным для этих видов материалов.

### **11.8 Переработка отработанных автомобильных аккумуляторов**

Автомобильные аккумуляторы состоят из пластика различных видов (до 15 %) и свинцовых пластин (до 70 %). До 15 % от общего веса аккумулятора приходится на отработанный электролит. Переработка отработанных аккумуляторных батарей является весьма актуальной в любом регионе РФ.

Являясь ценным вторичным сырьем, свинец, в то же время занимает первое место среди причин промышленных отравлений. Согласно системе стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.1.005-88), свинец и его соединения относятся к вредным веществам первого класса опасности, их предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны составляют 0,005–0,01 мг/м<sup>3</sup>. При попадании в организм свинец и все его соединения вызывают тяжелые, острые отравления.

Экологические последствия свинцового загрязнения окружающей среды обусловлены миграцией свинца с поверхностными и грунтовыми водами, его аккумуляцией в почвах, грунтах и донных отложениях с последующим поглощением растениями и участием в пищевых цепочках животных и человека.

Опасным компонентом отхода «Кислота аккумуляторная серная отработанная», оказывающим токсическое воздействие на человека и окружающую среду, является серная кислота. По степени воздействия на организм она относится к веществам II класса опасности, являясь чрезвычайно агрессивным веществом, поражающим дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки.

Кроме серной кислоты и воды, отработанный электролит содержит свинец и его соединения, другие токсичные компоненты. Электролит из отработанных аккумуляторов способен глубоко проникать в почву, перенося соли свинца в подземные воды.

Прежде чем отправить отработанные свинцовые аккумуляторы на переработку, из них сливают отработанный электролит, который нейтрализуют гашеной известью. Полученный осадок относится к IV классу опасности и может быть вывезен на полигон ТБО для захоронения.

На специализированных предприятиях аккумуляторы чаще всего дробят в молотковом грануляторе, в разгрузочном бункере которого производится промывка твердых фракций и отделение их от пастообразной свинцовосодержащей массы. Свинцовосодержащая пульпа обезвоживается на центрифуге и является товарным продуктом.

Твердые фракции (свинец, пластик) из бункера молоткового гранулятора подаются на вибростол, где за счет воды, подаваемой насосом, отделяется металлический свинец.

Технологический процесс переработки свинцового лома, включает следующие операции:

- подготовка шихты;
- переплавка шихты и разливка металла в изложницы и кокиля;
- взвешивание и складирование готовых изделий.

Плавка лома проводится в тигельной электропечи при температуре от 400 °С. Технологический процесс на участке плавки осуществляется в два этапа:

- загрузка шихты в печь вручную;
- разливка металла в изложницы, установленные на специальной подставке.

Готовые чушки отгружаются потребителю. Неметаллические фракции подаются в водный сепаратор, где происходит разделение полимерных материалов, которые отгружаются потребителю, или при отсутствии потребителя могут быть вывезены для захоронения на полигон ТБО.

## **11.9 Переработка пластиковых отходов**

Во всем мире отходы упаковки обеспечивают основной прирост объемов твердых бытовых отходов. В состав ТБО входят несколько видов пластиков. Для упрощения сортировки и переработки на международном уровне принято решение о маркировке пластиковой тары. Цифра, обозначающая вид пластика наносится на дно упаковки в треугольной рамке. Цифра внутри треугольника указывает на тип. Также под знаком может присутствовать буквенный код пластика.

*ПЭТФ (полиэтилентерефталат)*. Впервые полученный в 1940 г., ПЭТФ первоначально предназначался для производства волокон, но уже в 1960 г. начал использоваться для производства пленки. А в 1973 г. в США была запатентована ПЭТФ-бутылка. Развитие технологии выдувки из преформ, PET BOTTLE RECYCLING, стойкость к ударным нагрузкам, свобода в выборе дизайнера и относительно низкая стоимость привели к тому, что бутылки – одно из самых значительных направле-

ний использования ПЭТФ-пластиков. ПЭТФ применяют в производстве бутылок для газированных напитков, минеральной воды, соков, пива, растительных масел, майонеза, косметики, бытовых очистителей и других пищевых и непищевых ёмкостей. Под изображением обычно ставится буквенный код ПЕТЕ, иногда ПЕТ и цифра 1.

*ПЭНД (полиэтилен низкого давления, высокой плотности).* Применяется со времен Второй мировой войны, но актуальности не потерял и в наши дни. К 1960 гг. полностью заменил целлофан. Используется для изготовления упаковки, фасовочных пакетов (так называемых «шуршунчиков»). Используется буквенный код HDPE и цифра 2.

*ПЭВД (полиэтилен высокого давления, низкой плотности).* Наиболее распространенный вид пластмасс. Используется при изготовлении бутылок для моющих средств, игрушек, парниковой пленки, труб. Из него также делали и продолжают делать различные косметические флаконы, бочки, изоляцию в кабеле и т. д. Маркируется буквенным кодом LDPE и цифрой 3.

*ПВХ (поливинилхлорид).* Применяется с 1927 г. Основной материал для изготовления линолеума. Очень ядовит при сжигании, т. к. при недостатке кислорода выделяются фосген и хлор. После ряда публикаций в 1973 г. его использование для пищевой посуды резко сократилось. Для обозначения используется буквенный код PVC и цифра 4.

*Полипропилен.* Достаточно жесткий и эластичный материал. Из него делают одноразовые шприцы, посуду для горячих блюд, упаковочную ленту, термоусадочную пленку, мешки для сахара и т. д. Достаточно широко используется для изготовления баночек, герметизируемых крышечками из фольги. Все изделия из полипропилена выдерживают кипячение и стерилизацию паром. Используется буквенный код PP и цифра 5.

*Полистирол.* Одноразовая посуда, стаканчики под йогурт, внутренняя обшивка холодильников, задние стенки отечественных телевизоров, электроизоляционная полистирольная пленка. При производстве полистирола используются химически активные вещества, разрушающие озоновый слой Земли. Используется буквенный код PS и цифра 6.

*Прочие.* Чаще всего, это упаковка из нескольких типов пластмасс или многослойная. Например, литровая коробка для сока состоит из картона, фольги и полимера. Такая упаковка практически не поддается вторичной переработке, т. к. технологически очень сложно разделить ее материал на составляющие. Буквенный код отсутствует, а внутри треугольника ставится прочерк или цифра 7.

Полимерные отходы являются ценным вторичным ресурсом, являясь сырьем для производства строительных материалов – черепицы, отделочных панелей, тротуарной плитки и т. д., а также товаров народного потребления. Например, отходы ПЭТ перерабатывают в крупногабаритные детали кузова автомобилей, волокнистые фильтрационные материалы (гидрофобная вата), которые служат для очистки загрязненных сточных вод от горюче-смазочных материалов, боксы для кассет и компакт-дисков, мебель, сантехническое оборудование. Отходы полиэтилена перерабатывают в изделия медико-биологического назначения, различные детали машин, тару, предметы домашнего обихода. Из вторичного полистирола получают электроизоляционный и декоративно-отделочный материал в приборо- и машиностроении.

ПВХ перерабатывают с получением труб, погонажно-профильных и изоляционных материалов, оболочек для электропроводов и кабелей, материалов для облицовки стен и обивки мебели.

Отходы пластмасс подлежат материальному рециклингу, то есть переработке с получением:

- исходных полимеров, наполнителей, армирующих элементов;
- мономеров;
- других химических соединений, пригодных для использования.

Наиболее экономически привлекательным представляется первый способ рециклирования, однако на его пути существуют серьезные трудности. Даже если полимерные отходы тщательно отделены от другого мусора, их практически невозможно переработать в полимерный рециклат с удовлетворительными свойствами из-за присущей полимерам особенности – неспособности смешиваться друг с другом или, говоря строго научно, их термодинамической несовместимости. При смешении полимеров даже близкой химической природы (например, полиэтилена и полипропилена) образуются двухфазные дисперсные системы, свойства которых чаще всего гораздо хуже, чем свойства исходных компонентов. Поэтому перед переработкой полимерных отходов, например, упаковки путем плавления в гранулы, пригодные для изготовления литьем новых полимерных изделий, необходима тщательнейшая сортировка отходов по химическому составу.

Переработка пластмасс – комплекс процессов, обеспечивающий получение изделий или полуфабрикатов из пластмасс с заданными свойствами на специальном оборудовании. Переработке пластмасс предшествует проектирование рациональной конструкции изделия и формирующего инструмента (формы, головки и др.), выбор оптимального метода переработки и условий его осуществления, разработка рецептуры материала, наиболее пригодной для данного метода и последующих условий эксплуатации.

Собственно переработка пластмасс включает приготовление материала и подготовку его к формованию (сушку, смешение с добавками), формование изделий и их последующую обработку с целью улучшения свойств полимера (термическую обработку, радиационное сшивание и др.).

Наиболее широкое применение получил метод формования из полимеров, находящихся в вязко-текучем состоянии.

*Литье под давлением* заключается в нагревании материала до вязко-текучего состояния и передавливании его в закрытую литьевую форму, где материал приобретает конфигурацию внутренней полости формы и затвердевает.

Метод позволяет с высокой производительностью получать из термопластов изделия массой от долей граммов до десятков килограмм. Применение многогнездных форм и предварительный подогрев сырья обеспечивает высокую эффективность использования оборудования. Степень автоматизации процесса достаточно высока. Современные конструкции литьевых машин предназначены для выработки изделий двух и более цветов, пористые изделия с различной плотностью по сечению изделия, многослойные изделия и др.

Недостатки литья под давлением – высокая стоимость формирующего инструмента, сравнительно низкая производительность при изготовлении изделий сложной конфигурации и армированных.

*Прессование* – это пластическая деформация материала при действии на него давления и последующей фиксации формы изделия. Различают:

- холодное прессование (процесс идет без нагревания);
- компрессионное (прямое) прессование осуществляется в пресс-формах, конфигурация полости которых соответствует форме изделия.

Для снижения вязкости материала перед подачей давления или для осуществления фиксации формы изделия за счет реакции отверждения необходим нагрев. Прессованием можно получать изделия сложной формы, разнообразных размеров и толщины. Недостатки прессования – низкая производительность и трудность достижения высокого уровня автоматизации.

*Экструзия* – способ получения изделий или полуфабрикатов из полимерных материалов неограниченной длины путем выдавливания расплава полимера через формирующую головку (фильеру) нужного профиля с последующим охлаждением, калиброванием и т. д. Для этого используют шнековые или червячные экструдеры.



Готовой продукцией являются непрерывные изделия – пленки, профили самого разнообразного типа, листы, трубы и шланги, а также объемные, многослойные, вспененные изделия с поверхностью, имитирующей различные декоративные материалы, и др. Производительность крупных экструдеров достигает 3–3,5 т/ч, степень автоматизации производства также достаточно высока.

Экструзия, наряду с литьем пластмасс под давлением, является одним из самых популярных методов изготовления пластмассовых изделий. Экструзии подвергаются практически все основные типы полимерных материалов как термопласты, так и реактопласты, а также эластомеры.

*Механической обработке* подвергают в основном блочные пластмассы, такие как фторопласт. К методам механической обработки можно отнести расточку, шлифование, фрезеровку, резку, и т. д. Метод механической обработки в основном используется для мелкосерийной или опытной продукции.

## Глава 12. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ

Полигоны являются природоохранными сооружениями и предназначены для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций и учреждений. Количество и мощность полигонов определяются технико-экономическими обоснованиями на строительство полигонов.

Ранее действовавший СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию» в настоящее время отменен и может быть использован как справочный материал.

В составе полигона следует предусматривать:

- завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов;
- участок захоронения токсичных промышленных отходов;
- гараж специализированного автотранспорта, предназначенного для перевозки токсичных промышленных отходов.

Промышленные токсичные отходы, поступающие на полигон, по своим физико-химическим свойствам и методам переработки подразделяются на группы, в зависимости от которых применяется тот или иной метод обезвреживания и захоронения. Приему на полигон подлежат только токсичные промышленные отходы I, II, III и, при необходимости, IV и V классов опасности, перечни которых в каждом конкретном случае согласовываются с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической и коммунальной служб, заказчиком и разработчиком проекта полигона.

Твердые промышленные отходы IV класса опасности по согласованию с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической и коммунальной служб могут вывозиться на полигоны складирования городских бытовых отходов и применяться в качестве изолирующего инертного материала в средней и верхних частях карт полигона. Прием твердых промышленных отходов IV класса опасности на участок захоронения токсичных промышленных отходов допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Жидкие токсичные промышленные отходы перед вывозом на полигон должны быть обезвожены на предприятиях. Допускается прием на полигон жидких токсичных отходов только от промышленных предприятий, на которых при соответствующем технико-экономическом обосновании нерационально их обезвоживание.

Приему на полигон не подлежат следующие виды отходов:

– отходы, для которых разработаны эффективные методы извлечения металлов или других веществ (отсутствие методов утилизации и переработки отходов в каждом конкретном случае должно быть подтверждено соответствующими министерствами или ведомствами);

- радиоактивные отходы;
- нефтепродукты, подлежащие регенерации.

Размещение полигонов должно осуществляться по территориальному принципу и предусматриваться при разработке схем и проектов районной планировки.

Полигоны следует размещать:

– на площадках, на которых возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнение окружающей среды;

– с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха;

– ниже мест водозаборов питьевой воды, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;

– на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства, либо на сельскохозяйственных землях худшего качества;

– в соответствии с гидрогеологическими условиями, как правило, на участках со слабофильтрующими грунтами (глиной, суглинками, сланцами), с залеганием грунтовых вод при их наибольшем подъеме, с учетом подъема воды при эксплуатации полигона не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов.

При неблагоприятных гидрогеологических условиях на выбранной площадке необходимо предусматривать инженерные мероприятия, обеспечивающие требуемое снижение уровня грунтовых вод.

Размещение полигонов не допускается:

– на площадях залегания полезных ископаемых без согласования с органами Государственного горного надзора;

– в опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт или обогатительных фабрик;

– в зонах активного карста;

– в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин;

– в заболоченных местах;

– в зоне питания подземных источников питьевой воды;

– в зонах санитарной охраны курортов;

– на территориях зеленых зон городов;

– на землях, занятых или предназначенных под занятие лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, выполняющими защитные и санитарно-гигиенические функции и являющимися местом отдыха населения;

– на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отходами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы.

Материалы инженерных изысканий должны отвечать требованиям строительных норм и правил (технических регламентов) и содержать:

– топографические планы района строительства полигона в отведенных границах и масштабах, устанавливаемых проектной организацией;

– инженерно-геологическую характеристику грунтов (в основании карт захоронения) до водоупора с заглублением в него на 3 м; при залегании водоупора на глубине более 25 м глубина геологических выработок должна быть не менее, чем на 6 м ниже дна карт, а при необходимости устройства дренажа глубина выработок должна уточняться согласно прилагаемой схеме дренажа;

– данные о карьерах или наличии глин с рекомендациями по их обработке с целью доведения до требуемой водонепроницаемости, а также данные о карьерах других материалов (песка, гравия, камня);

– гидрогеологическую характеристику, включающую описание режима уровней грунтовых вод, коэффициенты фильтрации грунтов, области питания и области разгрузки грунтового потока, прогноз повышения уровня грунтового потока и его химический состав;

– метеорологическую характеристику в объеме климатического очерка с указанием температурного и ветрового режимов, снегового покрова, промерзания почвы, испаряемости с водной поверхности и обеспеченности осадков. При наличии оврагов, проходящих через площадку, устанавливается их водосборная площадь, определяются максимальные расходы дождевых и талых вод.

Размер участка захоронения токсичных промышленных отходов устанавливается, исходя из срока накопления отходов в течение 20–25 лет. В состав исходных данных для проектирования полигона должны входить рекомендации по защите карт захоронения от грунтовых и поверхностных вод, сведения об отведенных местах сброса вод и материалы инженерных изысканий.

Участок захоронения отходов по периметру должен иметь ограждение из колючей проволоки высотой 2,4 м с устройством автоматической охранной сигнализации.

В проекте следует предусматривать разделение участка захоронения токсичных промышленных отходов на производственную и вспомогательную зоны. Расстояние между зданиями и сооружениями зон должно быть не менее 25 м. В производственной зоне участка размещаются карты с учетом раздельного захоронения отходов различных классов опасности, контрольно-регулирующие пруды дождевых и дренажных вод, а при необходимости – и пруды-испарители.

Отвод внутренних дождевых и талых вод следует предусматривать в контрольно-регулирующие пруды, состоящие из двух секций. Вместимость каждой секции пруда следует рассчитывать на объем максимального суточного дождя повторяемостью раз в 10 лет. Осветленные воды после контроля следует направлять: чистые – на производственные нужды, при отсутствии потребителя – в кольцевой канал; загрязненные – в пруд-испаритель, при невозможности его устройства – на завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.

Площадь пруда-испарителя определяется, исходя из возможного загрязнения 10 % среднегодового расчетного стока дождевых и талых вод с территории участка захоронения.

Если по климатическим условиям устройство естественного испарителя невозможно, то в проекте должен предусматриваться регулирующей водоем для обеспечения равномерной подачи стоков на завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.

Пруды-испарители, контрольно-регулирующие пруды и регулирующие водоемы должны иметь противофильтрационные экраны или завесы в соответствии с классом опасности стоков.

Класс опасности загрязненных дождевых и грунтовых вод должен приниматься по наиболее токсичному веществу (или сумме веществ одного класса) в отходах, складированных в картах, если его (их) содержание в отходах составляет не менее 10 % по массе.

При необходимости размещения участка захоронения отходов на территории с высоким стоянием уровня грунтовых вод (менее 2 м от дна карт с учетом ожидаемого повышения уровня при эксплуатации), с коэффициентом фильтрации грунта не менее  $10^{-3}$  см/с следует предусматривать дренаж с отводом воды в контрольно-регулирующие пруды дренажных вод.

При водопритоке дренажных вод более  $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$  и наличии водопора от поверхности земли на расстоянии до 25 м по контуру участка под кольцевым обвалованием следует предусматривать противофильтрационную завесу – глиняную диафрагму толщиной не менее 0,6 м с градиентом напора не более 15.

Допускается предусматривать головную диафрагму с трех сторон, когда необходимо изолировать зону питания, при этом может быть обеспечено снижение уровня грунтовых вод без дополнительного дренажа, что должно быть обосновано гидрогеологическими расчетами.

При грунтах основания с коэффициентом фильтрации менее  $10^{-3}$  см/с и переслаивающемся литологическом строении (суглинках, супесях, мелких песках), когда горизонтальный или вертикальный трубчатые дренажи неэффективны, под экранами у дна карт следует предусматривать пластовый дренаж с отводом воды из него в контрольно-регулирующие пруды дренажных вод.

В проектах контрольно-регулирующих прудов дождевых и талых вод должна предусматриваться возможность переключения приема загрязненного стока в одну из секций.

Сооружения для чистки, мойки и обезвреживания спецмашин и контейнеров должны быть расположены на выезде из производственной зоны полигона на расстоянии не менее 50 м от административно-бытовых зданий.

Подъездные пути и производственная зона участка захоронения отходов должны иметь искусственное освещение.

При проектировании объектов полигона следует принимать вторую категорию надежности электроснабжения.

Объекты полигона должны иметь телефонную связь между собой и с предприятиями – поставщиками отходов.

Внеплощадочное водоснабжение и канализация объектов полигона решаются в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85.

Гидротехнические сооружения в составе полигона следует относить ко II классу капитальности.

Мощность полигона определяется количеством токсичных отходов (тыс. т), которое может быть принято на полигон в течение одного года, включая поступающие на завод по их обезвреживанию и на участок захоронения. Количество отходов, подлежащих захоронению в контейнерах, определяется с учетом массы контейнеров.

Закрытие полигона осуществляется после отсыпки его на предусмотренную высоту. На полигонах, срок эксплуатации которых менее пяти лет, допускается отсыпка в процессе, на 10 % превышающая предусмотренную вертикальную отметку, с учетом последующей усадки.

Последний слой отходов перед закрытием полигона перекрывается окончательно наружным изолирующим слоем грунта.

Устройство верхнего изолирующего слоя полигона определяется предусмотренными условиями его последующего использования при закрытии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением: [от 22.03.1989 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1996. – № 18. – Ст. 2066.
2. Земельный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ: [принят Гос. Думой 28 сентября 2001 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
3. Водный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ: [принят Гос. Думой 12 апреля 2006 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 23. – Ст. 2381.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ: [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 1 (ч. 1). – Ст. 16.
5. Жилищный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 № 188-ФЗ: [принят Гос. Думой 22 декабря 2004 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 1 (ч. 1). – Ст. 14.
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федер. закон от 30.12.2001, № 195-ФЗ: [принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 1 (ч. 1). – Ст. 1.
7. О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением: федер. закон от 24.11.1994, № 49-ФЗ: [принят Гос. Думой 28 октября 2004 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 31. – Ст. 3200.
8. Об охране окружающей среды: федер. закон от 10.01.2001, № 7-ФЗ: [принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 23.
9. О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 30.12.2008, № 309-ФЗ: [принят Гос. Думой 26 декабря 2008 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2009. – № 1. – Ст. 17.
10. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: федер. закон от 30.03.1999, № 52-ФЗ: [принят Гос. Думой 12 марта 1999 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1999. – № 14. – Ст. 1650.
11. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.1998, № 89-ФЗ: [принят Гос. Думой 22 мая 1998 г.] // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 26. – Ст. 3009.

12. О лицензировании отдельных видов деятельности: федер. закон от 04.05.2011, № 99-ФЗ: [принят Гос. Думой 22 апреля 2011 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 19 (ч. 1). – Ст. 2716.

13. О техническом регулировании: федер. закон от 27.12.2002, № 184-ФЗ: [принят Гос. Думой 15 декабря 2002 г.] // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 52 (ч. 1). – Ст. 5140.

14. Алтайский край. Законы. Об обращении с отходами производства и потребления в Алтайском крае: закон от 11.02.2008, № 11-3 С: [принят постановлением Алтайского краевого Совета народных депутатов 5 февраля 2008] // Алт. правда. – 2008. – № 56.

15. ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.

16. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов: санитарные правила 2.1.7.1038-01: утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №16 от 30 мая 2001 г. // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2001. – № 33.

17. Бабанин, И. В. Первоочередные мероприятия по предотвращению «кризиса отходов» для мегаполиса // Страна книг [Электронный ресурс]: сайт. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.bolshe.ru>. – Загл. с экрана.

18. Бобович, Б. Б. Переработка отходов производства и потребления / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. – Киев : Интермет Инжиниринг, 2000.

19. Дарулис, П. В. Отходы областного города. Сбор и утилизация / П. В. Дарулис. – Смоленск, 2000.

20. Дайман, С. Ю. Развитие методологии экологического аудита промышленных предприятий: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2001.

21. Комарова, Л. Ф. Инженерные методы защиты окружающей среды: учебное пособие / Л. Ф. Комарова, Л. А. Кормина. – Барнаул : ГИПП «Алтай», 2000.

22. Кошкин, Л. И. Менеджмент на промышленном предприятии [Электронный ресурс] / Л. И. Кошкин, А. Е. Хачатуров, И. С. Булатов. – М. : Эколайн, 2000. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

23. Лотош, В. Е. Переработка отходов природопользования / В. Е. Лотош. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2002.

24. Масленников, А. Ю. Мусоросортировочные предприятия: справочник / А. Ю. Масленников. – Смоленск, 2005.

25. Мы знаем, что делать с отходами // Научно-производственное предприятие «Экологический региональный центр» [Электронный ре-



сурс]. – Электрон. текст. дан. – Кемерово, 2009. – Режим доступа: <http://www.othodov.net>. – Загл. с экрана.

26. Обезвреживание ртутьсодержащих отходов в Алтайском крае // Экология производства. – 2005. – № 10. – С. 82–83.

27. Общественный экологический Internet-проект EcoLife [Электронный ресурс]: сайт. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://ecolife.org.ua>. – Загл. с экрана.

28. Практическое руководство для предприятий Санкт-Петербурга по актуальным природоохранным проблемам. – СПб. : ООО «КОСМОС», 2004.

29. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]: учебное пособие / под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.oksion.ru/help.html>. – Загл. с экрана.

30. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М. : Эколайн, 1999.

31. Рекомендации «круглого стола» на тему «Совершенствование законодательства с целью повышения эффективности переработки и использования отходов производства и потребления» [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – М., 2008. – Режим доступа: <http://council.gov.ru>. – Загл. с экрана.

32. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Основы энвайроменталистики: учебник для студентов технических и технологических специальностей / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2000.

33. Руководство по сокращению отходов в компаниях и организациях / НП «Региональное Энергетическое Партнерство». – СПб., 2004.

34. Русаков, Н. В. Отходы, окружающая среда, человек / Н. В. Русаков, Ю. А. Рахманин. – М. : Медицина, 2004.

35. Сборник нормативно-методических документов по обращению с отходами производства и потребления. – М., 2000.

36. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт, обезвреживание): справочник / В. Г. Систер [и др.]. – М. : АКХ им. К. Д. Панфилова, 2001.

37. Шубов, Л. Я. Технология отходов мегаполиса. Технические процессы в сервисе: учебное пособие / Л. Я. Шубов, М. В. Ставровский, Д. В. Шехирев. – М., 2002.

38. Цветков, В. Ю. Экологическое образование руководителей и специалистов предприятий / В. Ю. Цветков // Экология производства. – 2004. – № 3. – С. 62–67.

39. Экологическое страхование – надежный инструмент экономико-правового механизма охраны окружающей среды // Юридический мир. – 1999. – № 9. – С. 56–59.

40. Юфит, Ю. С. Яды вокруг нас. Цикл лекций / Ю. С. Юфит. – М., 2001.

41. Яковлев, В. А. Дренажные воды полигонов по захоронению отходов, экологическая опасность и пути обезвреживания / В. А. Яковлев, Е. Г. Семин, А. В. Бекренев // Безопасность и экология. Ч. 2. – СПб. : Изд-во СПбГТУ, 1999.

42. Lacoste, E. Du rare à l'infini : Panorama mondial des déchets / E. Lacoste, P. Chalmin. – 2e éd. – Paris : Economica, 2006.

43. Study on hazardous household waste (HHW) with a main emphasis on hazardous household chemicals (HHC). Report № CO 5089-2 / European Commission – Directorate – General Environment. – Geneve, 2002.

## Информация

### **КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ**

Алтайского государственного технического университета  
им. И. И. Ползунова

В 1973 г. впервые в нашей стране открыта специальность «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». За этот период кафедрой подготовлено более 900 специалистов инженеров-экологов.

Научная школа кафедры – «Создание малоотходных и ресурсосберегающих технологических процессов, утилизация и обезвреживание жидких промышленных отходов, очистка природных и сточных вод». По указанным направлениям защищено 4 докторских и более 30 кандидатских диссертаций. При кафедре открыты докторантура и аспирантура по специальностям 03.00.16 – «Экология» и 25.00.36 – «Геоэкология».

Кафедра осуществляет повышение квалификации руководящих работников и специалистов в области охраны окружающей среды по направлениям: «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления», «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля», «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с опасными отходами» на базе Института повышения квалификации при Алтайском государственном техническом университете им. И. И. Ползунова. АлтГТУ внесен в Реестр образовательных учреждений, реализующих программы подготовки специалистов в области обеспечения экологической безопасности Федеральной службы Ростехнадзора.

Кафедра укомплектована квалифицированными кадрами, выпускниками собственной аспирантуры – кандидатами наук, доцентами. Общее количество штатных преподавателей – 13 человек. В том числе один доктор технических наук, одиннадцать кандидатов технических наук, один кандидат химических наук. Возглавляет кафедру ХТИЭ д.т.н., профессор, академик Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Заслуженный эколог РФ, чл.-корр. СО АН ВШ Лариса Федоровна Комарова.

*Научное издание*

Бельдеева Любовь Николаевна  
Лазуткина Юлия Сергеевна  
Комарова Лариса Федоровна

## Экологически безопасное обращение с отходами

Монография  
Издание 4-е, переработанное и дополненное

Макет: Л. Н. Агейкова

Подписано в печать 10.12.2013. Формат 60x84 1/16.  
Печать – цифровая. Усл. п.л. 8,60.  
Тираж 100 экз. Заказ 2013 –.

Издательство Алтайского государственного  
технического университета им. И. И. Ползунова,  
656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46.  
<http://izdat.secna.ru>

Лицензия на издательскую деятельность  
ЛР №020822 от 21.09.1998 г.

Отпечатано в типографии АлтГТУ,  
656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46.  
тел.: (8-3852) 29-09-48  
Лицензия на полиграфическую деятельность  
ПЛД №28-35 от 15.07.1997 г.