

А. В. ЖИГАРЕВ



**БЕЗОПАСНОЕ ОБРАЩЕНИЕ
ПРИ РАБОТЕ
С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ**

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Забайкальский государственный университет

Д. В. ЖИГАРЕВ

**Безопасное обращение
при работе с опасными отходами**

Учебное пособие

Чита
ЗабГУ
2020

УДК 502(075)
ББК 30.69я7
Ж 682

Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом
Забайкальского государственного университета

Рецензенты

К. К. Размахнин, канд. техн. наук, доцент, заведующий
Читинским филиалом Института горного дела
им. А. Н. Чинакала СО РАН, г. Чита
А. А. Сартакова, главный эколог,
Забайкальский краевой экологический центр, г. Чита

Жигарев, Дмитрий Владимирович

Ж 682 Безопасное обращение при работе с опасными отходами :
учебное пособие / Д. В. Жигарев ; Забайкальский государствен-
ный университет. – Чита : ЗабГУ, 2020. – 136 с.

ISBN 978-5-9293-2700-1

В учебном пособии рассматриваются вопросы нормативно-пра-
вового обеспечения деятельности по обращению с отходами, их клас-
сификации, переработки и вторичного использования. Даны анализ
и описание процессов и аппаратов, применяемых при переработке отхо-
дов, классификации по крупности, видовой сепарации, агрегирования
и других видов подготовки к утилизации с целью получения вторичных
материальных ресурсов.

Издание предназначено для студентов вузов направлений под-
готовки 20.04.02 *Природообустройство и водопользование*, 20.03.02
Природообустройство и водопользование, 20.03.01 *Техносферная
безопасность*.

**УДК 502(075)
ББК 30.69я7**

ISBN 978-5-9293-2700-1

© Забайкальский государственный
университет, 2020

Оглавление

Введение	5
1. Нормативно-правовая база	
в области обращения с отходами	6
1.1. Основы законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами	6
1.2. Законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами	9
1.3. Международные обязательства России в области регулирования деятельности по обращению с отходами	13
1.4. Основные требования в области обращения с отходами	16
2. Источники образования	
отходов. Классификация отходов	18
2.1. Источники образования отходов	18
2.2. Классификация, состав и свойства отходов производства и потребления	24
3. Информационное обеспечение деятельности	
по обращению с отходами. Лицензирование	
деятельности по обращению с отходами I–IV класса	
опасности	36
3.1. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами	36
3.2. Нормирование образования, использования и размещения отходов	38
3.3. Лицензирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления	59
4. Организация обращения	
с коммунальными отходами	63
4.1. Коммунальные отходы и их влияние на окружающую среду	63

4.2. Концепция комплексного управления отходами	67
4.3. Сбор и сортировка ТКО	69
4.4. Переработка ТКО	72
5. Транспортирование отходов	80
6. Использование и обезвреживание отходов	87
6.1. Технологические процессы для переработки и обезвреживания отходов	87
6.2. Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод	92
6.3. Использование и обезвреживание отходов гальванических производств	94
6.4. Использование и обезвреживание нефтешламов	97
6.5. Регенерация отработанных минеральных масел	100
6.6. Использование и обезвреживание золошлаковых отходов электроэнергетики	103
6.7. Использование и обезвреживание ртутьсодержащих отходов	105
6.8. Переработка отработанных автомобильных шин	108
6.9. Переработка отработанных автомобильных аккумуляторов	115
6.10. Переработка пластиковых отходов	117
7. Проблема накопления отходов на территории Забайкальского края	123
Заключение	130
Глоссарий	131
Библиографический список	133

Введение

На всех ступенях эволюции общества человек был тесно связан с окружающей средой. Однако лишь с переходом к индустриальной цивилизации его воздействие настолько усилилось, что привело к разрушению и деградации природных систем и поставило человечество под угрозу экологического кризиса. Постоянное увеличение потребления населением природных ресурсов и связанный с этим рост промышленного производства привели к значительному увеличению нагрузки на окружающую среду, к истощению природно-сырьевых ресурсов и глобальному загрязнению окружающей среды.

Без научно обоснованного контроля и регулирования подобное воздействие может привести к полному истощению биосферы и сделать невозможным существование людей на Земле. Поэтому вопросы утилизации и переработки отходов в современных условиях весьма актуальны.

Источниками образования отходов являются промышленность, транспорт, сельское хозяйство, бытовой сектор. Большинство из образующихся отходов можно использовать непосредственно в месте образования в качестве сырья для производства новой продукции. Отходы, сконцентрированные в отвалах, хвостохранилищах, на свалках – являются опасными источниками загрязнения поверхностных и сточных вод, атмосферного воздуха, почв и растений.

В учебном пособии представлены результаты исследований вопросов образования, сбора, утилизации и вторичного использования отходов.

1. Нормативно-правовая база в области обращения с отходами

1.1. Основы законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами

Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды (далее – ОС), в том числе и в области обращения с твёрдыми отходами, определяет Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Он регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду.

Действие данного закона распространяется на всю территорию, на континентальный шельф, а также на исключительную экономическую зону РФ.

Объектами охраны ОС от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и (или) иной деятельности являются:

- компоненты природной среды (земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух и т. д.);
- природные объекты;
- природные комплексы.

В соответствии со ст. 3 Федерального закона № 7 хозяйственная и иная деятельность, оказывающая воздействие на ОС, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов;
- платность природопользования и возмещение вреда ОС;
- независимость государственного экологического надзора;
- презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- обязательность оценки воздействия на ОС при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности;

- обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на ОС;
- запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для ОС;
- ответственность за нарушение законодательства в области охраны ОС и др.

Деятельность, осуществляемая с нарушением природоохранных требований на основании ст. 56, может быть ограничена, приостановлена либо прекращена в порядке, установленном законодательством РФ.

Федеральный закон № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г. «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и ОС, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. Является основным законодательным актом в области обращения с твёрдыми отходами в Российской Федерации.

Направлениями государственной политики в области обращения с твёрдыми отходами, изложенными в Федеральном законе № 89-ФЗ, являются:

- максимальное использование исходных сырья и материалов;
- предотвращение образования отходов;
- сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
- обработка отходов;
- утилизация отходов;
- обезвреживание отходов.

В отношении твёрдых отходов Федеральный закон № 89 предусматривает следующие обязательные меры:

- определение класса опасности (ст. 4.1);
- лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности (ст. 9);
- составление паспортов отходов I–IV классов опасности (ст. 14);

- установление нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ст. 18);
- платность за размещение (ст. 21);
- уплату экологического сбора производителями, импортерами товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств (ст. 24.5).

В ряде других законодательных актов Российской Федерации также содержатся требования в области обращения с отходами.

В частности, Федеральным законом № 96-ФЗ от 4 мая 1999 г. «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 18) запрещается хранение, захоронение и обезвреживание на территориях организаций и населённых пунктов загрязняющих атмосферный воздух отходов производства и потребления, в том числе дурнопахнущих веществ, а также сжигание таких отходов без специальных установок.

Обязанность землепользователей защищать земли от захламления отходами производства и потребления, загрязнения прописана в ст. 13 Земельного Кодекса РФ.

Санитарные требования к сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления установлены Федеральным законом № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 22). Кроме того, данный закон регламентирует осуществление радиационного контроля в местах централизованного использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов производства и потребления.

В законе РФ № 2395-1 от 21 февраля 1992 г. «О недрах» прописаны общие требования к обращению с отходами добычи и обогащения полезных ископаемых, а также использованию искусственных и естественных полостей, выемок недр для целей хранения и захоронения отходов.

Административная ответственность за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических правил при обращении с отходами (ст. 8.2), а также ответственность за загрязнение лесов промышленными и бытовыми отходами (ст. 8.31) установлена в кодексе «Об административных правонарушениях» № 195-ФЗ от 30 декабря 2001 г.

Уголовная ответственность за производство запрещённых видов опасных отходов, транспортировку, хранение, захоронение, использование или иное обращение радиоактивных, бактериологических, химических веществ и отходов, с нарушением установленных правил, предусмотрена в ст. 247 Уголовного Кодекса РФ.

1.2. Законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами

Федеральным законом от 22 августа 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», проведённого 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 зако-

нодательству 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 населённых 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 населённых 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 твёрдых коммунальных отходов (ТКО)»;
- «О мерах по улучшению сбора вторичных ресурсов на территории субъекта Российской Федерации».

На территории Забайкальского края в области обращения с отходами действуют следующие нормативно-правовые акты:

- Закон Забайкальского края от 23 декабря 2009 г. № 327-33К «Об отходах производства и потребления» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства Забайкальского края от 26 декабря 2013 г. № 586 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Забайкальского края на период до 2030 года» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства Забайкальского края от 10 апреля 2014 г. № 188 «Об утверждении государственной программы Забайкальского края “Охрана окружающей среды”» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства Забайкальского края от 10 октября 2017 г. № 409 «Об утверждении Порядка накопления твёрдых коммунальных отходов (в том числе их раздельного накопления) на территории Забайкальского края» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановление Правительства Забайкальского края от 5 ноября 2019 г. № 430 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами Забайкальского края (с изменениями на 3 июня 2020 года)»;
- Распоряжение Губернатора Забайкальского края от 14 декабря 2018 г. № 497-р об утверждении паспорта региональных проектов «Сохранение озера Байкал (Забайкальский край)», «Чистый воздух (Забайкальский край)», «Чистая страна (Забайкальский край)», «Комплексная система обращения с твёрдыми коммунальными отходами (Забайкальский край)»;

– Распоряжение Губернатора Забайкальского края от 27 декабря 2018 г. № 518-р «Об организации на территории Забайкальского края работы по обращению с отходами»;

– Распоряжение Губернатора Забайкальского края от 29 декабря 2018 г. № 526-р об утверждении «Плана реализации в 2019 году мероприятий по переходу на новую систему обращения с твёрдыми коммунальными отходами на территории Забайкальского края, отражающего этапы и сроки перехода Забайкальского края на новую систему обращения с твёрдыми коммунальными отходами»;

– Приказ региональной службы по тарифам и ценообразованию Забайкальского края от 14 августа 2019 г. № 173-НПА «Об установлении нормативов накопления твёрдых коммунальных отходов на территории Забайкальского края»;

– Приказ Министерства природных ресурсов и промышленной политики Забайкальского края от 18 июня 2018 г. № 22-н/п «Об утверждении Порядка представления и контроля отчётности об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов, представляемой в уведомительном порядке субъектами малого и среднего предпринимательства, в процессе хозяйственной и (или) иной деятельности которых образуются отходы на объектах, подлежащих региональному государственному экологическому надзору» (в ред. Приказа Министерства природных ресурсов Забайкальского края от 18 июля 2018 г. № 33-н/п);

– Приказ Министерства природных ресурсов и промышленной политики Забайкальского края от 28 июня 2018 г. № 29-н/п «Об утверждении Порядка ведения регионального кадастра отходов Забайкальского края».

1.3. 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 её 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 марта 1989 г. Участниками Конвенции являются 71 государство и Европейское экономическое сообщество.

На все государства, ратифицировавшие Конвенцию (Стороны Конвенции), накладывается ряд общих обязательств. Каждая Сторона 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-экспортёр не располагает мощностями для переработки и использования опасных отходов или отходы необходимы государству-импортёру 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 ноября 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 учёта 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 июля 1995 г. «О первоочередных мерах по исполнению Федерального закона “О ратификации Базельской конвенции”» и № 766 от 1 июня 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:

- 1) перспективное планирование деятельности по обращению с отходами;
- 2) обеспечение экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности населения при обращении с отходами;

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

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

5) 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 учёт 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.

1.4. 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 декабря 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.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные нормативно-правовые акты в области обращения с отходами.
2. Перечислите основные функции субъектов РФ в области обращения с отходами.
3. Каковы основные требования при работе с опасными отходами?

Рекомендуемая литература

1. Министерство природных ресурсов Забайкальского края: [офиц. сайт]. – URL: <https://minpriр.75.ru> (дата обращения: 20.06.2020). – Текст: электронный.
2. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон РФ: [от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ] // Собрание Законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2.

2. Источники образования отходов. Классификация отходов

2.1. Источники образования отходов

Накопление значительных масс отходов в промышленности, сельском хозяйстве, жилом секторе является одной из наиболее острых проблем, связанных с охраной окружающей среды и рациональным природопользованием в Российской Федерации.

В 2018 г. на территории Российской Федерации образовалось 7 266 млн т отходов, что на 16,8 % выше уровня 2017 г. Удельный показатель общего объёма образования отходов на единицу ВВП в 2018 г. составил 81,3 т на 1 млн р.

За период 2010–2018 гг. количество ежегодно образующихся отходов увеличилось с 3 735 до 7 266,1 млн т (рис. 1).

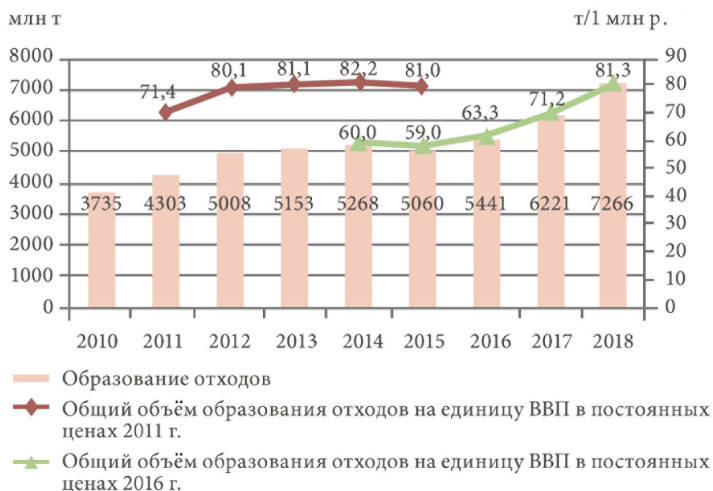


Рис. 1. Динамика показателей объёма образования отходов производства и потребления в Российской Федерации и удельного образования отходов на единицу ВВП за 2011–2015 гг. (в ценах 2011 г.), за 2014–2018 гг. (в ценах 2016 г.), 2010–2018 гг.

В начале рассматриваемого периода (до 2012 г.) отмечен рост значений данного показателя примерно на 15–16 % в год; далее до 2015 г. наблюдалась относительная стабильность, с незначительными изменениями в пределах 2–4 %; в последние два года (2017–2018) произошло повышение значений на 14 и 17 % соответственно. Изменение удельного показателя общего объема образования отходов на единицу ВВП характеризовалось аналогичными тенденциями. Общий прирост удельного показателя за период 2011–2015 гг. составил 9,6 т на 1 млн р., или 13,4 %; за период 2016–2018 гг. – 18 т на 1 млн р., или 28,4 %.

В разрезе федеральных округов наибольшее количество образованных отходов в 2018 г. отмечено в Сибирском федеральном округе (5 145,865 млн т, или 70,8 % от общего количества по стране), наименьшее – в Северо-Кавказском федеральном округе (3,230 млн т, или 0,0004 %) (рис. 2).

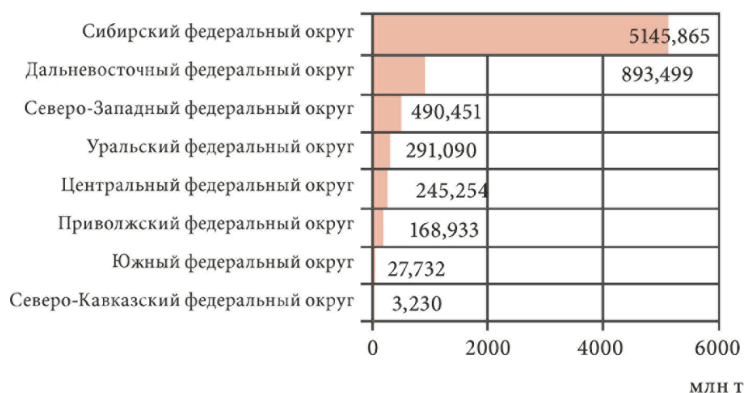


Рис. 2. Распределение объема образования отходов производства и потребления в разрезе федеральных округов Российской Федерации в 2018 г.

Столь значительные объёмы образования отходов в Сибирском федеральном округе связаны с добычей полезных ископаемых (угля) в Кемеровской области, основном угледобывающем регионе Российской Федерации, и образованием

большого количества вскрышных пород, которые являются отходом V класса опасности и объём которых в 2018 г. составил около 70 % от общего объёма образования отходов в Сибирском федеральном округе. Практически во всех федеральных округах в 2011–2018 гг. объём образования отходов увеличился, при этом наибольшие темпы прироста наблюдались в Северо-Кавказском (с 1,6 до 3,2 млн т, или на 100 %), Дальневосточном (с 364,4 до 839,5 млн т, или на 130 %) и Сибирском (с 2 911,3 до 5 145,9 млн т, или на 77 %) федеральных округах.

Основной вклад в общее количество отходов вносят отходы V и IV классов опасности (практически неопасные и малоопасные): в 2018 г. количество таких отходов составило 7 138,1 млн т (или 98,238 % от общего объёма образования отходов) и 107,3 млн т (или 1,477 % от общего объёма образования отходов) соответственно. Количество отходов III класса опасности составило 20,4 млн т (или 0,281 % от общего объёма образования отходов), II класса опасности – 0,27 млн т (0,004 % от общего объёма образования отходов), I класса опасности – 0,02 млн т (или 0,0003 % от общего объёма образования отходов).

За 2010–2018 гг. соотношение объёмов отходов по классам опасности оставалось практически неизменным. Наблюдалось увеличение количества образованных отходов: V класса опасности – с 3 620,4 до 7 138,1 млн т, или на 97,2 %, IV класса опасности – с 96,8 до 107,3 млн т, или на 10,8 %, III класса опасности – с 16,7 до 20,4 млн т, или на 25,9 %. Снижение количества отмечено по отходам II класса опасности – с 0,71 до 0,27 млн т, или на 62 %; по отходам I класса опасности – с 0,17 до 0,02 млн т, или на 88 % (табл. 1).

В разрезе федеральных округов соотношение объёмов отходов по классам опасности выглядит аналогичным образом (табл. 2): основной объём отходов производства и потребления составляют отходы IV и V классов опасности. В то же время наблюдаются и некоторые различия.

Таблица 1

**Динамика образования отходов производства
и потребления в Российской Федерации**

<i>Годы</i> <i>Класс опасности</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>
I класс	0,17	0,14	0,05	0,06	0,06	0,08	0,03	0,02	0,02
II класс	0,71	0,66	0,46	0,36	0,30	0,27	0,30	0,22	0,27
III класс	16,7	15,8	11,6	19,1	19,7	21,6	19,3	17,1	20,4
IV класс	96,8	103,6	101,5	97,1	104,3	88,2	78,6	90,4	107,3
V класс	3 620,4	4 183,2	4 894,3	5 036,2	5 044,0	4 950,2	5 343,1	6 112,9	7 138,1
Всего	3 734,7	4 303,4	5 007,91	5 152,8	5 168,3	5 060,2	5 441,3	6 220,7	7 266,1

Таблица 2

**Структура объёма образования отходов по классам опасности
в разрезе федеральных округов Российской Федерации в 2018 г.**

Федеральный округ Российской Федерации	Доля классов опасности отходов, %			
	I и II классы	III класс	IV класс	V класс
Центральный федеральный округ	0,0500	4,8540	6,8970	88,1990
Северо-Западный федеральный округ	0,0020	0,4110	2,0460	97,5410
Южный федеральный округ	0,0010	0,0290	24,0540	75,9160
Северо-Кавказский федеральный округ	0,1050	2,5180	18,1070	79,2700
Приволжский федеральный округ	0,0160	1,9730	6,7240	91,2870
Уральский федеральный округ	0,0150	0,4650	6,9190	92,6010
Сибирский федеральный округ	0,0020	0,0210	0,7370	99,2400
Дальневосточный федеральный округ	0,0003	0,0117	0,4350	99,5530
Российская Федерация в целом	0,0039	0,2711	1,7250	98,0000

Так, в Южном федеральном округе доля отходов IV класса опасности в общем количестве отходов (27,054 %) существенно превышает среднее значение по Российской Федерации (1,7250 %), при этом доля отходов V класса опасности (75,916 %) значительно ниже среднего значения по Российской Федерации (98,00 %). В Северо-Кавказском федеральном округе суммарная доля отходов I и II классов опасности (0,1050 %) существенно превышает среднероссийский показатель (0,0039 %).

В разрезе видов экономической деятельности наибольший объём образования отходов производства и потребления в 2018 г. приходился на вид экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» – 6 850,5 млн т, или 94,2 % от общего количества образованных отходов. Это связано с тем, что при добыче и обогащении полезных ископаемых образуется наибольшее количество отходов, в основном вскрышных пород. Доля отходов по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства» в общем объёме образования отходов составила 243,8 млн т отходов, или 3,4 % от общего количества отходов. На долю вида экономической деятельности «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в 2018 г. приходилось 42,8 млн т отходов, или 0,6 % от общего количества образованных отходов. По видам экономической деятельности «обеспечение электрической энергией, газом и паром», «кондиционирование воздуха» и «водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» в 2018 г. образовалось 30,7 млн т отходов, или 0,4 % от общего количества отходов производства и потребления (рис. 3).

С интенсификацией сельского хозяйства возросло поступление в ОС отходов от полеводства и животноводства. Наряду с отходами сельскохозяйственного производства на сельхозпредприятиях и на перерабатывающих производствах накапливается большое количество тары, в частности из пластмасс, старой резины, вышедших из строя машин и запасных частей, неиспользованных удобрений и т. д.

Твёрдые коммунальные отходы. Значительную часть массы твёрдых отходов составляют твёрдые коммунальные отходы.

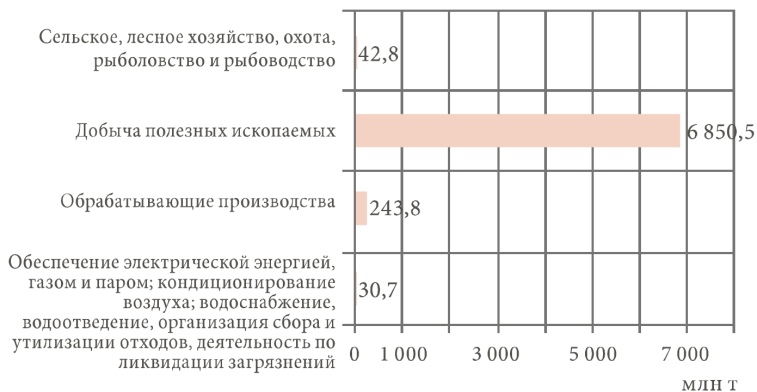


Рис. 3. Объём образования отходов в Российской Федерации по видам экономической деятельности в 2018 г.

Твёрдые коммунальные отходы (ТКО) включают в себя отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд, а также отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Объём вывоза ТКО с территории городских поселений в целом по Российской Федерации в 2018 г. составил 275,4 млн м³ (53,9 млн т), или 0,74 % от общего количества образованных отходов, что на 0,4 % выше уровня 2017 г. Объём ТКО, вывезенных на мусороперерабатывающие заводы, в 2018 г. составил 28,1 млн м³, или 10 % от общего объёма ТКО.

За период 2010–2018 гг. объём вывоза ТКО увеличился на 40 млн м³, или на 17 %; доля ТКО в общем количестве образованных отходов сократилась в 1,7 раза; показатель вывоза ТКО на мусороперерабатывающие заводы за рассматриваемый период сократился на 4 млн м³, или на 12 % (рис. 4).



Рис. 4. Динамика вывоза ТКО
в Российской Федерации (2010–2018)

2.2. Классификация, состав и свойства отходов производства и потребления

Отходы представляют собой неоднородные по химическому составу, сложные поликомпонентные смеси веществ, обладающих разнообразными физико-химическими свойствами. Воздействие отходов на ОС зависит от их качественного и количественного состава.

Опасность отходов для ОС возрастает в тех случаях, когда они обладают свойствами, способствующими миграции компонентов в окружающей среде.

Перечень агрегатных свойств отходов, используемых в российском законодательстве, представлен в письме Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 3 сентября 2014 г. № ВК-03-04-36/13543 «О направлении разъяснений»:

- жидкое;
- твёрдое;

- кусковая форма;
 - стружка;
 - волокно;
 - прочие формы твёрдых веществ;
 - дисперсные системы;
 - жидкое в жидком (эмульсия);
 - твёрдое в жидком (суспензия);
 - твёрдое в жидком (паста);
 - прочие дисперсные системы;
 - твёрдые сыпучие материалы;
 - порошок;
 - пыль;
 - опилки;
 - прочие сыпучие материалы;
 - изделия из твёрдых материалов, за исключением воло-
- кон;
- изделие из одного материала;
 - изделия из нескольких материалов;
 - изделия, содержащие жидкость;
 - изделия, содержащие газ;
 - изделия из волокон;
 - изделие из одного волокна;
 - изделия из нескольких волокон;
 - смеси твёрдых материалов и изделий;
 - смесь твёрдых материалов (включая волокна);
 - смесь твёрдых материалов (включая волокна) и изделий.

Наиболее полная классификация отходов по степени опасности представлена в Базельской конвенции о трансграничном перемещении опасных отходов (ратифицирована на территории Российской Федерации Федеральным законом от 24 ноября 1994 г. № 49-ФЗ «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением»):

- воспламеняющиеся жидкости (жидкости или смеси жидкостей, которые образуют и/или выделяют легковоспламеняющиеся пары при температуре не выше, чем 60,5 °С, испытание в закрытом тигле, или не выше 65,6 °С, испытание в открытом тигле);

– легковоспламеняющиеся твёрдые вещества (твёрдые вещества или твёрдые отходы, помимо тех, которые относятся к взрывчатым веществам, которые в условиях, встречающихся на транспорте, легко возгораются или могут привести или способствовать возникновению огня путём трения);

– вещества или отходы, способные к самовозгоранию (вещества или отходы, которые способны спонтанно нагреваться при нормальных условиях, возникающих на транспорте, или разогреваться при контакте с воздухом и затем воспламеняться);

– вещества, которые при соприкосновении с водой выделяют легковоспламеняющиеся газы;

– окислители (отходы, которые, хотя сами по себе не обязательно горючие, могут, обычно за счёт выделения кислорода, вызывать или способствовать сгоранию других материалов);

– органические перекиси (отходы, содержащие двухвалентную -О-О-структуру, являются термически неустойчивыми веществами, которые могут подвергнуться экзотермическому самоускоряющемуся разложению);

– сильно токсичные (отходы могут либо вызвать смерть или причинить серьёзный ущерб или вред здоровью при проглатывании или вдыхании, или попадании на кожу);

– инфекционные вещества (вещества или отходы, содержащие жизнеспособные микроорганизмы или их токсины, которые известны и предположительно могут вызвать заболевания животных или людей);

– коррозирующие вещества (отходы, которые вследствие химического воздействия приводят к серьёзному ущербу при взаимодействии с живой тканью);

– выделение токсичных газов при контакте с воздухом или водой (отходы, которые при взаимодействии с воздухом или водой могут выделять токсичные газы в опасных количествах);

– токсичные, вызывающие затяжные или хронические заболевания (вещества или отходы, которые, если они вдыхаются или проглатываются, или проникают через кожу, могут вызывать затяжные или хронические последствия, или обладают канцерогенностью);

– экотоксичные вещества (вещества или отходы, которые представляют или могут представлять немедленные или затяжные неблагоприятные последствия для окружающей среды за счёт биоаккумуляции и/или токсичного воздействия на биотические системы);

– вещества, способные образовывать другие материалы, которые обладают любой из вышеперечисленных характеристик.

Классифицирование отходов: распределение отходов на группы по совокупности приоритетных признаков: по классу опасности для окружающей среды и здоровья людей, по происхождению, агрегатному состоянию, химическому составу, ресурсной ценности отходов и другим характеристикам, необходимым для осуществления безопасной и ресурсосберегающей деятельности по обращению с отходами.

Классификация необходима как средство установления определённых связей между отходами с целью определения оптимальных путей их использования или обезвреживания и может быть основана на систематизации отходов по:

- отраслям промышленности;
- возможностям переработки;
- агрегатному состоянию;
- токсичности и др.

В каждом конкретном случае характер используемой классификации соответствует рассматриваемым аспектам:

- складированию;
- очистке;
- переработке;
- захоронению отходов;
- предотвращению их токсичного воздействия и пр.

Классификация отходов возможна по разным показателям, но самый главный из них – степень опасности для человеческого здоровья.

Выделяют несколько основных классификаций отходов.

По степени воздействия на организм (ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности») вещества подразделяют на четыре класса опасности:

I класс – вещества чрезвычайно опасные;

II класс – вещества высокоопасные;

III класс – вещества умеренно опасные;

IV класс – вещества малоопасные.

По степени воздействия на окружающую среду (№ 89-ФЗ). Согласно ст. 4.1 отходы в зависимости от степени негативного воздействия на ОС подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс – чрезвычайно опасные отходы;

II класс – высокоопасные отходы;

III класс – умеренно опасные отходы;

IV класс – малоопасные отходы;

V класс – практически неопасные отходы.

По агрегатному состоянию (в зависимости от агрегатного состояния отходов выбирается способ хранения):

– твёрдые;

– жидкие;

– газообразные.

По происхождению (позволяет определить источник образования):

– производства;

– потребления.

По месту возникновения:

– бытовые (коммунальные);

– промышленные;

– сельскохозяйственные.

Классификация отходов по источникам их образования получила достаточно широкое распространение в России, основана на отраслевом принципе. С учётом отраслевого принципа классификации отходы промышленного производства делятся на:

– отходы чёрной и цветной металлургии;

– химической;

– деревообрабатывающей;

- отходы добычи и переработки твёрдых горючих ископаемых;
- нефтепереработки и нефтехимии;
- производств материалов и изделий на основе резины;
- кожевенного и текстильного производств;
- заготовки и использования растительного сырья;
- производств пластических масс и изделий на их основе;
- других отраслей промышленности.

Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). Попытка классифицировать все образующиеся на территории России отходы привела к созданию первого Федерального классификационного каталога отходов (Приказ МПР РФ № 786) в 2002 г. За 18 лет его действия возникла необходимость иной систематизации отходов и внесения в каталог новых видов отходов. На данный момент действует третья редакция каталога.

Федеральный классификационный каталог отходов, утверждённый приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242 (с изменениями от 2 ноября 2018 г. № 451), представляет собой перечень образующихся в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков: происхождению, агрегатному и физическому состоянию, степени вредного воздействия на окружающую природную среду. Каждому виду отходов присвоен одиннадцатизначный код, характеризующий его классификационные признаки. Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода; девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния; одиннадцатая цифра – для кодирования класса опасности для окружающей природной среды.

Включает перечень видов отходов, находящихся в обращении в РФ и систематизированных по совокупности классификационных признаков:

- по происхождению;
- условиям образования (принадлежности к определённому производству, технологии);
- химическому и (или) компонентному составу;

- агрегатному состоянию;
- физической форме.

ФККО имеет шесть уровней классификации отходов, расположенных по иерархическому принципу (в порядке убывания) и отражающих:

- происхождение отходов по исходному сырью и по принадлежности к определённому производству, технологическому процессу (блок, тип, подтип, группа);
- химический и (или) компонентный состав отходов (подгруппа);
- агрегатное состояние и физическую форму отходов (позиция).

Конкретные виды отходов представлены в ФККО по наименованиям, а их классификационные признаки и классы опасности – в кодифицированной форме по 11-значной системе.

Кодирование классификационных признаков вида отходов в ФККО осуществляется следующим образом:

X блок,
 XX тип,
 XXX подтип,
 XXX XXX группа,
 XXX XXX XX подгруппа,
 XXX XXX XX XX позиция.

Первые восемь знаков кода вида отходов используются для кодирования происхождения видов отходов и их состава.

Девятый и десятый знаки 11-значного кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов:

- данные не установлены;
- твёрдый;
- жидкий;
- пастообразный;
- шлам;
- гель, коллоид;
- эмульсия;
- суспензия;

- сыпучий;
- гранулят;
- порошкообразный;
- пылеобразный;
- волокно;
- готовое изделие, потерявшее потребительские свойства;
- иное.

Одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду:

- для блоков, типов, подтипов, групп, подгрупп и позиций классификации отходов;
- I класс опасности;
- II класс опасности;
- III класс опасности;
- IV класс опасности;
- V класс опасности.

Пример «Обрезь фанеры, содержащей связующие смолы в количестве от 0,2 до 2,5 %»:

000 00 00 0 Отходы органические природного происхождения (животного и растительного);

000 00 00 0 Древесные отходы;

000 00 00 0 Отходы обработки и переработки древесины;

171 200 00 00 0 Древесные отходы с пропиткой и покрытиями, не загрязнённые опасными веществами;

171 201 00 01 0 Отходы обработки фанеры, изделия из фанеры, потерявшие свои потребительские свойства, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2 до 2,5 % включительно;

171 201 01 01 4 Обрезь фанеры, содержащей связующие смолы в количестве от 0,2 до 2,5 % включительно.

Международная классификация, закреплённая Базельской конвенцией, выделяет 45 групп отходов, в том числе:

У1. Медицинские отходы, полученные в результате врачебного ухода за пациентами в больницах, поликлиниках и клиниках.

У2. Отходы производства и переработки фармацевтической продукции.

У4. Отходы производства, получения и применения биоцидов и фитофармацевтических препаратов.

У5. Отходы производства, получения и применения консервантов древесины.

У7. Отходы тепловой обработки и облагораживания материалов, содержащих цианиды.

У13. Отходы производства, получения и применения синтетических смол, латекса, пластификаторов, клеев/связывающих материалов.

У15. Отходы взрывоопасного характера, не попадающие под иное законодательство.

У17. Отходы обработки металлических и пластмассовых поверхностей.

У18. Остатки от операций по удалению промышленных отходов.

У19. Карбонилы металлов.

У20. Бериллий, соединения бериллия.

У21. Соединения шестивалентного хрома.

У22. Соединения меди.

У23. Соединения цинка и др.

Проанализировав наиболее распространённые типы классификаций, можно сделать вывод об отсутствии единой классификации твёрдых отходов, в которой наиболее полно рассматривался бы ряд взаимосвязанных элементов:

- количественный и качественный состав отходов;
- применяемые и предполагаемые методы обработки;
- санитарно-гигиенические, экологические;
- градостроительные аспекты.

Накопление и сортировка твёрдых отходов в месте образования. Накоплением является временное складирование отходов (на срок не более чем 11 мес.) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства, в целях их дальнейшей утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Оно может осуществляться:

- на производственной территории основных производителей (изготовителей) отходов;

- на приёмных пунктах сбора вторичного сырья;
- на территории и в помещениях специализированных предприятий по переработке и обезвреживанию токсичных отходов;
- на открытых, специально оборудованных для этого площадках.

Способы временного хранения отходов определяются классом опасности отходов:

- отходы I класса опасности хранятся в герметизированной таре (контейнеры, бочки);
- отходы II класса опасности хранятся в закрытой таре (закрытые ящики, бочки и полиэтиленовые мешки, металлические контейнеры);
- отходы III класса опасности хранятся в бумажных, полиэтиленовых или хлопчатобумажных тканевых мешках, металлических контейнерах;
- все остальные отходы складировются в металлические контейнеры, установленные на бетонированной площадке.

Временное хранение отходов в специально отведённых местах должно осуществляться в соответствии с санитарно-эпидемиологическими, гигиеническими, пожарными требованиями и нормативами.

Площадка, на которой осуществляется временное хранение отходов производства и потребления, обладающих пожароопасными свойствами, должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения.

В зависимости от состава и свойств хранящихся отходов производства и потребления в складских помещениях должны быть предусмотрены средства индивидуальной защиты, аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Складирование отходов производства и потребления не допускается осуществлять вплотную к стенам здания, колоннам и оборудованию, а также штабель к штабелю. Просветы между складировемыми отходами и стеной (колонной и др.) или перекрытием здания должны быть не менее 1 м, светильником – не менее 0,5 м.

На одной площадке запрещается хранить вещества и материалы, имеющие неоднородные средства пожаротушения.

Существуют определённые требования к местам временного складирования отходов:

- они должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т. д.);
- расстояние от контейнеров до жилых зданий, детских игровых площадок, мест отдыха и занятий спортом должно быть не менее 20 м, но не более 100 м;
- покрытие площадки выполняется из неразрушаемого и непроницаемого для токсичных веществ материала (асфальтобетон, плитка и др.);
- площадка должна иметь обваловку по всему периметру;
- поступление загрязнённого ливнестока с этой площадки в общегородскую систему дождевой канализации или сброс в ближайшие водоёмы без очистки не допускается;
- площадка должна иметь удобный подъезд для автотранспорта.

Сортировка проводится путём разделения и/или смешивания отходов, согласно определённым критериям, на качественно различающиеся составляющие.

При необходимости проводят работы по первичному обезвреживанию отходов.

Периодичность вывоза накопленных отходов с территории предприятия регламентируется установленными лимитами накопления промышленных отходов, которые определяются в составе проекта обращения с отходами. Для твёрдых коммунальных отходов и отходов с биологическим компонентом период хранения в температуре от -5 °С не более трёх суток, а при температуре от +5 °С вывоз производится ежедневно.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные источники образования отходов.
2. Приведите примеры видов отходов в зависимости от класса опасности для окружающей среды.
3. Расшифруйте 11-значный код отхода по ФККО.

Рекомендуемая литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii (дата обращения: 17.07.2020). – Текст: электронный.

2. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов: приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования: [от 22 мая 2017 г. № 242]. – URL: <https://base.garant.ru/71695086/> (дата обращения: 20.07.2020). – Текст: электронный.

3. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами. Лицензирование деятельности по обращению с отходами I–IV класса опасности

3.1. Информационное обеспечение деятельности по обращению с отходами

В области обращения с отходами учёт и отчётность основаны на реализации различных подходов и мер.

Первичный учёт

Порядок ведения первичного учёта твёрдых отходов определён Приказом МПР и экологии РФ № 721 от 1 сентября 2011 г. Юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны вести учёт образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещённых отходов.

Учёту подлежат все виды отходов I–V класса опасности. Данные учёта в области обращения с отходами ведутся в электронном виде. Оформление и ведение данных учёта в области обращения с отходами осуществляется по образцам.

Материалы учёта используются при:

- проведении инвентаризации отходов;
- подготовке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, технических отчётов о неизменности производственного процесса, используемого сырья и об образующихся отходах, отчётности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчётности);
- ведении федеральных статистических наблюдений;
- расчётах платы за негативное воздействие на окружающую среду (в части размещения отходов).

Определение класса опасности

Индивидуальные предприниматели, юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы

I–V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения (Приказ МПР РФ от 5 декабря 2014 г. № 541).

Паспортизация

Для регламентирования учёта твёрдых отходов на основании данных об их составе, оценке степени негативного воздействия на окружающую среду составляется паспорт отходов I–IV классов опасности (Постановление Правительства РФ от 16 октября 2013 г. № 712). Он содержит сведения о химическом либо морфологическом составе отхода, его агрегатном состоянии, классе опасности, опасных свойствах, способе временного хранения, необходимых действиях по предотвращению возможной опасности, которая может возникнуть при проявлении опасных свойств отхода.

Информационное обеспечение

Для информационного обеспечения органов государственной власти, субъектов местного самоуправления, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в ходе деятельности которых осуществляется обращение с твёрдыми отходами или эксплуатируются объекты размещения твёрдых отходов, разработан Государственный кадастр отходов (далее – ГКО). Он включает в себя:

1. Федеральный классификационный каталог отходов (далее – ФККО) (утв. Приказом Росприроднадзора № 445 от 18 июля 2014 г.). Содержит перечень видов отходов, находящихся в обращении в РФ и систематизированных по совокупности классификационных признаков. Применяется при лицензировании, учёте и отчётности, а также при определении платы за размещение отходов и установлении лимитов на размещение отходов.

2. Государственный реестр объектов размещения отходов (далее – ГРОРО) включает свод систематизированных сведений об эксплуатируемых объектах хранения отходов и объектах захоронения отходов, соответствующих требованиям,

установленным законодательством РФ. Легитимность работы такого объекта определяется его включением в ГРОРО.

3. Банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов (далее – Банк данных) содержит детальные сведения о видах отходов, включённых в ФККО, и их характеристиках, а также сведения о технологиях, применяемых для использования и обезвреживания отходов. Применяется природопользователем при поиске технологий переработки определённого вида твёрдого отхода.

Все части ГКО размещаются в свободном доступе на официальном сайте Росприроднадзора.

Статистическая отчётность

Годовая форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления» введена приказом Росстата РФ от 28 января 2011 г. № 17. Её обязаны предоставлять юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по обращению с отходами производства и потребления. Данному учёту подлежат все виды отходов, находящиеся в обращении, кроме радиоактивных. Отчёт по форме составляется на основании данных первичного учёта в области обращения с отходами и паспорта опасных отходов.

3.2. Нормирование образования, использования и размещения отходов

В качестве основных механизмов экологического нормирования в сфере обращения с отходами выступают:

- лимитирование;
- лицензирование;
- экономическое регулирование.

Лимитирование

Природопользователи, в результате деятельности которых образуются отходы (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), обязаны разрабатывать проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (далее – ПНООЛР). Субъекты малого и среднего предпринимательства представляют отчётность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов в уведомительном порядке (Приказ МПР и экологии РФ от 16 февраля 2010 г. № 30).

Цели разработки ПНООЛР:

- уменьшение количества образования отходов;
- установление фактического объёма размещения отходов на определённых лицензированных объектах размещения, сроков временного накопления отходов производства и потребления на территориях предприятий природопользователей.

Требования к установлению лимитов на размещение отходов, в том числе порядок предоставления документации, обосновывающей лимиты на размещение, а также установление нормативов образования отходов производства и потребления регламентируются приказом Минприроды РФ от 25 февраля 2010 г. № 50. Разработка ПНООЛР должна проводиться на основании методических указаний (утв. Приказом МПР и экологии РФ от 5 августа 2014 г. № 349).

Лицензирование

Деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I–IV классов опасности подлежит лицензированию (Федеральный закон № 99-ФЗ от 4 мая 2011 г.).

Лицензирующим органом в данной сфере выступает Росприроднадзор.

Экономическое регулирование

Хранение, захоронение отходов производства и потребления (размещение отходов) является платным негативным воздействием на ОС (Федеральный закон № 7). Плательщиками

являются юридические лица и индивидуальные предприниматели, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности эти отходы образовались.

Порядок определения платы и её предельных размеров за размещение отходов, а также базовые ставки платежей утверждает Правительство РФ.

Паспорт опасного отхода

Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2013 г. № 712 и ГОСТом Р 53691-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I–IV класса опасности. Основные требования» утверждены правила паспортизации отходов I–IV классов опасности и типовая форма паспорта опасного отхода. Данное постановление не затрагивает паспортизацию радиоактивных, биологических отходов, отходов лечебно-профилактических учреждений, выбросов вредных веществ в атмосферу, сбросов вредных веществ в водные объекты. Паспорт отходов I–IV классов опасности (далее – паспорт) составляется на основании данных о составе и свойствах этих отходов, а также оценки их опасности в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду. Данные о составе и свойствах отходов опасности могут быть внесены в паспорт только на основании проведения лабораторных исследований в специализированных лабораториях с соответствующей областью аккредитации. Паспорт составляется индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, в процессе деятельности которых образуются соответствующие отходы. Для отходов, включённых в ФККО, копия паспорта, заверенного индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, а также копии документов, подтверждающих отнесение вида отхода к конкретному классу опасности, направляются в территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования для последующего согласования. Если отход, образующийся на предприятии, не включён в ФККО, то индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны подтвердить отнесение таких отходов к конкретному классу

опасности в течение 90 дней со дня их образования в порядке, установленном Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, для их включения в федеральный классификационный каталог отходов. Паспорт опасного отхода действует бессрочно, однако внесение изменений в паспорт не допускается. Для отходов V класса опасности согласование паспорта опасного отхода не требуется.

Расчёт класса опасности отходов

Степень негативного воздействия отхода на окружающую среду определяется согласно Приказу Минприроды России от 4 декабря 2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

Критериями отнесения отходов к I–V классам опасности являются:

- степень опасности отхода для окружающей среды;
- кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Таким образом, можно выделить два способа установления степени негативного воздействия на окружающую среду: расчётный и экспериментальный. При использовании расчётного метода степень опасности отхода для окружающей среды определяется по сумме степеней опасности веществ, составляющих отход для окружающей среды. Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации, либо по результатам количественных химических анализов, выполняемых с соблюдением установленных законодательством об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений. При установлении V класса опасности отхода расчётным методом необходимо подтверждение данного расчёта экспериментально.

Использование экспериментального метода предполагает тестирование отходов в специализированных аккредитованных лабораториях с целью определения кратности разведения

водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует. Основа метода – биотестирование водной вытяжки отходов, т. е. исследование токсического действия водной вытяжки из отходов на гидробионтов. Водную вытяжку получают с использованием воды, свойства которой установлены применяемой методикой биотестирования при массовом соотношении отхода и воды 1:10.

Определение кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, осуществляется по аттестованным методикам (методам) измерений, сведения о которых содержатся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений».

Действие утверждённых Критериев не распространяется на радиоактивные отходы, биологические отходы, медицинские отходы.

Установление класса опасности отхода расчётным методом

Согласно Приказу МПР РФ № 536, степень опасности отхода для окружающей среды (K) определяется по сумме степени опасности веществ, составляющих отход (или компоненты отхода), для окружающей среды (K_i):

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_m, \quad (1)$$

где $K_1, K_2, \dots, K_m$ – показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для окружающей среды; m – количество компонентов отхода.

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации, либо по результатам количественных химических анализов, выполняемых с соблюдением требований, установленных законодательством Российской Федерации.

Степень опасности компонента отхода для окружающей среды (K_i) рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода (C_i) к коэффициенту его степени опасности для окружающей среды (W_i)

$$K_i = C_i / W_i \quad (2)$$

где C_i – концентрация i -го компонента в отходе, мг/кг;

W_i – коэффициент степени опасности i -го компонента отхода для окружающей среды, мг/кг.

Коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) является показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. Размерность коэффициента степени опасности для окружающей среды условно принимается как мг/кг.

Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) рассчитывается по одной из следующих формул:

$$\lg W_i = \begin{cases} 4 - 4/Z_i & \text{для } 1 < Z_i < 2 \\ Z_i & \text{для } 2 \leq Z_i \leq 4, \\ 2 + 4/(6 - Z_i) & \text{для } 4 < Z_i < 5 \end{cases} \quad (3)$$

где $Z_i = 4^{X_i/3} - 1/3$;

Z_i – унифицированный относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды;

X_i – относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды.

Относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды (X_i) рассчитывается по формуле

$$X_i = \frac{(\sum_{j=1}^n B_j) + B_{mf}}{n+1}, \quad (4)$$

где B_j – значение балла, соответствующее каждому оцененному первичному показателю опасности компонента отхода;

n – количество оцененных первичных показателей опасности компонента отхода;

B_{mf} – значение балла, соответствующее показателю информационного обеспечения системы первичных показателей опасности компонента отхода.

Первичные показатели опасности компонента отхода характеризуют степени их опасности для различных компонентов природной среды и представлены в прил. № 2 Приказа МПР РФ № 536 (табл. 3).

Значения баллов (Bif), соответствующие показателю информационного обеспечения, определяемого путём деления числа оцененных первичных показателей опасности компонента отхода (n) на 12, присваиваются интервалам его изменения согласно прил. № 3 Приказа МПР РФ № 536 (табл. 4).

Компоненты отходов, состоящие из таких химических элементов, как кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан, в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды (X_i), равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 106.

Компоненты отходов, состоящие из веществ, встречающихся в живой природе, например, таких как углеводы (клетчатка, крахмал и иное), белки, азотсодержащие органические соединения природного происхождения, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды (X_i), равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 106.

Для остальных компонентов отходов степень опасности компонента отхода для окружающей среды (K_i) определяется в соответствии с п. 4–10 и прил. № 1 Приказа МПР РФ № 536 (табл. 5).

Таблица 3

Первичные показатели опасности компонента отхода

№ п/п	Первичные показатели опасности компонента отхода	Значения, интервалы и характеристики первичных показателей опасности компонента отхода для окружающей среды				
1	ПДК _н * (ОДК**), мг/кг	<1	1–10	10,1–100	>100	
2	Класс опасности в почве	1	2	3	не установ.	
3	(ОДУ, ОБУВ), мг/л	<0,01	0,01–0,1	0,11–1	>1	
4	Класс опасности в воде водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	1	2	3	4	
5	ПДК _{р.х} (ОБУВ), мг/л	< 0,001	0,001–0,01	0,011–0,1	>0,1	
6	Класс опасности в воде водных объектов рыбохозяйственного значения	1	2	3	4	
7	пдк _с (пдК _{мр.} , ОБУВ), мг/м ³	<0,01	0,01–0,1	0,11–1	>1	
8	Класс опасности в атмосферном воздухе	1	2	3	4	
9	ПДК _{пл} (МДУ, МДС), мг/кг	<0,01	0,01–1	1,1–10	>10	
10	L _g (S, мг/л/ПДК _в , мг/л)***	>5	5–2	1,9–1	<1	
11	L _g (С _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{р.з})	>5	5–2	1,9–1	<1	
12	L _g (С _{нас} , мг/м ³ /ПДК _{с.с} или ПДК _{м.р.})	>7	7–3,9	3,8–1,6	<1,6	

<i>и/и №</i>	<i>Первичные показатели опасности компонента отхода</i>	<i>Значения, интервалы и характеристики первичных показателей опасности компонента отхода для окружающей среды</i>			
13	Lg Kow (октанол/вода)	>4	4–2	1,9–0	<0
14	LD ₅₀ мг/кг	<15	15–150	151–5 000	>5 000
15	LC ₅₀ мг/м ³	<500	500–5 000	5 001–50 000	>50 000
16	LC ₅₀ _{водн} , мг/л/96 ч	<1	1–5	5,1–100	>100
17	БД = БПК/ХПК 100 %	<0,1	0,1–1,0	1,0–10	>10
18	Персистентность (трансформация в окружающей среде)	Образование более токсичных продуктов, в т. ч. обладающих отдалёнными эффектами или новыми свойствами	Образование продуктов с более выраженным влиянием других критериев опасности	Образование продуктов, токсичность которых близка к токсичности исходного вещества	Образование менее токсичных продуктов
19	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Накопление отсутствует
	Присваиваемый балл (В)	1	2	3	4
* Используемые сокращения приведены в прил. 6 к Критериям. ** В случаях отсутствия ПДК опасного компонента отхода допустимо использование другого первичного показателя, указанного в скобках. *** Если S = да, то lg (8/ПДК) = и балл равен 1, если S = 0, то lg (8/ПДК) = -да и балл равен 4					

Таблица 4

Значения баллов ($B_{\text{ин}}$) в зависимости от интервала изменения показателя информационного обеспечения

<i>Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения ($n/12$)</i>	<i>Балл ($B_{\text{ин}}$)</i>
$<0,5$ ($n < 6$)	1
$0,5 - 0,7$ ($n = 6 - 8$)	2
$0,71 - 0,9$ ($n = 9 - 10$)	3
$>0,9$ ($n < 11$)	4

Таблица 5

Значения степени опасности отхода для окружающей среды (К) по классам опасности отхода

<i>Класс опасности отхода</i>	<i>Степень опасности отхода для окружающей среды (К)</i>
I	$106 > K > 104$
II	$104 > K > 103$
III	$103 > K > 102$
IV	$102 > K > 10$
V	$K < 10$

Значения коэффициента степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для наиболее распространённых компонентов отходов, таких как бензол, диоксины, марганец, медь, мышьяк и т. д., приведены в прил. № 4 Приказа МПР РФ № 536 (табл. 6).

Таблица 6

Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для отдельных компонентов отходов

<i>Наименование компонента отхода</i>	X_i	Z_i	$\lg W_i$	W_i
Альдрин	1,857	2,14	2,14	138
Бенз(а)пирен	1,6	1,8	1,778	59,97
Бензол	2,14	2,52	2,52	331,13
Гексахлорбензол	2,166	2,55	2,55	354
2-4-Динитрофенол	1,5	1,66	1,66	39,8
Ди(п)бутилфталат	2	2,33	2,33	215,44

Окончание табл. 6

<i>Наименование компонента отхода</i>	X_i	Z_i	$lg W_i$	W_i
Диоксины	1,4	1,533	1,391	24,6
Дихлорпропен	2,2	2,66	2,66	398
Диметилфталат	2,166	2,555	2,555	358,59
Дихлорфенол	1,5	1,66	1,66	39,8
Дихлордифенил- трихлорэтан	2	2,33	2,33	213,8
Кадмий	2,12	2,49	2,49	309,03
Линдан	2,25	2,66	2,66	463,4
Марганец	3,15	3,87	3,87	7 356,42
Медь	2,84	3,45	3,45	2 840,10
Мышьяк	2,27	2,69	2,69	493,55
Нафталин	2,286	2,714	2,714	517,9
Никель	2,64	3,19	3,19	1 536,97
N-нитрозодифениламин	2,8	3,4	3,4	2 511,88
Пентахлорбифенилы	1,6	1,8	1,778	59,98
Пентахлорфенол	1,66	1,88	1,88	75,85
Ртуть	1,79	2,05	2,05	113,07
Стронций	3,09	3,79	3,79	6 118,81
Серебро	2,14	2,52	2,52	331,1
Свинец	2,36	2,81	2,81	650,63
Тетрахлорэтан	2,4	2,866	2,866	735,6
Толуол	2,69	3,25	3,25	1778,28
Трихлорбензол	2,33	2,77	2,77	598,4
Фенол	2,28	2,71	2,71	508,94
Фураны	2,166	2,55	2,55	359
Хлороформ	2	2,333	2,333	215,4
Хром трёхвалентный	2,92	3,56	3,56	3 630,78
Хром шестивалентный	2,33	2,77	2,77	593,38
Цинк	2,8	3,4	3,4	2 511,89
Этилбензол	2,86	3,48	3,48	3 019,95

**Определение степени опасности отхода
экспериментальным методом**

Согласно Приказу МПР РФ № 536, определение кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, необходимо

использовать не менее двух тест-объектов из разных систематических групп. Наиболее часто используются дафнии, инфузории, цериодафнии, бактерии и водоросли. В тексте Приказа МПР РФ № 536 прописаны рекомендуемые тесты для определения Кр10, например, по смертности рачков *Ceriodaphnia affinis* не более 10 % за 48 ч (БКР10-48), по смертности рачков *Ceriodaphnia dubia* не более 10 % за 24 ч (БКР10-24) или смертности рачков *Daphnia magna Straus* не более 10 % за 96 ч (БКР10-96) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Scenedesmus quadricauda* на 20 % за 72 ч (БКР10-72). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный с использованием тест-объекта, проявившего более высокую чувствительность к отходу.

При исследовании водных вытяжек из отходов с повышенным солесодержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм³) рекомендуется применять не менее двух тест-объектов, устойчивых к повышенному солесодержанию из разных систематических групп. Для этого могут быть использованы тесты по смертности рачков *Artemia salina* не более 10 % за 48 ч (БКР10-48) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Phaeodactylum triconutum* на 20 % за 72 ч (БКР10-72). Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода приведены в табл. 7.

Таблица 7

Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода

Класс опасности отхода	Кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода*
I	Кр > 10 000
II	1 000 < Кр < 10 000
III	100 < Кр < 1 000
IV	1 < Кр < 100
V	Кр = 1
* Для определения V класса опасности отхода используется сама-водная вытяжка, без её разведения	

Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение

При определении нормативов образования отходов применяются следующие методы:

1. Метод расчёта по удельным отраслевым нормативам образования отходов.

Отраслевые нормативы образования отходов разрабатываются:

- путём усреднения индивидуальных значений нормативов образования отходов для организаций отрасли;
- посредством расчёта средних удельных показателей на основе анализа отчётной информации за определённый (базовый) период, выделения важнейших (устанавливаемых экспертно) нормообразующих факторов и определения их влияния на значение нормативов на планируемый период.

2. Расчётно-аналитический метод

Применяется при наличии конструкторско-технологической документации (технологических карт, рецептур, регламентов, рабочих чертежей) на производство продукции, при котором образуются отходы. На основе такой документации в соответствии с установленными нормами расхода сырья (материалов) рассчитывается норматив образования отходов (N_0) как разность между нормой расхода сырья (материалов) на единицу продукции и чистым (полезным) их расходом с учётом неизбежных безвозвратных потерь сырья.

3. Экспериментальный метод.

Для технологических процессов, допускающих определённый диапазон изменений составных элементов сырья (в литейном производстве, химической, пищевой, микробиологической и других отраслях промышленности), а также при большой трудоёмкости аналитических расчётов применяется экспериментальный метод, который заключается в определении нормативов образования отходов на основе проведения опытных измерений в производственных условиях.

4. Метод расчёта по фактическим объёмам образования отходов для вспомогательных и ремонтных работ (статистический метод).

Метод применяется для определения нормативов образования отходов на основе статистической обработки отчётной информации за базовый (3-летний) период с последующей корректировкой данных в соответствии с планируемыми организационно-техническими мероприятиями, предусматривающими снижение материалоёмкости производимой продукции.

Статистические данные обрабатываются за последние три года с последующей корректировкой удельных показателей на планируемый период в соответствии с тенденциями развития технологии и организации производственного процесса.

5. Метод расчёта по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности.

Расчёт образования отходов в результате производства основных видов продукции выполняется с учётом особенностей технологического процесса, номенклатуры и количества, используемого сырья, а также номенклатуры и количества конечной продукции. Эти данные позволяют для каждого конкретного предприятия создать базу данных, включающую в себя необходимую для управления отходами информацию.

Отчётность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов, представляемая субъектами малого и среднего предпринимательства

Согласно ст. 18 Федерального закона № 89 «Об отходах производства и потребления», субъекты малого и среднего предпринимательства (МСП), в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы, не разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР), но представляют в уполномоченные органы государственной власти отчётность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов в уведомительном порядке (далее – Отчётность). Объёмы отходов, представленные в отчёте МСП за год, являются лимитами образования отходов на год, следующий за отчётным.

Субъекты малого и среднего предпринимательства, подлежащие региональному государственному экологическому

надзору, должны представлять Отчётность в ГБУ «Забайкальский краевой экологический центр» (далее – Экоцентр) ежегодно до 1 марта года, следующего за отчётным. Экоцентр осуществляет приём и контроль Отчётности через свои межрайонные центры.

Перечень документов, включаемый в состав Отчётности, утверждён требованиями Приказа Министерства природных ресурсов Забайкальского края от 18 июня 2018 г. № 22.

Отчётность включает:

- общие сведения об отчитываемом субъекте малого и среднего предпринимательства;

- баланс масс образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, полученных от других юридических лиц и индивидуальных предпринимателей или физических лиц, размещённых отходов за отчётный период;

- сведения о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях, которым в отчётном периоде были переданы отходы;

- приложения, содержащие:

- реквизиты лицензии на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV класса опасности – в случае осуществления отчитываемым субъектом МСП деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV класса опасности;

- копии договоров на передачу отходов другим юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям или на приём отходов от других юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за отчётный период и копии актов приёма-передачи отходов по указанным договорам. Копии указанных договоров и актов заверяются печатью отчитываемого субъекта МСП;

- копии приёмосдаточных актов о приёме лома и отходов чёрных и цветных металлов;

- реквизиты лицензии на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, раз-

мещению отходов I–IV класса опасности, выданной юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, которым отчитывающийся субъект МСП передал в отчётном периоде отходы I–IV класса опасности.

В случае неисполнения природопользователями, относящимися к субъектам малого и среднего предпринимательства, обязанности по своевременному представлению в уполномоченные федеральные органы исполнительной власти или органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации отчётности об образовании, утилизации, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчётности) предусмотрено применение административной ответственности в соответствии со ст. 8.2 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ).

***Статистическая форма отчётности
в области обращения с отходами производства
и потребления***

Министерством экономического развития Российской Федерации и Федеральной службой государственной статистики принят Приказ № 17 от 28 января 2011 г. «Об утверждении статистического инструментария для организации Росприроднадзором федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления». Данным приказом принята годовая форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления», сбор и обработка данных по которой осуществляются в системе Росприроднадзора (введена в действие с 2010 г.).

Форму федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) предоставляют юридические лица, индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по обращению с отходами производства и потребления (далее – респонденты).

Заполненные формы предоставляются респондентом в территориальные органы Росприроднадзора по месту сво-

его нахождения. Руководитель юридического лица назначает должностных лиц, уполномоченных предоставлять статистическую информацию от имени юридического лица. В данную форму вносятся сведения о всех видах отходов производства и потребления, находящихся в обращении у респондента, кроме радиоактивных. Все показатели, характеризующие количество отходов, отражаются в отчёте по массе отхода в тоннах и округляются с точностью до одного знака после запятой – для отходов IV и V классов опасности; с точностью до трёх знаков после запятой (т. е. с точностью до килограмма) – для отходов I, II и III классов опасности.

***Декларации о плате за негативное воздействие
на окружающую среду¹***

Порядок представления Декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и её формы приведены в приказе № 3 от 9 января 2017 г. Министерства природных ресурсов и экологии. Согласно данному приказу внесение платы за негативное воздействие на окружающую среду с учётом корректировки её размера производится не позднее 1 марта года, следующего за отчётным периодом. Декларация о плате за негативное воздействие на окружающую среду представляется не позднее 10 марта года, следующего за отчётным периодом. Отчётным периодом признаётся календарный год. Лица, обязанные вносить плату, за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства, вносят квартальные авансовые платежи (кроме четвертого квартала) не позднее 20 числа месяца, следующего за последним месяцем соответствующего квартала текущего отчётного периода, в размере одной четвертой части суммы платы за негативное воздействие на окружающую среду, уплаченной за предыдущий год.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 3 марта 2017 г. № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» ежегодно предоставлять Декларации и вносить плату за негативное воздействие на окружающую среду обязаны:

¹ Размещение отходов производства и потребления.

– юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие на территории РФ, континентальном шельфе РФ и в исключительной экономической зоне РФ хозяйственную и (или) иную деятельность, за исключением юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и (или) иную деятельность исключительно на объектах IV категории;

– юридические лица и индивидуальные предприниматели, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образовались отходы (за исключением твёрдых коммунальных отходов);

– региональные операторы по обращению с твёрдыми коммунальными отходами, операторы по обращению с твёрдыми коммунальными отходами, осуществляющие деятельность по их размещению.

Бумажный вариант Декларации подаётся в территориальные органы Росприроднадзора по месту учёта загрязняющих объектов.

При исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду с 1 января 2016 г. применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительный коэффициент 2 (в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами), утверждённые Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» (табл. 8).

Таблица 8

**Ставки платы за размещение отходов производства
и потребления по классу их опасности**

№ п/п	Наименование загряз- няющих веществ	Ставки платы за 1 т загрязняющих веществ в (отходов производства и потребления)		
		2016 г.	2017 г.	2018 г.
1	Отходы I класса опасно- сти (чрезвычайно опас- ные)	4 452,4	4 643,7	4 643,7

Окончание табл. 8

№ п/п	Наименование загряз- няющих веществ	Ставки платы за 1 т загрязняющих веществ в (отходов производства и потребления)		
		2016 г.	2017 г.	2018 г.
2	Отходы II класса опас- ности (высокоопасные)	1 908,2	1 990,2	1 990,2
3	Отходы III класса опас- ности (умеренно опас- ные)	1 272,3	1 327	1 327
4	Отходы IV класса опас- ности (малоопасные)	635,9	663,2	663,2
5	Отходы V класса опас- ности (практически неопас- ные)			
5а	добывающей промыш- ленности	1	1,1	1,1
5б	перерабатывающей про- мышленности	38,4	40,1	40,1
5в	прочие	16,6	17,3	17,3

Согласно Постановлению Правительства РФ от 24 января 2020 г. № 39 «О применении в 2020 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду» в 2020 г. применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, утверждённые Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах», установленные на 2018 г., с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,08.

В целях стимулирования юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и (или) иную деятельность, к проведению мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду и внедрению наилучших доступных технологий при исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду к ставкам такой платы применяются понижающие коэффициенты (п. 6 ст. 16.3 Федерального закона от 10 января 2002 г.

№ 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»). Данные коэффициенты представлены в табл. 9.

Таблица 9

**Коэффициенты, применяющиеся при исчислении платы
за негативное воздействие на окружающую среду**

<i>Коэффициент</i>	<i>Условие</i>
0	При размещении отходов V класса опасности добывающей промышленности посредством закладки искусственно созданных полостей в горных породах при рекультивации земель и почвенного покрова (в соответствии с разделом проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и (или) техническим проектом разработки месторождения полезных ископаемых)
0,3	При размещении отходов производства и потребления, которые образовались в собственном производстве, в пределах установленных лимитов на их размещение на объектах размещения отходов, принадлежащих юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю на праве собственности, либо ином законном основании и оборудованных в соответствии с установленными требованиями
0,5	При размещении отходов IV, V классов опасности, которые образовались при утилизации ранее размещённых отходов перерабатывающей и добывающей промышленности
0,67	При размещении отходов III класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности
0,49	При размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов III класса опасности
0,33	При размещении отходов IV класса опасности, которые образовались в процессе обезвреживания отходов II класса опасности

Согласно Постановлению Правительства РФ от 3 марта 2017 г. № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» для отходов, образованных при добыче полезных ископаемых, в том числе

при дроблении, измельчении, просушке, сортировке, очистке и обогащении руд (для урановой и ториевой руд – при первичном обогащении таких руд), включая выщелачивание металлических руд, очистку и обогащение руд и песков драгоценных металлов, очистку и обогащение угля, агломерации железных руд и твёрдого топлива, при исчислении платы за размещение отходов производства и потребления применяются ставки платы, установленные Постановлением № 913 для отходов V класса опасности (практически неопасные) добывающей промышленности.

Плата за размещение отходов (за исключением твёрдых коммунальных отходов) в пределах лимитов на размещение отходов либо в соответствии с декларацией о воздействии на окружающую среду, либо в соответствии с отчётностью об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов ($\Pi_{др}$) рассчитывается по следующей формуле:

$$\Pi_{др} = \sum_{j=1}^m (M_{лj} \cdot H_{плj} \cdot K_{от} \cdot K_{л} \cdot K_{ст}), \quad (5)$$

где $M_{лj}$ – платёжная база за размещение отходов j-го класса опасности (за исключением твёрдых коммунальных отходов), определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчётный период как объём или масса размещённых отходов (за исключением твёрдых коммунальных отходов) в количестве, равном или менее установленных лимитов на размещение отходов, т (м³). Для объектов II категории платёжная база за размещение отходов j-го класса опасности (за исключением твёрдых коммунальных отходов) определяется как объём или масса размещённых отходов (за исключением твёрдых коммунальных отходов) в количестве, не превышающем указанные в декларации о воздействии на окружающую среду, т (м³). Для объектов III категории платёжная база за размещение отходов j-го класса опасности (за исключением твёрдых коммунальных отходов) определяется как объём или масса размещённых отходов (за исключением твёрдых коммунальных отходов) в количестве, указанном в отчётности об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов, т (м³);

$N_{плj}$ – ставка платы за размещение отходов j -го класса опасности, применяемая в соответствии с постановлением № 39, р/т (р/м³);

$K_{л}$ – коэффициент к ставке платы за размещение отходов j -го класса опасности за объём или массу отходов, размещённых в пределах лимитов на их размещение, а также в соответствии с декларацией о воздействии на окружающую среду либо отчётом об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов, равный 1;

$K_{ст}$ – стимулирующий коэффициент к ставке платы за размещение отходов j -го класса опасности, принимаемый в соответствии с п. 6 ст. 16.3 Федерального закона «Об охране окружающей среды»;

m – количество классов опасности отходов.

При исчислении платы за размещение отходов, подлежащих накоплению и фактически утилизированных в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом или переданных для утилизации в течение срока, не превышающего 11 мес., предусмотренного законодательством РФ в области обращения с отходами, расчёт осуществляется по формуле, указанной в п. 20 Правил, в которой вместо коэффициентов $K_{сл}$ и $K_{ст}$ применяется коэффициент $K_{лр}$ – за объём или массу отходов, подлежащих накоплению и использованных в собственном производстве в соответствии с технологическим регламентом либо переданных для использования в течение срока, не превышающего 11 мес., предусмотренного законодательством РФ в области обращения с отходами, равный 0.

3.3. Лицензирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления

В соответствии с Федеральным законом «О лицензировании отдельных видов деятельности» № 99-ФЗ в РФ лицензируемыми видами деятельности является деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обез-

вреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности. Данное положение устанавливает порядок лицензирования деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности, осуществляемой юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (далее – деятельность в области обращения с отходами).

Лицензирование деятельности в области обращения с отходами осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, т. е. Росприроднадзор (далее – лицензирующий орган).

Лицензионными требованиями, предъявляемыми к соискателю лицензии при его намерении осуществлять деятельность в области обращения с отходами, а также к лицензиату при осуществлении им деятельности в области обращения с отходами, являются:

а) для работ по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) необходимых для выполнения заявленных работ зданий, строений, сооружений (в том числе объектов обезвреживания и (или) размещения отходов I–IV классов опасности) и помещений, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании и соответствующих установленным требованиям;

б) для работ по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов I–IV классов опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) оборудования (в том числе специального) и специализированных установок, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих установленным требованиям;

в) для работ по транспортированию отходов I–IV классов опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) специально оборудованных и снабжённых специальными знаками транспортных средств, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих установленным требованиям;

г) для работ по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) – индивидуального предпринимателя и у работников, заключивших с соискателем лицензии (лицензиатом) трудовые договоры на осуществление деятельности в области обращения с отходами, профессиональной подготовки, подтверждённой свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I–IV классов опасности;

д) для работ по размещению отходов I–IV классов опасности – проведение лицензиатом рекуперации веществ, разрушающих озоновый слой, из отходов I–IV классов опасности перед их захоронением в объектах размещения отходов производства и потребления в соответствии с п. 2 ст. 51 Федерального закона «Об охране окружающей среды».

В данном положении прописывается порядок действия юридических лиц, которые они должны осуществить для получения лицензии, а также порядок проведения проверок лицензиатов. Кроме того, приведён перечень работ, составляющих деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности:

- сбор отходов I–IV класса опасности;
- транспортирование отходов I–IV класса опасности;
- обработка отходов I–IV класса опасности;
- утилизация отходов I–IV класса опасности;
- обезвреживание отходов I–IV класса опасности;
- размещение отходов I–IV класса опасности.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные механизмы экологического нормирования в сфере обращения с отходами.
2. Для какой цели разрабатывается проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?
3. Какие виды деятельности лицензируются?

Рекомендуемая литература

1. Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду: приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ: [от 4 декабря 2014 г. № 536]. – URL: <https://base.garant.ru/71296500/> (дата обращения: 24.07.2020). – Текст: электронный.

2. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федеральный закон: [от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ]. – URL: <https://base.garant.ru/12185475/> (дата обращения: 25.07.2020). – Текст: электронный.

4. Организация обращения с коммунальными отходами

4.1. Коммунальные отходы и их влияние на окружающую среду

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

Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО), к твёрдым коммунальным отходам относятся коммунальные; отходы, подобные коммунальным на производстве; отходы при предоставлении услуг населению.

Также в соответствии с письмом Росприроднадзора от 6 декабря 2017 г. № АА-10-04-36/26733 к ТКО относятся все виды отходов подтипа отходов «Отходы коммунальные твёрдые» (код 7 31 000 00 00 0), а также другие отходы типа отходов «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению» (код 7 30 000 00 00 0) в случае, если в наименовании подтипа отходов или группы отходов указано, что отходы относятся к ТКО.

Помимо этого предусмотрены изменения в ФККО в части отнесения отходов «остатки сортировки твёрдых коммунальных отходов при совместном сборе» (код 7 41 119 00 00 0) к ТКО.

Проблема безопасного обращения с отходами для большинства регионов является приоритетной среди других экологических проблем. Изменение структуры производства и потребления не только приводит к росту количества образующихся отходов, но и усложняет их состав. Норма накопления отходов изменяется, отражая состояние снабжения населения товарами, и в то же 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. Твёрдые коммунальные отходы (ТКО), образующиеся в процессе жизнедеятельности населения, считаются безопасными в обращении и вывозятся на свалки коммунальных отходов. При этом не учитывается тот факт, что всё большую часть в потоке коммунальных отходов составляют компоненты, представляющие значительную опасность для окружающей среды и населения.

Когда такие компоненты попадают на полигон, то становятся потенциальным источником загрязнения, представляющим реальную угрозу природе и человеку. Через отходы, размещённые на полигоне, просачивается 1/3–1/4 годового количества осадков. Вода вымывает содержащиеся в отходах токсичные вещества. Таким образом, в различных направлениях постоянно идёт миграция разнообразных химических соединений. Фильтрат содержит широкий спектр компонентов-загрязнителей, таких как фенолы, роданиды, СПАВ, тяжёлые металлы. В фильтрах 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 коммунальных сточных вод. Так, содержание взвешенных веществ может колебаться от 800 до 1600 мг/л, меди – от 0,1 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 водоносные горизонты.

За счёт 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 очень длительное время. Иногда их отрицательное влияние через 20–30 лет после закрытия только начинается. Поэтому в мире большое внимание уделяется предотвращению попадания опасных компонентов коммунальных отходов на свалки.

Правовое регулирование обращения с отходами занимает особое место в политике Европейского сообщества с момента его создания. С 1972 по 1993 г. было утверждено пять программ действий по защите окружающей среды, что привело к созданию обширного комплекса правовых норм, регламентирующих порядок обращения с отходами. Государственное регулирование при обращении с опасными коммунальными отходами в таких странах, как Германия, Австрия, Дания, Финляндия, Италия, осуществляется с начала 90-х гг. XX в., в США – с 70-х гг.

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

Перечень основных опасных отходов, содержащихся в потоке ТКО, представлен в табл. 10.

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 допустимую 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.

Таблица 10

Основные опасные компоненты, входящие в состав ТКО

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

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

4.2. Концепция комплексного управления отходами

Проблема экологически безопасного обращения с твёрдыми коммунальными отходами является чрезвычайно сложной, так как она относится ко всем сферам жизни общества. Решить проблему утилизации и добиться снижения образования отходов невозможно путём 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 заключается в том, что твёрдые коммунальные отходы состоят из различных компонентов, которые не должны смешиваться между собой, что позволит утилизировать их наиболее экономичными и экологически приемлемыми способами.

Как уже отмечалось, кроме отходов, образующихся у населения, на территориях муниципальных образований образуются отходы медицинских учреждений, предприятий торговли и коммунального 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 определённой иерархии. В первую очередь должны рассматриваться мероприятия по сокращению количества образующихся отходов, их вторичному использованию и переработке оставшейся части, в самую последнюю очередь – мероприятия по утилизации или захоронению тех отходов, возникновения которых не удалось избежать и которые не поддаются переработке во вторсырьё.

Под сокращением понимается уменьшение не только общего количества отходов, но и 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 путём 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 объём 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 счёт 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 учесть их мнение) все заинтересованные стороны, 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 ТКО;

- население и общественные организации;
- средства массовой информации.

Комплексная система управления отходами должна позволить:

- определить политику в области обращения с отходами, учитывающую все специфические особенности региона;
- разработать и создать систему мониторинга отходов, обеспечивающую получение точных данных о количестве и составе отходов, образующихся и накопленных на территории; о имеющихся в регионе производственных мощностях по переработке отходов; о работе сети приёмных пунктов и ассортименту материалов, принимаемых для переработки; о потребностях в разработке и внедрении новых технологий переработки; о объектах размещения отходов; очагах загрязнения окружающей среды;
- определить приоритеты и установить соответствующие целевые и плановые экологические показатели, нацеленные на реализацию 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.

4.3. Сбор и сортировка ТКО

Организация раздельного сбора или промышленная сортировка ТКО являются обязательным условием для их глубокой переработки.

Выделение из общего потока отходов компонентов, не подлежащих захоронению на полигонах ТКО, является необходимым условием экологически безопасного обращения

с отходами. Считается, что выделение опасных компонентов отходов из общего потока ТКО 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 создаёт стимул для уменьшения их количества.

В странах с хорошо налаженной системой селективного сбора опасных коммунальных 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 отведённых 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 чёрные 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 объём отходов на 18 %.

Результаты эксперимента, проведённого Гринпис России в Санкт-Петербурге, показали, что до 25 % граждан готовы

участвовать в сортировке ТКО сразу, как только будут установлены специальные контейнеры и будет проводиться информирование населения, например, через вывешивание плакатов, баннеров или распространение листовок. Участие этой группы людей («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 ТКО находятся на значительном расстоянии от населённых пунктов. Экономически выгодным является устройство мусороперегрузочных или мусоросортировочных станций на пути следования мусоровозов от населённого пункта до полигона.

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

Мусоросортировочные станции обеспечивают сортировку твёрдых отходов производства и потребления с выделением ценных фракций, пригодных для вторичной переработки, с последующим прессованием до плотности естественных грунтов (1,1–1,2 т/м³) и пакетированием в блоки стандартных размеров. Это упрощает складирование, значительно сокращает транспортные расходы и обеспечивает возврат в товар-

ный оборот ценных вторичных ресурсов общим объёмом от 30 до 40 % в зависимости от состава твёрдых коммунальных отходов.

По данным Академии коммунального хозяйства, от 70 до 80 % морфологического состава ТКО представляют собой потенциальное сырьё для использования в промышленности (от 35 до 45 %) или компостирования (от 25 до 35 %). Однако сортировка предварительно смешанных и перевезённых в одном мусоровозе ТКО 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, проведённый 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 ТКО;
- только после этого имеет смысл начинать установку спецконтейнеров в домовладениях.

4.4. Переработка ТКО

В настоящее время 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.

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, то мы увидим, что, так же как и в России, сначала в качестве вторичного сырья использовались наиболее доступные ресурсы, легко поддающиеся переработке (чёрный и цветной металлолом, 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 ТКО.

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

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

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

3) неперерабатываемые 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 сырьё»: 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 объёма (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.).

Как альтернатива полигонному захоронению во многих крупных городах (Москва, Смоленск, Нижний Новгород) рассматриваются проекты по сжиганию всей массы ТКО, 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, извлечённого из отходов»). При разделении из ТКО 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 неразделённого потока отходов считается чрезвычайно опасным и запрещено практически во всех странах. Таким образом, му-

соросжигание 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 3 000 т/сут) капитальные затраты в США колеблются от 80 до 100 тыс. долл. на единицу мощности (тонна сжигаемых отходов в день). В эту цену не входит стоимость устройств подготовки отходов. Эксплуатационные расходы составляют около 20 долл. за тонну ТКО. При выборе вариантов утилизации ТКО 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. Серьёзные 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 определённого количества и состава ТКО в сутки.

Такие условия делают фактически невозможным осуществление программ вторичной переработки или компости-

рования, а также другие значительные изменения в методах утилизации. Поэтому строительство МСЗ требует очень тщательной координации с другими аспектами управления ТКО, и к этому варианту целесообразно обращаться только после того, как другие программы уже спланированы.

Захоронение отходов. Захоронение отходов должно происходить на специально организованных полигонах, которые представляют собой комплекс природоохранных 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:

- создание объектов размещения отходов осуществляется на основании разрешений, выданных федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами;
- определение места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;
- 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;
- 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.

Запрещается захоронение отходов в границах населённых пунктов, лесопарковых, курортных, лечебно-оздорови-

тельных, рекреационных, водоохраных зон, на водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-коммунального 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.

Объекты размещения отходов вносятся в государственный реестр объектов размещения отходов.

Запрещается размещение отходов на объектах, не внесённых 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 твёрдых коммунальных отходов» на полигоны ТКО принимаются отходы из жилых домов, общественных зданий и учреждений, предприятий торговли, общественного питания, уличный и садово-парковый смет, строительный мусор и некоторые виды твёрдых промышленных отходов III–IV класса опасности, а также неопасные отходы, класс которых устанавливается экспериментальными методами.

Захоронение и обезвреживание твёрдых, пастообразных отходов промышленных предприятий (I–II класса опасности), в которых содержатся токсичные вещества, тяжёлые 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.

Приём трупов павших животных, конфискатов боен мясокомбинатов на полигоны твёрдых коммунальных отходов не допускается. Твёрдые отходы лечебно-профилактических учреждений принимаются в соответствии с правилами сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений.

При организации полигонов для захоронения отходов большое 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 ТКО должен отводиться в соответствии с утверждённым генеральным планом или проектом планировки и застройки города и его пригородной зоны. Полигон для твёрдых коммунальных отходов желательно размещать на ровной территории, исключающей возможность смыва атмосферными осадками части отходов и загрязнения ими прилегающих земельных площадей и открытых водоёмов, вблизи расположенных населённых пунктов. Допускается отвод земельного участка под полигоны ТКО на территории оврагов, начиная с его верховьев, что позволяет обеспечить сбор и удаление талых и ливневых вод путём устройства перехватывающих нагорных каналов для отвода этих вод в открытые водоёмы.

Полигон состоит из двух взаимосвязанных частей: территории, занятой под складирование ТКО, и территории для размещения хозяйственно-коммунальных объектов. По всей площади участка складирования предусматривается устройство котлована с целью получения грунта для промежуточной и окончательной изоляции уплотнённых ТКО. Грунт из котлованов складывается 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 учётом 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.

Контрольные вопросы

1. Какие виды отходов относятся к ТКО?
2. Назовите основные способы переработки ТКО.

Рекомендуемая литература

Информация Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 января 2019 г. «Ответы на часто задаваемые вопросы “Торячей линии” системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО)». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72059554/> (дата обращения: 28.07.2020). – Текст: электронный.

5. Транспортирование отходов

Практически единственной нормой, устанавливающей природоохранные требования к транспортированию отходов, является ст. 16 Федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»: транспортирование отходов должно осуществляться при условии наличия паспорта отходов, наличия специально оборудованных и снабжённых специальными знаками транспортных средств, соблюдения требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах, наличия документации для транспортирования и передачи отходов с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.

Очевидно, что данные требования не могут применяться без их конкретизации: формы и порядка применения знаков, формы сопроводительной документации, конкретных требований безопасности для различных отходов при перевозке различными видами транспорта. Данная норма была введена в Федеральном законе № 89-ФЗ ещё в 1998 г., однако до сих пор подзаконные акты, которые конкретизировали бы её, не приняты.

Это связано с тем, что необходимости в специальном регулировании транспортирования отходов не существует, а попытки его введения приводят к необходимости внесения поправок во многие нормативные правовые акты, включая международные.

В настоящее время действуют многочисленные нормативные документы, регулирующие правила транспортирования опасных грузов, в том числе:

- для автомобильных перевозок – Правила дорожного движения, Правила перевозок грузов автомобильным транспортом, утверждённые Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2011 г. № 272;

- для авиационных перевозок – Правила перевозки опасных грузов воздушными судами гражданской авиации, утверждённые Приказом Минтранса РФ от 5 сентября 2008 г. № 141;

– для железнодорожных перевозок – Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС), Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам, утверждённые Советом по железнодорожному транспорту СНГ (протокол от 5 апреля 1996 г. № 15), Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам, утверждённые Министерством путей сообщения РФ (от 25 ноября 1996 г. № ЦМ-407), МЧС России (от 31 октября 1996 г. № 9-733/3) и согласованные с Госгортехнадзором России (от 28 октября 1996 г.) (№ 03-35/287);

– для внутренних водных перевозок – Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации от 7 марта 2001 г. № 24-ФЗ;

– для морских перевозок – РД 31.15.01-89, Правила морской перевозки опасных грузов (Правила МОПОГ), Международный кодекс морской перевозки опасных грузов, Конвенция СОЛАС (гл. VII) и т. д.

Кроме того, в действующем законодательстве имеются многочисленные НПА, регулирующие правила транспортирования и маркировки при транспортировании конкретных опасных веществ или веществ, обладающих определёнными свойствами, в том числе отходов, например:

1. Приказ Ростехнадзора от 20 ноября 2013 г. № 554 (ред. от 18 сентября 2017 г.) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Правила безопасности производств хлора и хлорсодержащих сред”» (зарегистрировано в Минюсте РФ 31 декабря 2013 г. № 30968).

2. Приказ Минтранса РФ от 26 сентября 2016 г. № 281 «Об утверждении Правил перевозок грузов железнодорожным транспортом насыпью и навалом» (зарегистрировано в Минюсте РФ 20 декабря 2016 г. № 44804).

3. Приказ Министерства путей сообщения РФ от 18 июня 2003 г. № 25 «Об утверждении Правил перевозок железнодорожным транспортом грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума» (зарегистрировано в Минюсте РФ 19 июня 2003 г. № 4769) и т. д.

Этими документами для каждого вида транспорта предусмотрены правила маркировки опасных грузов, меры по обеспечению безопасности, формы и содержание сопроводительных документов, способы перевозки опасных грузов, крепления, правила оснащения транспортных средств средствами пожаротушения или ликвидации проливов, средствами охраны жизни и здоровья и т. п., а также порядок контроля этих правил. При этом никакой разницы между транспортированием продукции и отходов данные документы не предусматривают, так как очевидно, что отнесение груза к этим категориям не связано с рисками транспортирования опасных грузов.

Для реализации нормы ст. 16 Федерального закона № 89 во все перечисленные документы, включая международные договоры, необходимо внести дополнения об особых правилах маркировки отходов и специальных формах сопроводительных документов.

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 пневмовакуумного. Для остальных видов отходов могут быть

использованы ленточные транспортёры, горизонтальные и наклонно-передаточные механизмы, а также внутризаводской автомобильный, железнодорожный транспорт.

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 транспортные средства ведёт ответственный работник, назначенный приказом руководителя.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 372 от 23 апреля 1994 г. разработаны Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (утверждены Минтрансом РФ от 8 августа 1995 г. № 73). Правила устанавливают на территории Российской Федерации порядок перевозки опасных грузов автомобильным транспортом по улицам городов и населённых пунктов, автомобильным дорогам общего пользования, а также ведомственным и частным дорогам, не закрытым для общего пользования, вне зависимости от принадлежности 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 Со-

глашения 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 мес. со дня согласования.

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

Одноэтапная система применяется при прямом вызове ТКО 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 ТКО 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 ТКО непосредственно на рабочие карты полигона. При этом обычно из-за ограниченного фронта приёмки отходов на рабо-

чих картах происходит скопление мусоровозов, что является причиной их внутрисменных простоев. 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 ТКО.

При одноэтапной системе транспортировки требуется сооружение временных дорог на полигонах.

Передвижение собирающих мусоровозов по рабочей площади полигона ТКО и заход их на рабочие карты нежелательны также по санитарно-гигиеническим соображениям, так как в результате этого возможен вынос загрязнений мусоровозами.

Этих недостатков лишена двухэтапная система транспортирования ТКО, которая включает 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 ТКО в большегрузные транспортные мусоровозы; транспортировку ТКО 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 ТКО, являются следующие:

- условия образования отходов, которые определяют их количество, морфологический состав и свойства;
- система сбора отходов;
- удалённость 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.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные нормативные акты в сфере транспортирования опасных отходов.
2. Какие требования предъявляются при транспортировании опасных отходов?
3. Что такое многоэтапная система транспортирования отходов?

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения: 20.08.2020). – Текст: электронный.
2. О внесении изменений в Правила обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 15 января 2014 г. № 7, и признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов Министерства транспорта Российской Федерации: приказ Министерства транспорта РФ: [от 5 сентября 2016 г. № 262]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71467612/> (дата обращения: 21.08.2020). – Текст: электронный.

6. Использование и обезвреживание отходов

6.1. 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 твёрдых 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, брике-

тировании 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 распространённый 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.

Твёрдые 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 коммунальных нужд.

Газификация как индустриальная технология применяется для переработки твёрдых, 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 нём оксидов серы и азота.

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

В зависимости от температуры реализации различают три вида пиролиза:

1) низкотемпературный или полукоксование (не более 550 °С);

2) среднетемпературный или среднетемпературное коксование (до 800 °С);

3) высокотемпературный или коксование (900–1 050 °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. Твёрдый 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 нейтрализованной массе.

Химические методы основаны на обменных ионных реакциях с образованием малорастворимых в воде веществ, выпадающих в виде осадков. Они особенно эффективны при нейтрализации нерадиоактивных тяжёлых металлов и радионуклидов в грунте. В почве после её 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) тяжёлых 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 комплексообразователей к воздействию атмосферной и грун-

товой влаги, изменению температурного режима, приводящая к разрушению композиционного материала.

Эти и другие способы химической переработки твёрдых 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, объём, 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 коммунальных отходов. В этом плане можно назвать методы коагуляции и флокуляции, экстракции, сорбции, ионного обмена, флотации, ультрафиолетового излучения, радиационного воздействия и др.

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.

6.2. Обезвреживание и утилизация отходов, образующихся при очистке сточных вод

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

- 1) осадки промышленных предприятий, содержащие повышенное количество токсичных веществ, например, тяжёлых металлов и нефтепродуктов;
- 2) осадки общегородских канализационных систем.

Осадки первой группы, содержащие нефтепродукты, обезвреживаются огневым методом. Наличие тяжёлых 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 образуется на гальванических производствах, в нефтепереработке и цветной металлургии.

Эти шламы содержат значительное количество ценных минеральных компонентов – металлов (никеля, меди, цинка, хрома, ванадия, железа). Захоронение этих отходов в шламо-накопителях требует значительных капитальных затрат, при этом не устраняется угроза загрязнения окружающей среды

и в то же время безвозвратно теряются ценные компоненты. Повторное использование извлечённых из шламов металлов позволяет существенно экономить природное сырьё 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 цинк-содержащих 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 России действует ряд установок по термической обработке металлосодержащих шламов (в основном железо- и цинк-

содержащих) 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 объёма, стабилизация и обеззараживание с целью удаления их с территорий сооружений по очистке сточных вод и подготовки к утилизации.

Утилизация осадков сточных вод создаёт неограниченные возможности для превращения отходов в полезное сырьё, 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.

6.3. Использование и обезвреживание отходов гальванических производств

Загрязнение окружающей среды тяжёлыми 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 объёмов размещения таких отходов является важнейшей природоохранной задачей.

В гальванохимии широко применяют соединения тяжёлых 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 технологических растворов, отходов их нейтрализации, осадков ванн, сточных вод и осадков от их очистки. Обычной практикой является накопление отходов гальванических производств на специально отведённых объектах и/или частичный сброс в канализацию.

Поскольку тяжёлые 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 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 её высокая цена. Поэтому мероприятия по уменьшению объёма промывных вод, организация замкнутого цикла дают не только экологический, но и экономический эффект.

Разработаны различные методы регенерации отработанных электролитов и технологических растворов: реагент-

но-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 учётом того, что отработанные электролиты характеризуются высоким содержанием металлов, практический интерес представляет выделение ценных компонентов из отработанных растворов и использование их в производстве.

Процесс регенерации можно организовать двумя способами:

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

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

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 ёмкостью образующихся отходов.

Важнейшей проблемой гальваники является утилизация осадков очистки сточных вод (гальваношламов). Большая часть осадков образуется при реагентной очистке и представляет собой смесь труднорастворимых гидроксидов, карбонатов, изредка сульфидов тяжёлых 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.

В процессе исследований установлено, что при производстве строительных материалов, имеющих стадию высокотемпературной обработки (более 800 °С), соединения тяжёлых 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 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.

6.4. Использование и обезвреживание нефтешламов

Обезвоживание нефтесодержащих отходов

Для уменьшения объёмов 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, полиэлектrolиты 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, соединённые 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 твёрдой фазы в очищенной воде после центрифуги, как правило, составляет не более 0,001 %, а влажность твёрдого осадка – не более 24 %.

Однако рациональнее использовать мобильные установки, способные очищать нефтесодержащие моечные воды предприятий, по заранее согласованному графику с последующим вывозом твёрдой 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 её 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.

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.

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

Подача вторичного воздуха в камеру сгорания осуществляется над слоем отходов тангенциально с пересечением её рабочего сечения. Недоиспарившиеся капли, вынесенные из

слоя под действием центробежной силы, сепарируются на стенках камеры сгорания, что исключает механическую неполноту сгорания.

Процесс сжигания ведётся 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 котёл-утилизатор с получением перегретого пара и горячей воды.

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

После сбора нефтяной плёнки для очистки поверхности водоёмов 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 путём 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.

6.5. 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 загрязнёнными 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 сырьём 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 дешёвый способ отделения от отработанных масел большей части воды и примесей крупных твёрдых частиц, осуществляется в отстойниках различной конструкции.

Центрифугирование также позволяет отделить воду и твёрдые 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.

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

Коагуляция позволяет очистить отработанное масло от загрязнений путём коагулирования (укрупнения) частиц. Для этих целей применяют электролиты, поверхностно-активные вещества, некоторые высокомолекулярные соединения с гидрофильными свойствами и др.

Наиболее эффективным коагулянтom 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. Ещё более эффективна вакуумная пере-

гонка, при которой получают в качестве дистиллята высококачественные базовые масла. Перегонка может осуществляться в несколько стадий с использованием тонкоплёночного испарителя.

Применяется также *ультрафильтрационно-флокуляционный способ* рекуперации смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Для этого используются динамические мембраны, обрабатываемые 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 флокулянтom и отделение образующегося масляного концентрата центрифугированием (сепарацией).

К химическим методам регенерации масел относятся очистка отработанных масел с помощью кислоты или щёлочи, а также осушка и гидрогенизация.

Осушка производится с помощью негашеной извести и других водопоглощающих веществ, а гидрогенизация – путём 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 приёмов очистки.

В ряде случаев для регенерации отработанные масла смешиваются с сырой нефтью, полученную смесь перерабатывают по полной технологической схеме. Метод прост, но высокая зольность и содержащиеся 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.

6.6. Использование и обезвреживание золошлаковых отходов электроэнергетики

Твёрдые отходы тепловых электростанций, золы и шлаки, близки по составу к металлургическим шлакам. В системе энергоснабжения их образуется каждый год свыше 100 млн т, причём 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 сырьём 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, не более 3 % – для зольного гравия. Обжиг сырьевых гранул при производстве аглопоритового гравия осуществляют на решётках 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 % СаО или в качестве кремнеземистого заполнителя, если в них не более 5 % СаО. Золы с высоким содержа-

нием 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 не только является 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 сырьём для производства минераловатных изделий. Высокое содержание CaO в золе сланцев и торфа позволяет применять её 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 ещё одним направлением переработки таких отходов. Из золы некоторых углей извлекают 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 всё ещё остаётся низким по сравнению с имеющимися ресурсами.

При решении вопросов защиты окружающей среды, в частности от вредного влияния твёрдых и газообразных отходов ТЭС, перспективным может оказаться путь комплексного энерготехнологического использования топлива. 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.

6.7. 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 её 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 определённый порядок сбора, учёта, 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 ртутметрических 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 растёт, 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 (Укра-

ина). Действовала отработанная система сбора, учёта, 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 объёма РСО – это отработанные люминесцентные лампы, сбор и переработка которых организованы сейчас лучше всего. Так, на территории России функционируют 44 предприятия, специализирующиеся в основном на их переработке. При организованной работе по сбору, упаковке и транспортировке люминесцентных ламп эти предприятия способны переработать весь объём 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 коммунальных 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 объём 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 потребле-

ния, 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. м² помещений различной сложности загрязнения, разрабатывает и реализует демеркуризационное оборудование и химические демеркуризаторы.

Ещё один комплект для самостоятельной демеркуризации производит и поставляет потребителям московское предприятие ООО «Экоресикл». 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 загрязнённой поверхности демеркурирующим раствором с использованием азотной кислоты и специального препарата. Однако комплект не предназначен для ликвидации значительных аварийных проливов металлической ртути.

Технология, заложенная в основу малогабаритной вакуумной термдемеркуризационной установки УРЛ-2М, предназначена для демеркуризации в стационарных условиях люминесцентных ламп всех типов, ртутьсодержащих промышленных и коммунальных отходов, медицинских приборов, технических устройств и приборов, загрязнённых 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 криоконденсационным 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 1 600 мм. Температура демеркуризации – до 450 °С. Остаточное содержание ртути (не более): в отходящих газах – 0,0003 мг/м³; в стеклобое – 2,1 мг/кг. Габаритные размеры установки – 1900×1280×2100 мм. Масса – 720 кг. Максимальная потребляемая электрическая мощность – не более 15 кВт.

В настоящее время количество переработанных ламп достигает 260 тыс. в год. Вторичная металлическая ртуть, полученная в процессе обезвреживания, направляется в ООО «Сибруть» (г. Новосибирск).

6.8. 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.

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 её 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 сырьём, 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 сырьём и перерабатываются непосредственно на тех предприятиях, где образуются. Они могут быть использованы в производстве шлангов для полива, резиновых коврик, 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 твёрдых отходов. Несмотря на это вулканизированные резиновые отходы также являются ценным вторичным сырьём, но требуют перед утилизацией тщательной обработки и подготовки.

Известные способы переработки вулканизованных 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, её 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 измельчённые, 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 твёрдой, 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. Твёрдые продукты пиролиза (так называемый шинный кокс) применяют при очистке сточных вод от ионов тяжёлых 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 её 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 счёт 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.

Физические методы переработки резиновых отходов представляют собой различные способы их измельчения с целью получения резиновой крошки (муки), наиболее полно сохраняющей свойства резины.

Измельчение резиновых отходов может производиться ударным воздействием, истиранием, резанием, сжатием со сдвигом. При ударном воздействии на резиновые отходы кинетическая энергия ударного инструмента расходуется на деформацию разрушения. Ударные измельчители имеют простую конфигурацию и высокую долговечность 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 относительная скорость взаимодействия измельчаемого материала и абразивного инструмента. Такие измельчители имеют невысокую производительность и могут использоваться на второй стадии процесса для получения тонкодисперсных порошков из предварительно измельчённых отходов.

При резании резиновых отходов их разделение на фрагменты происходит с помощью режущих инструментов (ножей), являющихся концентраторами напряжения. На эффективность резания влияют скорость резания, форма инструмента и свойства отходов.

При сжатии измельчение резин происходит за счёт 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 которых вращаются навстречу друг другу с одинаковой скоростью.

Изготовление и применение резиновой крошки

Применение измельчённой 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 эластиче-

ские и прочностные свойства вулканизированной резины. Композиции, содержащие измельчённые вулканизаты, представляют собой дисперсию типа «полимер в полимере» с чётко 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 ведётся 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 валцы, 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, валцы, роторно-ножевые дробилки и другое оборудование.

Традиционно применяемое у нас в стране оборудование для дробления резиновых отходов – валцы. За рубежом чаще используют дисковые и роторные измельчители. Однако схема, основанная на применении валцов, более производительна и менее энергоёмка.

В последнее время получило широкое распространение измельчение резиносодержащих отходов, 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: мень-

шие энергозатраты; исключение пожаро- и взрывоопасности; возможность получения мелкодисперсного порошка резины с размером частиц до 0,15 мм; уменьшение загрязнения окружающей среды.

Измельчённая резина в виде муки и крошки широко применяется в различных областях, 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 её 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 её 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 взлётно-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.

6.9. 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.

Несмотря на то, что свинец является ценным вторичным сырьём, он 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 I класса опасности, их предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны составляют 0,005–0,01 мг/м³. При попадании в организм свинец и все его соединения вызывают тяжёлые, острые отравления.

Экологические последствия свинцового загрязнения окружающей среды обусловлены миграцией свинца с поверхност-

ными 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 ТКО для захоронения.

На специализированных предприятиях аккумуляторы чаще всего дробят в молотковом грануляторе, в разгрузочном бункере которого производится промывка твёрдых фракций и отделение их от пастообразной свинцовосодержащей массы. Свинцовосодержащая пульпа обезвоживается на центрифуге и является товарным продуктом.

Твёрдые фракции (свинец, пластик) из бункера молоткового гранулятора подаются на вибростол, где за счёт воды, подаваемой насосом, отделяется металлический свинец.

Технологический процесс переработки свинцового лома включает следующие операции:

- подготовку шихты;
- переплавку шихты и разливку 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:

- 1) загрузка шихты в печь ручную;
- 2) 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 ТКО.

6.10. Переработка пластиковых отходов

Во всём мире отходы упаковки обеспечивают основной прирост объёмов твёрдых коммунальных отходов. В состав ТКО 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 плёнки. 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 дизайна и относительно низкая стоимость привели к тому, что бутылки – одно из самых значительных направлений использования ПЭТФ-пластиков. ПЭТФ применяют в производстве бутылок для газированных напитков, минеральной воды, соков, пива, растительных масел, майонеза, косметики, коммунальных очистителей и других пищевых и непищевых ёмкостей. Под изображением обычно ставится буквенный код ПЕТЕ, иногда РЕТ и цифра 1.

ПЭНД (полиэтилен низкого давления, высокой плотности). Применяется со времён Второй мировой войны, но актуальности не потерял и в наши дни. К 1960 г. полностью

заменял целлофан. Используется для изготовления упаковки, фасовочных пакетов (так называемых «шуршунчиков»). Используется буквенный код HDPE и цифра 2.

ПЭВД (полиэтилен высокого давления, низкой плотности). Наиболее распространённый вид пластмасс. Используется при изготовлении бутылок для моющих средств, игрушек, парниковой плёнки, труб. Из него также делают 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, так как 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 жёсткий и эластичный материал. Из него делают одноразовые шприцы, посуду для горячих блюд, упаковочную ленту, термоусадочную плёнку, 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 плёнка. 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 поддаётся вторичной переработке, так как технологически очень сложно разделить её материал на составляющие. Буквенный код отсутствует, а внутри треугольника ставится прочерк или цифра 7.

Полимерные отходы являются ценным вторичным ресурсом, сырьём для производства строительных материалов – черепицы, отделочных панелей, тротуарной плитки и т. д., а так-

же товаров народного потребления. Например, отходы ПЭТ перерабатывают в крупногабаритные детали кузова автомобилей, волокнистые фильтрационные материалы (гидрофобная вата), которые служат для очистки загрязнённых 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, т. е. 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 серьёзные 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 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 путём плавления в гранулы, пригодные для изготовления литьём 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 формующего 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.

Литьё 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 многогнёздных форм и предварительный подогрев сырья обеспечивают 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 формующего 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 идёт 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 счёт 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 путём выдавливания расплава полимера через формующую головку (фильеру) нужного профиля с последующим охлаждением, калиброванием и т. д. Для этого используют шнековые или червячные экструдеры.

Готовой продукцией являются непрерывные изделия – плёнки, профили самого разнообразного типа, листы, трубы и шланги, а также объёмные, 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 литьём 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.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные технологии переработки отходов.

2. Какие продукты ВМР можно получить за счёт переработки отходов?

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ Р 56828.43-2018. Наилучшие доступные технологии. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов. Показатели для идентификации. – URL: https://allgosts.ru/13/030/gost_r_56828.43-2018 (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.

2. ИТС 15-2016. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143229> (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.

7. Проблема накопления отходов на территории Забайкальского края

Особенностями Забайкальского края, которые учитываются при формировании территориальной схемы, являются:

- основные виды экономической деятельности Забайкальского края – промышленность (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, обеспечение электрической энергией, газом и паром), сельское хозяйство;

- неравномерное распределение ареалов образования ТКО: плотность населения составляет 2,48 человека на 1 км², 68,4 % которого сосредоточено в городской местности. Самым многочисленным населённым пунктом Забайкальского края является г. Чита, в котором насчитывается 350 тыс. жителей. Второй по численности город – Краснокаменск, с населением порядка 52 тыс. жителей;

- отсутствие необходимого количества объектов, используемых для размещения отходов, в том числе ТКО;

- отсутствие единой системы по учёту образующихся отходов, в том числе ТКО;

- отсутствие объектов, используемых для обработки ТКО;

- отсутствие объектов, используемых для утилизации ТКО;

- наличие большого количества населённых пунктов, с которыми отсутствует регулярное транспортное сообщение или существует только зимний завоз, водное или воздушное сообщение;

- удельный вес утилизированных эффективными способами и методами ТКО практически сводится к нулю;

- источники образования твёрдых коммунальных отходов распределены по территории Забайкальского края неравномерно. Большая часть источников расположена в городских округах и прилегающих к ним территориях муниципальных районов.

Распределение источников образования отходов представлено на рис. 5, где тёмные пятна соответствуют максимальному количеству образующихся отходов, а более светлые – минимальному.

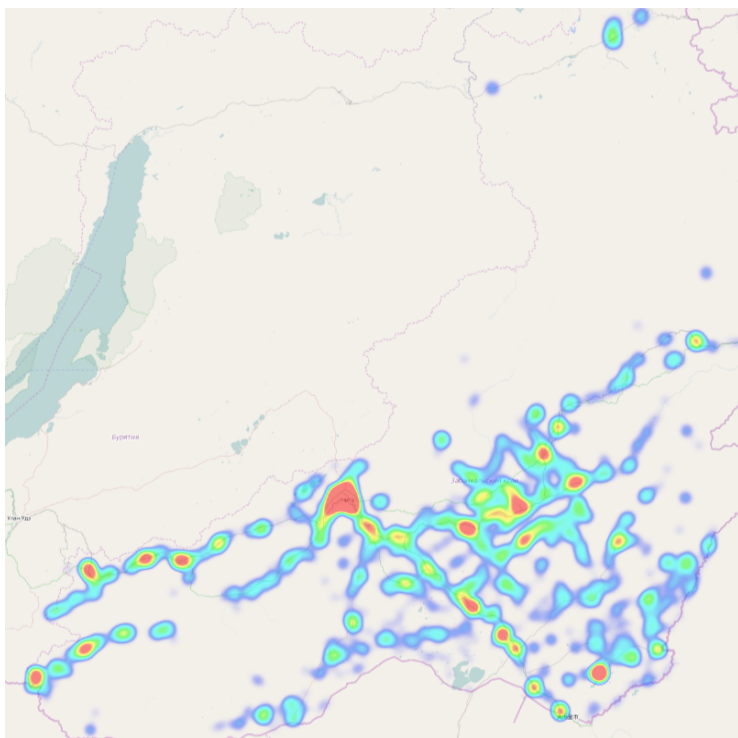


*Рис. 5. Распределение источников образования ТКО
в Забайкальском крае*

В электронной модели территориальной схемы осуществлена привязка источников образования твёрдых коммунальных отходов к объектам, отмеченным на карте Забайкальского края с указанием адреса источника образования отходов (координат источника образования отходов), вида источника и количества образующихся ТКО; иных видов отходов, не относящихся к твёрдым коммунальным отходам – с указанием адреса источника образования отходов (координат источника образования отходов), вида деятельности источника и количества образующихся отходов.

Сводная информация в части образования твёрдых коммунальных отходов согласно указанной статистической отчетности представлена в табл. 11.

Таблица 11

Сводная информация о количестве образования ТКО и подобных им на территории Забайкальского края

<i>Показатели</i>	<i>Годовое количество образования ТКО и подобных им отходов по данным статистической отчетности, т/год</i>			
	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>среднегодовое значение</i>
ТКО IV класса опасности	11 439	20 414	18 900	16 918
ТКО V класса опасности	10 987	7 788	11 852	10 209
Всего	22 426	28 201	30 752	27 126

На территории Забайкальского края образуются отходы I, II, III, IV и V классов опасности по степени воздействия на окружающую среду.

В табл. 12 отражено общее распределение отходов, образующихся в Забайкальском крае, по классам опасности за 2016, 2017 и 2018 гг., а также их среднегодовые количества согласно отчетности 2-ТП (отходы).

Таблица 12

Сводная информация об общем распределении отходов, образующихся в Забайкальском крае, по классам опасности

<i>Класс опасности</i>	<i>Годовое количество отходов, т/год</i>			
	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>среднегодовое значение</i>
I	12	64	16	31
II	234	178	218	210
III	3 917	14 423	27 367	15 236
IV	122 190	436 789	103 408	220 796
V	314 385 664	296 197 337	256 320 451	288 967 817
Всего	314 512 017	296 648 791	256 451 460	289 204 090

В табл. 13 представлены сводные данные о количестве образующихся отходов производства и потребления на территории Забайкальского края по видам отходов на основании отчётности 2-ТП (отходы) за 2018 г. Количество твёрдых коммунальных отходов определено отдельно, на основании сведений об источниках образования твёрдых коммунальных отходов и нормативов накопления твёрдых коммунальных отходов.

Таблица 13

**Сводная информация о количестве отходов различных видов,
образующихся на территории Забайкальского края**

№ п/п	Наименование вида отхода	Класс опасности	Образовано, т
1	Твёрдые коммунальные отходы	IV–V	581 371
	<i>в том числе крупногабаритные отходы (20 %)</i>	V	116 274
2	Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства (блок 1 ФККО)	III–V	11 640
3	Отходы от добычи полезных ископаемых (блок 2 ФККО)	IV–V	243 857 664
4	Отходы обрабатывающих производств (блок 3 ФККО)	IV–V	33 991
5	Отходы потребления, производственные и непроизводственные (блок 4 ФККО)	I–V	80 444
6	Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром (блок 6 ФККО)	IV–V	666 878
7	Отходы при водоснабжении, водоотведении (блок 7 ФККО)	III–V	26 237
8	Отходы строительства и ремонта (блок 8 ФККО)	III–V	11 741 271
9	Отходы при выполнении прочих видов деятельности (блок 9 ФККО)	II–V	2 582
Итого			257 002 079

Согласно реестру лицензий на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности, выданных Управлением Росприроднадзора по Забайкальскому краю, предоставленному Министерством природных ресурсов Забайкальского края, Департаментом Росприроднадзора по Центральному федеральному округу и Управлением Росприроднадзора по Республике Бурятия, на территории региона лицензированную деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I–IV классов опасности вправе осуществлять 99 юридических лиц. При этом юридическому лицу может быть выдана лицензия на осуществление нескольких видов деятельности в области обращения с отходами I–IV классов опасности. Количество юридических лиц, лицензированных на обращение с отходами I–IV классов опасности, в разрезе видов деятельности:

- на утилизацию отходов – 16 шт.;
- на обезвреживание – 3 шт.;
- на обработку – 13 шт.;
- на размещение – 7 шт.

Действующие объекты обезвреживания отходов на территории Забайкальского края отсутствуют.

Согласно данным, предоставленным Министерством природных ресурсов Забайкальского края, количество объектов по размещению отходов Забайкальского края, включённых в ГРОРО, составляет 54 шт., в том числе для размещения ТКО – 3 шт.

На территории Забайкальского края по состоянию на 15 октября 2019 г. функционируют два объекта обработки отходов, на которых производится ручная сортировка и визуальный отбор полезных фракций ТКО.

Перспективные решения по обращению с отходами на территории Забайкальского края. Территориальной схемой предусмотрено строительство новых мощностей для размещения ТКО на территории Забайкальского края. Завершение формирования инфраструктуры размещения ТКО планируется к 2023 г. в составе семи объектов размещения:

- 1) перспективный полигон ТКО в Читинском районе;
- 2) перспективный полигон ТКО в г. Петровск-Забайкальском;
- 3) перспективный полигон ТКО в пгт Оловянная;
- 4) перспективный полигон ТКО в Шилкинском районе;
- 5) перспективный полигон ТКО в пгт Новая Чара Каларского района;
- 6) перспективный полигон ТКО в г. Краснокаменске и Краснокаменской районе;
- 7) перспективный полигон ТКО в Чернышевском районе.

Потоки ТКО, из которых могут быть выделены полезные фракции, перед захоронением должны проходить обработку. В ходе реализации предложений территориальной схемы к 2023 г. планируется ввод в эксплуатацию объектов обработки, позволяющих осуществлять сортировку 100 % ТКО, образующихся на территории Забайкальского края.

Территориальной схемой строительство необходимых мощностей для обработки ТКО предусмотрено во исполнение распоряжения Правительства РФ от 25 июля 2017 г. № 1589-р «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается».

Объекты обработки ТКО предполагается размещать при перспективных объектах размещения не утилизируемых фракций ТКО:

- 1) при перспективном полигоне ТКО в Читинском районе;
- 2) при перспективном полигоне ТКО в г. Петровск-Забайкальском;
- 3) при перспективном полигоне ТКО в пгт Оловянная Оловянинского района;
- 4) при перспективном полигоне ТКО в Шилкинском районе;
- 5) При перспективном полигоне ТКО в пгт Новая Чара Каларского района;
- 6) при перспективном полигоне ТКО в г. Краснокаменске и Краснокаменской районе;

7) при перспективном полигоне ТКО в Чернышевском районе.

На объектах обработки ТКО предполагается извлечение вторичных материальных ресурсов в объёме не менее 7–15 % (без учёта раздельного накопления ТКО) с возможностью увеличения соответствующего показателя с учётом развития соответствующих технологий.

В целях оптимизации логистических потоков, направленной на снижение расходов на транспортирование 1 плеча, территориальной схемой предлагается строительство площадок временного накопления, вывоз с которых осуществляется крупнотоннажным транспортом. Ввод в эксплуатацию площадок временного накопления ТКО планируется к 2023 г. в составе 31-го объекта.

Для эффективного решения проблемы утилизации в муниципальных образованиях, находящихся в районе вечной мерзлоты, а также в муниципальных образованиях, где отсутствуют необременённые земельные участки под строительство полигонов ТКО, могут применяться экологически чистые технологии по термическому обезвреживанию твёрдых коммунальных отходов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные виды отходов, образующихся в Забайкальском крае.
2. Назовите перспективные планы развития системы обращения с отходам в Забайкальском крае.

Рекомендуемая литература

Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами Забайкальского края (с изменениями на 3 июня 2020 года): постановление Правительства Забайкальского края: [от 5 ноября 2019 г. № 430]: – URL: <http://docs.cntd.ru/document/561610823> (дата обращения: 20.08.2020). – Текст: электронный.

Заключение

Промышленные и коммунальные отходы являются основными экологическими факторами, существенно загрязняющими окружающую среду, ухудшающими здоровье человека и в ряде случаев определяющими техногенные чрезвычайные ситуации.

Фактически данные отходы являются ценнейшим вторсырьём, где отходы одного производства и предприятия являются важнейшим сырьём для другого производства и предприятия. Необходимо максимально эффективно использовать их для производства высококачественной продукции по безотходным, экологически чистым технологиям с достижением наибольшей степени её полезности у потребителей.

Пока ни одно развитое государство не преуспело в существенном сокращении образования отходов. Во всём мире действует тенденция – чем выше благосостояние, тем больше отходов образуется. С другой стороны, очень важен факт введения иерархии приоритетов, что открывает существенные перспективы для утилизации отходов.

В то же время не менее важным в этом вопросе является развитие культуры ответственного производства и потребления.

В этой связи специалисту в области обращения с отходами для успешного решения экологических проблем необходимы чёткие и актуальные знания в данной сфере.

В связи с постоянной трансформацией природоохранного законодательства необходимо регулярное обновление правовой базы. В учебном пособии описано современное состояние в области обращения с отходами.

Автор работы с благодарностью примет и учтёт все критические замечания относительно данного учебного издания.

Глоссарий

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Лимит на размещение отходов – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определённым способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учётом экологической обстановки на данной территории.

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

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека ОС.

Обращение с отходами – деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

Отходы от использования товаров – готовые товары (продукция), утратившие полностью или частично свои потребительские свойства и складированные их собственником в месте сбора отходов, либо переданные лицу, осуществляющему обработку, утилизацию отходов, либо брошенные или иным образом оставленные собственником с целью отказаться от права собственности на них.

Отходы производства и потребления – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

Размещение отходов – хранение и захоронение отходов.

Твёрдые коммунальные отходы – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физически-

ми лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. Также отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Утилизация отходов – использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая их повторное применение, в том числе: *рециклинг* – повторное применение отходов по прямому назначению; *регенерация* – возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки; *рекуперация* – извлечение полезных компонентов для их повторного применения.

Хранение отходов – складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.

Библиографический список

1. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением: [от 22 марта 1989 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – № 18. – Ст. 2066.
2. ГОСТ Р 56828.43-2018. Наилучшие доступные технологии. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов. Показатели для идентификации. – URL: https://allgosts.ru/13/030/gost_r_56828.43-2018 (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.
3. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения: 20.08.2020). – Текст: электронный.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii (дата обращения: 17.07.2020). – Текст: электронный.
5. Информация Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 января 2019 г. «Ответы на часто задаваемые вопросы “горячей линии” системы обращения с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО)». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72059554/> (дата обращения: 28.07.2020). – Текст: электронный.
6. ИТС 15-2016. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов)). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143229> (дата обращения: 28.08.2020). – Текст: электронный.
7. Министерство природных ресурсов Забайкальского края: [офиц. сайт]. – URL: <https://minpriir.75.ru> (дата обращения: 20.06.2020). – Текст: электронный.
8. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон: [от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2.

9. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами Забайкальского края: постановление Правительства Забайкальского края: [от 5 ноября 2019 г. № 430 (с изменениями на 3 июня 2020 года)]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/561610823> (дата обращения: 20.08.2020). – Текст: электронный.

10. Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду: приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ: [от 4 декабря 2014 г. № 536]. – URL: <https://base.garant.ru/71296500/> (дата обращения: 24.07.2020). – Текст: электронный.

11. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов: приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования: [от 22 мая 2017 г. № 242]. – URL: <https://base.garant.ru/71695086/> (дата обращения: 20.07.2020). – Текст: электронный.

12. О внесении изменений в Правила обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, утверждённые приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 15 января 2014 г. № 7, и признании утратившими силу некоторых нормативных правовых актов Министерства транспорта Российской Федерации: приказ Министерства транспорта РФ: [от 5 сентября 2016 г. № 262]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71467612/> (дата обращения: 21.08.2020). – Текст: электронный.

13. О лицензировании отдельных видов деятельности: Федеральный закон: [от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ]. – URL: <https://base.garant.ru/12185475/> (дата обращения: 25.07.2020). – Текст: электронный.

14. Практическое руководство для предприятий Санкт-Петербурга по актуальным природоохранным проблемам. – Санкт-Петербург: КОСМОС, 2004.

15. Руководство по сокращению отходов в компаниях и организациях. – Санкт-Петербург, 2004.

16. Сборник нормативно-методических документов по обращению с отходами производства и потребления. – Москва, 2000.

17. Твёрдые коммунальные отходы (сбор, транспорт, обезвреживание): справочник / В. Г. Систер [и др.]. – Москва: АКХ им. К. Д. Панфилова, 2001.

Учебное издание

Жигарев Дмитрий Владимирович

**Безопасное обращение
при работе с опасными отходами**

Редактор А. А. Рыжкова
Вёрстка Н. Ю. Добрецкой

Подписано в печать 09.03.2021.
Формат 60×84/16.
Бумага ксерографическая. Способ печати цифровой.
Усл. печ. л. 7,9. Уч.-изд. л. 5,5.
Заказ № 20238. Тираж 100 экз. 1-й з-д (1–28 экз.)

ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет»
672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30