

Р.Ф. Юльметова, О.И. Сергиенко
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОБРАЩЕНИЯ
С ОТХОДАМИ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2022

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Р.Ф. Юльметова, О.И. Сергиенко

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОБРАЩЕНИЯ
С ОТХОДАМИ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ ИТМО
по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго-ресурсосберегающие процессы в хи-
мической технологии, нефтехимии и биотехнологии» в качестве
учебно-методического пособия для реализации основных профессиональных
образовательных программ высшего образования магистратуры**

 **УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Санкт-Петербург
2022**

Юльметова Р.Ф., Сергиенко О.И. Теория и практика обращения с отходами: Учебно-методическое пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 118 с.

Рецензент(ы):

Каверзнева Татьяна Тимофеевна, кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

Учебно-методическое пособие предназначено для магистрантов по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго-ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и 20.04.01 «Техносферная безопасность» в качестве учебного пособия для выполнения практических работ по дисциплине «Теория и практика обращения с отходами». Книга также может быть рекомендована для слушателей курсов профессиональной переподготовки и повышения квалификации. В пособии рассмотрены состав, свойства и классификация отходов; правовые нормативные документы, регулирующие вопросы обращения с отходами в Российской Федерации.



Университет ИТМО – национальный исследовательский университет, ведущий вуз России в области информационных, фотонных и биохимических технологий. Альма-матер победителей международных соревнований по программированию – ICPC (единственный в мире семикратный чемпион), Google Code Jam, Facebook Hacker Cup, Яндекс.Алгоритм, Russian Code Cup, Topcoder Open и др. Приоритетные направления: IT, фотоника, робототехника, квантовые коммуникации, трансляционная медицина, Life Sciences, Art&Science, Science Communication. Входит в ТОП-100 по направлению «Автоматизация и управление» Шанхайского предметного рейтинга (ARWU) и занимает 74 место в мире в британском предметном рейтинге QS по компьютерным наукам (Computer Science and Information Systems). С 2013 по 2020 гг. – лидер Проекта 5–100.

© Университет ИТМО, 2022

© Юльметова Р.Ф., Сергиенко О.И., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	7
2 ВИДЫ ОТХОДОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	10
2.1 Классификация отходов.....	11
2.2 Классификация отходов по Федеральному квалификационному каталогу отходов (ФККО).....	13
2.3 Установление класса опасности отхода расчетным методом.....	16
2.3.1 Пример расчета класса опасности.....	20
2.3.2 Определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК химических веществ в почве.....	24
2.3.3 Определение класса опасности при отсутствии ПДК в почве.....	25
2.3.4 Определение класса опасности при отсутствии LD ₅₀ и ПДК в почве.....	25
2.3.5 Определение суммарного индекса опасности.....	25
2.4 Установление класса опасности отхода экспериментальным методом.....	26
2.4.1 Определение экотоксичности отхода (лабораторная работа).....	37
2.4.2 Определение класса опасности методом биотестирования.....	39
2.5 Контрольные задания к разделу 2 и указания по их выполнению.....	42
Контрольные вопросы по разделу 2.....	47
3 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В КОМПАНИИ.....	48
3.1 Требования законодательства в сфере экологической документации и отчетности к объектам 1,2,3 и 4 категории НВОС.....	49
3.1.1. Требования, общие для всех категорий объектов.....	51
3.1.2 Требования к объектам I категории НВОС.....	51
3.1.3 Требования к объектам II категории НВОС.....	53
3.1.4 Требования к объектам III категории НВОС.....	54
3.1.5 Требования к объектам IV категории НВОС.....	55
3.2 Обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области обращения с отходами.....	56
3.2.1 Идентификация, учет и паспортизация отходов.....	57
3.2.1.1 Порядок и правила учета в области обращения с отходами.....	57
3.2.1.2 Паспортизация отходов.....	60
3.3 Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.....	66
3.3.1 Методы расчета нормативов образования отходов.....	67
3.3.2 Содержание и оформление нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР).....	69
3.4 Отчетность в области обращения с отходами.....	81
3.4.1 Технический отчет по обращению с отходами.....	81
3.4.2. Статистическая отчетность – форма 2ТП (отходы).....	82
3.5 Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды	

на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду.....	83
3.6 Контрольные задания к разделу 3 и указания по их выполнению.....	84
Контрольные вопросы по разделу 3.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	110

ВВЕДЕНИЕ

За последние несколько лет в сфере обращения с отходами в РФ произошли существенные изменения, а именно: была обозначена приоритетность вторичной переработки отходов, кардинально разработана стратегия развития и пересмотрено законодательство. Основной тенденцией в сфере управления отходами в России и в других развитых странах мира является их минимизация путем предотвращения или уменьшения образования отходов за счет развития безотходного или малоотходного производства; улучшения качества образующихся отходов, включая уменьшение количества токсичных веществ в них; повторного использования отходов с помощью восстановления или извлечения полезных компонентов из них.

Целью изучения дисциплины «Теория и практика обращения с отходами в компаниях» является формирование у обучающихся следующих навыков и компетенций:

- умение применять полученную информацию при разработке схем управления отходами;
- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;
- владеть терминологией в области управления отходами производства и потребления;
- владеть навыками практической работы с нормативными правовыми актами, регламентирующими деятельность хозяйствующих субъектов в области управления отходами;
- владеть навыками определения класса опасности отходов, платы за размещение отходов, расчет экологического сбора, определения базовых, нормативных и дифференцированных ставок платы за загрязнение окружающей среды.

Материалы учебного пособия направлены на формирование у обучающихся следующих способностей:

- способность разрабатывать и подготавливать для утверждения нормативно-правовые, методические и распорядительные документы, с помощью которых формируется система управления отходами;
- осуществлять ведение отчетной документации в соответствии с современными требованиями к отчетности.

В учебном пособии представлена классификация отходов, даны понятия разных классов отходов и процедур обращения с отходами. Обобщен материал по вопросам классификации отходов. Рассмотрены основные нормативно-правовые документы, регулирующие обращение с отходами на предприятиях, а также актуальные требования к составлению

экологической отчетности на предприятиях I–IV категорий НВОС, вопросы учета, сбора, транспортировки, переработки отходов.

Основная цель учебно-методического пособия заключается в обучении студентов системе учета и контроля отходов, расчетов нормативов образования отходов на основе законодательной нормативно-правовой базы. В конце каждой главы представлены разнообразные формы заданий, которые нацелены как на закрепление знаний основных понятий и терминологии, так и на формирование умений и навыков. Приведенные практические задания и контрольные вопросы позволяют закрепить теоретический материал и дают возможность приобретения практических навыков в решении различных ситуационных задач для использования их в будущей практической деятельности. Пособие предназначено для самостоятельной творческой работы студентов в автономном или дистанционном режиме.

1 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ПДК – это максимальная концентрация вредного вещества, которая за определенное время воздействия не влияет на здоровье человека и его потомство, а также на состояние окружающей природной среды. ПДК является главным показателем нормирования химических веществ в атмосферном воздухе, поверхностных водах и почвах.

ПДК_п – предельно допустимая концентрация вещества в пахотном слое почвы, мг/кг. Эта концентрация не должна вызывать прямого или косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы.

Класс опасности в почве – условная величина вредного воздействия, которая устанавливается в соответствии с нормативными отраслевыми документами.

ПДК_{мр} – это концентрация загрязнителя в воздухе населенных мест, не вызывающая рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК_{сс} – это средняя концентрация из числа разовых, выявленных в течение суток.

ПДК_в – предельно-допустимая концентрация вредного вещества в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Ориентировочно-допустимый уровень загрязнений.

Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования – условная величина вредного воздействия, которая устанавливается в соответствии с нормативными отраслевыми документами водных объектов.

ПДК_{р.х.} – предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения, не вызывающая воздействие на рыбное хозяйство.

Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования – условная величина вредного воздействия, которая устанавливается в соответствии с нормативными отраслевыми документами рыбохозяйственных объектов.

Класс опасности в атмосферном воздухе – условная величина вредного воздействия, которая устанавливается в соответствии с нормативными отраслевыми документами (охрана атмосферного воздуха).

ПДК_{мп} (МДУ, МДС) – максимально-разовое значение ПДК продуктов питания устанавливается для предотвращения рефлекторных реакций человека и острых отравлений при кратковременном действии примесей (МДУ – максимально допустимый уровень, МДС – максимально допустимое содержание; МДУ – максимально допустимые уровни содержания токсических веществ (например, пестицидов) в продуктах питания).

Lg(S) – логарифм растворимости компонента отхода (определенного вещества) в воде при 20°C.

Lg(C_{нас}/ПДК_{рз}) – логарифм отношение насыщающей концентрации вещества в воздухе при 20°C и нормальном давлении к предельно-допустимой концентрации вещества в воздухе рабочей зоны.

Lg(C_{нас}/ПДК_{сс}) – логарифм отношение насыщающей концентрации вещества в воздухе при 20°C и нормальном давлении к предельно допустимой концентрации вещества среднесуточной в атмосферном воздухе населенных мест.

Lg K_{ow} (октанол/вода) – логарифм коэффициента распределения в системе октанол/вода при 20°C (отношение концентрации вещества в органической фазе к его концентрации в водной).

LD₅₀ (мг/кг) – летальная доза химического вещества, вызывающая при введении в организм гибель 50% животных.

LC₅₀ (мг/м³) – летальная концентрация вещества, вызывающая при ингаляционном – поступлении ксенобиотика (мыши – 2 ч, крысы – 4 ч) гибель 50% животных.

LC₅₀ (мг/л / 96 ч) – летальная концентрация вещества, вызывающая при ингаляционном поступлении ксенобиотика из воды (для гидробионтов, например, рыбы) гибель 50% животных.

БД = БПК₅ / ХПК:

Биологическая диссимилиация (БД) – утрата сложными веществами своей специфичности, разрушение сложных органических веществ до более простых. Заключается в разрушении органических соединений с превращением белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов (в том числе введенных в организм с пищей) в простые вещества.

БПК₅ – биологический показатель кислорода, выраженный в мл O₂/л за 5 суток. Количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием микроорганизмов и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде.

ХПК – химический показатель кислорода, выраженный в мл O₂/100л. Показатель содержания органических веществ в воде, выражается в миллиграммах кислорода (или другого окислителя в пересчёте на кислород), пошедшего на окисление органических веществ, содержащихся в литре (1 дм³) воды.

Персистентность (трансформация в окружающей среде) – это продолжительность сохранения ксенобиотиком биологической активности в окружающей среде или ее отдельных объектах: в почве, атмосфере, гидросфере, растениях, тканях и т.д. Характеризуется периодом полураспада вещества.

Персистентность характеризует степень устойчивости ксенобиотика к процессам разложения и трансформации.

Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке) – накопление организмом химических веществ, поступающих из окружающей среды в концентрации большей, чем находится в окружающей среде.

ОТХОДЫ – отходы производства и потребления.

ОТХОДЫ СМР – отходы, образующиеся в результате строительномонтажных работ.

ВМР – вторичные материальные ресурсы.

ГЭЭ – государственная экологическая экспертиза.

ДВОС – Декларация о воздействии на окружающую среду.

НВОС – негативное воздействие на окружающую среду.

КЭР – комплексное экологическое разрешение.

НМУ – неблагоприятные метеорологические условия.

НООЛР – нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.

ООТЭИН – отдел охраны труда, экологии и надзора.

ОРО – объекты размещения отходов.

ПБОТОС – промышленная безопасность, охрана труда и окружающая среда.

ПД – проектная документация.

ПИР – проектно-изыскательские работы.

ПЭК – производственный экологический контроль.

ФГБУ «ФЦАО» – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия».

2 ВИДЫ ОТХОДОВ, ИХ СОСТАВ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Для классификации отходов существует ряд признаков. Отходы разделяются по соответствующим видам, а также по классам опасности, регламентированным в установленных законодательными нормативными актами порядками классификации и отнесения отходов в соответствующие категории. Разделение отходов по видам и классам опасности согласно установленным нормам позволяет регламентировать нормативы по обращению, транспортировке, накоплению, а также утилизации различных отходов. Отходы – вещества разного происхождения, образовавшиеся в результате производства или другой деятельности человека: товары или изделия, утратившие свои свойства; пришедшие в негодное состояние; упаковочные материалы.

Основная цель классификации отходов заключается в обеспечении единого порядка характеристики и систематизации отходов для уменьшения угрозы, которую создает или может создать влияние отходов на окружающую среду и здоровье человека, а также в определении наиболее оптимальных способов утилизации переработки, транспортировки с минимальным воздействием на окружающую среду. Классификация отходов может быть выполнена как для отходов, так и для видов их переработки. Промышленные отходы – твердые отходы, полученные в результате жизнедеятельности производства (неиспользованные остатки сырья, возникающие в ходе технологических процессов). Отходы, не используемые в рамках данного производства, но применяемые в других производствах, являются вторичным сырьём. Строительные отходы образуются в результате строительно-монтажных работ, работ по ремонту зданий, сооружений дорожной инфраструктуры, а также при их сносе. Состоят из боя кирпича, застывшего раствора в кусковой форме, щебня, древесных отходов, металлического лома, промышленной тары и др. Отходы потребления (коммунально-бытовые) образуются в промышленности и в быту.

Отходы – это продукты, образовавшиеся как побочные, бесполезные или нежелательные в результате производственной и непромышленной деятельности человека и подлежащие утилизации, переработке или захоронению.

Отходы производства и отходы 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 в соответствии с № 89-ФЗ.

Вид отходов – совокупность отходов, имеющих общие признаки, соответствующие системе классификации отходов.

2.1 Классификация отходов

Отходы можно классифицировать по различным признакам: по агрегатному состоянию, по происхождению, по возможности повторного применения, по классу опасности для окружающей природной среды и т.д.

По агрегатному состоянию и физической форме различают отходы:

- топливные жидкости
- стружка
- блоки
- топливные жидкости
- стружка
- блоки

По происхождению отходы бывают:

- органические остатки переработки продукции
- отходы минералов и руд
- отходы химической промышленности
- строительные отходы
- коммунальный мусор и бытовые отходы

По возможности повторного применения:

- перерабатываются во вторичное сырье
- возвратные – могут использоваться по другому назначению
- безвозвратные – подлежат уничтожению или захоронению

По классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды):

- I класс – чрезвычайно опасные отходы
- II класс – высоко опасные отходы
- III класс – умеренно опасные отходы
- IV класс – малоопасные отходы
- V класс – практически неопасные отходы

Систематизация отходов по уровню их опасности для природной среды считается важнейшей классификацией. В зависимости от установленного класса определяются наиболее приемлемые способы сбора, хранения, перевозки и утилизации отходов.

В таблице 2.1 приведены критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды и степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду.

Отходы в своем составе могут содержать вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью), или возбудителей инфекционных болезней, что представляет непосредственную

Таблица 2.1 – Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды

Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Виды отходов по классам опасности
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I КЛАСС Чрезвычайно опасные отходы	 <p>Трансформаторы Ртутные лампы Градусники</p>
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II КЛАСС Высокоопасные отходы	 <p>Аккумуляторы свинцовые Кабель медно-жильный Батарейки</p>
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III КЛАСС Умеренно опасные отходы	 <p>Провод медный Автомобильные масла</p>
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3-х лет	IV КЛАСС Малоопасные отходы	 <p>Строительный мусор Покрышки отработанные Опилки</p>
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V КЛАСС Практически неопасные отходы	 <p>Текстиль Бумага</p>

или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека. К обращению с такими отходами предъявляются специальные требования.

Отходы производства и потребления, образующиеся в процессе выполнения различных видов работ и услуг, различаются по степени опасности для окружающей природной среды и человека. Предприятие, на котором образуются отходы, в соответствии с принятыми в РФ процедурами обязано провести идентификацию всех образующихся видов отходов с присвоением кода по ФККО и определить степень их опасности. В России существует Федеральный классификатор отходов, в котором каждому виду отходов в зависимости от источника его происхождения присваивается идентификационный номер. На практике при отнесении отходов к конкретному классу опасности необходимо сопоставить образуемые отходы с отходами, включенными в Федеральный классификационный каталог отходов.

2.2 Классификация отходов по Федеральному квалификационному каталогу отходов (ФККО)

Каждый вид отхода, образующийся на территории РФ, должен быть включен в ФККО. ФККО является составной частью государственного кадастра отходов (ГКО) и представляет собой перечень видов отходов, находящихся в обращении в Российской Федерации и систематизированных по совокупности классификационных признаков: происхождению, условиям образования (принадлежности к определенному производству, технологии), химическому или компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме. Каждому виду отходов в ФККО присваивается 11-значный код. Одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду: 0 – для блоков, типов, подтипов, групп, подгрупп и позиций классификации отходов; 1 – I класс опасности; 2 – II класс опасности; 3 – III класс опасности; 4 – IV класс опасности; 5 – V класс опасности.

Федеральный классификационный каталог отходов – это перечень образующихся в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков: происхождению, агрегатному и физическому состоянию, опасным свойствам, степени вредного воздействия на окружающую природную среду. ФККО включает в себя 1067 групп, 90 подгрупп. Из него исключены радиоактивные, биологические и медицинские отходы, которые регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

ФККО включает следующие блоки:

1. Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства

2. Отходы добычи полезных ископаемых
3. Отходы обрабатывающей промышленности
4. Отходы, потребления, производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1-3, 6-9
5. Резервный блок
6. Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром
7. Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору и обработке отходов
8. Отходы строительства и ремонта
9. Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1-3, 6-8

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

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

В блоки включаются **типы отходов**, обобщенные по классификационному признаку происхождения: отходы органические природного происхождения (животного и растительного); отходы минерального происхождения; отходы химического происхождения; отходы коммунальные.

Классификация отходов **по типам, подтипам, группам, подгруппам и позициям** отражает развернутое описание происхождения и состава отходов, а также их агрегатное состояние и физическую форму.

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

Вид отходов отображается в Федеральном классификационном каталоге отходов следующим образом:

Код вида отходов	Наименование вида отходов
------------------	---------------------------

Код вида отходов имеет 11-значную структуру:

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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.

Для кодирования блоков, типов и подтипов, соответственно, используются цифры с 1 до 9; групп - с 1 по 999; подгрупп - с 1 по 99.

Девятый и десятый знаки 11-значного кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов: 00 - данные не установлены; 01 - твердый; 02 - жидкий; 03 - пастообразный; 04 - шлам; 05 - гель, коллоид; 06 - эмульсия; 07 - суспензия; 08 - сыпучий; 09 - гранулят; 10 - порошкообразный; 11 - пылеобразный; 12 - волокно; 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства; 99 - иное.

Одиннадцатый знак 11-значного кода используется для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду: 0 - для блоков, типов, подтипов, групп, подгрупп и позиций классификации отходов; 1 - I-й класс опасности; 2 - II-й класс опасности; 3 - III-й класс опасности; 4 - IV-й класс опасности; 5 - V-й класс опасности.

Пример кодирования сведений о виде отходов по новой системе «обрезь фанеры, содержащей связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5%» приведен ниже:

100 000 00 00 0	ОТХОДЫ ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО)
170 000 00 00 0	ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ
171 000 00 00 0	Отходы обработки и переработки древесины
171 200 00 00 0	Древесные отходы с пропиткой и покрытиями, не загрязненные 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

При отсутствии сведений в Федеральном классификационном каталоге отходов класс опасности отхода для окружающей природной среды определяется расчётным или экспериментальным методом [1].

Отнесение отходов к классу опасности для окружающей среды расчетным методом осуществляется на основании показателя (К), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на окружающую среду, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход, для окружающей среды (K_i). В случае отнесения отхода расчетным методом к 5-му классу опасности необходимо его подтверждение экспериментальным методом. При отсутствии подтверждения 5-го класса опасности экспериментальным методом отход может быть отнесен к 4-му классу опасности. Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды основан на биотестировании водной вытяжки отходов.

2.3 Установление класса опасности отхода расчетным методом

Установление класса опасности отхода расчетным методом основано на использовании систематизированного набора первичных показателей опасности компонентов отхода. Для каждого первичного показателя опасности компонента установлены четыре интервала его значений, которые отвечают уровням опасности компонента отхода. Каждому уровню опасности компонента соответствует определенный балл. В соответствии с таблицей 2.2 для определения коэффициента степени опасности компонента отхода для ОПС по каждому компоненту отхода устанавливается степень опасности для ОПС для различных природных сред. Система первичных показателей опасности для окружающей природной среды для каждого компонента отхода формируется на основе приведённых в таблице 2.2 токсикологических и физико-химических параметров, основанных на данных в соответствующей справочной литературе по тому или иному показателю опасности для каждого компонента.

В перечень показателей, используемых для расчета W_i , включается также показатель информационного обеспечения для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для ОПС. Показатель информационного обеспечения рассчитывается путем деления числа установленных показателей n (т.е. показателей, по которым имеется информация в соответствующих нормативных документах и официальных справочниках) на число показателей для полной системы 12 (где 12 – количество наиболее значимых первичных показателей опасности компонентов отхода для ОПС).

Таблица 2.2 – Первичные показатели опасности компонентов отхода

№ п/п	Наименование первичных показателей опасности компонента отхода	Значения, интервалы и характеристики первичных показателей опасности компонентов отхода			
		3	4	5	6
1.	ПДКп ¹⁾ (ОДК), мг/кг	<1	1-10	10,1-100	>100
2.	Класс опасности в почве	1	2	3	-
3.	ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	<0,01	0,01-0,1	0,11-1	>1
4.	Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	1	2	3	4
5.	ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	<0,001	0,001-0,01	0,011- 0,1	>0,1
6.	Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования	1	2	3	4
7.	ПДКс.с. (ПДКм.р., 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.	ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	<0,01	0,01-1	1,1-10	>10
10.	Lg(S, мг/л/ПДКв, мг.л)	>5	5-2	1,9-1	<1
11.	Lg(Снас, мг/м ³ /ПДКр.з)	>5	5-2	1,9-1	<1
12.	Lg(Снас, мг/м ³ /ПДКс.с. или ПДКм.р.)	>7	7-3.9	3,8-1,6	<1.6
13.	lg Kow(октанол/вода)	>4	4-2	1,9-0	<0
14.	LD ₅₀ , мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
15.	LC ₅₀ , мг/м ³	<500	500-5000	5001-50000	>50000
16.	LC ₅₀ ^{водн} , мг/л/96ч	<1	1-5	5,1-100	>100
17.	БД= БПК ₅ / ХПК	<0,1	0,1-0,6	0,61-0,9	>0,91
18.	Персистентность (трансформация в окружающей природной среде)	Образование более токсичных продуктов, в т.ч. обладающих отдаленными 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

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
19.	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Нет накопления
	Балл	1	2	3	4

По каждому показателю в соответствии с его значением выставляют балл от 1 до 4, соответствующий уровню опасности компонента отхода. Соответствующий балл выставляют также уровню информационного обеспечения системы показателей (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Диапазоны показателя информационного обеспечения

ДИАПАЗОНЫ изменения показателя информационного обеспечения (n /N)	БАЛЛ
<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

Определяется значение относительного параметра опасности компонента отхода (X) путём деления суммы баллов по всем показателям на число этих показателей. Общее число показателей в системе равно количеству первичных показателей опасности компонента отхода плюс 1 (показатель информационного обеспечения). По установленным степеням опасности компонентов отхода для ОПС в различных природных средах рассчитывается относительный параметр опасности компонента отхода для ОПС (X_i) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров.

Относительный параметр опасности компонента отхода для i-го компонента отхода (X_i) связан с унифицированным относительным параметром экологической опасности (Z_i) следующим соотношением:

$$Z_i = 4 X_i / 3 - 1/3$$

Коэффициент W_i рассчитывается по одной из следующих формул:

lg W _i =	$4 - 4 / Z_i$	Для $1 \leq Z_i < 2$
	Z_i	Для $2 \leq Z_i < 4$
	$2 + 4 / (6 - Z_i)$	Для $4 \leq Z_i \leq 5$

По найденному $\lg W_i$ определяют W_i . В Приложении 1 приведены значения коэффициента W_i для наиболее распространенных компонентов отходов [1]. Показатели степени опасности отдельных компонентов отхода рассчитывают по формулам:

$$K_1 = C_1/W_1; K_2 = C_2/W_2 \dots K_n = C_n/W_n$$

где: $W_1, W_2, \dots W_n$ - коэффициент степени экологической опасности i -го компонента отхода (мг/кг).

$C_1, C_2, \dots C_n$ – концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг)

Показатель степени опасности отхода определяют как сумму показателей степени опасности отдельных компонентов отхода:

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n;$$

где: K – показатель степени опасности отхода,

$K_1, K_2 \dots K_n$ – показатели степени опасности отдельных компонентов отхода.

Следует обратить внимание на то, что обязательно должно быть соблюдено следующее условие:

$$C_1 + C_2 + \dots + C_n = 10^6 \text{ (мг/кг)}$$

Это условие полного учета всех компонентов, входящих в отход.

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 содержания в основных типах почв, относятся к практически неопасным компонентам со средним баллом X_i , равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности для ОПС (W_i), равным 10^6 .

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для ОПС осуществляется в соответствии с таблицей 2.4 на основе значений показателя (K).

Таблица 2.4 – Диапазоны коэффициента (K) степени опасности отхода для ОПС в соответствии с классом опасности отхода [1]

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для ОПС (K)
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

2.3.1 Пример расчета класса опасности

Шины пневматические автомобильные отработанные

Код ФККО 9 21 110 01 50 4

- 9 00 000 00 00 0 Блок 9. Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1 - 3, 6 - 8
- 9 20 000 00 00 0 Отходы обслуживания, ремонта и демонтажа транспортных средств прочие
- 9 21 000 00 00 0 Прочие отходы обслуживания, ремонта и демонтажа автомобильного транспорта
- 9 21 100 00 00 0 Отходы шин, покрышек, камер автомобильных
- 9 21 110 00 00 0 Шины автомобильные отработанные
- 9 21 110 01 50 4 Шины пневматические автомобильные отработанные

Состав отхода:

Наименование компонента	Содержание, %
Каучук (Полиамид)	96%
Углерод	0,3%
Марганец	1,2%
Кремний	0,05%
Железо	2,45%

Проводим анализ компонентного состава отхода. Данные компоненты могут представлять определенную опасность для окружающей среды, и к ним необходимо применить расчетный метод определения класса опасности. На все компоненты, к которым будет применен расчетный метод, из справочной литературы находим первичные показатели опасности и составляем соответствующие таблицы.

Исходя из значений первичных показателей опасности проставляем соответствующие им баллы. Определяем показатель информационного обеспечения как сумму первичных показателей по каждому компоненту отхода и по этой сумме – соответствующий балл.

Рассчитываем относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей природной среды (X) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров и заносим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Первичные показатели опасности компонентов отхода

№ п/п	Первичные показатели опасности компонента отхода	Полиамид		Углерод (С)		Марганец (Mn)	
		Значения показателей	Бал л	Значения показателей	Бал л	Значения показателей	Бал л
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПДКп, мг/кг			>100	4	1500	4
2	Класс опасности в почве					3	3
3	ПДКв, (ОДУ), мг/л	0,25	3	>20	4	0,1	2
4	Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования					3	3
5	ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л	0,25	4			0,01	2
6	Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования					4	4
7	ПДК(с.с.или м.р.) (ОБУВ) мг/м ³	0,5	3	0,15	3	0,01	2
8	Класс опасности в атм. воздухе			3	3	2	2
9	ПДК п.п. (МДУ, МДС), мг/кг						
10	Lg(S, мг/л / ПДКв, мг.л)	0	4	<<1	4	<1	4
11	Lg(Снас, мг/м ³ / ПДКр.з)	0	4	<<1	4	<1	4
12	Lg(Снас, мг/м ³ / ПДКс.с. или ПДКм.р.)	0	4	<<1	4	<1	4
1	2	3	4	5	6	7	8
13	Lg K _{ow} (октанол/вода)						
14	LD ₅₀ (мг/кг)	10000	4			450	3
15	LC ₅₀ (мг/м ³)	Не достиг	4	Не достиг	4		
16	LC ₅₀ ^W (мг/л / 96 ч)						
17	БД = БПК ₅ / ХПК	15	4				
18	Персистентность (трансформация в окружающей среде)						
19	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)						
	Показатель информационного обеспечения	n=9	3	n=8	2	n=12	4
	Относительный параметр опасности компонента	X = 37/10 = 3,7		X = 32/9 = 3,556		X = 41/13 = 3,154	

Продолжение таблицы 2.5

№ п/п	Первичные показатели опасности компонента отхода	Кремний (Si)		Железо (Fe)	
		Значения показателей	Балл	Значения показателей	Балл
1	ПДКп, мг/кг				
2	Класс опасности в почве				
3	ПДКв, (ОДУ), мг/л	10	4	0,3	3
4	Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования	2	2	3	3
13	ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л			0,1	3
6	Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования			4	4
7	ПДК (с.с.или м.р.) (ОБУВ) мг/м ³				
8	Класс опасности в атм. воздухе				
9	ПДК п.п. (МДУ, МДС), мг/кг			50	4
10	Lg(S, мг/л / ПДКв, мг.л)	<1	4	<1	4
11	Lg(Снас, мг/м ³ / ПДКр.з)	<1	4	<1	4
12	Lg(Снас, мг/м ³ / ПДКс.с. или ПДКм.р.)	<1	4	<1	4
13	Lg К _{ow} (октанол/вода)				
14	LD 50 (мг/кг)	3160	3	250	3
15	LC 50 (мг/м ³)				
16	LC ₅₀ ^W (мг/л / 96 ч)				
17	БД = БПК5 / ХПК				
18	Персистентность (трансформация в окружающей среде)				
19	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)				
	Показатель информационного обеспечения	n=6	2	n=9	3
	Относительный параметр опасности компонента	X=23/7=3,29		X=35/10=3,5	

По найденным относительным параметрам опасности **X** определяем коэффициенты степени опасности **W** для каждого компонента отхода.

$$Z_i = 4X_i/3 - 1/3$$

$$Z_{\text{полиамид}} = 4 * 3,7/3 - 0,(3) = 4,9(3) - 0,(3) = 4,6$$

$$Z_C = 4 * 3,556/3 - 0,(3) = 4,741(3) - 0,(3) = 4,41$$

$$Z_{Mn} = 4 * 3,154/3 - 0,(3) = 4,205(3) - 0,(3) = 3,872$$

$$Z_{Si} = 4 * 3,29/3 - 0,(3) = 4,38(6) - 0,(3) = 4,053$$

$$Z_{Fe} = 4 * 3,5/3 - 0,(3) = 4,(6) - 0,(3) = 4,33$$

Если Z_i лежит в промежутке от 2 до 4, то $\lg W_i = Z_i$

$$Z_{Mn} = 3,872 = \lg W_{Mn}$$

Если Z_i лежит в промежутке от 4 до 5, то $\lg W_i = 2 + 4/(6 - Z_i)$

$$\lg W_{\text{полиамид}} = 2 + 4/(6 - 4,6) = 2 + 4/1,4 = 4,86$$

$$\lg W_C = 2 + 4/(6 - 4,41) = 2 + 4/1,36 = 4,52$$

$$\lg W_{Si} = 2 + 4/(6 - 4,053) = 2 + 4/1,95 = 4,054$$

$$\lg W_{Fe} = 2 + 4/(6 - 4,33) = 2 + 4/1,67 = 4,4$$

Таблица 2.6 – Коэффициенты степени опасности компонентов отхода

№ п/п	Компоненты отхода	X_i	Z_i	$\lg W_i$	W_i
1	Полиамид	3,7	4,6	4,86	72443
2	Углерод	3,556	4,41	4,52	33113
3	Марганец	3,154	3,872	3,872	7447
4	Кремний	3,29	4,053	4,054	11324
5	Железо	3,5	4,33	4,4	25118

Определяем показатели степени опасности **K** для каждого компонента отхода и их сумму. Для этого вначале переводим концентрации компонентов из % в мг/кг отхода.

$$C_{\text{полиамид}} = 96\% * 1000000/100 = 960000 \text{ мг/кг отхода}$$

$$C_C = 0,3\% * 1000000/100 = 3000 \text{ мг/кг отхода}$$

$$C_{Mn} = 1,2\% * 1000000/100 = 12000 \text{ мг/кг отхода}$$

$$C_{Si} = 0,05\% * 1000000/100 = 500 \text{ мг/кг отхода}$$

$$C_{Fe} = 2,45\% * 1000000/100 = 24500 \text{ мг/кг отхода}$$

$$K_i = C_i/W_i$$

$$K_{\text{полиамид}} = 960000/72443 = 13,25$$

$$K_C = 3000/33113 = 0,09$$

$$K_{Mn} = 12000/7447 = 1,61$$

$$K_{Si} = 500/11324 = 0,04$$

$$K_{Fe} = 24500/25118 = 0,98$$

$$K = K_{\text{полиамид}} + K_C + K_{Mn} + K_{Si} + K_{Fe} = 13,25 + 0,09 + 1,61 + 0,04 + 0,98 = 15,97$$

Таблица 2.7 – Показатели степени опасности компонентов отхода

№ п/п	Компоненты отхода	W _i	C _i	K _i
1	Полиамид	72443	960000	13,25
2	Углерод	33113	3000	0,09
3	Марганец	7447	12000	1,61
4	Кремний	11324	500	0,04
5	Железо	25118	24500	0,98
	Сумма			15,97

Определяем класс опасности отхода по таблице 2.4, исходя из значения показателя степени опасности отхода.

В данном случае $K = 15,97$ попадает в интервал от 100 до 10, следовательно, отход относится к **IV классу опасности**.

2.3.2 Определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК химических веществ в почве

Расчет индекса опасности (K_i) ведут по формуле:

$$K_i = \text{ПДК}_i / (S + C_b),$$

где ПДК_i – предельно допустимая концентрация токсичного химического вещества, содержащегося в отходе, в почве;

S – коэффициент, отражающий растворимость его в воде, безразмерный и равный растворимости данного химического вещества в граммах на 100 г воды при 25°C, деленной на 100. Значение величины S находится в интервале от 0 до 1. При растворимости больше 100 г в 100 г воды коэффициент принимается равным 1;

C_b – содержание данного компонента в общей массе отходов, в т/т;

i – порядковый номер данного компонента [2,3].

Величину K_i округляют до 1-го знака после запятой.

2.3.3 Определение класса опасности при отсутствии ПДК в почве

Расчет индекса опасности K_i [3] ведут для каждого компонента отхода по формуле, используя величину LD_{50} для данного компонента. LD_{50} – средняя смертельная доза компонента в миллиграммах действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных. При наличии в справочнике нескольких значений LD_{50} для расчета принимают минимальное значение. Для расчета используют формулу:

$$K_i = \lg(LD_{50})_i / (S + 0,1F + C_B),$$

где F - коэффициент летучести данного компонента, остальные обозначения такие же, как и в предыдущей формуле.

Величину K_i округляют до 1-го знака после запятой.

Значения ПДК в почве и LD_{50} находят в справочной литературе [4,5,6].

С помощью справочников определяют давление насыщенного пара индивидуальных компонентов в смеси в мм рт. ст. (имеющих температуру кипения при 760 мм рт. ст. не выше 80°C) для температуры 25°C ; полученную величину делят на 760 мм рт. ст., получают безразмерную величину F , которая находится в интервале от 0 до 1.

2.3.4 Определение класса опасности при отсутствии LD_{50} и ПДК в почве

При отсутствии ПДК в почве и LD_{50} для некоторых компонентов отходов, но при наличии величин классов опасности в воздухе рабочей зоны в уравнение:

$$K_i = \lg(LD_{50})_i / (S + 0,1F + C_B)$$

подставляют условные величины LD_{50} , ориентировочно определяемые с помощью вспомогательной таблицы 2.8 по показателю класса опасности в воздухе рабочей зоны [3].

2.3.5 Определение суммарного индекса опасности

Рассчитав K_i для отдельных компонентов отхода, выбирают 1-3 ведущих компонента отхода, имеющих минимальное значение K_i , причем $K_1 < K_2 < K_3$, кроме того, должно выполняться условие: $2K_1 \geq K_3$.

Затем определяется суммарный индекс токсичности K_Σ по формуле:

$$K_\Sigma = \frac{1}{n^2} \sum_1^n K_i$$

Если расчет ведется по трем ведущим компонентам, то должно выполняться условие: $2K_1 \geq K_3$; по двум ведущим компонентам – при условии $2K_1 \geq K_2$. Кроме этого: $n \leq 3$.

После расчета K_{Σ} с помощью вспомогательной таблицы 2.8 определяют класс опасности отхода.

Таблица 2.8 – Классификация опасности химических веществ по LD_{50} и ПДК в почве [3]

Класс опасности	Степень опасности	Эквивалент LD_{50} , для определения класса опасности в воздухе рабочей зоны (мг/кг)	Расчетная величина K_{Σ} по LD_{50}	Расчетная величина K_{Σ} по ПДК в почве
I	Чрезвычайно опасные	15	Менее 1,3	Менее 2
II	Высокоопасные	150	От 1,3 до 3,3	От 2 до 16
III	Умеренно опасные	5000	От 3,4 до 10	От 16,1 до 30
IV	Малоопасные	Более 5000	Более 10	Более 30

2.4 Установление класса опасности экспериментальным методом

Экспериментальный метод установления класса опасности отхода используется для отнесения отходов к V классу или при невозможности точного определения качественного и количественного состава отходов любого из предполагаемых классов опасности. Он основан на биотестировании водной вытяжки отходов. Класс опасности устанавливается по кратности разведения водной вытяжки, при которой не выявлено воздействие на гидробионты в соответствии с диапазонами кратности разведения [7].

В экспериментах по определению острого токсического действия устанавливают среднюю летальную концентрацию отдельных веществ, вызывающую гибель 50% и более тест-организмов (ЛКР), и безвредную концентрацию, вызывающую гибель не более 10% тест-организмов (БКР). Кратковременное биотестирование – до 96 часов – позволяет определить острое токсическое действие воды на дафний по их выживаемости. Показателем выживаемости служит среднее количество тест-объектов, выживших в тестируемой воде или в контроле за определенное время. Критерием острой токсичности является гибель 50 и более процентов дафний за период времени до 96 часов в исследуемой воде при условии, что в контрольном эксперименте гибель не превышает 10% [8].

Экспериментальный метод используется в следующих случаях:

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

Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов.

Определение класса опасности экспериментальным способом (биотестирование)

Биотестирование позволяет оценить биологическую полноценность исследуемой воды, её пригодность для жизни гидробионтов, обеспечивающих процессы самоочищения в водоеме и биологическое окисление при очистке сточных вод [8]. Результаты биотестирования на токсичность оперативно сигнализируют об опасном воздействии химического загрязнения на жизнедеятельность водных организмов, причем не по отдельным компонентам, а по их смесям, часто неизвестной природы и не выявляемым другими методами анализа токсических веществ. Таким образом, они дают нам возможность получения наиболее полной информации при минимальных затратах на выполнение контрольных операций, поскольку определение полного перечня присутствующих веществ в сточных и большинстве природных вод современными аналитическими методами – чрезвычайно дорогостоящая процедура. Токсические эффекты, регистрируемые методами биотестирования, включают комплексный, синергетический, антагонистический и дополнительные воздействия всех химических, физиологических и биологических компонентов, присутствующих в исследуемой воде, неблагоприятно влияющие на физиологические, биохимические и генетические функции тест-организмов. В результате процедуры лабораторного биотестирования при использовании классических методов устанавливается острая или хроническая токсичность исследуемой воды в экспериментах различной продолжительности.

Острая токсичность выражена в том случае, если интенсивность воздействующего агента велика настолько, что компенсаторная и адаптационная реакции организма не успевают проявляться, и он гибнет.

Хроническая токсичность определяется при интенсивном, но более длительном воздействии токсикантов; при этом происходит нарушение равновесия между распадом и синтезом веществ в организме гидробионтов, разрушение генома и прекращение воспроизводства. Результаты хронической токсичности отвечают на вопрос: обеспечит ли сохранность

вида изменившаяся под влиянием исследуемых сточных вод плодовитость гидробионтов.

На основании данных проведенных экспериментов устанавливается остро летальная концентрация вещества (или кратность разбавления исследуемой воды), при которой гибель организмов не превышает таковую в контроле. Термин «безвредное разбавление» отнюдь не означает, что сточную воду с установленной токсичностью следует разбавлять перед сбросом в водоем. Достижение ПДК веществ в производственных, городских и каких-либо других сточных водах путем разбавления их чистыми, нормативно чистыми и другими водами категорически запрещается, поскольку такой прием ликвидации токсичности сточных вод экономически не оправдан и просто не может быть обеспечен водными ресурсами. Безвозвратное разбавление как показатель токсичности принят для количественной оценки степени вредности исследуемых вод, поскольку отвечает на вопрос о том, во сколько раз требуется разбавить исследуемую воду удовлетворительного качества (безвредной) для ликвидации в ней токсичности. С помощью этого показателя легко оценить, какая вода предоставляет большую биологическую опасность – требующая разбавления в 2 или 100 раз, а также определить необходимую степень доочистки или удаления токсичных загрязняющих веществ из сточных вод с целью сохранения опасности для принимающего их водоема. Таким образом, при использовании разных методов биотестирования для оценки токсичности вод, в которых приняты различные тест-реакции, эффекты токсичности и способы оценки результатов (дафний, бактерий, инфузорий) показатель безвредного разбавления чрезвычайно важен, так как позволяет легко сопоставить полученные результаты.

На рисунке 2.1 приведены гидробионты, которые можно использовать для биотестирования. Основным методом чувствительности тест-организмов к токсикантам является регистрация их смертности. Основная классическая продолжительность теста составляет 96 часов.

В качестве тест-организмов, как правило, используются бактерии, водоросли, простейшие, ракообразные и рыбы. *Daphnia magna* Straus является международным стандартизированным тест-объектом, и метод с их использованием считается одним из основных и наиболее показательных.

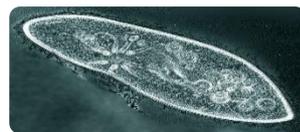
В эксперименте может быть зарегистрирована стимуляция – положительная тест-реакция тест-объектов на воздействие токсикантов. Поэтому, чтобы дать правильную оценку полученным результатам, следует тщательно анализировать химический состав сточных вод.



Daphnia magna



Artemia salina



Selenastrum capricornutum



Mirror carp



Paramecium caudatum

Рисунок 1.1 – Гидробионты, используемые для биотестирования

Биотестирование позволяет:

1. Констатировать факт наличия токсичности воды (т.е. опасность её для жизни водоема);
2. Оценить, до какой степени необходимо снизить содержание загрязняющих веществ, чтобы полностью предотвратить или уменьшить пагубные последствия загрязнения;
3. Оказать помощь в открытии многих веществ в сточных водах, состав которых известен ещё не полностью;
4. Обнаружить возможный источник определенного вещества в сточных водах, подаваемых на очистные сооружения с различных предприятий.

Перечисленные возможности биотестирования позволяют определить следующие области его применения:

- токсикологическая оценка качества природных вод;
- мониторинг питьевой воды, водоемов, почв и донных осадков на содержание токсических веществ;
- плановый контроль выпусков сточных вод, а также оценка их влияния на качество воды в контрольных створах;
- корректировка расчетов ПДС загрязняющих веществ с учетом выявленной токсичности сточных вод, сбрасываемых в водоем;
- оперативный контроль сточных вод, поступающих на биологическую очистку с целью обеспечения нормального функционирования активного ила и своевременного выполнения профилактических мероприятий при аварийных сбросах сточных вод промышленными предприятиями;
- контроль сточных вод в точках поступления их в канализацию от предприятий;

- сравнительная оценка токсичности отдельных ингредиентов, входящих в состав сточных вод, с целью выявления максимально опасных токсикантов;
- проведение экологической экспертизы новых технологий и материалов, проектов очистных сооружений, реконструкций и технического перевооружения промышленных предприятий;
- экспресс-контроль за промышленными отходами предприятий;
- контроль за использованием токсичных материалов и лекарственных веществ.

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для ОС осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях. Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов. В случае присутствия в составе отхода органических или биогенных веществ проводится тест на устойчивость к биодegradации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. Устойчивостью отхода к биодegradации является способность отхода или отдельных его компонентов подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов. При определении класса опасности отхода для ОС с помощью метода биотестирования водной вытяжки применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, бактерии или водоросли и т.п.). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу. Для подтверждения отнесения отходов к пятому классу опасности для ОС, установленного расчетным методом, определяется воздействие только водной вытяжки отхода без ее разведения. Класс опасности устанавливается по кратности разведения водной вытяжки, при которой не выявлено воздействие на гидробионтов в соответствии со следующими диапазонами кратности разведения (таблица 2.8) [1].

Таблица 2.8 – Отнесение отходов к классу опасности по кратности разведения водной вытяжки [1]

Класс опасности отхода	Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует
I	>10000
II	От 10000 до 1001
III	От 1000 до 101
IV	<100
V	1

Для отнесения к классу опасности отходов, качественный и количественный состав которых невозможно установить, устанавливается недействующее разведение водной вытяжки из твердой фракции и жидкой фракции отхода на гидробионтов в остром опыте с экспозицией и условиях, установленных применяемой методикой биотестирования («недействующее разведение» идентично понятию «безвредная концентрация», при которой смертность рачков и инфузорий не превышает 10% от контроля, снижение флуоресценции, численности водорослей не более, чем на 20% от контроля).

2.4.1 Определение экотоксичности отхода (лабораторная работа)

Настоящая лабораторная работа устанавливает методику подготовки водной вытяжки (экстракта выщелачивания) твердой фракции и жидкой фракции из всех видов отходов, включая твердые, жидкие, шламы и смеси отходов для последующего определения экотоксичности отхода методами биотестирования.

Экстракт выщелачивания готовится из соотношения: *твердая фаза:жидкость* - 1:10.

Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

1. Мешалка лабораторная, или аппарат для встряхивания, или мешалка магнитная;
2. Весы лабораторные общего назначения;
3. Весы лабораторные технические;
4. Насос вакуумный любого типа, например, водоструйный стеклянный с приемником объемом 1000 см³;
5. рН-метр;
6. Холодильник бытовой, обеспечивающий хранение проб ((+2±4) ± 1°C);
7. Сушильный электрический шкаф общелабораторного назначения;
8. Кондуктометр любого типа, обеспечивающий измерение на уровне 1–10 мкСм/см;
9. Анализатор растворенного кислорода любого типа, обеспечивающий измерение на уровне 2–10 мгО₂/л;
10. Слянки и банки стеклянные с винтовым горлом, с прокладкой и крышкой или с притертой пробкой (сосуды для выщелачивания) для перемешивания отходов с водой вместимостью 1000 см³;
11. Вода дистиллированная;
12. Фильтры бумажные обеззоленные («белая лента») диаметром не менее 5 см;
13. Колбы мерные объемом 25, 50, 100 мл;
14. Пипетки мерные вместимостью 1,0, 5,0, 10,0 см³.

Условия безопасного проведения работ

1. При работе с химическими веществами и отходами необходимо оборудовать помещение с соблюдением требований техники безопасности;
2. Санитарно-гигиенические требования к воздуху производственных помещений;
3. Рабочие столы должны содержаться в чистоте. В конце рабочего дня проводится влажная уборка рабочих поверхностей;
4. Безопасность при работе с электроустановками обеспечивается в соответствии с требованиями инструкций к оборудованию;
5. Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности и иметь средства пожаротушения;
6. При подготовке проб необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты: специальной одеждой; респираторами; головными уборами; полихлорвиниловыми перчатками.

Условия проведения выщелачивания

Температура окружающего воздуха в лаборатории от +18 до +25°C. Атмосферное давление 84–106 кПа (630–800 мм.рт.ст.). Освещение помещения естественное или искусственное, не ограничено особыми требованиями.

Подготовка к процедуре выщелачивания отходов

1. Вся посуда перед использованием тщательно моется и обрабатывается 10%-ным раствором азотной кислоты, затем промывается водопроводной водой и ополаскивается 3–4 раза дистиллированной водой;
2. Для мытья посуды не разрешается пользоваться синтетическими поверхностно-активными веществами и органическими растворителями. Посуду для отбора проб сушат на воздухе, а химическую, за исключением мерной, - в сушильном шкафу;
3. Химически чистая посуда должна храниться с закрытыми притертыми пробками или завинчивающимися крышками в защищенных от пыли ящиках лабораторного стола или на закрытых полках, стеллажах и т.п.

Пробоподготовка перед выщелачиванием

Экстракт выщелачивания готовится из соотношения - твердая фаза: жидкость в соотношении 1:10. В качестве жидкости используется культивационная вода для тест-организмов, которая будет в дальнейшем применяться для биотестирования. Если для биотестов не используется культивационная вода (например, при тестировании на водорослях применяются питательные среды), то для подготовки экстракта выщелачивания используется дистиллированная вода.

Объем или масса обрабатываемых проб при проведении биотестирования:

- жидких отходов и шламов - не менее 1,0 дм³
- твердых отходов - не менее 1,0 кг

Пробы следует оберегать от изменения их состава на всех стадиях пробообработки и хранения. Пробы должны храниться при температуре <4°С и анализироваться не позднее 5 суток после отбора.

Твердые отходы

Проба (1,0 кг) тщательно перемешивается сначала перекачиванием на гладкой, гибкой и плотной подстилке, а затем совком.

Общий объем отобранной пробы делится на представительные половины, одна из частей возвращается в сосуд для хранения, оставшаяся часть (0,5 кг) пробы осматривается и разрыхляется. В случае обнаружения частиц размером более 10 мм они осторожно измельчаются с помощью пестика или шпателя до достижения размера менее 10 мм.

Проба высушивается до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре и влажности воздуха. В пробе проводится определение содержания влаги. После этого путем квадратирования проба сокращается: тщательно перемешанную пробу разравнивают на гладкой ровной поверхности на клеенке или полиэтиленовой пленке и с помощью линейки или специальной решетки делят на равные квадраты. Из квадратов в шахматном порядке отбирают порции, обеспечивая захват всей толщины слоя, и объединяют их.

Сухая масса представительной пробы должна составлять не менее 50 г (оптимум – 100 г). Далее рассчитывается масса пробы, подвергаемой выщелачиванию, с учетом влажности. Чтобы обеспечить необходимые 50 г сухой массы, обычно требуется 50–100 г пробы первоначальной влажности. Проба взвешивается в сосуде для выщелачивания (с точностью ±1,0 г), в рабочем журнале записывается масса и содержание влаги.

После выщелачивания 50 г пробы будет получено 350–450 см³ водной вытяжки. С учетом этого следует рассчитать общее необходимое минимальное количество отбираемой порции сухого отхода при сокращении пробы.

Объема водной вытяжки из 100 г пробы обычно с запасом хватает на проведение работ по биотестированию на 2–3 тест-объектах.

Если этот объем вытяжки недостаточен для проведения биотестирования во всех предполагаемых разведениях с учетом контрольных испытаний, масса пробы на стадии подготовки к выщелачиванию должна быть соответственно увеличена.

Шламы

Шламы с большим содержанием твердой фазы, не разделяющиеся самостоятельно, обрабатываются так же, как и твердые отходы. Отдельно определяется содержание влаги и масса шлама, эквивалентная 50 ± 1 г в пересчете на сухую массу.

Шламы с большим содержанием жидкости обрабатываются следующим образом. Жидкость фильтруется через вакуум-фильтр (0,45 микрон) и отбирается 50–100 г твердого осадка. Если первоначально отобранного количества пробы недостаточно для получения 50 г твердого вещества, отбирается столько, сколько необходимо для проведения анализа. При необходимости отбор повторяют и отбирают большее количество пробы.

Твердый осадок доводится до воздушно-сухого состояния, в нем определяется содержание влаги и потеря массы. В результате этой процедуры получается твердый остаток, который взвешивается (с точностью $\pm 1,0$ г) и переносится в сосуд для выщелачивания. В рабочем журнале регистрируется масса остатка и содержание влаги в нем. Производится процедура выщелачивания. Если полученный объем вытяжки недостаточен для проведения биотестирования во всех предполагаемых разведениях с учетом контрольных испытаний, масса пробы на стадии подготовки к выщелачиванию должна быть соответственно увеличена.

Жидкие отходы

Жидкие отходы и отходы, содержащие менее 1% взвешенного материала, не подвергаются выщелачиванию, а фильтруются через фильтр "белая лента". Фильтрат подвергается биотестированию.

Выполнение процедуры подготовки экстракта выщелачивания

В сосуд для выщелачивания, где находится сухая масса отхода весом 50 ± 1 г, добавляется вода, используемая для культивирования тест-объектов, которая будет применяться для биотестирования или дистиллированная вода. Вода добавляется в сосуд для выщелачивания в соотношении сухая масса: жидкость – 1:10. Объем воды измеряется мерной посудой. Смесь должна слабо перемешиваться с помощью механической, магнитной мешалки или на аппарате для встряхивания в течение 7–8 часов. Недопустимо измельчение частиц отходов при перемешивании. Скорость перемешивания (встряхивания) должна быть минимальной, но она должна обеспечивать поддержание осадка во взвешенном состоянии. После окончания перемешивания раствор с осадком отстаивают в течение 12–18 часов. Надосадочную жидкость отделяют (например, сифонированием).

Если жидкость после отстаивания прозрачная, ее фильтрование не требуется. Если в ней имеется видимая взвесь, жидкость должна быть

профильтрована (фильтр «белая лента»). Для сокращения времени фильтрования оно может осуществляться с помощью вакуумного насоса на воронке Бюхнера через фильтр «белая лента». При этом применяется слабый вакуум (приблизительно 20 мм.рт.ст.). Во избежание дегазации фильтрата насос должен быть выключен немедленно после прохождения всей жидкости через фильтр. Факт фильтрования отмечается в рабочем журнале. Процедуру биотестирования необходимо начать не позднее, чем через 6 часов после отстаивания экстракта. Если это невозможно, допускается хранение экстракта в холодильнике не более 48 часов при температуре $<4^{\circ}\text{C}$.

Подготовка проб и процедура биотестирования

Перед биотестированием водной вытяжки, жидкой фракции отхода, необходимо измерить их рН, температуру, при тестировании на рачках - концентрацию растворенного кислорода (должна быть не ниже 6,0 мгО₂/л). Данные регистрируются в журнале.

Проба, подлежащая биотестированию должна иметь рН в интервале, заложенном используемой методикой биотестирования. При необходимости рН доводится до требуемых значений добавлением 10% раствора NaOH или HCl и осуществляется насыщение водного экстракта кислородом воздуха. Токсикологическое тестирование осуществляется при разведениях 1, 99, 1000, 10000 раз (минимальный набор разведений). При необходимости кратность разведения может быть изменена. Разведение экстракта водной вытяжки осуществляется культивационной водой, а при использовании питательных сред – дистиллированной водой.

Для отнесения к классу опасности отходов устанавливается недействующее (безвредное) разведение водной вытяжки из твердой фракции и исходной жидкой фракции отхода на тест-организмы в остром опыте с экспозицией и условиях, установленных применяемыми методиками биотестирования (таблица 2.8). Если отход был разделен на твердую и жидкую фракции, результаты исследования жидкой фракции и экстракта выщелачивания из твердой фракции должны быть указаны в отчете отдельно.

Если одна из этих частей была признана опасной, опасным признается и весь отход. Класс опасности всего отхода для окружающей природной среды устанавливается по наиболее опасной фракции отхода.

На рисунках 2.2, 2.3 и 2.4 приведены: форма протокола отбора проб, форма ведения записей результатов биотестирования в рабочем журнале и пример заполнения протокола биотестирования.

ФОРМА ПРОТОКОЛА ОТБОРА ПРОБ

ПРОТОКОЛ ОТБОРА ПРОБ № _____

1	Дата и время отбора	
2	Цель пробоотбора	
3	Место отбора (наименование точки отбора)	
4	Объект отбираемой пробы	Вода, почва, осадки сточных вод, отходы (<i>нужное подчеркнуть</i>)
5	Вид пробы	Разовая, среднесуточная, точечная, объединенная (<i>нужное подчеркнуть</i>)
6	Вид отбора пробы	Параллельный, последовательный (<i>нужное подчеркнуть</i>)
7	Используемый пробоотборник	Стеклянный, эмалированный, нержавеющей сталь, бур почвенный, щуп, лопата (<i>нужное подчеркнуть</i>)
8	Номер на емкости	
9	Материал емкости	Полиэтилен, стекло, нержавеющая сталь (<i>нужное подчеркнуть</i>)
10	Наличие и способ опломбирования емкости	
11	Проба отобрана для проведения анализа	На токсичность методом биотестирования
12	Условия отбора	t, °C pH _____
Примечание		

Отбор проб проведен в присутствии

_____ _____
подпись *расшифровка подписи*

Исполнитель

_____ _____
подпись *расшифровка подписи*

Рисунок 2.2 – Форма протокола отбора проб для биотестирования

Ведение рабочего журнала

Форма записи результатов биотестирования в рабочем журнале

1	Дата, время отбора проб	10:00 ч, 26 января 2012 г.
2	Наименование объекта	Городские очистные сооружения
3	Место отбора	После вторичных отстойников
4	Вид отобранной пробы (поверхностная пресная, грунтовая, питьевая, сточная, водная вытяжка из почв, донных отложений, отходов)	Сточная вода
5	Время хранения пробы до начала биотестирования	4 ч
6	Используемые тест-организмы, возраст, условия выращивания	<i>Chlorella vulgaris</i> , суточная культура, выращенная в культиваторе КВ-05 на 50% среде Тамия
7	Место биотестирования и условия	Многокуветный культиватор водорослей КВМ-05, температура $36 \pm 0,3^\circ\text{C}$, начальная оптическая плотность тест-культуры водорослей 0,005
8	Питательная среда для выращивания тест-культуры водоросли при биотестировании	2% среда Тамия, pH=7,0-8,5
9	Продолжительность биотестирования	22 часа
10	Метод биотестирования	Измерение оптической плотности тест-культуры водоросли после выращивания на контрольной и опытной воде
11	Повторности для каждой концентрации	4
12	Исследуемые концентрации сточных вод	100; 33; 11; 3,7; 1,2 %
13	Соответствующая степень разбавления сточных вод	Разбавления в 1 (без разбавления), 3, 9, 27, 81 раз
14	t, pH в исследуемой воде	Измерения перед началом биотестирования, все показатели в пределах оптимальных значений, установленных в методике
15	Величина токсической кратности разбавления	36 раз
16	Качество воды	Сильнотоксичная

Рисунок 2.3 – Форма ведения записей результатов биотестирования в рабочем журнале

ПРОТОКОЛ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Наименование организации:

Наименование объекта:

Биотестируемая среда:

Условия отбора и транспортировки проб:

Кем взяты пробы:

Дата отбора проб:

Дата доставки проб:

Используемая МВИ:

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	Дата биотестирования	Место отбора проб	Тестируемая проба	Оценка тестируемой пробы	Качество воды	Величина токсической кратности разбавления
				Оказывает острое токсическое действие (указать кратность разведения) или не оказывает	(слаботоксичная среднетоксичная токсичная сильнотоксичная гипертоксичная)	

Биотестирование
проводил

подпись

расшифровка подписи

Заключение

Начальник организации

подпись

расшифровка подписи

Рисунок 2.4 – Форма протокола биотестирования

2.4.2 Определение класса опасности методом биотестирования

Для проведения биотестирования готовили раствор водной вытяжки анализируемых отходов, на основе которых делали рабочие растворы путем последовательного разбавления отстоянной водопроводной водой. В качестве контроля использовали отстоянную водопроводную воду. Кормление дафний осуществляли суспензиями водорослями *Scenedesmus quadricada*.



Рисунок 2.5 – Раствор водной вытяжки отходов

Водную вытяжку отходов готовили из соотношения твердая фаза/жидкость 1:10. В качестве жидкости использовали культивационную воду (допускается использование дистиллированной воды с рН 7,0–7,5):

1. Тщательно перемешивали пробу;
2. В случае обнаружения частиц более 10 мм их осторожно измельчали с помощью металлического шпателя до размера менее 10 мм;
3. Высушивали пробу (при плохом высыхании отхода экспозицию высушивания увеличивали до 24 часов);
4. Делили пробу на 3 части и использовали для биотестирования.

Процедура биотестирования

- Пробирки заполняются 50 см³ водной вытяжки;
- В пробирки помещают по десять дафний в возрасте 6–24 ч. Посадку рачков начинают с контрольной серии;

- Помещаем в климостат пробирки;
- Эксперимент проводится в течение 96 часов, каждые 24 часа должна фиксироваться жизнеспособность дафний. Неподвижные особи считаются погибшими, если не начинают двигаться в течение 15 секунд после легкого покачивания пробирки.

Результаты эксперимента

1. ФККО 3 01 179 05 29 5 Скорлупа от куриных яиц

Кратность разбавления	Количество погибших тест-объектов за единицу времени				Прожили из 10 дафний, шт. контроль/раствор
	24 час.	48 час.	72 час.	96 час.	
1	0	0	0	0	10/10
2	0	0	0	0	10/10
4	0	0	0	0	10/10
100	0	0	0	0	10/10

Проверяем отход на 5 класс опасности:

При БКР10-96=100 выжили все тест-объекты. Следовательно, отход соответствует 5 классу опасности

2. ФККО 3 01 182 42 29 4 Брак жевательной резинки в производстве жевательной резинки

Кратность разбавления	Количество погибших тест-объектов за единицу времени				Прожили из 10 дафний, шт. контроль/раствор
	24 час.	48 час.	72 час.	96 час.	
1	10	10	10	10	10/0
2	0	0	2	0	10/8
4	0	0	0	0	10/10
100	0	0	0	0	10/10

1. Проверяем отход на 5 класс опасности:

При БКР10-96=1 ни один рачок не выжил

2. Проверяем отход на 4 класс опасности:

При БКР10-96=100 выжили все тест-объекты. Следовательно, отход соответствует 4 классу опасности. Путем последовательных опытов было установлено, что БКР10-96 = 4

3. ФККО 3 01 132 12 31 3 Масла растительные, отработанные при жарке овощей

Кратность разбавления	Количество погибших тест-объектов за единицу времени				Прожили из 10 дафний, шт. контроль/раствор
	24 час.	48 час.	72 час.	96 час.	
1	10	10	10	10	10/0
<100	10	10	10	10	10/0
200	0	2	1	0	10/7
250	0	0	0	0	10/10
<1000	0	0	0	0	10/10

1. Проверяем на 5 класс опасности:
При БКР10-96 =1 погибли все рачки
 2. Проверяем на 4 класс опасности:
При БКР10-96<100 также погибли все рачки
 3. Проверяем отход на 3 класс опасности:
При БКР10-96=1000 выжили все рачки
 4. В результате последовательных опытов было установлено, что
 5. БКР10-96 = 250
 6. Присвоили отходу 3 класс опасности
- 4. ФККО 3 12 229 11 10 2 Жидкие отходы зачистки резервуаров хранения серной кислоты**

Кратность разбавления	Количество погибших тест-объектов за единицу времени				Прожили из 10 дафний, шт. контроль/раствор
	24 час.	48 час.	72 час.	96 час.	
1	10	10	10	10	10/0
<100	10	10	10	10	10/0
<1000	10	10	10	10	10/0
1250	4	2	1	0	10/3
1460	0	0	0	0	10/10

1. Проверяем отход на 5 класс: при БКР10-96 = 1 погибли все дафнии
2. Проверяем отход на 4 класс: при БКР10-96=100 также погибли все дафнии
3. Проверяем отход на 3 класс опасности: при БКР10-96 = 1000 погибли все дафнии
4. Проверяем отход на 4 класс опасности:
При БКР10-96=10000 10 рачков выжили.

В результате последовательных опытов было установлено, что БКР10-96 =1460.

Следовательно, отход относится к 2 классу опасности.

2.5 Контрольные задания к разделу 2 и указания по их выполнению

2.5.1 Определение класса опасности промышленных отходов

Задание 1

Определить класс опасности отхода описанным в главе 2.3 расчетным методом. Данные для расчета по вариантам приведены в таблице 2.9 – Компонентный состав отходов.

Таблица 2.9 – Компонентный состав отходов

№ п/п	Наименование отхода	Состав отхода	Содержание компонентов, %
1.	Отходы аккумуляторов (Аккумуляторы щелочные отработанные)	Никель Кадмий Пластмасса (полиэтилен) Оксид натрия Гидроксид лития Вода Соединения никеля Соединения кадмия Соединения железа	30 23 27 3,4 0,47 15,6 0,03 0,4 0,1
2.	Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	Fe SiO ₂ Al ₂ O ₃ H ₂ O Fe ₂ O ₃ CaCO ₃ C ZnSiO ₃	45 20 15 8 5 4,5 2 0,5
3.	Отходы очистных пескоструйных устройств	Окись железа Закись железа Двуокись кремния Окись алюминия Окись магния Окись кальция Медь Цинк Свинец Мышьяк	2,00-8,00 40,00-48,00 28,00-35,00 4,00-6,00 2,00-6,00 2,00-6,00 0,50-0,80 3,00-4,00 0,1 0,04-0,12

4.	Абразивная пыль и порошок от шлифования черных металлов	Железо Фосфор Мышьяк Сера природная Медь Кремний Марганец Никель Хром Ржавчина Алюминий оксид-глинозём Углерод Железо оксид	29,5548 0,0075 0,000003 0,009 0,045 0,009 0,135 0,03 0,03 0,15 48,99969 0,03 21,0001
5.	Электрические лампы накаливания	Стекло Алюминий Медь Цинк Никель Вольфрам Каучук Сера Диоксид титана Целлюлоза Термореактивная смола Зола (сульфаты)	95,87 1,44 0,248 0,062 0,16 0,04 1,33 0,133 0,437 0,252 0,014 0,014
6.	Накипь котельная	Кальций (Ca) Натрий (Na) Калия оксид (K ₂ O) Оксид алюминия (Al ₂ O ₃) Гидроксид магния (Mg(OH) ₂) Вода (H ₂ O) Оксид железа (Fe ₂ O ₃) Железо (Fe) Медь (Cu)	17,325 15,472 14,856 5,601 12,812 20,003 5,245 8,536 0,150
7.	Лом стали углеродистых марок в кусковой форме незагрязненный	Si P C Mn S Cr Ni Cu Fe	3,27 0,035 3,525 0,05 0,04 0,3 0,3 0,02 93,0

8.	Кабель медно-жильный освинцованный, потерявший потребительские свойства	Pb Sb Te Cu Al (или Cu) Бумага Масло Канифоль	58,30 0,47 0,03 0,047 36,30 3,43 1,20 0,26
9.	Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	Органическое вещество Азот аммонийный Фосфор неорганический Сульфаты Хлориды Карбонаты Гидрокарбонаты Кальций Железо Калий Алюминий Мышьяк Серебро Ртуть Свинец Кадмий Никель Хром трехвалентный Марганец Кобальт Цинк Медь СПАВы Нефтепродукты Вода	0,05 0,005 0,0015 0,01 0,01 0,02 0,01 0,007 0,001 0,001 0,0001 0,0000005 0,0000001 0,000000001 0,0000008 0,00000001 0,0000004 0,000004 0,000015 0,0000002 0,00003 0,00001 0,0000003 0,0000003 99,88433839
10.	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	Органическое вещество Азот общий P ₂ O ₅ K ₂ O Ca Zn Cd Ni Cr Pb Cu Mn	74 4,3 2,4 0,4 0,5 0,096 0,0026 0,013 0,026 0,0052 0,0445 0,0825

Задание 2

Определить класс опасности отходов сточных вод химического производства с учетом ПДК химических веществ в почве (см. главу. 2.3.2

Определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК химических веществ в почве). В состав сточных вод входят сульфат и фторид натрия, сера. Значение ПДК в почве для сульфат-иона – 160 мг/кг, для фторида натрия – ПДК в почве для растворимой формы фтора 10 мг/кг, для серы 160 мг/кг. Растворимость в воде сульфата натрия в пересчете на сульфат-ион – 35,8 г на 100 г воды, фторида натрия в пересчете на фторид-ион – 1,95 г в 100 г воды, сера в воде практически не растворима.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 2.11

Задание 3

Определить расчетным методом класс опасности отходов реагента, образующихся при проведении водоизоляционных работ на добывающей нефтяной скважине. Реагент представляет собой водную суспензию, которая может содержать хлороформ, бензол, перхлорэтилен, толуол и четыреххлористый углерод. Для расчетов использовать данные табл. 2.10 – Физико-химические и токсикологические свойства компонентов отхода.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 2.11

Задание 4

Определить класс опасности загрязненного шлама от механообработки металлов смазочно-охлаждающей жидкостью. Шлам содержит индустриальные масла. Класс опасности в воздухе рабочей зоны – 3-й; LD₅₀ для индустриальных масел равна 12000 мг/кг.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 2.11

Задание 5

Рассчитать класс опасности шлама гальванического производства. Шлам содержит токсичные вещества: кадмий, нитрат меди, нитрат никеля, никель, оксид мышьяка, марганец, фосфор. Справочные данные для загрязняющих веществ приведены в таблице 2.10 – Физико-химические и токсикологические свойства компонентов отхода.

Исходные данные по вариантам приведены в таблице 2.11

Таблица 2.10 – Физико-химические и токсикологические свойства компонентов отхода

№ п/п	Загрязняющий компонент	LD ₅₀ мг/кг	ПДК в почве, мг/кг	Растворимость, г в 100 г воды	Класс опасности в воздухе рабочей зоны	Летучесть атмосф.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Толуол	-	0,3	0,063	3	0,04
2.	Хром	450	90	<1	1	-

Продолжение таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6	7
3.	Кадмий	72	0,5	<1	1	
4.	Хлороформ	100	-	0,82	2	0,21
5.	Фосфор (по P ₂ O ₅)	25,5	200	4,2	2	-
6.	Углерод четыреххлористый	5760	-	0,88	2	0,16
7.	Перхлорэтилен	5000	-	0,015	3	0,013
8.	Бензол	4600	0,3	0,08	2	0,01
9.	Меди нитрат	940	3	134	2	0
10.	Никеля нитрат	1620	4	77	1	0
11.	Никель	780	20	<1	2	0
12.	Мышьяка оксид	13,8	2	2,8	1	0
13.	Марганец	450	1500	<1	2	-

Таблица 2.11 – Состав компонентов отходов по вариантам заданий, %

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Состав отхода										
Задание 2										
Сульфат натрия	25	45	7,7	17	19	27	39	49	17	13
Фторид натрия	13,5	0,67	3,9	5,8	9,3	13	17	19	0,69	18
Сера	2,3	35	45	39	27	18	38	43	49	57
Задание 3										
Толуол	37		3	7		37		5	17	37
Хлороформ		27			18		27			
Углерод четыреххлористый		7	65	16	9	15		65	19	25
Перхлорэтилен	17	19		47		19	43		47	
Бензол	11		14		13		9	11		13
Задание 4										
Индустриальные масла	17	27	37	47	16	18	17	19	27	57
Задание 5										
Кадмий	25	16,9	6,8	3,4		10,2	7,8	5,1	7,9	7,3
Нитрат меди		6,8			13,7		7,6	7,9	17,5	
Нитрат никеля	15		4,5	5,1		4,5				0,96
Никель		6,8		4,3	17,5		0,96	13,7		
Оксид мышьяка,	4,8		4,5		0,87	0,96			1,6	13,7
Марганец				5,9			3,8			
Фосфор	30	29,7	0,45		17,5	18,9		9,6	17,9	8,1

Контрольные вопросы по разделу 2

1. На какие классы делятся отходы по степени воздействия на окружающую среду и человека? Дайте характеристику.
2. Перечислите основные параметры, по которым дается классификация отходов производства и потребления.
3. Что представляют собой отходы производства? Приведите примеры производственных отходов.
4. Что представляет собой идентификационный номер отхода, для чего он нужен?
5. Дайте определение опасных отходов. Какими свойствами обладают опасные отходы?
6. Приведите перечень первичных показателей опасности компонентов отхода и дайте определения.
7. Какие существуют способы определения класса опасности отходов?
8. Как производится определение класса опасности промышленных отходов на основе ПДК химических веществ в почве?
9. Объясните суть метода определения класса опасности при отсутствии ПДК в почве.
10. Как производится определение класса опасности при отсутствии LD50 и ПДК в почве?
11. Объясните, как производится определение суммарного индекса опасности?
12. В каких случаях производится установление класса опасности отхода экспериментальным методом?
13. Как производится подготовка проб и процедура биотестирования?
14. Что такое биотестирование и для чего используется биотестирование?
15. Что такое тест-объекты и какие тест-объекты используются для биотестирования?
16. Объясните выполнение процедуры подготовки экстракта выщелачивания для жидких отходов.
17. Как готовится вытяжка для биотестирования твердых отходов?
18. Что обязательно указывается в протоколе отбора проб для биотестирования?
19. Как ведется рабочий журнал и форма записи результатов биотестирования в рабочем журнале?
20. Как определяется класс опасности отходов с учетом ПДК загрязняющих веществ?

3 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В КОМПАНИИ

Система обращения с отходами – часть Интегрированной системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды компании, включающая планирование и реализацию мероприятий по сбору, транспортированию, хранению, размещению, утилизации, переработке и обеззараживанию отходов производства и потребления.

С 1 января 2021 г. вступил в силу новый Порядок учета в области обращения с отходами. Согласно Приказа Минприроды России от 08.12.2020 № 1028 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами», «учет в области обращения с отходами ведется отдельно по каждому объекту НВОС I - IV категории или по юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю в целом (настоящий Приказ действует до 1 января 2027 г.) [9]. Действие Порядка не распространяется на ведение учета в области обращения с радиоактивными отходами, с биологическими отходами, с медицинскими отходами, с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросами загрязняющих веществ в составе сточных вод на водные объекты, веществами, разрушающими озоновый слой (за исключением случаев, если такие вещества являются частью продукции, утратившей свои потребительские свойства)».

Учету в области обращения с отходами подлежат:

- все виды отходов I–V классов опасности, которые образуют юридические лица, индивидуальные предприниматели;
- все виды отходов I–V классов опасности, которые получают юридические лица, индивидуальные предприниматели от других лиц с целью их накопления, обработки, утилизации, обезвреживания, размещения.

Управление отходами основывается на положениях Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

При осуществлении производственной, хозяйственной или иной деятельности в компаниях общими правилами при обращении с отходами являются:

- бережное отношение к компонентам окружающей среды в процессе производства, потребления, выполнения работ, оказания услуг, приводящих к образованию отходов, и исключаящее или минимизирующее воздействие данных процессов на компоненты окружающей среды;
- соблюдение природоохранных, санитарно-эпидемиологических и иных норм, правил, нормативов, регламентирующих процессы образования и обращения с отходами;

- выполнение мероприятий по управлению и обращению с отходами в соответствии с применимым природоохранным законодательством.

В компаниях должны приниматься меры по:

- сокращению количества образующихся отходов за счет выбора при проектировании наименее отходообразующих технологических процессов, соблюдения требований к данным процессам при их выполнении и в процессе потребления продукции;
- разделительному накоплению и хранению отходов в специально отведенных местах с соблюдением требований законодательства к местам и способам накопления и хранения отходов;
- повторному использованию веществ или предметов, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления и не целесообразны к удалению;
- сдаче отходов в специальные пункты обработки, обезвреживания и утилизации (макулатура, алюминиевые и стальные банки, стеклянная и пластиковая тара, электронное оборудование и устройства, отработанные батарейки, лампочки и др.), преимущественно по перечню видов отходов, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается [10], и Перечню готовых товаров, включая упаковку, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств [11].

3.1 Требования законодательства в сфере экологической документации и отчетности к объектам 1,2,3 и 4 категории НВОС

Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [12] с 2019 года были установлены различные требования к организации производственного экологического контроля, к нормированию и внесению платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) в зависимости от категории объекта НВОС. Согласно статье 1 Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» под «объектом НВОС» понимается «объект капитального строительства или другой объект, а также их совокупность, объединенные единым назначением или неразрывно связанные физически или технологически и расположенные в пределах одного или нескольких земельных участков».

В таблице 3.1 приведены требования законодательства в сфере экологической документации и отчетности к объектам НВОС в зависимости от категории объекта.

Таблица 3.1 – Требования законодательства в сфере экологической документации и отчетности к объектам 1,2,3 и 4 категории НВОС

КАТЕГОРИЯ ОБЪЕКТА НВОС	ТРЕБОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА К ОБЪЕКТАМ НВОС в зависимости от категории объекта
<p>I категория (предприятия металлургической и химической промышленности, добычи и переработки полезных ископаемых, по производству энергии, захоронению и обезвреживанию отходов и т.д.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - КЭР и нормативы образования отходов в рамках КЭР - Программа ПЭК и Отчет по ПЭК - Экологический сбор - Журнал учета движения отходов - Разработка нормативов допустимых выбросов, сбросов, технологических нормативов - Разработка программы повышения экологической эффективности - Получение разрешения на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух - Плата за НВОС - Форма отчета 2-ТП(воздух), 2-ТП(водхоз), 2-ТП(отходы) - Форма отчета № 4-ОС - Форма отчета № 2-ОС - Разработка мероприятий по НМУ(неблагоприятные метеорологические условия)
<p>II категория (предприятия добычи и переработки нефти, производства кокса, нефтепродуктов, производство бумаги и целлюлозы, продуктов питания и т.д.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ДВОС - Нормативы образования отходов в рамках ДВОС - Журнал учета движения отходов - Расчеты нормативов допустимых выбросов и сбросов - Программа ПЭК и Отчет по ПЭК - Экологический сбор - Разработка плана мероприятий по охране ОС - Плата за НВОС - Форма отчета 2-ТП(воздух), 2-ТП(водхоз), 2-ТП(отходы) - Форма отчета № 4-ОС - Форма отчета № 2-ОС - Разработка мероприятий по НМУ(неблагоприятные метеорологические условия)
<p>III категория (объекты, имеющие стационарный источник загрязнения; предприятия, использующие воду для промышленных нужд и т.д.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Расчет нормативов допустимых выбросов - Журнал учета движения отходов - Декларация о плате за НВОС - Программа ПЭК и Отчет по ПЭК - Экологический сбор - Подача данных в региональный кадастр отходов - Разработка мероприятий по НМУ(неблагоприятные метеорологические условия) - Форма отчета 2-ТП(воздух), 2-ТП(водхоз), 2-ТП(отходы) - Форма отчета № 4-ОС - Расчет нормативов допустимых сбросов
<p>IV категория (школы, больницы, офисные помещения)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Форма отчета 2-ТП(воздух), 2-ТП(водхоз), 2-ТП(отходы) - Экологический сбор - Журнал учета движения отходов - Подача данных в региональный кадастр отходов - Форма отчета № 4-ОС

3.1.1. Требования, общие для всех категорий объектов

1. Ведение учета в области обращения с отходами в соответствии с Приказом Минприроды России №71028 от 08.12.2020 [9].
2. Представление отчета по форме 2-ТП отходы, утвержденной Приказом Росстата №766 от 12.12.2019 [13].
3. Представление отчета по форме № 2-ТП (водхоз), утвержденной Приказом Росстата от 27.12.2019 № 815 [14].
4. Паспортизация отходов I–IV классов опасности в соответствии с Приказом Минприроды России № 1026 от 08.12.2020 [15].
5. Предоставление сведений в государственный кадастр отходов.
6. Выполнение нормативов утилизации или уплата экологического сбора, если предприятие является производителем или импортером товаров.

Форма декларации о количестве выпущенных в обращение на территории Российской Федерации товаров, упаковки товаров, включенных в перечень товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, реализованных для внутреннего потребления на территории Российской Федерации, содержится в приложении к Положению о декларировании производителями, импортерами товаров, подлежащих утилизации, количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации за предыдущий календарный год готовых товаров, в том числе упаковки, утвержденному Постановлением Правительства РФ № 1417 от 24.12.2015 (в ред. от 25.07.2018) [16].

3.1.2 Требования к объектам I категории НВОС

1) Объекты I категории НВОС должны получать *комплексное экологическое разрешение (КЭР)*. Форма заявки на получение КЭР и форма комплексного экологического разрешения утверждены Приказом Минприроды №510 от 11.10.2018 г. [14].

Заявка на получение КЭР должна содержать следующие сведения [17]:

- ✓ Виды и объем производимой продукции (товара)
- ✓ Информация об использовании сырья
- ✓ Информация об использовании воды
- ✓ Информация об использовании электрической энергии
- ✓ Информация об использовании тепловой энергии
- ✓ Сведения об авариях и инцидентах, повлекших негативное воздействие на окружающую среду, произошедших за 20__-20__ годы
- ✓ Информация о реализации программы повышения экологической эффективности

Согласно п. 10 ст. 31.1 Федерального закона 7-ФЗ КЭР содержит [12]:

- ✓ технологические нормативы;
- ✓ нормативы допустимых выбросов, сбросов высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II классов опасности), при наличии таких веществ в выбросах, сбросах загрязняющих веществ;
- ✓ нормативы допустимых физических воздействий;
- ✓ нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- ✓ требования к обращению с отходами производства и потребления;
- ✓ согласованную программу ПЭК;
- ✓ срок действия КЭР.

Срок действия КЭР – 7 лет, но он может быть продлен на тот же срок в соответствии с п. 13 ст. 31.1 Федерального закона 7-ФЗ [12].

2) Обязательно должна быть оформлена программа Производственного экологического контроля (ПЭК), а также представление отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК.

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля, порядок и сроки представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля утверждены Приказом Минприроды России № 74 от 28.02.2018 [18].

Форма отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля утверждена Приказом Минприроды России от 14.06.2018 № 261 [19].

Методические рекомендации по заполнению формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью, утверждены Приказом Минприроды России от 16.10.2018 № 522 [20].

3) Разработка нормативов допустимых выбросов, сбросов, технологических нормативов.

4) При невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, сбросов, технологических нормативов требуется разработка программы повышения экологической эффективности. Правила разработки программы повышения экологической эффективности утверждены Приказом Минприроды России от 17.12.2018 № 666 [21].

5) Расчет и внесение платы за НВОС, представление декларации о плате.

Правила исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду утверждены Постановлением Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 [22].

Порядок представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее форма утверждены Приказом Минприроды России от 09.01.2017 № 3 [23].

б) Представление отчета по форме № 2-ТП (воздух).

Форма № 2-ТП (воздух) и указания по ее заполнению утверждены Приказом Росстата № 661 от 08.11.2018 [24].

7) Представление отчета по форме № 4-ОС (для предприятий, имеющих очистные сооружения и осуществляющих природоохранные мероприятия на сумму более 100 тыс. руб. в год). Форма № 4-ОС и указания по ее заполнению утверждены Приказом Росстата от 18.07.2019 № 412 [25].

8) Представление отчета по форме № 2-ОС, сведений по формам № 3.1, 3.2, 3.3 и 6.1, 6.2, 6.3 (в случае пользования водными объектами).

Форма № 2-ОС и указания по ее заполнению утверждены Приказом Росстата от 28.08.2012 № 469 [26].

9) Разработка мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды *неблагоприятных метеорологических условий* (НМУ). Требования к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий утверждены Приказом Минприроды России от 28.11.2019 № 811 [27].

3.1.3 Требования к объектам II категории НВОС

«Объекты II категории НВОС представляют Декларацию о воздействии на окружающую среду (ДВОС)» [28].

Форма декларации о воздействии на окружающую среду и порядок ее заполнения, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью, утверждены Приказом Минприроды России от 11.10.2018 № 509 [28].

«ДВОС должна содержать следующие сведения (п. 3 ст. 31.2 Федерального закона № 7-ФЗ) [12]:

- ✓ наименование, организационно-правовая форма и адрес (место нахождения) юридического лица или фамилия, имя, отчество (при наличии), место жительства индивидуального предпринимателя;
- ✓ код объекта НВОС;
- ✓ вид основной деятельности, виды и объем производимой продукции (товара);
- ✓ информация о реализации природоохранных мероприятий;
- ✓ данные об авариях и инцидентах, повлекших за собой НВОС и произошедших за предыдущие 7 лет;

- ✓ декларируемые объем или масса выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образываемых и размещаемых отходов;
- ✓ информация о программе ПЭК».

Одновременно с подачей ДВОС представляются расчеты нормативов допустимых выбросов, сбросов (п. 4 ст. 31.2 Федерального закона № 7-ФЗ) [12].

Объект II категории вправе получить КЭР при наличии соответствующего отраслевого справочника НДТ.

Оформление программы ПЭК производится в соответствии с Приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74 [18] и представление отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК.

Необходима также *разработка нормативов допустимых выбросов, сбросов для радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II классов опасности)*.

«Разработка плана мероприятий по охране окружающей среды производится при невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, сбросов)». Правила разработки плана мероприятий по охране окружающей среды утверждены Приказом Минприроды России от 17.12.2018 № 667 [29].

При наличии физического воздействия необходимо получать разрешение на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух.

Производится расчет и внесение платы за НВОС [22], представление декларации о плате [23].

Представление отчета по форме № 2-ТП (воздух) [24].

Представление отчета по форме № 2-ОС, сведений по формам № 3.1, 3.2, 3.3 и 6.1, 6.2, 6.3 (в случае пользования водными объектами) [26].

Разработка мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды *неблагоприятных метеорологических условий* (НМУ) [27].

3.1.4 Требования к объектам III категории НВОС

Объекты III категории НВОС представляют отчеты о выбросах вредных веществ:

- ✓ представление отчетности об образовании, использовании, обезвреживании, о размещении отходов (в составе отчета о результатах ПЭК);
- ✓ представление отчетности о выбросах вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (в виде отчета № 2-ТП (воздух) и отчета о результатах ПЭК);

- ✓ разработка нормативов допустимых выбросов, сбросов для радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II классов опасности);
- ✓ разработка плана мероприятий по охране окружающей среды (при невозможности соблюдения нормативов допустимых выбросов, сбросов) [29];
- ✓ получение разрешения на вредное физическое воздействие на атмосферный воздух (при наличии такого воздействия);
- ✓ оформление программы ПЭК производится в соответствии с Приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74 [18] и представление отчета об организации и о результатах осуществления ПЭК;
- ✓ расчет и внесение платы за НВОС [22], представление декларации о плате [23];
- ✓ представление отчета по форме № 2-ТП (воздух) [24];
- ✓ Представление отчета по форме № 4-ОС (для предприятий, имеющих очистные сооружения и осуществляющих природоохранные мероприятия на сумму более 100 тыс. руб. в год) [25].
- ✓ Представление отчета по форме № 2-ОС, сведений по формам № 3.1, 3.2, 3.3 и 6.1, 6.2, 6.3 (в случае пользования водными объектами) [26].
- ✓ Разработка мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды *неблагоприятных метеорологических условий* (НМУ) [27].

Необходимо отметить, что согласно требованиям санитарного законодательства все природопользователи, «осуществляющие выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (независимо от категории НВОС), должны разработать нормативы предельно допустимых выбросов и пройти санитарно-эпидемиологическую экспертизу в Роспотребнадзоре» [30].

3.1.5 Требования к объектам IV категории НВОС

Объектам IV категории необходимо выполнять следующие требования:

- ✓ паспортизация отходов I–IV классов опасности;
- ✓ ведение учета в области обращения с отходами;
- ✓ представление отчета по форме № 2-ТП (отходы);
- ✓ представление сведений в государственный кадастр отходов;
- ✓ выполнение нормативов утилизации или уплата экологического сбора, если предприятие является производителем или импортером товаров;
- ✓ представление отчета по форме № 2-ТП (водхоз).

Больше никаких требований к объектам IV категории не предъявляется. Оформлять программу ПЭК, разрабатывать нормативы допустимых выбросов, сбросов, образования отходов, вносить плату за НВОС (если деятельность ведется исключительно на объектах IV категории) им не требуется.

3.2 Обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области обращения с отходами

В сфере обращения с отходами юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами должны:

- 1) идентифицировать образующиеся в ходе их деятельности отходы, оценивать их опасные свойства на основании данных о составе отхода, осуществлять мероприятия по отнесению отходов к конкретным классам опасности;
- 2) на основании данных о составе и свойствах этих отходов, а также оценки их опасности, а также в зависимости от категории НВОС предприятия оформлять паспорт отходов I - IV классов опасности;
- 3) вести учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов путем занесения сведений в таблицы данных учета в области обращения с отходами;
- 4) разрабатывать и утверждать в установленном порядке нормативы образования и лимиты размещения образующихся отходов;
- 5) планировать и реализовывать оптимальные мероприятия по управлению отходами, включая снижение объемов образования и размещения отходов и снижение их негативного воздействия на окружающую среду;
- 6) осуществлять сбор (в соответствии с требованиями законодательства), хранение, переработку, обезвреживание и размещение отходов в окружающей среде в соответствии с установленными нормами и правилами;
- 7) проводить анализ и оценку результативности деятельности по обращению с отходами, разрабатывать и реализовывать необходимые корректирующие мероприятия;
- 8) осуществлять учет и установленную законодательством отчетность в сфере обращения с отходами;
- 9) осуществлять обучение и повышение квалификации работников, занятых в процессах обращения с отходами;
- 10) при изменении технологии, а также при регулярном пересмотре нормативов образования отходов (не реже 1 раза в 5 лет), прорабатывать вопрос по оценке возможности использования отходов в качестве сырья для вторичного использования.

Экологические документы предприятия отражают всю деятельность по обеспечению экологической безопасности в области обращения с отходами. Они делятся на несколько групп: приказы руководителя предприятия; планы и программы; инструкции; журналы учета; отчеты; декларации и расчеты; паспорта.

Документы по экологии на предприятии составляются в соответствии с требованиями Федеральных законов:

- «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ;
- «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ;
- «Об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ.

Приказом генерального директора назначаются ответственные за охрану окружающей среды и обеспечение экологической безопасности и за организацию и осуществление производственного экологического контроля.

3.2.1 Идентификация, учет и паспортизация отходов

Руководители предприятий своими приказами, распоряжениями назначают лиц, ответственных за сбор, накопление и сдачу образующихся отходов, за соблюдение требований по содержанию мест хранения отходов.

Лица, назначенные ответственными за сбор, накопление, транспортировку, хранение и учет отходов производства, должны пройти обучение и проверку знаний по безопасному обращению с отходами.

Ответственность за допуск работников к работе с отходами несут генеральный директор и главный инженер предприятия.

По результатам инвентаризации отходов хозяйствующий субъект должен будет сформировать перечень образующихся видов отходов, подлежащих учету по установленной форме.

3.2.1.1 Порядок и правила учета в области обращения с отходами

«Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов. Порядок учета в области обращения с отходами устанавливаются федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией; порядок статистического учета в области обращения с отходами – федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по формированию официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации» [31].

С 2021 года утвержден новый порядок учета в области обращения с отходами. При организации учета образующихся отходов индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами:

- выявляются вещества, материалы, которые образовались при производстве продукции, выполнении работ, оказании услуг, в том числе при газоочистке, очистке сточных и оборотных вод, очистке оборудования, территории, ликвидации загрязнений;
- выявляются изделия, которые утратили потребительские свойства при их использовании для производства продукции, выполнения работ, оказания услуг;
- проводятся паспортизация отходов и отнесение отходов к конкретному классу опасности в порядке подтверждения отнесения отходов I–V классов опасности к конкретному классу опасности, установленном Минприроды России.

Учет производится по фактическому количеству образования и дальнейшего обращения с отходами. В случае отсутствия средств для проведения измерения фактического количества образования отходов можно осуществлять учет расчетным методом, в котором используется информация из технической (технологической) документации, данные учета рабочего времени, бухгалтерского учета, нормативов образования отходов, вместимость мест накопления отходов, мощности объектов для обращения с отходами или иные данные.

Учет отходов осуществляется по мере их образования, обработки, утилизации, обезвреживания, передачи другим лицам или получения от других лиц, размещения отходов. Обобщаются данные учета по итогам квартала и календарного года (по состоянию на 01.01. года), не позднее 25 января.

Согласно новому порядку учета в области обращения с отходами необходимо учитывать следующие моменты [17]:

- учету подлежат абсолютно все образующиеся отходы;
- учет отходов необходимо вести всем юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, у которых образуются отходы;
- не ведется журнал учета отходов по следующим видам отходов: радиоактивные отходы, биологические отходы, медицинские отходы;
- в журнале учета отходов не учитываются выбросы вредных веществ в атмосферу (не путать с уловленной пылью от циклонов (ГОУ), сбросы вредных веществ в составе сточных вод в водные объекты, вещества, разрушающие озоновый слой (исключение составляют вещества, являющиеся частью продукции, утратившей потребительские свойства);
- учет в области обращения с отходами ведется на основании измерений фактического количества образованных, обработанных,

- утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов;
- учет отходов можно вести как в электронном носителе, так и на бумажном носителе;
 - все значения количества отходов учитываются по массе отходов в тоннах; допускается округление значения количества отходов: для отходов 4 и 5 классов опасности – до десятых долей тонн после запятой; для отходов 1,2,3 классов опасности – до тысячных долей тонн после запятой;
 - за нарушение порядка учета в области обращения с отходами предусмотрены штрафные санкции [ст.8.2. КоАП РФ].

Материалы учета являются информацией в области обращения с отходами и используются при:

- а) обосновании нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- б) подготовке отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля;
- в) заполнении формы федерального статистического наблюдения в области обращения с отходами 2-ТП (отходы);
- г) расчете платы за негативное воздействие на окружающую среду (в части размещения отходов).

По результатам учета отходов формируется таблица, которая включает в себя: наименование вида отхода, код по ФККО, класс опасности отхода, происхождение и условия образования отхода, агрегатное состояние и физическую форму вида отхода, химический и компонентный состав вида отхода (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Состав образующихся видов отходов, подлежащих учету

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Происхождение и условия образования вида отхода	Агрегатное состояние и физическая форма вида отхода	Химический и компонентный состав вида отхода, %
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.						
3.						
...						

Обобщенные данные учета в области обращения с отходами оформляются в виде отчета, включающего в себя: титульный лист, оформленный в произвольной форме, и сводные данные учета отходов, которые оформляются в виде таблиц (таблицы 3.3, 3.4 и 3.5).

Обобщенные данные учета по итогам календарного года на бумажном носителе заверяются подписью должностного лица, ответственного за ведение учета в области обращения с отходами, отдельно по каждому объекту НВОС и по юридическому или индивидуальному предпринимателю в целом.

Обобщенные данные учета в области обращения с отходами по итогам календарного года и документы, подтверждающие достоверность этих данных, «хранятся юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в электронном и бумажном виде в течение пяти лет с момента их формирования» [17].

Нарушение требований законодательства об отходах (включая отсутствие учета) образует состав административного правонарушения в соответствии со ст. 8.2 КоАП РФ, что влечет:

- для организаций – штраф от 100 000 до 250 000 руб. или приостановление деятельности на срок до 90 суток;
- их руководителей – штраф от 10 000 до 30 000 руб.;
- ИП – штраф от 30 000 до 50 000 руб. либо приостановление деятельности на срок до 90 суток [8.2 КоАП РФ].

3.2.1.2 Паспортизация отходов

По результатам учета в области обращения с отходами юридические лица и индивидуальные предприниматели осуществляют паспортизацию отходов и отнесение отходов к конкретному классу опасности отходов в порядке, установленном Минприроды РФ [9, 32].

С 1 января 2021 г. устанавливаются новые требования к выполнению работ по составлению, переоформлению и утверждению паспортов отходов I–IV классов опасности и действуют до 1 января 2027 года [15].

Паспортизация отходов I–IV классов опасности осуществляется индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, в процессе деятельности которых образуются отходы I–IV классов опасности.

При паспортизации отходов I–IV классов опасности составляются паспорта отходов, включенных в Федеральный классификационный каталог отходов (далее — ФККО), утвержденный Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 [32], и паспорта отходов, не включенных в ФККО.

Для отходов, включенных в ФККО, паспорт отходов составляется и утверждается индивидуальными предпринимателями и юридическими

лицами по типовой форме паспорта отходов I–IV классов опасности, включенных в ФККО. На рисунке 3.1 представлена типовая форма паспорта отходов, включенных в ФККО.

Паспорт отходов, не включенных в ФККО, составляется и утверждается юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями не позднее 30 календарных дней со дня получения информации о подтверждении отнесения данных отходов к конкретному виду и классу опасности территориальными органами Росприроднадзора по типовой форме паспорта отходов I–IV классов опасности, не включенных в ФККО. На рисунке 3.2 представлена типовая форма паспорта отходов, не включенных в ФККО.

Таблица 3.3 – Обобщенные данные учета в области обращения с отходами за _____

(указывается период: за квартал, год)

№ строки	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Наличие отходов на начало отчетного периода, тонн		Образовано отходов в отчетном периоде, тонн	Получено отходов от других лиц в отчетном периоде, тонн	Обработано отходов в отчетном периоде, тонн
				Хранение	Накопление			
А	1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы 3.3

№ строки	Утилизировано отходов в отчетном периоде, тонн	Обезврежено отходов в отчетном периоде, тонн	Передано отходов в отчетном периоде, тонн	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах в отчетном периоде, тонн			Наличие отходов на конец отчетного периода, тонн	
				Всего	Хранение	Захоронение	Хранение	Накопление
А	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 3.4 – Данные учета в области обращения с отходами, переданных другим лицам отходов за _____

(квартал, год)

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Количество переданных отходов за отчетный период, тонн						Сведения о лицах, которым переданы отходы	Дата, номер договора на передачу отходов	Срок действия договора	Реквизиты лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV класса опасности
				Всего	Для обработки	Для утилизации	Для обезвреживания	Для хранения	Для захоронения				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 3.5 – Данные учета в области обращения с отходами, полученных от других лиц отходов за _____

(квартал, год)

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности вида отхода	Всего	Количество переданных отходов за отчетный период, тонн						Сведения о лицах, от которых получены отходы	Дата, номер договора на передачу отходов	Срок действия договора
					В том числе								
					Для накопления и последующей передачи другим ИП и ЮЛ	Для обработки	Для утилизации	Для обезвреживания	Для хранения	Для захоронения			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Приложение № 2
к приказу Минприроды России
от 08.12. 2020 г. № 1026

ТИПОВАЯ ФОРМА
паспорта отходов I–IV классов опасности,
включенных в Федеральный классификационный каталог отходов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель юридического лица
(индивидуальный предприниматель)

(подпись) (расшифровка)

«__» _____ 20 г.

М.П.
(при наличии)

ПАСПОРТ ОТХОДОВ I–IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ,
включенных в Федеральный классификационный каталог отходов

Сведения об отходах		
Наименование вида отходов по ФККО		
Код вида отходов по ФККО		
Происхождение отходов (указывается наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, а результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские свойства, с указанием наименования исходного товара)		
Химический и (или) компонентный состав (указывается в порядке убывания содержания компонентов)	Наименование компонента	Содержание, %
Способ определения химического и (или) компонентного состава вида отходов(указывается согласно документации и (или) с использованием количественного химического анализа)		
Агрегатное состояние и физическая форма		
Класс опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду		
Сведения о лице, которое образовало отходы		
Фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя или полное наименование юридического лица		
Сокращенное наименование юридического лица		
Индивидуальный номер налогоплательщика (ИНН)		
Код по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций (ОКПО)		
Код по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД)		
Место нахождения		
Почтовый адрес		
Адрес (адреса) фактического осуществления деятельности		

Рисунок 3.1 – Типовая форма паспорта отходов, включенных в ФККО

ТИПОВАЯ ФОРМА
паспорта отходов I–IV классов опасности,
не включенных в Федеральный классификационный каталог отходов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель юридического лица
(индивидуальный предприниматель)

(подпись) (расшифровка)

«__» _____ 20 г.

М.П.
(при наличии)

ПАСПОРТ ОТХОДОВ I–IV КЛАССОВ ОПАСНОСТИ,
не включенных в Федеральный классификационный каталог отходов

Сведения об отходах		
Наименование		
Происхождение отходов (указывается наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, а результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские свойства, с указанием наименования исходного товара)		
Химический и (или) компонентный состав (указывается в порядке убывания содержания компонентов)	Наименование компонента	Содержание, %
Способ определения химического и (или) компонентного состава вида отходов (указывается согласно документации и (или) с использованием количественного химического анализа)		
Агрегатное состояние и физическая форма		
Класс опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду		
Сведения о лице, которое образовало отходы		
Фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя или полное наименование юридического лица		
Сокращенное наименование юридического лица		
Индивидуальный номер налогоплательщика (ИНН)		
Код по Общероссийскому классификатору предприятий и организаций (ОКПО)		
Код по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД)		
Место нахождения		
Почтовый адрес		
Адрес (адреса) фактического осуществления деятельности		

Рисунок 3.2 – Типовая форма паспорта отходов, не включенных в ФККО

Паспорт отходов, не включенных в ФККО, подлежит переоформлению на паспорт отходов, включенных в ФККО, в течение 30 календарных дней с даты включения соответствующего вида отходов в ФККО, о чем индивидуальный предприниматель или юридическое лицо уведомляется Росприроднадзором в письменной форме в течение 10 календарных дней.

Паспорт отходов, включенных в ФККО, подлежит переоформлению в следующих случаях:

- реорганизация юридического лица, изменение наименования юридического лица, адреса места его нахождения – для юридических лиц;
- изменение места жительства, фамилии, имени и отчества (при наличии) индивидуального предпринимателя, реквизитов документа, удостоверяющего его личность, – для индивидуальных предпринимателей.

Паспорта отходов, включенных в ФККО, действуют бессрочно.

Внесение изменений в паспорта отходов не допускается.

Новый порядок подтверждения Росприроднадзором отнесения отходов I–V классов опасности к конкретному классу опасности также вводится в действие с 1 января 2021 г. [33].

Порядок устанавливает требования к рассмотрению территориальными органами Росприроднадзора документов и материалов отнесения отходов, не включенных в Федеральный классификационный каталог отходов, к конкретному классу опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду и принятию решения о подтверждении отнесения отходов к конкретному классу опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду.

Действие настоящего порядка не распространяется на радиоактивные отходы, биологические отходы, медицинские отходы, вещества, разрушающие озоновый слой (за исключением случаев, если такие вещества являются частью продукции, утратившей свои потребительские свойства).

Не включенными в ФККО и в банк данных об отходах считаются отходы, если при сопоставлении их классификационных признаков, таких, как происхождение, состав, агрегатное состояние и физическая форма, не установлено полное соответствие с отходами, включенными в ФККО и БДО.

Класс опасности отходов, не включенных в ФККО, устанавливается на основании Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду [1].

Для присвоения кодов и наименований новым видам отходов с целью включения их в ФККО и подтверждения отнесения их к конкретному классу опасности юридическое лицо и индивидуальный предприниматель обязаны сформировать перечень документов в территориальный орган Росприроднадзора. В этот перечень входят:

- заявление о подтверждении отнесения отходов к конкретному классу опасности;

- сведения о происхождении отходов по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу или по принадлежности к продукции, в результате утраты потребительских свойств которой они произошли;
- копии актов отбора проб отхода, проведенного аккредитованной испытательной лабораторией, заверенные печатью и подписью уполномоченного должностного лица аккредитованной лаборатории;
- сведения об агрегатном состоянии и физической форме отходов;
- сведения о химическом или компонентном составе отходов и копии документов, подтверждающих эти сведения (протоколы исследования, способы определения химического или компонентного состава отходов посредством соответствующих измерений, проведенных аккредитованной лабораторией).

После рассмотрения и выдачи заключения Федеральным государственным бюджетным учреждением «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» (ФГБУ «ФЦАО») о присвоении кодов и наименований новым видам отходов с целью включения их в ФККО территориальные органы Росприроднадзора принимают решение о подтверждении или невозможности подтверждения отнесения отходов к конкретному классу опасности. В случае принятия решения о невозможности подтверждения отнесения отходов к конкретному классу опасности территориальные органы информируют ЮЛ и ИП, у которых образовались эти отходы, о причинах и конкретных мерах, которые следует предпринять для их устранения [1].

3.3 Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение

Для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную или иную деятельность на объектах I категории, а также на объектах II категории, с 1 января 2021 г. устанавливается новый порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение [34]. Этот порядок будет действовать до 1 января 2027 г.

Нормативы образования отходов разрабатываются индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами на основании расчетов и имеющихся данных об удельном образовании отходов при производстве продукции, выполнении работ, оказании услуг, проектной документации.

Нормативы образования отходов служат для определения ожидаемых количеств образующихся отходов конкретных видов с учетом планируемых объемов производства продукции, выполняемых работ, оказания услуг. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение разрабатываются для каждого объекта I и II категории в соответствии с

методическими указаниями по разработке нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденными Минприроды России .

Действие порядка не распространяется на вопросы обращения с радиоактивными отходами, биологическими и медицинскими отходами, на регулирование размещения в пластах горных пород попутных вод, вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья, вод, образующихся у пользователей недр, осуществляющих разведку и добычу, а также первичную переработку калийных и магниевых солей.

Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение рассчитываются в соответствии с Методическими указаниями по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденными приказом Минприроды России № 1021 от 7 декабря 2020 года [35].

Целями и задачами при разработке НООЛР являются:

- обоснование нормативов образования отходов;
- обоснование запрашиваемых лимитов на размещение отходов для объектов НВОС I категории;
- обоснование массы или объема размещаемых отходов для объектов НВОС II категории.

3.3.1 Методы расчета нормативов образования отходов

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

За расчетную единицу продукции, а также работ или услуг, в зависимости от источника образования отходов принимаются:

- *для отходов производства*: единица произведенной продукции или единица используемого сырья;
- *для отходов обслуживания транспортных средств*: единица расстояния, например, километр;
- *для отходов при уборке территории*: единица площади;
- *для отходов, образовавшихся в жилых помещениях, на производственных объектах, где количество образующихся отходов зависит от количества работающих*: в расчете учитывается образование отходов на одного человека;
- *для отходов, образующихся в гостиницах, столовых и других организациях и учреждениях*: в расчете на единицу места.

Для обоснования нормативов образования отходов используются сведения, которые содержатся в одном из следующих источников информации [12, 35]:

- технологические показатели, характеризующие образование отходов, и содержащиеся в проектной документации, технологических регламентах, инструкциях, технических условиях и т.д.;

- удельные отраслевые нормативы образования отходов;
- сведения о сроке службы материалов и изделий;
- критерии, указывающие на утрату товаров (продукции) потребительских свойств.

В случае, если такие показатели отсутствуют, нормативы образования отходов могут быть обоснованы расчетным путем с применением следующих методов:

- производится расчет по материально-сырьевому балансу;
- для обоснования нормативов используется экспериментальный метод;
- применяется статистический метод расчета по фактическим объемам образования отходов.

При применении *метода расчета по материально-сырьевому балансу* нормативы образования отходов рассчитываются по формуле [35]:

$$H_o = Q/q,$$

где: H_o - норматив образования отходов, тонн на единицу продукции;

Q - расчетное значение количества отходов, образующихся за единицу времени в тоннах, рассчитанное по материально-сырьевому балансу;

q - объем продукции, выпускаемой за единицу времени.

При определении норматива образования *экспериментальным методом* проводится ряд опытных измерений в производственных условиях. На основе статистической обработки опытных измерений массы полезного продукта, получаемого из единицы массы сырья или материалов, определяется показатель, характеризующий долю полезного продукта в единице сырья в процентах $C_{пп}$. Исходя из значения этого показателя и данных о массе извлеченного из сырья полезного продукта $M_{пп}$, определяется масса образования отходов V_o по формуле [35]:

$$V_o = M_{пп} * (100\% - C_{пп}) / C_{пп}.$$

Норматив образования отхода на единицу произведенной продукции определяется как отношение массы образования отходов к количеству продукции, при производстве которой образуется отход.

При расчете нормативов образования отходов *статистическим методом по фактическим объемам образования отходов* расчет норматива образования производят на основе статистической обработки информации по обращению с отходами за базовый период, составляющий не менее трех лет. Сначала определяется удельное количество образования отходов по каждому году за рассматриваемый период. Удельное количество образования отходов исчисляется путем деления количества образовавшихся отходов на количество использованного сырья или произведенной продукции.

Норматив образования отходов определяется по формуле [35]:

$$i=m$$

$$H_o = (\sum_{i=1} H_{oi}) / T$$

где: H_{oi} - удельное количество образованного в i -м году отхода;

T - количество лет в рассматриваемом периоде.

3.3.2 Содержание и оформление нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР)

Для объектов НВОС I и II категории при обосновании лимитов на размещение отходов учитываются следующие сведения, которые также включаются в НООЛР:

- наличие на производственной территории обустроенных мест или площадок накопления отходов, их вместимость; накопление отходов производится с целью их дальнейшей обработки, утилизации, обезвреживания, размещения или передачи другим специализированным организациям;
- имеющиеся технические возможности по обработке, утилизации и обезвреживанию образующихся отходов;
- наличие объектов размещения отходов, соответствующих установленным требованиям, а также имеющиеся технические возможности по размещению в них планируемого количества отходов каждого вида и класса опасности;
- количество планируемых к размещению отходов.

НООЛР, разрабатываемые применительно к объектам НВОС I категории, включают титульный лист, содержание НООЛР и имеют следующие разделы [35]:

1. Общие сведения о юридическом лице, индивидуальном предпринимателе;
2. Сведения о хозяйственной и иной деятельности;
3. Сведения об образуемых отходах;
4. Обоснование нормативов образования отходов;
5. Расчет максимального образования отходов за год;
6. Обоснование запрашиваемых лимитов на размещение отходов, включающий:
 - сведения о местах (площадках) накопления отходов;
 - сведения о планируемой ежегодной обработке и (или) утилизации, и (или) обезвреживании отходов;
 - сведения о планируемой ежегодной передаче отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации и (или) обезвреживания;

- сведения о планируемом ежегодном приеме отходов от других хозяйствующих субъектов с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания;
 - сведения о планируемом ежегодном размещении отходов, принятых от других хозяйствующих субъектов, на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов;
 - сведения о планируемой ежегодной передаче отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшего размещения;
 - сводные данные по образованию отходов и запрашиваемым лимитам на их размещение;
7. Список использованных источников;
8. Приложения.

Раздел «*Список использованных источников*» для объектов НВОС I и II категорий составляется на основании всех источников информации с указанием авторов, наименований литературных источников, количества страниц, издательств и года издания в соответствии с требуемыми нормативами.

В «*Приложения*» НООЛР для объектов НВОС I и II категорий включаются заверенные хозяйствующим субъектом копии следующих документов:

- данные материально-сырьевого баланса по основному производству;
- копии договоров на передачу или прием отходов с целью их обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов определенных видов и классов опасности;
- карты-схемы расположения мест накопления отходов на территории хозяйствующего субъекта;
- карты-схемы расположения самостоятельно эксплуатируемых объектов размещения отходов.

На рисунке 3.3 представлен титульный лист НООЛР в соответствии с Методическими указаниями по разработке нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденным приказом Минприроды России от 7 декабря 2020 года № 1021.

НООЛР, разрабатываемые применительно к объектам НВОС II категории, отличается от НООЛР для объектов I категории шестым разделом, который предполагает обоснование массы или объема планируемых на размещение отходов [35]. Вместо раздела «*Обоснование запрашиваемых лимитов на размещение отходов*» для объектов I категории НВОС будет раздел «*Обоснование массы или объема планируемых на размещение отходов*» для объектов II категории НВОС. Подразделы остаются такими же, как и для объектов I категории НВОС.

Раздел «Общие сведения о юридическом лице, индивидуальном предпринимателе» для объектов НВОС I и II категории НООЛР должен содержать следующую информацию об организации:

- наименования (полное и сокращенное), в том числе фирменное наименование;
- организационно-правовая форма, место нахождения;
- государственный регистрационный номер записи о создании юридического лица и данные документа, подтверждающего факт внесения записи о юридическом лице в Единый государственный реестр юридических лиц, - для юридического лица;
- фамилия, имя и отчество (последнее - при наличии) индивидуального предпринимателя, место его жительства, данные документа, удостоверяющего его личность, государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации в качестве индивидуального предпринимателя и данные документа, подтверждающего факт внесения записи об индивидуальном предпринимателе в Единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей, - для индивидуального предпринимателя;
- ОГРН, ИНН, коды (ОКОПФ, ОКОФС, ОКВЭД, ОКАТО, ОКТМО);
- виды основной хозяйственной и иной деятельности; фамилии и инициалы руководителя и лиц, ответственных за обращение с отходами;
- перечень структурных подразделений, в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы;
- перечень филиалов и обособленных подразделений, информация по которым включена в ПНООЛР, места их расположения; перечень самостоятельно эксплуатируемых объектов размещения отходов;
- номера телефонов, телефакса, адрес электронной почты.

В разделе «*Сведения о хозяйственной и иной деятельности*» для объектов I и II категории в текстовой форме приводится краткая характеристика и показатели хозяйственной и иной деятельности объекта НВОС, в процессе которой образуются отходы.

По каждому структурному подразделению (цеху, участку и т.п.), информация по которым включена в НООЛР, должны быть составлены блок-схемы технологических процессов, включающие в виде отдельных блоков:

- используемые сырье, материалы, полуфабрикаты, иное;
- производственные операции (без детализации производственных процессов);
- производимую продукцию (оказываемые услуги, выполняемые работы);

- образующиеся отходы (по происхождению или условиям образования);
- операции по обращению с отходами (включая накопление, использование, обезвреживание, размещение, передачу отходов другим структурным подразделениям или хозяйствующим субъектам).

«Сведения об образуемых отходах» НООЛР для объектов НВОС I и II категорий приводятся в табличной форме (Таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Сведения об образуемых отходах

№ п/п	Наименование вида отходов	Код по ФККО	Класс опасности	Происхождение или условия образования	Агрегатное состояние и физическая форма	Состав, %
1	2	3	4	5	6	7

Наименование вида отхода указывается по Федеральному классификационному каталогу отходов, формируемому в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов. Код вида отхода и класс опасности заполняется по ФККО. Для отходов, не включенных в Федеральный классификационный каталог отходов, указывают класс опасности, определенный в соответствии с порядком отнесения отходов I-V классов опасности к конкретному классу опасности, предусмотренном пунктом 1 статьи 14 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [35]. В графах 5, 6 и 7 указываются происхождение или условия образования отхода, агрегатное состояние, физическая форма и процентный состав отхода.

В разделе «Обоснование нормативов образования отходов» НООЛР для объектов НВОС I и II категорий приводится обоснование нормативов образования отходов с учетом указаний по методам расчета нормативов, приведенных в главе 3.3.1 настоящего учебного пособия.

Для каждого вида отхода приводится обоснование удельных показателей и оформляется в отдельном подразделе данного раздела. Затем в таблицу 3.7 заполняют сведения по каждому виду отхода.

Таблица 3.7 – Нормативы образования отходов

№ п/п	Наименование вида отходов	Код отхода по ФККО	Класс опасности для ОС	Происхождение вида отходов	Единица измерения	Значения Норматива образования отходов
1	2	3	4	5	6	7

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель юридического лица или
индивидуальный предприниматель

подпись

ФИО

" ____ " _____ 20 ____ г.

Нормативы образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР) □

(наименование объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду)

(категория объекта)

(наименование юридического лица, индивидуального предпринимателя)

Ответственный исполнитель

подпись

расшифровка

(город, населенный пункт)

год

Рисунок 3.3 – Оформление титульного листа НООЛР [35]

В графах 2 и 3 таблицы 3.7 указываются наименование вида отхода и код по Федеральному классификационному каталогу отходов, формируемому Росприроднадзором в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов.

В разделе «*Расчет максимального образования отходов за год*» НООЛР для объектов НВОС II категории приводятся расчеты годового образования отходов за каждый год периода действия НООЛР. Для каждого вида отхода приводится расчет годового образования отхода с использованием соответствующего норматива образования и оформляется в отдельном подразделе данного раздела. Расчеты приводятся по каждому структурному подразделению объекта НВОС и по объектам НВОС в целом.

Определяется максимальное значение годового количества образования отходов по объекту НВОС в целом. По результатам произведенных расчетов для каждого вида отходов заполняется таблица 3.8, в которой представляются сводные данные о нормативах образования отходов и максимальном годовом количестве образования отходов по объекту НВОС в целом.

Таблица 3.8 – Сводные данные о нормативах образования отходов и максимальном годовом количестве образования отходов

№ п/п	Наименование вида отходов по ФККО	Код по ФККО	Норматив образования отходов		Максимальное годовое количество образования отходов, тонн
			Единица измерения	Величина	
1	2	3	4	5	6

В разделе «*Расчет максимального образования отходов за год*» НООЛР для объектов НВОС I и II категорий приводятся расчеты годового образования отходов за каждый год периода действия НООЛР. Для каждого вида отхода приводится расчет годового образования отхода с использованием соответствующего норматива образования и оформляется в отдельном подразделе данного раздела.

Раздел «*Обоснование запрашиваемых лимитов на размещение отходов*» НООЛР составляется для объектов НВОС I категории.

Обоснование величины запрашиваемых лимитов на размещение отходов приводится в соответствии со следующими требованиями:

- в зависимости от количества планируемых к размещению отходов;
- обязательно наличие на производственной территории обустроенных мест или площадок (а также их вместимость) для накопления отходов, которые в дальнейшем будут переданы на обработку и

обезвреживание, или утилизацию другим специализированным предприятиям;

- в случае самостоятельной обработки, утилизации и обезвреживания образующихся отходов предприятием необходимо наличие технических возможностей и специализированного оборудования;
- обязательно наличие соответствующих установленным требованиям объектов размещения отходов, а также имеющиеся технические возможности по размещению в них планируемого количества отходов каждого вида и класса опасности.

Сведения о местах накопления отходов содержатся в подразделе **«Сведения о местах накопления отходов»**. Здесь приводится перечень и вместимость площадок, контейнеров, бункеров и других объектов, предназначенных для сбора и накопления отходов до передачи их в специализированные предприятия для обезвреживания и утилизации. Данные приводятся в табличном виде (таблица 3.9). В таблице также указываются наименование и номер на карте-схеме, а также вместимость — общая и для отходов каждого из пяти классов опасности.

Обоснование количества отходов, которые планируется ежегодно подвергать обработке, утилизации или обезвреживанию, также приводятся в виде таблицы **«Сведения о планируемой ежегодной обработке и (или) утилизации, и (или) обезвреживании отходов»** (таблица 3.10). В графе 5 таблицы 3.10 также указывается технологический процесс обработки, утилизации или обезвреживания отходов.

Данные о планируемой ежегодной передаче отходов другим предприятиям с целью их дальнейшей обработки, утилизации или обезвреживания приводятся в виде таблицы **«Сведения о планируемой ежегодной передаче отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания»** (таблица 3.11).

Данные о планируемом ежегодном приеме отходов от других предприятий с целью их дальнейшей обработки, утилизации или обезвреживания приводятся в виде таблицы **«Сведения о планируемом ежегодном приеме отходов от других хозяйствующих субъектов с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания»** (таблица 3.12).

Обоснование планируемого ежегодного размещения отходов на самостоятельно эксплуатируемых, т.е. собственных, объектах размещения отходов также приводятся в виде таблицы **«Сведения о планируемом размещении отходов на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов»** (таблица 3.13). Эти сведения устанавливаются по результатам проведенной инвентаризации.

Сведения о планируемом ежегодном размещении отходов, принятых от других хозяйствующих субъектов, на самостоятельно эксплуатируемых объектах размещения отходов представляются в виде таблицы 3.14 **«Планируемое ежегодное размещение отходов, принятых от других хозяйствующих субъектов, на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов»**. Номер объекта отмечается на карте-схеме расположения собственных самостоятельно эксплуатируемых объектов размещения отходов, которая включается в «Приложения» НООЛР.

Данные о планируемой ежегодной передаче отходов другим предприятиям с целью их дальнейшей обработки, утилизации и обезвреживания приводятся в виде таблицы 3.15 в подразделе НООЛР **«Обоснование массы или объема планируемых к ежегодной передаче отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшего размещения»**.

В разделе **«Сводные данные по образованию отходов и их размещению»** НООЛР объектов НВОС II категории указываются перечень и количество видов отходов, планируемых к ежегодному размещению в конкретных объектах размещения отходов, в табличном виде (таблица 3.16), а для объектов НВОС I категории приводятся сводные данные по образованию отходов и запрашиваемым лимитам на их размещение (таблица 3.17).

Таблица 3.9 – Сведения о местах (площадках) накопления отходов

Характеристика мест накопления отходов				Характеристика отходов						
Номер на карте-схеме	Наименование	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Планируемое ежегодное образование отходов		Предельное количество накопления отходов	
		т	м ³				т	т	м ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Таблица 3.10 – Планируемая ежегодная обработка и (или) утилизация, и (или) обезвреживание отходов

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Наименование технологического процесса	Планируемая ежегодная обработка и (или) утилизация отходов, и (или) их обезвреживание, тонн в год			
					Обработка	Утилизация	Обезвреживание	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 3.11 – Планируемая ежегодная передача отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Планируемая ежегодная передача отходов, тонн в год			ФИО индивидуального предпринимателя, наименование и место нахождения юридического лица, которым передают отходы, ИНН	Дата и номер договора на передачу отходов	Срок действия договора
				для обработки	для утилизации	для обезвреживания			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 3.12 – Планируемый ежегодный прием отходов от других хозяйствующих субъектов с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Планируемый ежегодный прием отходов, тонн в год			ФИО индивидуального предпринимателя, наименование и место нахождения юридического лица, которые передают отходы, ИНН	Дата и номер договора на передачу отходов	Срок действия договора
				для обработки	для утилизации	для обезвреживания			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Таблица 3.13 – Планируемое ежегодное размещение отходов, образующихся у хозяйствующего субъекта, на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Наименование и номер объекта размещения отходов в ГРОРО, номер по карте-схеме	Планируемое ежегодное размещение отходов на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов, тонн в год		
					Хранение	Захоронение	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3.14 – Планируемое ежегодное размещение отходов, принятых от других хозяйствующих субъектов, на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Наименование и номер объекта размещения отходов в ГРОРО, номер по карте-схеме	Планируемое ежегодное размещение отходов на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов, тонн в год		
					Хранение	Захоронение	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица 3.15 – Планируемая ежегодная передача отходов другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшей обработки и (или) утилизации, и (или) обезвреживания

№ п/п	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Планируемая ежегодная передача отходов, тонн в год			ФИО индивидуального предпринимателя, наименование и место нахождения юридического лица, которому передаются отходы, ИНН	Дата и номер договора на передачу отходов	Срок действия договора	Наименование и номер объекта размещения отходов в ГРОРО, номер по карте-схеме
				Для размещения						
				Хранение	Захоронение	Всего				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 3.16 – Сводные данные по образованию отходов и их размещению

№ п/п	Код отхода по ФККО	Наименование отхода по ФККО	Класс опасности отхода по ФККО	Максимальное образование, т/год	Размещение на собственных объектах размещения отходов, т/год		Передача на размещение другим индивидуальным предпринимателям или юридическим лицам, т/год	
					количество	номер объекта размещения отходов в ГРОРО	количество	номер объекта размещения отходов в ГРОРО
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 3.17 – Сводные данные по образованию отходов и запрашиваемым лимитам на их размещение

№ п/п	Сведения об образовании отходов				
	Наименование вида отходов по ФККО	Код отхода по ФККО	Норматив образования отходов		Максимальное годовое количество образования отходов, тонн
			Единица измерения	Величина	
А	1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 3.17

№ п/п	Отходы, передаваемые для размещения другим индивидуальным предпринимателям, юридическим лицам										
	Наименование объекта размещения отходов	Номер объекта размещения отходов в ГРОРО	Всего	Лимиты на размещение отходов, тонн							
				В том числе по годам, с указанием даты начала и даты окончания							
				20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__
А	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Продолжение таблицы 3.17

№ п/п	Отходы, размещаемые на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов										
	Наименование объекта размещения отходов	Номер объекта размещения отходов в ГРОРО	Всего	Лимиты на размещение отходов, тонн							
				В том числе по годам, с указанием даты начала и даты окончания							
				20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__	20__
А	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

3.4 Ответственность в области обращения с отходами

3.4.1 Технический отчет по обращению с отходами

За периоды до 1 января 2020 года отчет МСП (отходы) представляли все без исключения компании малого и среднего предпринимательства в соответствии с п.7, 8 ст.18 закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

В настоящее время действует разделение объектов на четыре категории, в зависимости от степени причинения ущерба природе. Для каждой категории установлен свой порядок нормирования отходов, пакет отчетности и разрешительной экологической документации.

Технический отчет по обращению с отходами – документ, предоставляемый ежегодно. Традиционно он подается в следующих целях:

- подтверждение отходов, которые образовались в рамках отчетного периода (с указанием их степени опасности, разновидностей, объемов);
- доказательство их фактического использования (с отображением информации по обезвреживанию, размещению, передаче).

Альтернативное название документа – технический отчет о неизменности производственного процесса. Сдавать его нужно, чтобы избежать начисления крупных штрафов со стороны Росприроднадзора, а также аннулирования периода действия проекта НООЛР.

Согласно Федерального закона ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» нормативы образования отходов и лимитов на их размещение разрабатываются объектами НВОС I и II категории.

Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение утверждаются сроком на пять лет при условии ежегодного представления технического отчета о неизменности технологического процесса и нормативов образования отходов [36].

Для объектов НВОС I категории в соответствии с п.3 ст.18 Закона №89-ФЗ, ст.31.1 Закона №7-ФЗ нормативы образования отходов и лимиты на их размещение устанавливаются на основании комплексного экологического разрешения.

В соответствии с п. 2 ст.18 №89-ФЗ технический отчет представляют именно те организации, которые осуществляют свою деятельность на объектах I и II категории.

Технический отчет подается в десятидневный срок с момента истечения очередного года с даты утверждения нормативов. Если этого не будет сделано, плату придется рассчитывать как за сверхлимитное размещение отходов [37].

Форма технического отчета включает в себя:

- титульный лист;
- структуру и содержание технического отчета;
- сведения о фактически образованных количествах отходов с указанием технологического процесса, в результате которого образуются отходы;
- сведения о фактическом сводном образовании отходов;
- сведения о фактически обработанных, утилизированных, обезвреженных, размещенных отходах, а также их передаче другим хозяйствующим субъектам за период.

Форма технического отчета приведена в Приложении 2.

Если объект относится к III категории НВОС, ему нужно подать отчетность об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов в составе отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля в порядке и сроки, которые определены законодательством в области охраны окружающей среды.

Если же объект НВОС относится к IV категории, соответственно, технический отчет в рамках экологической отчетности 2021 подавать не нужно.

3.4.2. Статистическая отчетность – форма 2ТП (отходы)

Статистическая отчетность представляет собой сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления. Форму 2ТП (отходы) надо подавать по Приказу Росстата от 09.10.2020 № 627 [38]. Новая форма 2-ТП (отходы) введена в действие с отчета за 2020 год. Ее должны предоставлять следующие лица:

- хозяйствующие субъекты, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами производства и потребления;
- региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами;
- операторы по обращению с ТКО.

Не должны представлять Форму 2-ТП (отходы) хозяйствующие субъекты, относящиеся к субъектам МСП, при одновременном соблюдении для них трех условий:

- образуются только ТКО массой менее 0,1 тонны;
- заключен договор с региональным оператором по обращению с ТКО;
- не осуществляется деятельность по обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

Природопользователи представляют форму 2-ТП (отходы) в территориальный орган Росприроднадзора не позднее 1 февраля отчетного года. В

форме указывается фактическое образование отходов, при этом медицинские, биологические и радиоактивные отходы в форму не включаются.

Отчетность 2-ТП (отходы) – это статистическая отчетность, которая предоставляется юридическими лицами и физическими лицами, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами производства и потребления; региональными операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами и операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами в территориальный орган Росприроднадзора (РПН).

2-ТП (отходы) заполняется на основании данных учета в области обращения с отходами. Учету подлежат все виды отходов производства и потребления, находящиеся в обращении у респондента, кроме медицинских отходов, биологических и радиоактивных отходов. Отчет 2-ТП (отходы) сдается как по каждому обособленному подразделению, так и в целом по предприятию.

Форма 2-ТП (отходы) содержит следующие разделы, представляемые в табличном виде:

Раздел I. Сведения, об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления; сведения об образовании и передаче твердых коммунальных отходов региональному оператору, тонна

Раздел II. Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления, представляемые региональными операторами, осуществляющими деятельность с твердыми коммунальными отходами, тонна

Раздел III. Сведения об эксплуатируемых объектах захоронения отходов

Табличные формы по разделам статистического отчета 2-ТП (отходы) представлены в Приложении 3.

3.5 Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду

С 1 января 2021 г. устанавливается порядок проведения мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду [39].

Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды является частью системы наблюдений за ее состоянием и загрязнением под воздействием объектов размещения отходов и осуществляется в целях предотвращения негативных изменений качества окружающей среды, информирования органов государственной власти РФ, органов

государственной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц о состоянии и загрязнении окружающей среды в районах расположения объектов размещения отходов.

Мониторинг осуществляется собственниками, владельцами объектов размещения отходов, а в случае передачи этих объектов в пользование — пользователями объектов размещения отходов. Порядок проведения мониторинга предназначен для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в собственности, владении или пользовании которых находятся объекты размещения отходов, Росприроднадзора и его территориальных органов, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ее территориальных органов и подведомственных организаций, органов исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющих государственный экологический надзор.

Действие порядка проведения мониторинга не распространяется на скотомогильники, объекты размещения медицинских отходов, специальные объекты размещения радиоактивных отходов. Для объектов размещения отходов, выведенных из эксплуатации, мониторинг осуществляется в рамках контроля за их состоянием и воздействием на окружающую среду.

Прекращение мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях, выведенных из эксплуатации объектов размещения отходов, допускается по истечении срока, предусмотренного проектной документацией на вывод объекта размещения отходов из эксплуатации, при условии, если по его результатам подтверждено отсутствие негативного воздействия на окружающую среду объекта размещения отходов в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

3.6 Контрольные задания к разделу 3 и указания по их выполнению

Задание 1

Расчет нормативов образования твердых отходов

Образование, сбор, накопление, складирование и первичная обработка отходов являются неотъемлемой составной частью технологических процессов, в ходе которых они образуются, и должны быть отражены в технологических регламентах и другой нормативно-технической документации. Вопросы обращения с отходами регулируются Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» и подзаконными актами.

Отходы – это продукты, образовавшиеся как побочные, бесполезные или нежелательные в результате производственной и непроизводственной деятельности человека и подлежащие утилизации, переработке или захоронению.

Под деятельностью понимается производственная, исследовательская и другие виды деятельности, в том числе - потребление продукции. Соответственно, различают отходы производства и потребления.

Отходы производства – это остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Например: металлическая стружка, древесные опилки, бумажные обрезки и пр. К отходам производства также относят образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения в данном производстве. Например: твердые вещества, улавливаемые при очистке отходящих технологических газов или сточных вод. Наряду с отходами производства на промышленных предприятиях образуются и отходы потребления, к которым относят в основном твердые, порошкообразные и пастообразные отходы (мусор, стеклобой, лом, макулатуру, пищевые отходы, тряпье и др.), образующиеся в результате жизнедеятельности работников предприятия.

Отходы производства и потребления не только требуют для складирования значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями атмосферу, территорию, поверхностные и подземные воды. В связи с этим деятельность природопользователя должна быть направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение малоотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье или получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, и захоронение их в соответствии с действующим законодательством.

Способы расчета нормативов образования отходов

Существует пять способов (методов) расчета нормативов образования отходов, которые приводятся в Методических указаниях:

1. Метод расчета по материально-сырьевому балансу;
2. Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов;
3. Расчетно-аналитический метод;
4. Экспериментальный метод;
5. Метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод).

Метод расчета по материально-сырьевому балансу

Расчет норматива отходов производится на основании фактического расхода материалов. Инженер-эколог запрашивает у организации технологические карты, технологические регламенты и другие внутренние документы (зависит от видов отходов), где указаны расход сырья и материалов, данные о количестве образующихся отходов и т.д. Это основной способ

рассчитать нормативы образования отходов для производственных предприятий.

Однако часто весь необходимый перечень исходных данных способны предоставить только крупные промышленные предприятия. Поэтому часто вместо этого метода используют статистический способ расчета нормативов отходов.

Когда известно количество образующихся отходов и выпускаемой продукции за единицу времени, расчет выглядит как отношение количества отходов в тоннах к объему всей выпускаемой продукции за период времени.

Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов

Для использования данного способа расчета используются справочники по удельным показателям образования отходов [40, 41].

Метод расчета по фактическим объемам образования отходов

Самый распространенный способ расчета нормативов - по фактическому объему образования отходов. В этом случае нормативы считаются на основании статистической информации минимум за трехлетний период. Собираются данные об образовании отходов, и сумма делится на три.

Расчетно-аналитический метод

Применяется при наличии конструкторско-технологической документации (технологических карт, рецептур, регламентов, рабочих чертежей).

Экспериментальный метод

Нормативы образования отходов экспериментальным методом рассчитывается на основе проведения опытных измерений в производственных условиях. Используется довольно редко и применяется, когда в технологических процессах есть некоторый диапазон изменений составных элементов сырья (в литейной, химической, пищевой и других отраслях промышленности). Способ подразумевает трудоемкие аналитические расчеты.

Существует ряд программ, которые при введении исходных данных позволяют посчитать нормативы автоматически. Однако ограниченный функционал данных программ и при этом великое множество видов отходов делает возможным использование программного обеспечения для расчета только для распространенных видов отходов.

Примеры расчета нормативов отходов приведены в Приложении 4.

Практическая часть

- 1) Рассчитать нормативы образования отходов предприятия в соответствии с вариантом заданий. В таблице 3.18 приведены варианты заданий.

- 2) По итогам расчетов необходимо заполнить таблицу с указанием классов опасности отходов и нормативов их образования.

Наименование отхода	Класс опасности	Норматив образования отходов, т
Суммарный годовой объем отходов:		

- 3) Ответить на контрольные вопросы:

1. Что такое класс опасности отходов?
2. Как рассчитываются нормативы образования отходов?
3. Объясните метод расчета нормативов образования отходов по материально-сырьевому балансу.
4. Как рассчитываются нормативы образования отходов по удельным отраслевым нормативам образования отходов?
5. Объясните расчетно-аналитический метод нормативов образования отходов.
6. В каких случаях используется экспериментальный метод расчета нормативов образования отходов?
7. Объясните метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод).
8. Как происходит учет образования отходов на предприятии?
9. Сделать вывод о проделанной работе.

Таблица 3.18 – Исходные данные и варианты заданий для расчета нормативов образования твердых отходов

Показатель		Вариант									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Объем сточных вод предприятия, м ³ /год		10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000
Количество ламп для освещения помещений, шт.	ЛЛ 58 Вт	1500	950	1730	1800	2000	1240	1500	2000	2100	2300
	ЛЛ 36 Вт	240	520	675	250	120	760	430	250	320	454
	ЛЛ 8 Вт	360	80	140	330	550	120	290	120	50	102
Фактическое время работы ламп, час	ЛЛ 58 Вт	9000	9000	9000	9000	9000	12000	12000	12000	12000	12000
	ЛЛ 36 Вт										
	ЛЛ 8 Вт										
Нормативный срок горения, час	ЛЛ 58 Вт	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
	ЛЛ 36 Вт										
	ЛЛ 8 Вт										
Масса источника света i-го типа, час	ЛЛ 58 Вт	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
	ЛЛ 36 Вт	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	ЛЛ 8 Вт	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Количество машин, шт	Газель	18	20	17	15	18	20	22	17	21	15
	Тойота	13	10	16	15	10	13	11	9	11	18
	Форд Транзит (грузовой)	2	3	2	3	4	2	3	4	4	2
Период замены машин, год		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Масса аккумулятора с электролитом, кг	Газель	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	Тойота	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Форд Транзит (грузовой)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Средний пробег за год км (мчас)	Газель	34089	56243	13672	70902	12904	56430	32468	29056	32111	10089
	Тойота	23789	40000	24967	32248	36983	24879	32000	78391	87302	82398
	Форд Транзит (грузовой)	78993	63409	30451	43598	79067	80843	120067	114045	94637	94356

Продолжение таблицы 3.18

Показатель		Вариант									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нормативный пробег до замены топливных фильтров, км (мчас)	Газель Тойота Форд Транзит (грузовой)	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000
Масса отработанного топливного фильтра, кг	Газель	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	Тойота	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Форд Транзит (грузовой)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Концентрация ЗВ, поступающих на очистку	Взвешенные вещества Нефтепродукты	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800
		50	70	90	110	130	150	170	190	210	230
Концентрация ЗВ, после очистки	Взвешенные вещества Нефтепродукты	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
		5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
Площадь подметаемого помещения, м ²		1000	52000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Годовой фонд рабочего времени: дней		250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Количество металла, поступающего на обработку, т/год		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Норматив образования лома, %		3	6	7	4	9	7	12	5	9	8

Задание 2

Используя данные Задания 1, по рассчитанным нормативам образования твердых отходов составить Технический отчет по своему варианту

Форма технического отчета включает в себя:

- титульный лист;
- структуру и содержание технического отчета;
- сведения о фактически образованных количествах отходов с указанием технологического процесса, в результате которого образуются отходы;
- сведения о фактическом сводном образовании отходов;
- сведения о фактически обработанных, утилизированных, обезвреженных, размещенных отходах, а также их передаче другим хозяйствующим субъектам за период.

Форма технического отчета приведена в приложении 3.

Задание 3

Используя данные Задания 1, по рассчитанным нормативам образования твердых отходов, заполнить форму статистической отчетности 2ТП (отходы). Формы по разделам статистического отчета 2-ТП (отходы) в табличном виде представлены в Приложении 4.

Контрольные вопросы по разделу 3

1. Охарактеризуйте сводный перечень документации экологического права, необходимой при обращении с отходами.
2. Какие требования законодательства в сфере экологической документации и отчетности предъявляются к объектам 1,2,3 и 4 категории НВОС?
3. Охарактеризуйте обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области обращения с отходами.
4. Как производится идентификация, учет и паспортизация отходов?
5. Объясните, как считаются нормативы образования отходов и лимиты на их размещение.
6. Содержание и оформление нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР).
7. Какая отчетность существует в области обращения с отходами?
8. Как ведется учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов?

9. Статистическая отчетность – форма 2ТП (отходы).
10. Представление технического отчета о неизменности производственного процесса и используемого сырья.
11. Представление отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов.
12. Проведение производственного контроля по обращению с отходами производства и потребления на предприятии.
13. Как ведется мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Критерии 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
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (Зарегистрировано в Минюсте России 29 января 2021 г. № 62296)
3. Методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов № 4286-87. – Москва, 1987 г. – 17 с.
4. Измеров Н.Ф., Саноцкий И.В., Сидоров К.К. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии. – М.: Медицина, 1977. – 240 с.
5. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
6. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Под ред. Н.В. Лазарева и Э.Н. Левиной.– Л.: Химия, 1976. – 608 с.
7. Токсигологические методы анализа. Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*CHLORELLA VULGARIS* В EIJER). / ПБД Ф Т 14.1:2:4.10-2004, Т 16.1:23:3.7-2004./Методика допущена для целей государственного экологического контроля/. – Москва, 2012 г. – 43 с.
8. Биологические методы контроля. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. Федеральный реестр (ФР). ФР.1.39.2007.03222./Методика допущена для целей государственного экологического контроля/.– Москва.: «АКВАРОС», 2007 г. – 47 с.
9. Приказ Минприроды России от 08.12.2020 №1028 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 № 61782) – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012240063> (дата обращения 2021-12-21)
10. Распоряжение Правительства РФ от 25 июля 2017 года №1589-р «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/436754215> (дата обращения: 2021-12-21)
11. Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 года № 1496 «О признании утратившими силу некоторых актов и отдельных

положений некоторых актов Правительства Российской Федерации, об отмене некоторых нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении государственного экологического надзора».–URL:
<https://docs.cntd.ru/document/565837295?marker=6560Ю> (дата обращения: 2021-12-21)

12. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 2 июля 2021 года)
13. Приказ Росстата от 9 октября 2020 года № 627 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения»
14. Приказ Росстата от 27.12.2019 № 815 (с изм. от 12.03.2020) «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды»
15. Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1026 «Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573219721> (дата обращения 2021-12-23)
16. Постановление Правительства РФ № 1417 от 24.12.2015 «Об утверждении Положения о декларировании производителями, импортерами товаров, подлежащих утилизации, количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации за предыдущий календарный год готовых товаров, в том числе упаковки»
17. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 11 октября 2018 г. № 510 «Об утверждении формы заявки на получение комплексного экологического разрешения и формы комплексного экологического разрешения»
18. Приказ Минприроды № 74 от 28.02.2018 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков предоставления отчёта об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля»
19. Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 «Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2018 № 52042)

20. Приказ Минприроды России от 16.10.2018 № 522 «Об утверждении методических рекомендаций по заполнению формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью»
21. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 17.12.2018 № 666 «Об утверждении правил разработки программы повышения экологической эффективности»
22. Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255 (ред. от 17.08.2020) «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» (вместе с «Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду»)
23. Приказ Минприроды России от 10 декабря 2020 года №1043 «Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы и о признании утратившими силу приказов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 9 января 2017 г. N 3 и от 30 декабря 2019 г. N 899»
24. Приказ Росстата № 661 от 08 ноября 2018 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за охраной атмосферного воздуха»
25. Приказ Росстата от 18.07.2019 № 412 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой»
26. Приказ Росстата от 28.08.2012 № 469 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения за выполнением водохозяйственных и водоохраных работ на водных объектах»
27. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 ноября 2019 г. № 811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий»
28. Приказ Минприроды России от 11.10.2018 №509 «Об утверждении формы декларации о воздействии на окружающую среду и порядка ее заполнения, в том числе в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью»
29. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 17 декабря 2018 г. № 667 «Об утверждении правил разработки плана мероприятий по охране окружающей среды»
30. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ

31. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (пункт 1 статьи 19)
32. Приказ от 22 мая 2017 года № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов»
33. Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1027 «Об утверждении порядка подтверждения отнесения отходов I — V классов опасности к конкретному классу опасности»
34. Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1029 «Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»
35. Приказ Минприроды России от 07.12.2020 № 1021 «Об утверждении методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»
36. Приказ Росприроднадзора от 17.04.2020 № 437 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования предоставления государственной услуги по утверждению нормативов образования отходов и лимитов на их размещение применительно к хозяйственной и (или) иной деятельности индивидуальных предпринимателей, юридических лиц на объектах I категории», п.96
37. Письмо Росприроднадзора от 17.05.2011 № КТ-08-03-36/6068 «О сроках предоставления технических отчетов и порядке определения платы за размещение отходов»
38. Приказ Росстата от 09.10.2020 № 627 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации федеральной службой по надзору в сфере природопользования федерального статистического наблюдения за отходами производства и потребления»
39. Приказ Минприроды России от 08.12.2020 №1030 «Об утверждении Порядка проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду»
40. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, утв. Госкомэкологией РФ 07.03.1999. Документ предоставлен КонсультантПлюс www.consultant.ru (Дата сохранения: 17.08.2017)
41. Письмо Минприроды России от 06.08.2021 № 21-47/22470 «По вопросу применения Сборника»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Коэффициенты W для отдельных компонентов опасных отходов

№ п/п	Наименование компонента	Xi	Zi	lgWi	Wi
1.	Альдрин	1,857	2,14	2,14	138
2.	Бенз(а)пирен	1,6	1,8	1,778	59,97
3.	Бензол	2,125	2,5	2,5	316,2
4.	Гексахлорбензол	2,166	2,55	2,55	354
5.	2-4Динитрофенол	1,5	1,66	1,66	39,8
6.	Ди (n)бутилфталат	2	2,33	2,33	215,44
7.	Диоксины	1,4	1,533	1,391	24,6
8.	Дихлорпропен	2,2	2,66	2,66	398
9.	Диметилфталат	2,166	2,555	2,555	358,59
10.	Дихлорфенол	1,5	1,66	1,66	39,8
11.	Дихлордифенилтрихлорэтан	2	2,33	2,33	213,8
12.	Кадмий	1,42	1,56	1,43	26,9
13.	Линдан	2,25	2,66	2,66	463,4
14.	Марганец	2,30	2,37	2,73	537,0
15.	Медь	2,17	2,56	2,56	358,9
16.	Мышьяк	1,58	1,77	1,74	55,0
17.	Нафталин	2,285	2,714	2,714	517,9
18.	Никель	1,83	2,11	2,11	128,8
19.	М-нитрозодифениламин	2,8	3,4	3,4	2511,88
20.	Пентахлорбифенилы	1,6	1,8	1,778	59,98

21.	Пентахлорфенол	1,66	1,88	1,88	75,85
22.	Ртуть	1,25	1,33	1,00	10,0
23.	Стронций	2,86	3,47	3,47	2951
24.	Серебро	2,14	2,52	2,52	331,1
25.	Свинец	1,46	1,61	1,52	33,1
26.	Тетрахлорэтан	2,4	2,866	2,866	735,6
27.	Толуол	2,5	3	3	1000
28.	Трихлорбензол	2,33	2,77	2,77	598,4
29.	Фенол	2	2,33	2,33	215,44
30.	Фураны	2,166	2,55	2,55	359
31.	Хлороформ	2	2,333	2,333	215,4
32.	Хром	1,75	2,00	2,00	100,0
33.	Цинк	2,25	2,67	2,67	463,4
34.	Этилбензол	2,286	2,714	2,714	517,9

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель юридического лица или индивидуальный предприниматель

_____ (подпись) (Ф.И.О.)

«__» _____ 20__

Г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ по обращению с отходами

_____ (Ф.И.О. индивидуального предпринимателя или наименование юридического лица (филиал или иное обособленное подразделение))

Ответственный исполнитель

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

местонахождение (город, населенный пункт)

год

Содержание и оформление технического отчета по обращению с отходами

1. Технический отчет по обращению с отходами составляется на бумажном носителе в двух экземплярах, один из которых хранится у хозяйствующего субъекта, а второй вместе с его электронной версией на электронном носителе представляется в департамент.

Технический отчет по обращению с отходами включает:

- титульный лист технического отчета по обращению с отходами по форме согласно приложению 15 к Методическим указаниям;
- структуру технического отчета;
- сведения о хозяйствующем субъекте;
- сведения о фактически образованных количествах отходов;
- сведения о фактически обработанных, утилизированных, обезвреженных, размещенных, а также переданных для данных целей другим хозяйствующим субъектам, в течение отчетного периода образованных отходов.

2. В разделе «Сведения о хозяйствующем субъекте» технического отчета приводятся:

- полное и сокращенное, в том числе фирменное, наименование юридического лица, организационно-правовая форма юридического лица, место его нахождения – для юридического лица;

- фамилия, имя и отчество (последнее – при наличии) индивидуального предпринимателя, место его жительства, данные документа, удостоверяющего его личность, – для индивидуального предпринимателя;

- номера телефонов, телефакса (при наличии);

- адрес электронной почты (при наличии);

- фамилии и инициалы руководителя юридического лица и лиц, ответственных за обращение с отходами (с указанием должностей), – для юридического лица;

- перечень структурных подразделений (основных и вспомогательных цехов, участков и других объектов), в результате хозяйственной и иной деятельности которых образуются отходы:

- перечень филиала(ов) и (или) иных обособленных подразделений, информация по которым включена в технический отчет по обращению с отходами, и места их расположения – для юридического лица.

3. В сведениях о фактически образованных количествах отходов по форме согласно приложению 16 к Методическим указаниям технического отчета приводятся сведения о фактическом образовании отходов за отчетный период отдельно по каждому структурному подразделению (цеху, участку и другим объектам) хозяйствующего субъекта в табличном виде и сведения о фактическом сводном образовании отходов по форме согласно приложению 17 к Методическим указаниям по хозяйствующему субъекту в целом в табличном виде.

4. В сведениях о фактически обработанных, утилизированных, обезвреженных, размещенных отходах, а также их передаче другим хозяйствующим субъектам по форме согласно приложению 18 к Методическим указаниям технического отчета приводятся сведения за отчетный период о фактическом использовании, обезвреживании, хранении и захоронении отходов на самостоятельно эксплуатируемых (собственных) объектах размещения отходов, о фактической передаче отходов другим хозяйствующим субъектам в табличном виде.

При фактической передаче отходов другим хозяйствующим субъектам для целей обезвреживания и (или) размещения указываются номер и дата выдачи лицензии на деятельность по обезвреживанию и (или) размещению отходов I – IV класса опасности данного хозяйствующего субъекта.

5. Хозяйствующим субъектом к техническому отчету могут быть приложены иные документы и материалы.

СВЕДЕНИЯ
о фактически образованных количествах отходов

В _____
(структурное подразделение: цех, участок и другие объекты)
за период с _____ по _____

№ п/п	Наименование вида отходов*	Код по ФККО*	Класс опасности	Наименование технологического процесса, в результате которого образуются отходы	Норматив образования отходов, тонн на единицу производимой продукции (оказываемых услуг, выполняемых работ)	Объем произведенной продукции (оказанных услуг, выполненных работ) за отчетный период	Образование отходов за отчетный период, тонн
1	2	3	4	5	6	7	8

* Наименование вида отхода и код по ФККО, формируемому Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов».

Список используемых сокращений

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов

СВЕДЕНИЯ
о фактическом сводном образовании отходов
за период с _____ по _____

№ п/п	Наименование вида отходов*	Код по ФККО*	Класс опасности	Образование отходов за отчетный период, тонн
1	2	3	4	5

* Наименование вида отхода и код по ФККО, формируемому Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов».

СВЕДЕНИЯ

**о фактически обработанных, утилизированных, обезвреженных, размещенных отходах,
а также их передаче другим хозяйствующим субъектам за период с _____ по _____**

№ п/п	Наименование вида отхода*	Код по ФККО*	Обработка отходов, тонн	Обработка отходов, тонн	Утилизация отходов, тонн	Обезвреживание отходов, тонн	Размещение отходов на самостоятельно эксплуатируемых объектах размещения отходов, тонн			Передача отходов другим хозяйствующим субъектам, тонн						Ф.И.О. индивидуального предпринимателя, наименование юридического лица, которому передаются отходы, его место нахождения (жительства)**, ИНН***	Дата и номер договора на передачу отходов	Срок действия договора
										для размещения			для обработки и ботки	для утилизации	для обезвреживания			
							хранение	захоронение	всего	хранение	захоронение	всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

* Наименование вида отхода и код по ФККО, формируемому Федеральной службой по надзору в сфере природопользования в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов».

** При передаче отходов I – IV класса опасности другим хозяйствующим субъектам с целью их обезвреживания и (или) размещения указываются номер и дата выдачи лицензии на деятельность по обезвреживанию и (или) размещению отходов I – IV класса опасности.

*** Идентификационный номер налогоплательщика.

Департамент охраны окружающей среды
и природопользования

ЗАЯВЛЕНИЕ
о рассмотрении технического отчета
по обращению с отходами

Регистрационный номер _____ от _____ " _____ 20 _____ г.

_____ (для юридических лиц - полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование,

_____ организационно-правовая форма, место нахождения;

_____ для индивидуальных предпринимателей - фамилия, имя и (в случае, если имеется) отчество, место жительства,

_____ данные документа, удостоверяющего личность)

ОГРН

_____ (государственный регистрационный номер записи о создании юридического лица/регистрации индивидуального предпринимателя и данные документа, подтверждающего факт внесения записи в ЕГРЮЛ/ЕГРИП)

ИНН

_____ (идентификационный номер налогоплательщика и данные документа о постановке соискателя лицензии на учет в налоговом органе)

Прошу принять технический отчет по обращению с отходами за отчетный год.

Руководитель _____

_____ (наименование организации)

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

М.П. _____ (при
наличии)

_____ (дата)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Раздел I. Сведения, об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления; сведения об образовании и передаче твердых коммунальных отходов региональному оператору, тонна
коды ОКЕИ: тонна - 168

№ строки	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности отхода	Наличие отходов на начало отчетного года	Образование отходов за отчетный год	Поступление отходов из других хозяйствующих субъектов			Поступление отходов с собственных объектов		Образование других видов отходов после обработки за отчетный год	Обработано отходов	Утилизировано отходов		Обезврежено отходов	Передача ТКО региональному оператору	
						всего	из графы 3		всего	из них из других субъектов РФ			всего	из графы 10			
							из других субъектов РФ	по импорту из других государств						для вторичного применения (рециклинг)			предварительно прошедших обработку
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

продолжение раздела I

№ строки	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности отхода	Передача отходов (за исключением ТКО) другим хозяйствующим субъектам										Передача отходов (за исключением ТКО) на собственные объекты		Размещение отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный год		Наличие отходов на конец отчетного года
				для обработки		для утилизации		для обезвреживания		для хранения		для захоронения		все	из них в другие субъекты РФ	хранение	захоронение	
				всего передано для обработки	из них в другие субъекты РФ	всего передано для утилизации	из них в другие субъекты РФ	всего передано для обезвреживания	из них в другие субъекты РФ	всего передано для хранения	из них в другие субъекты РФ	всего передано для захоронения	из них в другие субъекты РФ					
А	Б	В	Г	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Раздел II. Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления, представляемые региональными операторами, осуществляющими деятельность с твердыми коммунальными отходами, тонна

коды ОКЕИ: тонна - 168

№ строки	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности отхода	Наличие ТКО на начало отчетного года	Образование ТКО за отчетный год	Поступление ТКО к региональному оператору от других хозяйствующих субъектов, населения и субъектов РФ			Образование ТКО после обработки за отчетный год (отходы после обработки ТКО)			
						всего	из графы 3		всего	из графы 6		
							ТКО, образованных в жилых помещениях в субъекте РФ	ТКО, образованных в других субъектах РФ (по согласию)		на объектах обработки регионального оператора	на объектах оператора, осуществляющего обработку ТКО, передающего их после обработки региональному оператору	на объектах оператора, осуществляющего обработку ТКО, не передающего их после обработки региональному оператору
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1												
2												
3												
4												
5												

продолжение раздела II

№ строки	Наименование видов отходов	Код отхода по федеральному классификационному каталогу отходов	Класс опасности отхода	Передача ТКО региональным оператором другим операторам (передача отходов после обработки ТКО другим операторам)								Хранение отходов после обработки ТКО	Захоронение ТКО на эксплуатируемых объектах за отчетный год		Наличие ТКО на конец отчетного года
				для утилизации				для обезвреживания		для захоронения			всего	из них ТКО, образovaných в жилых помещениях	
				всего	из графы 18			всего ТКО	из них ТКО, переданных хозяйствующим субъектам (операторам), осуществляющим деятельность в других субъектах Российской Федерации	всего ТКО	из них ТКО, переданных хозяйствующим субъектам (операторам), осуществляющим деятельность в других субъектах Российской Федерации				
					из них ТКО, переданных хозяйствующим субъектам (операторам), осуществляющим деятельность в других субъектах Российской Федерации	на энергетическую утилизацию									
А	Б	В	Г	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Раздел III. Сведения об эксплуатируемых объектах захоронения отходов

коды ОКЕИ: гектар - 059; единица - 642;

тонна - 168; кубический метр – 113

№ строки	Наименование показателя	Фактически
11	Количество эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов, ед	
12	из них ТКО, ед	
13	Количество эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов, ед	
14	Количество эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов, отвечающих установленным требованиям, ед	
15	из них ТКО, ед	
16	Количество эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов, отвечающих установленным требованиям, ед	
17	Вместимость эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов согласно проектной документации, т	
18	из них ТКО, т	
19	Остаточная вместимость эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов, т	
20	из них ТКО, т	
21	Вместимость эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов согласно проектной документации, м3	
22	из них ТКО, м3	
23	Остаточная вместимость эксплуатируемых респондентом объектов захоронения отходов, м3	
24	из них ТКО, м3	
25	Вместимость эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов согласно проектной документации, т	
26	Остаточная вместимость эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов, т	
27	Вместимость эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов согласно проектной документации, м3	
28	Остаточная вместимость эксплуатируемых респондентом объектов хранения отходов, м3	
29	Площадь, занимаемая эксплуатируемыми респондентом объектами захоронения отходов, га	
30	из них ТКО, га	
31	Площадь, занимаемая эксплуатируемыми респондентом объектами хранения отходов, га	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примеры расчета нормативов образования твердых отходов

Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов

Для использования данного способа расчета используются справочники по удельным показателям образования отходов.

Ниже приведем пример расчета нормативов образования отходов данным методом для отхода «Смет с территории гаража, автостоянки малоопасный».

Количество отхода определяется по формуле: $M = S \times m \times 10^{-3}$, где
 M [т/год ($\text{м}^3/\text{год}$)] – количество образующегося отхода;
 S [м^2] – площадь твердых покрытий, подлежащая уборке,;
 m [$\text{кг}/\text{м}^2$, ($\text{дм}^3/\text{м}^2$)] – удельная норма образования смета с 1 м^2 твердых покрытий за год.

Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов

№ п/п	Место образования отхода	Площадь убираемых твердых покрытий, м^2	Удельная норма образования отхода за год		Количество отхода	
			$\text{дм}^3/\text{м}^2$	$\text{кг}/\text{м}^2$	$\text{м}^3/\text{год}$	т/год
1	Гараж	301,7	3	4	2,41	1,51
2	Участок осмотра машин	68,5	8	5	0,55	0,34
3	Ремонтный участок	30,9	8	5	0,25	0,15
4	Транспортный коридор	182,4	8	5	1,46	0,91
5	Пожарное депо	224,4	8	5	1,80	1,12
6	Стоянка	48	8	5	0,38	0,24
7	Итого:				6,85	4,28

Норматив образования «Смета с территории гаража, автостоянки малоопасного» составит: **4,28 т/год** или **6,85 м³/год**.

Метод расчета по фактическим объемам образования отходов

Самый распространенный способ расчета нормативов - по фактическому объему образования отходов. В этом случае нормативы считаются на основании статистической информации минимум за трехлетний период. Собираются данные об образовании отходов, и сумма делится на три.

Расчетно-аналитический метод

Применяется при наличии конструкторско-технологической документации (технологических карт, рецептур, регламентов, рабочих чертежей).

Норматив образования отходов определяется по формуле: $V_0 = Q_c N_0$, где: Q_c – объем используемого сырья, материалов, тыс. куб.м.; N_0 – норматив образования отхода, т.

Рассмотрим пример расчета норматива образования отхода расчетно-аналитическим методом:

Расчетно-аналитический метод расчета нормативов образования отходов

Наименование отхода	Наименование продукции, при производстве которой образуются отходы	Нормы расходов первичного сырья, материалов на единицу продукции					Планируемое количество выпускаемой продукции, единица измерения q_i	Объем образования продуктов производства, единица измерения
		Наименование сырья, материалов, единица измерения	Всего N	Чистый расход сырья, материалов Р	Безвозвратные потери, коэффициент потерь N_n, K_n	Норматив образования отхода производства N_0		
Древесные отходы	Ящичные комплекты	Пиломатериалы хвойных пород, m^3/m^3	1,67	1,0	0,01	0,66	26 тыс. куб.м	17,6 тыс. куб.м
	Ящичные комплекты	Пиломатериалы мягколиственных пород, m^3/m^3	1,67	1,0	0,01	0,62	21 тыс. куб.м	13,02 тыс. куб.м

$$N_{\text{пиломатериалы хвойных пород}} = (1,67 - 1 - 0,1) = 0,66 \text{ т.}$$

$$N_{\text{пиломатериалы мягколиственных пород}} = (1,63 - 1 - 0,1) = 0,62 \text{ т.}$$

$$GN_0 = (26,00 * 0,66) + (21,00 * 0,62) = 30,18 \text{ т/г.}$$

Годовой норматив образования отхода Древесные отходы составит: **30,18 т/г.**

Экспериментальный метод

Нормативы образования отходов экспериментальным методом рассчитывается на основе проведения опытных измерений в производственных условиях. Используется довольно редко и применяется, когда в

технологических процессах есть некоторый диапазон изменений составных элементов сырья (в литейной, химической, пищевой и других отраслях промышленности). Способ подразумевает трудоемкие аналитические расчеты.

Существует ряд программ, которые при введении исходных данных позволяют посчитать нормативы автоматически. Например, ПК "РУСЬ" "Расчет нормативов образования отходов", Программа "Stalker", «Интеграл: Отходы 5.0». Однако ограниченный функционал данных программ и при этом великое множество видов отходов (несколько тысяч) делает использование программного обеспечения возможным расчет только для распространенных видов отходов.

В данной работе для определения (расчета) нормативов образования отходов использовались статистический метод и расчет по справочным удельным нормативам образования отходов. Рассмотрим расчет некоторых отходов на примере предприятия по производству автономных источников тока.

1. Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства (код 4 71 101 01 52 1)

Расчет выполнен на основании данных предприятия о количестве и типе установленных ламп, продолжительности часов горения одной лампы в течение года, а также в соответствии со справочными данными, регламентирующими гарантийный срок службы ламп.

Расчет выполнен по формулам:

$$Q_{iр.л} = K_{iр.л} * T_{iр.л} / N_{iр.л}, \text{ шт/ГОД},$$

$$M_{р.л} = \sum Q_{iр.л} * m_{iр.л} * 10^{-3}, \text{ т/ГОД},$$

где $M_{р.л}$ - норматив образования отработанных ламп, т/год; $Q_{iр.л}$ - количество отработанных ламп, шт/г; $K_{iр.л}$ - количество установленных ламп одного типа, шт; $T_{iр.л}$ - фактическое время работы установленного источника света в расчетном году, час; $m_{iр.л}$ - масса источников света i - того типа, кг; $N_{iр.л}$ - нормативный срок горения одного источника света i - того типа, час.

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице:

Марка ламп	Кол-во установл. Ламп одного типа, шт	Факт. время работы установ. источн. света, час	Нормативн. срок горения 1 источника света i -того типа, час	Масса одного источника света i -того типа, кг	Норматив образования отходов	
					шт/год	т/год
ЛЛ 58 Вт	4000	8736	10000	0,29	3495	1,0135

ЛЛ 36 Вт	300	8736	8000	0,21	328	0,0688
ЛЛ 8 Вт	80	8736	6000	0,025	117	0,0029
ДРЛ 250 Вт	250	8736	12000	0,219	182	0,0398
ИТОГО:					3977	1,125

Пример расчета для ЛЛ 58 Вт:

$$Q_{\text{р.л}} = 4000 * 8736 / 10000 = 3495 \text{ шт/год}$$

$$M_{\text{р.л}} = 3495 * 0,29 * 10^{-3} = 1,01355 \text{ т/год}$$

2. Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом (код 9 20 110 01 53 2)

Расчет выполнен на основании данных предприятия об автотранспортных средствах и спецтехнике предприятия, а также согласно справочным данным.

Расчет норматива образования отходов выполнен по формулам:

$$M = N * V * T / K, \text{ т/год,}$$

$$C = M / T, \text{ шт/год}$$

где М - норматив образования отходов, т/год; С - количество отработанных аккумуляторов, шт/год; N - количество единиц техники данного типа, шт; В - кол-во аккумуляторов данной марки на одной а/м, шт; Т - масса аккумулятора с электролитом, кг; К - срок эксплуатации, лет.

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице.

Наименование машин	Кол-во машин	Кол-во, шт	Периодичность замены, год	Вес, кг	Норматив образования отходов	
					шт/год	т/год
Газель	46	1	3	11	17	50,6
Хендай	12	2	3	11	9	26,4
Форд Транзит (грузовой)	2	2	3	12	2	4,8
МАЗ	4	2	3	27	8	21,6
ИТОГО:					36	103,4

Пример расчета для машин марки «Газель»:

$$M = 46 \cdot 1 \cdot 11 / 10 = 50,6 \text{ т/год,}$$

$$C = 50,6 / 3 = 17 \text{ шт/год}$$

3. Фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные (код 9 21 303 01 52 3)

Расчет норматива образования данных видов отходов производится на основании данных предприятия о транспортных средствах и механизмах и справочных данных по формулам:

$$H = N \cdot M \cdot Li / Lni \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

$$V = H / \rho, \text{ м}^3/\text{год}$$

где H - норматив образования отхода, т/год; V- норматив образования отхода, м³/год;
N - количество фильтров данного вида, шт; Li - среднегодовой пробег, км/год; Lni - нормативный пробег до замены фильтров, км; M - средний вес одного отработанного фильтра, кг/шт, ρ - плотность материала, 1,8 т/м³.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице.

Наименование машин	Кол-во машин	Средний пробег за год км (мчас)	Нормативный пробег до замены топливных фильтров, км (мчас)	Масса отработанного топливного фильтра, кг	Норматив образования отхода, т/год
Газель	46	42560	24000	0,6	0,0489
Хендай	12	38112,5	24000	0,9	0,0171
Форд Транзит (грузовой)	2	39903,75	24000	0,9	0,0029
МАЗ	4	13586,2	24000	0,9	0,002
ИТОГО:					0,0709

Пример расчета для машин марки «Газель»:

$$H = 46 \cdot 0,6 \cdot 42560 / 24000 \cdot 10^{-3} = 0,0489 \text{ т/год}$$

$$V = 0,0489 / 1,8 = 0,027 \text{ м}^3/\text{год}$$

4. Осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15% (код 7 23 102 02 39 4)

Расчет нормативов образования данного вида отходов произведен на основании данных предприятий и справочных данных.

Расчет нормативного образования отхода осадки от ОС ливнестоков проведен по формулам:

$$M = 10^{-6} * Q * (C_1 - C_2) / (1 - V_C / 100), \text{ т/год}$$

$$V = M / \rho, \text{ м}^3/\text{год}$$

где M - норматив образования отхода, т/год; V - норматив образования отхода, м³/год; Q - расход воды, отводимой на ЛОС; C₁ - входная концентрация загрязняющих веществ (мг/л); C₂ - выходная концентрация загрязняющих веществ (мг/л); V_C - влажность осадка, %; ρ - плотность материала.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице

Наименование вещества	Объем СВ, м ³ /год	Концентр. ЗВ, поступ. на очистку, мг/л	Концентр. ЗВ после очистки, мг/л	Влажность осадков, %	Плотность осадков, т/м ³	Норматив образования отхода	
						т/год	м ³ /год
Взвешенные вещества	30000	400	100	25	2	6,75	3,375
Нефтепродукты		350	25	19,8	0,89	7,82	8,786
ИТОГО:				44,8	2,89	14,57	12,161

Пример расчета для взвешенных веществ:

$$M = 10^{-6} * 30000 * (400 - 100) / (1 - 25/100) = 6,75 \text{ т/год}$$

$$V = 6,75 / 2 = 3,375 \text{ м}^3/\text{год}$$

5. Мусор и смет производственных помещений малоопасный (код 7 33 210 01 72 4)

Расчет нормативов образования данного вида отходов произведен на основании данных предприятий и справочных данных.

$$Q_{с.п} = 0,006 * F * \Phi * 10^{-3}, \text{ т}$$

$$V = M / \rho, \text{ м}^3/\text{год},$$

где Q_{с.п} – величина образования мусора и смет производственных помещений, т; F – площадь подметаемых помещений; F – площадь подметаемых помещений, F = 2526 м² (за вычетом оборудования, справка на стр.); Φ – годовой фонд рабочего времени, Φ = 250 дней, ρ отхода = 0,15 тонн/м³.

$$Q_{с.п} = 0,006 * 2526 * 250 * 10^{-3} = 3,789 \text{ т/год}$$

F, м ²	Φ, шт	Норматив образования отхода	
		т/год	м ³ /год
2750	250	4,125	27,5
ИТОГО:			

6. Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные (код 4 61 010 01 20 5)

Расчет нормативов образования данного вида отходов произведен на основании данных предприятий и справочных данных.

$$M = Q \cdot k / 100, \text{ т/год}$$

где Q – количество металла, поступающего на обработку, т/год, k – норматив образования отхода, % k = 6,77%.

Q, т/год	k, %	Норматив образования отхода
		т/год
4990,50	6,77	337,857
ИТОГО:		

Удельный норматив образования отхода по годам рассчитывается по формуле:

$$H_{oi} = V_o / O_c,$$

где H_{oi} – удельное количество образования отхода по годам; V_o - количество образования отходов, т; O_c - количество сырья, при переработке которого образуются отходы, т

Норматив образования отходов определяется по следующей формуле:

$$H_o = \sum H_{oi} / T,$$

где T – количество лет в статистически рассматриваемом периоде, H_{oi} – удельное количество образованного в i -м году отхода.

Сергиенко Ольга Ивановна
Юльметова Раля Фагимовна

Теория и практика обращения с отходами

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Редакционно-издательский отдел Университета ИТМО

Зав. РИО

Н.Ф. Гусарова

Подписано к печати

Заказ №

Тираж

Отпечатано на ризографе

Редакционно-издательский отдел
Университета ИТМО
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49, литер