

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»
20.03.01 Техносферная безопасность
профиль «Инженерная защита окружающей среды»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**на тему: Анализ и решение проблемы образования и утилизации
промышленных отходов на территории г.о. Тольятти**

Студент(ка)	<u>И. С. Манукян</u>	<u>(личная подпись)</u>
Руководитель	<u>В. С. Гончаров</u>	<u>(личная подпись)</u>

Допустить к защите
Зав. кафедрой
«Рациональное
природопользование
и ресурсосбережение» к.п.н., М.В.Кравцова _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » 20 г.

Тольятти 2016

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «РПиР»

(подпись) М.В.Кравцова
(И.О. Фамилия)
«____» _____ 20____ г.

ЗАДАНИЕ
на бакалаврскую работу

Студент: Манукян Ирина Сергеевна

1. Тема: Анализ и решение проблемы образования и утилизации промышленных отходов на территории г.о. Тольятти
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы: 10.06.2015
3. Исходные данные к бакалаврской работы: объемы образования промышленных отходов II и III класса опасности на территории г. о. Тольятти
4. Содержание бакалаврской работы:
 - 4.1 Анализ антропогенного воздействия от промышленных отходов II и III класса опасности на территории г. о. Тольятти
 - 4.2 Исследование существующих технологий переработки промышленных отходов II и III класса опасности
 - 4.3 Выбор оптимального метода переработки промышленных отходов II и III класса опасности для ООО «ПОВТОР»
5. Дата выдачи задания: «16» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы	_____ (подпись)	В. С. Гончаров (И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению	_____ (подпись)	И.С. Манукян (И.О. Фамилия)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ
Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «РПиР»
М.В.Кравцова
(подпись) (И.О. Фамилия)
«___» _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
бакалаврской работы

Студентки: Манукян Ирины Сергеевны

по теме: Анализ и решение проблемы образования и утилизации
промышленных отходов на территории г.о. Тольятти

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактическ ий срок выполнени я раздела	Отметка о выполне нии	Подпись руководи теля
Введение	15.03.2016			
Анализ антропогенного воздействия от промышленных отходов II и III класса опасности на территории г. о. Тольятти.	31.03.2016			
Исследование существующих технологий переработки промышленных отходов II и III класса опасности	13.04.2016			

Выбор оптимального метода переработки промышленных отходов II и III класса опасности для ООО «ПОВТОР»	11.05.2016			
Заключение	01.06.2016			

Руководитель бакалаврской
работы

(подпись)

В. С. Гончаров

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

И. С. Манукян

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврскую работу выполнила: Манукян И. С.

Тема работы: Анализ и решение проблемы образования и утилизации промышленных отходов на территории г.о. Тольятти

Научный руководитель: профессор Гончаров В. С.

Цель бакалаврской работы – снижение антропогенной нагрузки, путем понижения класса опасности промышленных отходов II и III класса опасности на территории ООО «ПОВТОР» и минимизации объемов промышленных отходов, поступающих на захоронение для г. о. Тольятти.

Объектом исследования в бакалаврской работе является предприятие по переработке отходов ООО «ПОВТОР».

Предметом исследования является выбор универсального метода по переработке промышленных отходов II и III класса опасности.

Информационной базой при выполнении бакалаврской работы являлись учебный материал научной библиотеки ТГУ, рассматриваемые теоретические аспекты темы, объемы образования промышленных отходов II и III класса опасности на территории г. о. Тольятти.

Краткие выводы по бакалаврской работе: В данной бакалаврской работе была рассмотрена проблема образования и утилизации промышленных отходов класса II и III опасности на территории ООО «ПОВТОР» г. о. Тольятти, предложены оптимальные технологические решения, с учетом объемов образования отходов на территории г. о. Тольятти, по снижению вредного воздействия от отходов II и III класса опасности.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 3-х основных глав, в них 41 разделов, заключения, библиографического списка из 61 источников. Общий объем работы 88 страниц машинописного текста, в том числе таблиц – 9, рисунков – 5, приложения – 2.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ	11
1.1 Общие сведения об отходах II и III класса опасности	11
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ	17
2.1 Регенерация отработанных масел	17
2.1.1 НДТ применительно к обработке/регенерации отработанных масел заключаются в следующем	22
2.1.2 Методы, рекомендуемые для применения при регенерации отработанных масел	23
2.1.3 Идентификация отработанных масел для регенерации	23
2.1.4 Регенерация отработанных масел отбеливающими землями	26
2.1.5 Регенерация отработанных масел с помощью дистилляции и химических методов	27
2.1.6 Регенерация отработанных масел с помощью экстракции растворителями и дистилляции	28
2.1.7 Регенерация отработанных масел с помощью пленочного испарителя в сочетании с различными другими способами доочистки	29
2.1.8 Промывка водой при доочистке отработанных масел	30
2.1.9 Регенерация отработанных масел с помощью прямой контактной гидрогенизации	31
2.1.10 Регенерация отработанных масел с помощью экстракции растворителем	33
2.1.11 Регенерация отработанных масел с помощью обработки щелочью (каустической содой) и отбеливающих земель	33
2.1.12 Методы обращения с образующимися отходами на	34

предприятиях по регенерации отработанных масел	
2.1.13 Методы обращения с образующимися стоками на	
предприятиях по регенерации отработанных масел	34
2.2 Регенерация отработанных растворителей	37
2.2.1 Общие положения	37
2.2.2 Выбор технологий для регенерации отработанных	
растворителей	37
2.2.3 Сфера применения технологий переработки отработанных	
растворителей	39
2.2.4 Комплексные воздействия на окружающую среду	40
2.2.5 Очистка сточных вод на объектах утилизации отработанных	
растворителей	40
2.2.6 Выпаривание остатков дистилляции	41
2.2.7 Комплексные воздействия на окружающую среду	42
2.2.8 Автоматизация сжигания остатков дистилляции растворителей	43
2.3 Регенерация отработанных катализаторов	43
2.3.1 Методы, используемые при регенерации отработанных	
катализаторов	43
2.3.2 Методы, используемые для оптимизации управления	
технологическим процессом при регенерации отработанных	
катализаторов	45
2.3.3 Достигаемые экологические преимущества	47
2.3.4 Оборудование для борьбы с выбросами загрязняющих	
веществ, используемое в сфере регенерации отработанных	
катализаторов	47
2.4 Регенерация отработанного активированного угля	48
2.4.1 Выбор печи для регенерации отработанного активированного	
угля	48
2.4.2 Очистка дымовых газов при регенерации отработанного	
активированного угля	50

2.4.3 Очистка сточных вод при регенерации отработанного активированного угля	54
2.4.4 Очистка выбросов загрязняющих веществ при регенерации активированного угля	55
ГЛАВА 3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДА ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ	57
3.1 Регенерация отработанных масел	57
3.2 Регенерация отработанных растворителей	58
3.3 Регенерация отработанных катализаторов	59
3.4 Регенерация отработанного активированного угля	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	63
ПРИЛОЖЕНИЕ	69

ВВЕДЕНИЕ

Тольятти является крупным центром химической промышленности. На территории нашего города находятся такие предприятия, как «Тольяттиазот», «Куйбышевазот», «Тольяттикаучук». Химическое производство — составляет 18,1 % по видам промышленного производства. В городе сложилась напряженная экологическая обстановка, из-за плотности промышленной застройки в 3-4 раза больше, чем в целом в России. Хочется отметить, что негативный эффект от химических производств ниже, чем в других городах.

Только на крупных предприятиях (ОАО «АВТОВАЗ», ТóТЭЦ, ОАО «Тольяттиазот», ООО «Тольяттикаучук», ОАО «Куйбышевазот», ОАО «Волгоцеммаш», ООО «Тольяттинский Трансформатор», ТЭЦ ВАЗа, ООО «ПППО», Тольяттисинтез, АВК) в городе образуется около 303 тыс. тонн в год [Приложение А] промышленных отходов II и III класса опасности. Часть мусора передается на переработку, захоронение, обезвреживание и использование другим организациям.

В 2009 году был введен в эксплуатацию комплекс по сортировке отходов ООО «ПОВТОР», позволяющий не складировать на полигонах мусор, пригодный для дальнейшего использования.

Подробнее, хотелось бы, остановить свое внимание на образовании и переработке промышленных отходов II и III классов опасности.

А именно на которые распространяются способы обработки (в целях получения вторичных материальных ресурсов) отходов следующих видов:

- 1) отработанные масла;
- 2) отработанные растворители;
- 3) отработанные катализаторы;
- 4) отработанный активированный уголь;

В городе сложилась ситуация, что после закрытия в июне 2014 года полигона ЗАО «Рекультивация», полигонов по приему представленных отходов в черте города нет. Возникает опасность появления несанкционированных свалок, которые наносят огромный вред окружающей среде. И вредные вещества, попав со сточной водой в водопровод, нанесут ущерб здоровью человека[1]. По прогнозам природоохранных органов, период эксплуатации большинства существующих свалок ограничен 3–7 годами.

Целью бакалаврской работы является снижение антропогенной нагрузки, путем понижения класса опасности отходов II и III класса опасности на территории ООО «ПОВТОР» и минимизации объемов отходов, поступающих на захоронение для г. о. Тольятти.

В соответствии с намеченной целью были поставлены следующие задачи:

1. Анализ антропогенного воздействия от промышленных отходов II и III класса опасности на территории г. о. Тольятти.
2. Исследование существующих технологий переработки промышленных отходов II и III класса опасности.
3. Выбор оптимального метода переработки промышленных отходов II и III класса опасности для ООО «ПОВТОР».

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ

1.1 Общие сведения об отходах II и III класса опасности

В настоящее время проблема накопления отходов производства и потребления является одной из основных угроз экологической безопасности Российской Федерации. Неуклонно возрастают объемы образования отходов с последующим их сжиганием или захоронением на полигонах; распространены несанкционированные свалки; продолжается загрязнение рек отходами угледобывающей и лесоперерабатывающей промышленности, коммунального и сельского хозяйства; слабо внедряются технологии по вовлечению отходов в хозяйственный оборот; не используется международный опыт в области обращения с отходами и др. В условиях истощения первичных природных ресурсов практически не учитывается промышленный потенциал накопленных и образующихся отходов, являющихся вторичным техногенным ресурсом.

Решение важнейшей задачи российской экономики - снижение энерго- и материалоемкости единицы ВВП - неразрывно связано с процессом утилизации отходов в качестве вторичных ресурсов. Хотя российские наука и промышленность располагают технологиями и материально-технической базой, обеспечивающими утилизацию практически всех видов отходов, это направление хозяйственной деятельности не реализуется в полной мере.

Загрязнение территорий отходами производства и потребления оказывает значительное негативное воздействие на состояние окружающей среды и здоровье населения. В настоящее время на территории страны накоплено свыше 82 млрд тонн твердых промышленных и бытовых отходов, которые занимают огромные территории, включая дорогостоящие пригородные земли. Отходы отравляют подземные запасы питьевой воды и негативно влияют на ее поверхностные источники.

Отмечается значительное снижение потребления вторичного сырья и вторичных энергоносителей, что объясняется в первую очередь тем, что действующее законодательство не предусматривает экономических стимулов по сокращению добычи и переработки первичного сырья и энергоносителей за счет использования вторичных ресурсов, а также низким технологическим уровнем развития индустрии вторичной переработки отходов.

В последние годы в связи с обострением проблемы отходов и в целях их максимального введения в хозяйственный оборот все индустриальные страны мира пришли к пониманию необходимости проведения согласованной политики и усиления государственного регулирования в области обращения с отходами, а также концентрации на национальном уровне ответственности за управление отходами.

В данной работе рассмотрены методы подготовки отходов четырех видов (отработанных масел, растворителей, катализаторов, активированного угля) на основе внедрения наилучших доступных технологий в целях их последующего использования в качестве вторичных ресурсов.

В г. о. Тольятти в 2004 году была основана группа компаний «ЭкоВоз», которая оказывает полный комплекс услуг по обращению со всеми видами отходов. В состав ГК «ЭкоВоз» входит предприятие по переработке отходов ООО «ПОВТОР», занимающееся сортировкой и переработкой твердых бытовых отходов, переработкой различных видов пластмасс, ПЭТ-бутылок, отработанных покрышек, отработанного масла, утилизацией ртутных ламп. Но установки по переработке промышленных отходов II и III класса опасности на территории данного предприятия нет.



Рисунок 1 – ООО «ПОВТОР» на карте г. о. Тольятти

Согласно ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Общие требования по безопасности и классификация» все общеизвестные отходы подразделяются на IV класса опасности: I – чрезвычайно опасные; II – высоко опасные; III – умеренно опасные; IV – малоопасные.

Весь список отходов, в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду, подразделяется, в соответствии с критериями, установленными федеральным органом, на пять классов опасности: известно, что отходы II класса являются высоко-опасными и содержат в своем составе хлористую медь, сульфат меди, щавелевоокислую медь, трехокисную сурьму, соединения свинца, гептахлор, атразин, селен, формальдегид, сероводород, хлор, четыреххлористый углерод, гексахлорбензол, кобальт, цианиды, литий, бор, бромформ, мышьяк, фосфаты, дибромхлорметан, кадмий, молибден и другие. Каждый из этих компонентов, попав в организм человека, нанесет непоправимый вред организму. Согласно ГОСТу вредное вещество – это вещество, которое попав в организм человека, либо накапливается на протяжении длительного времени, в случае нарушения требований безопасности и эксплуатации, вызывает производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья [2]. Негативные факторы могут проявиться сразу, а могут и накапливаться в организме, не проявляя никаких признаков

для беспокойства. Следовательно, чтобы этого не происходило, каждый отход должен быть правильно утилизирован.

Как известно, основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются: в первую очередь, охрана здоровья человека, поддержание или восстановление, в случае нарушения экологического баланса, благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия.

К отходам данного вида можно отнести: освинцованный кабель, свинцовые аккумуляторы, отходы нефтепродуктов после процесса рафинирования, щелочи и кислота от аккумуляторов, отходы свинцовых солей и медного хлорида в твердом состоянии, свинцовые опилки[6].

Отходы III класса опасности классифицируются как умеренно-опасные и имеют в своем составе следующие соединения: оксиды свинца (PbO , PbO_2 , Pb_3O_4), хлорид никеля, четыреххлористый углерод.

В эту группу следует отнести отходы, которые нанесут потенциальный урон окружающей среде, квалифицируемый как умеренно опасный. В большинстве своем это бытовые отходы, а также производственный хлам и продукты химической переработки. Экосистема в случае поражения такими отходами нарушается значительно, однако время на полное восстановление системы занимает около 10 лет, при условии, сокращения вредного воздействия от источника. К отходам с умеренной опасностью для окружающей среды следует отнести незагрязненный медный провод с никелевым покрытием, утративший потребительские качества. Обтирочные материалы, которые, в процессе эксплуатации, были загрязнены вредными маслами. Очистной шлам от емкостей и трубопроводов, обслуживающих нефтепродукты. Цементная пыль. Вышедший из срока годности ацетон. Песок, залитый либо бензином, либо вредными маслами. В основном отходы этого класса не требуют отдельного содержания и сбора, однако в случае с нефтепродуктами необходимо применение специальных емкостей, во избежание попадания в почву. Место хранения тары может находиться и в

ремонтном участке, а также и за его пределами. Важным моментом является то, что перед тем, как осуществить вывоз отходов, предприятия должны оснастить площадки сбора покрытиями и навесами, во избежание попадания осадков. Кроме того, емкости должны быть оснащены поддонами, чтобы исключить розлив нефтепродуктов.

В большинстве стран, и в России в частности, приняты законы, согласно которым отходы необходимо подвергнуть: утилизации; переработке; вторичному использованию, модернизируя существующее оборудование, либо ввод в эксплуатацию современных технологий.

В настоящее время в России и за рубежом, к сожалению, нет единой классификации отходов крупного промышленного региона или города, в котором наиболее полно рассматривался бы ряд взаимосвязанных элементов: количественный и качественный состав отходов, применяемые и предполагаемые методы обработки, санитарно-гигиенические, экологические и градостроительные аспекты.

Изменения в законодательстве, вступающие в силу с 1 января 2016 года. На основании данных о составе отходов, оценки степени их негативного воздействия на окружающую среду обязательно составляется паспорт отходов I - IV классов опасности[19]. Порядок паспортизации отходов и типовые формы паспортов отходов устанавливаются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Определение данных о составе и свойствах отходов, включаемых в паспорт отходов, должно осуществляться с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

Юридические лица, индивидуальные предприниматели, которые допущены к деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации отходов I - IV классов опасности, обязаны получить лицензию на

ее осуществление до 1 июля 2016 года. После 1 июля 2016 года осуществление данной деятельности без лицензии не допускается.

Особое внимание нужно уделить транспортированию отходов.

Транспортирование отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- 1) наличие паспорта на отходы;
- 2) наличие оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- 3) соблюдение требований безопасности, предъявляемых к транспортированию отходов на транспортных средствах;
- 4) наличие документов, подтверждающих разрешение на транспортирование и передачу отходов с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.

Порядок транспортирования отходов I - IV классов опасности, предусматривающий требования в зависимости от вида и класса опасности отходов, требования, которые должны выполняться в процессе погрузочно-разгрузочных работ, маркировке отходов, требования к обеспечению экологической и пожарной безопасности, устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области транспорта по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды.

ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ

2.1 Регенерация отработанных масел

Из отечественного опыта [4] известно, что регенерация отработанных масел осуществляется с помощью различных технологических операций, основанных на физических, физико-химических и химических процессах, и заключается в обработке масел с целью удаления из них продуктов старения и загрязнения.

В качестве технологических процессов обычно соблюдают такую последовательность методов: механический метод (для удаления из масла свободной воды и твердых загрязнений); теплофизический (выпаривание, вакуумная перегонка); физико-химический (коагуляция, адсорбция). Если их недостаточно, используют химические способы регенерации масел, связанные с применением более сложного оборудования и большими затратами.

Физические методы позволяют удалять из масел твердые частицы загрязнений, микрокапли воды и частично - смолистые и коксообразные вещества, а с помощью выпаривания - легкокипящие примеси. Масла обрабатывают в силовом поле с использованием гравитационных, центробежных и реже электрических, магнитных и вибрационных сил, также применяют фильтрование, водную промывку, выпаривание и вакуумную дистилляцию. К физическим методам очистки отработанных масел относятся также различные массо- и теплообменные процессы, которые применяют для удаления из масел продуктов окисления углеводородов, воды и легкокипящих фракций.

Отстаивание является наиболее простым методом: он основан на процессе естественного осаждения механических частиц и воды под действием гравитационных сил.

В зависимости от степени загрязненности масла, а также от времени, отведенного на его очистку, отстаивание применяют либо самостоятельно, либо как предварительный метод, предшествующий фильтрации или центробежной очистке масла. Основными недостатками этого метода являются большая продолжительность процесса оседания частиц до полной очистки, а также удаление только наиболее крупных частиц размером 50-100 мкм.

Фильтрация - процесс удаления частиц механических примесей и смолистых соединений путем пропускания масла через сетчатые или пористые перегородки фильтров. В качестве фильтрационных материалов используют металлические и пластмассовые сетки, войлок, ткани, бумагу, композитные материалы и керамику.

Центробежная очистка осуществляется с помощью центрифуг и является наиболее эффективным и высокопроизводительным методом удаления (из отработанных масел) механических примесей и воды. Этот метод основан на разделении различных фракций неоднородных смесей под действием центробежной силы. Применение центрифуг обеспечивает очистку масел от механических примесей до 0,005% по массе, что соответствует 13-му классу чистоты по ГОСТ 17216 и обезвоживание до 0,6% по массе.

Физико-химические методы нашли широкое применение, к ним относятся коагуляция, адсорбция и селективное растворение содержащихся в масле загрязнений. Разновидностью адсорбционной очистки является ионообменная очистка.

Коагуляция, то есть укрупнение частиц загрязнений, находящихся в масле в коллоидном или мелкодисперсном состоянии, осуществляется с помощью специальных веществ - коагулятов, к которым относятся электролиты неорганического и органического происхождения, поверхностно активные вещества (ПАВ), не обладающие электролитическими свойствами, коллоидные растворы ПАВ и

гидрофильные высокомолекулярные соединения. Процесс коагуляции зависит от количества вводимого коагулянта, продолжительности его контакта с маслом, температуры, эффективности перемешивания и т.д. Продолжительность коагуляции загрязнений в отработанном масле составляет, как правило, 20-30 мин, после чего можно проводить очистку масла от укрупнившихся загрязнений с помощью отстаивания, центробежной очистки или фильтрования.

Адсорбционная очистка отработанных масел заключается в использовании способности веществ, служащих адсорбентами, удерживать загрязняющие масло продукты на наружной поверхности гранул и на внутренней поверхности пронизывающих гранулы капилляров. В качестве адсорбентов применяют вещества природного происхождения (отбеливающие земли, бокситы, природные цеолиты) и полученные искусственным путем (силикагель, окись алюминия, алюмосиликатные соединения, синтетические цеолиты).

Адсорбционная очистка может осуществляться контактным методом (масло перемешивается с измельченным адсорбентом), перколяционным методом (очищаемое масло пропускается через адсорбент), методом противотока (масло и адсорбент движутся навстречу друг другу). К недостаткам контактной очистки следует отнести необходимость утилизации большого количества адсорбента, загрязняющего окружающую среду. При перколяционной очистке в качестве адсорбента чаще всего применяется силикагель, что делает этот метод дорогостоящим. Наиболее перспективным методом является адсорбентная очистка масла в движущемся слое адсорбента, при которой процесс протекает непрерывно, без остановки для периодической замены, регенерации или отфильтровывания адсорбента, однако применение этого метода связано с использованием довольно сложного оборудования, что сдерживает его широкое распространение.

Ионообменная очистка основана на способности ионитов (ионообменных смол) задерживать загрязнения, диссоциирующие в

растворенном состоянии на ионы. Иониты представляют собой твердые гигроскопические гели, получаемые путем полимеризации и поликонденсации органических веществ и не растворяющиеся в воде и углеводородах. Процесс очистки можно осуществить контактным методом при перемешивании отработанного масла с зернами ионита размером 0,3-2,0 мм или преколяционным методом при пропускании масла через заполненную ионитом колонну. В результате ионообмена подвижные ионы в пространственной решетке ионита заменяются ионами загрязнений. Восстановление свойств ионитов осуществляется путем их промывки растворителем, сушки и активации 5%-ным раствором едкого натра. Ионообменная очистка позволяет удалять из масла кислотные загрязнения, но не обеспечивает задержки смолистых веществ.

Селективная очистка отработанных масел основана на избирательном растворении отдельных веществ, загрязняющих масло: кислородных, сернистых и азотных соединений, а также при необходимости полициклических углеводородов с короткими боковыми цепями, ухудшающих вязкостно-температурные свойства масел.

В качестве селективных растворителей применяют фурфурол, фенол и его смесь с крезолом, нитробензол, различные спирты, ацетон, метилэтиловый кетон и другие жидкости. Селективная очистка может проводиться в аппаратах типа "смеситель - отстойник" в сочетании с испарителями для отгона растворителя (ступенчатая экстракция) или в двух колоннах: экстракционной для удаления из масла загрязнений и ректификационной для отгона растворителя (непрерывная экстракция). Второй способ экономичнее и получил более широкое применение.

Разновидностью селективной очистки является обработка отработанного масла пропаном, при которой углеводороды масла растворяются в пропане, а асфальтосмолистые вещества, находящиеся в масле в коллоидном состоянии, выпадают в осадок.

Химические методы очистки основаны на взаимодействии веществ, загрязняющих отработанные масла, и вводимых в эти масла реагентов. При этом в результате химических реакций образуются соединения, легко удаляемые из масла. К химическим методам очистки относятся кислотная и щелочная очистки, окисление кислородом, гидрогенизация, а также осушка и очистка от загрязнений с помощью окислов, карбидов и гидридов металлов.

По числу установок и объему перерабатываемого сырья на первом месте в мире находятся процессы с применением серной кислоты. В результате сернокислотной очистки образуется большое количество кислого гудрона - трудно утилизируемого и экологически опасного отхода. Кроме того, сернокислотная очистка не обеспечивает удаления из отработанных масел полициклических аренов и высокотоксичных соединений хлора.

Гидрогенизационные процессы все шире применяются при переработке отработанных масел. Это связано как с широкими возможностями получения высококачественных масел, увеличения их выхода, так и с большой экологической чистотой этого процесса по сравнению с сернокислотной и адсорбционной очистками.

Недостатки процесса гидроочистки - потребность в больших количествах водорода, а порог экономически целесообразной производительности (по зарубежным данным) составляет 30-50 тыс. т/год. Установка с использованием гидроочистки масел, как правило, совмещается с соответствующим нефтеперерабатывающим производством, имеющим излишек водорода и возможность его рециркуляции.

Для очистки отработанных масел от полициклических соединений (смолы), высокотоксичных соединений хлора, продуктов окисления и присадок применяются процессы с использованием металлического натрия. При этом образуются полимеры и соли натрия с высокой температурой кипения, что позволяет отогнать масло. Выход очищенного масла превышает 80%. Процесс не требует давления и катализаторов, не связан с выделением хлоро- и сероводорода. Среди промышленных процессов с использованием

суспензии металлического натрия в отработанном масле наиболее широко известен процесс Recyclon (Швейцария). Процесс Lubrex (Швейцария) с использованием гидроксида и бикарбоната натрия позволяет перерабатывать любые отработанные масла с выходом целевого продукта до 95%.

2.1.1 НДТ применительно к обработке/регенерации отработанных масел заключаются в следующем

- осуществление тщательного контроля поступающих материалов (отходов) с использованием аналитического оборудования лабораторий (вискозиметрии, инфракрасных систем, хроматографии и масс-спектрометрии в соответствующих случаях) и иных технических средств;
- контроль содержания, по меньшей мере хлорированных растворителей и полихлорированных дифенилов;
- использование конденсации в качестве способа обращения с газообразной фазой при использовании испарительного оборудования путем внезапного понижения давления;
- установка вентиляционных трубопроводов от точек погрузки и разгрузки транспортных средств, направление всех воздухоотводных трубопроводов в термический окислитель/мусоросжигательную установку или на адсорбцию активированным углем;
- направление вентиляционных потоков в термический окислитель с очисткой отходящего газа, если в вентиляционном потоке содержатся вещества, содержащие хлор. Если концентрация хлорсодержащих веществ высока, то оптимальным методом обработки является конденсация с последующей щелочной очисткой и с защитным слоем активированного угля;
- использование термического окисления при температуре 850 °C на протяжении 2 с в отношении отходящих газов для вакуумной дистилляции или для воздуха, поступающего из технологических нагревателей;
- использование высокоэффективной вакуумной системы;

- использование в качестве асфальтовой продукции остаточных нефтепродуктов, образовавшихся при вакуумной дистилляции или при использовании пленочных испарителей.

2.1.2 Методы, рекомендуемые для применения при регенерации отработанных масел

Регенерация масел - восстановление эксплуатационных свойств отработанных нефтяных масел в целях их повторного использования. Регенерация масел включает в себя очистку, фильтрацию и обезвоживание. После регенерации из отработанных масел получают либо трансформаторное масло для дальнейшего использования, либо другие виды машинного масла (автомобильное, гидравлическое) и различные виды смазок.

В зависимости от глубины изменения первоначальных свойств масла применяют следующие методы регенерации:

- физические (сепарация, фильтрование, отстаивание);
- физико-химические (адсорбция, коагуляция, очистка с помощью селективных растворителей);
- химические (сернокислотная и щелочная очистка и гидрирование).

2.1.3 Идентификация отработанных масел для регенерации

Как правило, пригодными для регенерации считаются следующие виды отработанных масел:

- моторные масла без хлора (код EWC [6]: 130205);
- гидравлические масла без хлора (код EWC [6]: 130110);
- нехлорированные минеральные диатермические масла (код EWC [6]: 130306);
- моторные масла с хлором (код EWC [6]: 130204) - только при определенных условиях;
- гидравлические масла с полихлорированным дифенилом (код EWC [6]: 130101);

- гидравлические масла с хлором (код EWC [6]: 130109).

По физическому состоянию пригодными для регенерации отработанными маслами являются:

- темные моторные масла, которые имеют однородные характеристики и отбираются предприятиями по регенерации;
- темные технические (индустриальные) масла, потенциально пригодные для регенерации, но вследствие наличия в их составе добавок и других веществ, как правило, нежелательные в качестве сырья для предприятий по регенерации;
- светлые технические масла, которые являются относительно чистыми.

Эти масла могут быть либо регенерированы непосредственно на предприятии, либо повторно использованы для других целей. Рынок этих отходов специфичен и не зависит от обычной цепочки переработки отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.

Сфера применения

- как правило, для регенерации пригодно от 50% до 65% общего количества образующихся отработанных масел;
- для регенерации лучше всего подходят те отработанные масла, которые не слишком сильно загрязнены, имеют высокий индекс вязкости и не содержат сложных эфиров и биосмазочных материалов. Темные моторные масла составляют более 70% потока отработанных масел. На темные технические масла приходится около 5% всех отработанных масел, на светлые технические масла приходится около 25%.

Достигаемые экологические преимущества:

- улучшение качества сырья может привести к повышению экологической эффективности оборудования, а также к улучшению качества продукции;
- разделенные отработанные смазочные материалы могут иметь более высокую стоимость при получении из них топлива и в качестве сырья для дальнейшей переработки;

- если избежать попадания хлорсодержащих соединений (например, растворителей или полихлорированных дифенилов), то можно предотвратить эксплуатационные и экологические проблемы.

Стимулом для внедрения процессов регенерации отработанных масел является экономически обоснованное стремление производить качественную вторичную продукцию, являющуюся конкурентоспособной на рынках сбыта.

Общие методы повышения эффективности регенерации отработанных масел:

а) отправка отстоя (осадка) из вакуумной ректификационной колонны на установки для отделения пропана, что позволяет восстановить 80% брайтстока (высоковязкого остаточного цилиндрического масла), одновременно сокращая объемы образования отстоя (осадка);

б) отправка нижних фракций отстоя (осадка) из вакуумной ректификационной колонны на установки термического крекинга для производства дизельного топлива;

в) выбор правильного давления в вакуумных ректификационных колоннах (например, трехступенчатый аппарат с пароструйными насосами для получения и поддержания остаточного давления 17 мм рт.ст.). Вакуум может создаваться сухими вакуумными насосами или эффективными многоступенчатыми пароструйными насосами;

г) использование системы очистки для сокращения выбросов летучих органических соединений и для повышения уровня извлечения вторичного сырья;

д) использование сетчатых фильтров для удаления взвесей, например полимерного волокна;

е) использование промежуточной емкости между оборудованием для удаления воды и оборудованием для дистилляции для удаления некоторых веществ, которые могут спровоцировать загрязнение на следующем этапе технологического цикла отходов (при использовании дистилляционной колонны), а также хранение в этой емкости в течение времени, достаточного

для реакции присоединения с отработанным маслом. Осадок от этой реакции выделяется из нижней части емкости и перекачивается насосом в хранилище, где обезвоженные масла могут быть отделены для повторного использования.

Эксплуатационные данные

- использование сухих вакуумных насосов может быть затруднено вследствие наличия твердых примесей в отработанных маслах;
- не на всех предприятиях осуществляется контроль выбросов вредных веществ в атмосферу.

Комплексные воздействия на окружающую среду:

- повышение энергоемкости или ресурсоемкости процессов;
- использование пароструйных насосов, приводящее к образованию загрязненной воды.

Экономические показатели:

- производительность предприятий по регенерации отработанных масел варьируется в пределах от 55% до 75%, что в основном зависит от применяемых технологий и в меньшей степени - от состава отработанных масел.

Достигаемые экологические преимущества:

- использование сухих вакуумных насосов не приводит к образованию загрязненной воды.

Стимулом для внедрения общих методов повышения эффективности обработки/регенерации очистки отработанных масел является то, что в ЕС действует юридически обязательное предписание применительно к очистке отработанных масел с получением базового масла.

2.1.4 Регенерация отработанных масел отбеливающими землями

Используемые для очистки отработанных масел отбеливающие земли представляют собой минеральные вещества, состоящие в основном из монтмориллонитовых глин.

Использование отбеливающих земель основано на их способности в естественном виде (флоридиновые глины) или после специальной обработки (бентонитовые глины) поглощать пигменты, муть, смолы и прочие загрязнения.

Эксплуатационные данные предполагают, что ожидаемый выход смазочного масла составляет около 50% в пересчете на сухое вещество.

Достигаемые экологические преимущества:

- такой процесс может оказывать значительные негативные воздействия на окружающую среду вследствие образования большого количества загрязненных маслами отбеливающих земель, подлежащих утилизации;

- использование термически активируемых отбеливающих земель позволяет снизить соотношение масло/земля, тем самым увеличив производительность процесса и сократив объемы образования загрязненных маслом земель, подлежащих утилизации.

Стимулом для внедрения очистки отработанных масел отбеливающими землями является то, что по сравнению с технологией, предусматривающей сочетание кислотной очистки с адсорбцией отбеливающими землями, в данном случае объемы образования загрязненных маслом земель, подлежащих утилизации, оказываются ниже.

2.1.5 Регенерация отработанных масел с помощью дистилляции и химических методов

Данный метод предусматривает использование серии вакуумных испарителей циклонного типа с последующим применением химических методов регенерации полученного масла.

Сфера применения: средние предприятия по переработке отработанных масел (~25 тыс. т/год).

Экономические показатели:

- финансово привлекательный метод;

- ожидаемый выход смазочного масла составляет около 65%-70% в пересчете на сухое вещество.

Достигаемые экологические преимущества:

- правильный выбор метода, например, применение экстракции растворителем, может привести к удалению практически всех полициклических ароматических углеводородов.

Стимулом для внедрения очистки отработанных масел с помощью дистилляции и химических методов является то, что при использовании технологий подобного типа не образуются остаточные нефтепродукты, поскольку в рамках технологического процесса из них производится товарная продукция (например, для производства удобрений с повторным использованием технической воды).

2.1.6 Регенерация отработанных масел с помощью экстракции растворителями и дистилляции

Технология экстракции пропаном состоит из трех этапов и не предусматривает дальнейшей обработки, в том числе:

- предварительной химической обработки с использованием реагентов и катализаторов;
- экстракции основных компонентов смазочного материала жидким пропаном с отделением воды и асфальтовых веществ;
- атмосферной и вакуумной дистилляции для разделения легких фракций и базовых масел для смазочных материалов.

Сфера применения:

- существует возможность организации регенерации отработанных масел в регионах с небольшими объемами образования отработанного масла, поскольку оборудование хорошо приспособлено к относительно небольшой загрузке (25-30 тыс. т/год).

Эксплуатационные данные:

- выход масла при работе с использованием этой технологии составляет 79% в расчете на сухое вещество;

Достигаемые экологические преимущества:

- при использовании технологии твердые отходы не образуются;
- химическая обработка полученной фракции из отработанного масла смесью химических веществ позволяет преобразовать органически связанный хлор в хлорид натрия;
- после дальнейшей дистилляции вся конечная продукция имеет пониженное содержание хлора (менее 10 частей на миллион);
- в процессе химической реакции удаляются все загрязнения и практически весь хлор (до уровня менее 5 частей на миллион).

2.1.7 Регенерация отработанных масел с помощью пленочного испарителя в сочетании с различными другими способами доочистки

Рассматриваемый метод состоит в применении механического уплотнения на вращающихся валах в пленочных испарителях, где производятся (без дальнейшей обработки) темные нефтепродукты, которые можно добавлять к дизельному топливу, но не использовать в качестве базового масла при производстве смазочных материалов. Оборудование вакуумной дистилляции (пленочные испарители) является широко распространенным компонентом многих технологических линий по регенерации отработанных масел. Возможно возникновение неприятного запаха.

Сфера применения: производительность пленочных испарителей составляет от 25 до 160 тыс. т/год.

Достигаемые экологические преимущества:

- экологические преимущества при применении пленочных испарителей приведены в таблице 1 [38].

Таблица 1 – Экологические преимущества

Пленочные испарители совместно с	Выход, (%), (связанные с входом для каждого этапа регенерации)
обработкой отбеливающими землями	Общий выход 54%-73%. Удаление воды 88%-92%; дистилляция с использованием пленочных испарителей 80%-81%; вакуумная дистилляция 76%, очистка отбеливающими землями 95%
промывкой водой	Продукция высокого качества. Ожидаемый выход смазочного масла, по расчетам владельцев лицензии, составляет около 72% в пересчете на сухое вещество. Два действующих завода сообщили о выходе до 94%-98%. Другие источники дают следующие оценки по выходу: 88% при удалении воды; 84% при дистилляции с применением пленочных испарителей; 86% при промывке водой. Таким образом, общий выход составляет 64%
экстракцией растворителями	Общий выход варьируется от 50% до 67%; 88%-92% - обезвоживание с дистилляцией; 80%-91% вакуумная дистилляция; 83%-91% - финишная обработка методом экстракции
экстракцией растворителями и промывкой водой	Общий выход: 91% - обезвоживание с разгонкой на фракции; 81% - вакуумная дистилляция; 97% - финишная обработка методом экстракции

2.1.8 Промывка водой при доочистке отработанных масел

Метод предусматривает удаление или сжигание кислых отходящих газов при промывке водой. Необходима генерация или приобретение

водорода. Промывка водой, скорее всего, не изменяет доли содержания синтетического масла в отработанном масле.

Эксплуатационные данные:

- промывка водой обычно увеличивает риски с точки зрения безопасности (из-за необходимости обращения с водородом, находящимся под давлением и при повышенной температуре): парциальное давление 100 бар, температура 340 °С, катализатор NiMo.

Достижимые экологические преимущества состоят в том, что промывка водой является очень эффективным процессом доочистки, поскольку:

- снижает концентрацию остаточных металлов и оксидов металлов или устраняет их из отработанного масла;
- снижает коксуемость;
- сокращает содержание в масле органических кислот и соединений, содержащих хлориды, серу и азот;
- восстанавливает цветовые, ультрафиолетовые и теплофизические свойства;
- снижает содержание полициклических ароматических углеводородов при работе под высоким давлением и при высоких температурах;
- позволяет сохранить или улучшить вязкость в сравнении с исходным сырьем.

Стимулы для внедрения:

- повышение качества продукции;
- промывка водой является единственным способом регенерации, одобренным Американским институтом нефти (API).

2.1.9 Регенерация отработанных масел с помощью прямой контактной гидрогенизации

Гидрогенизация представляет собой присоединение водорода к химическим элементам или соединениям под влиянием катализаторов.

Эксплуатационные данные:

- необходимы генерирование водорода или его приобретение;
- образуются твердые отходы - отработанный катализатор, хлорид натрия и сульфат натрия;
- получающиеся в результате показатели ХПК низки, стоки не содержат сульфидов и хлорорганических соединений, а устойчивый твердый остаток может быть использован при производстве асфальта.

К достигаемым экологическим преимуществам метода относятся следующие:

- эффективное извлечение загрязняющих веществ из отработанного масла;
- разрушение галогенированных и кислородсодержащих соединений;
- получение на выходе более чистой продукции [например, с более низким содержанием серы (менее 0,03 процентного соотношения по массе)];
- переработка всего отработанного масла в восстановительной среде, приводящей к образованию полимерных и углеродсодержащих побочных продуктов;
- последующие каталитические преобразования для превращения присутствующих токсичных соединений серы (сульфидов) в нетоксичные сульфаты;
- вторичная переработка газа с высоким содержанием водорода;
- нейтрализация щелочным раствором образующихся кислых газов.

Стимулы для внедрения состоят в повышении качества регенерированного масла за счет:

- достижения более высокого качества и лучших характеристик, чем у первичного масла;
- производства масла с низким содержанием серы и фосфора, а также с низким содержанием ароматических соединений;
- увеличения индекса вязкости и стойкости к окислению.

2.1.10 Регенерация отработанных масел с помощью экстракции растворителем

Сфера применения:

- метод применим без ограничений в данной сфере деятельности.

Достигаемые экологические преимущества:

- в процессе производства в качестве отхода не образуются загрязненные отбеливающие земли.

Стимулы для внедрения:

- 98% растворителя может быть регенерировано после экстракции масла;
- технология дешевле в использовании, чем промывка водой.

2.1.11 Регенерация отработанных масел с помощью обработки щелочью (каустической содой) и отбеливающих земель

Сфера применения: метод применяют для очистки отработанных масел.

Эксплуатационные данные: используется обработка каустической содой.

Достигаемые экологические преимущества:

- высокий выход масла после регенерации;
- выход масла высокого качества выше, чем при применении других доступных технологий;
- нейтрализация осуществляется с использованием кислоты и отбеливающих земель;
- расход отбеливающих земель и кислоты составляет 25% обычного расхода.

Стимулы для внедрения состоят в том, что метод позволяет:

- повысить качество масла;
- достичь такого же уровня качества и характеристик, как у первичного масла;

- получать масла с низким содержанием серы и фосфора, а также с низким содержанием ароматических соединений;

- достичь высокого индекса вязкости и высокой стойкости к окислению.

2.1.12 Методы обращения с образующимися отходами на предприятиях по регенерации отработанных масел

На предприятиях по регенерации отработанных масел применяются следующие методы при обращении с образующимися отходами:

- сжигание не предназначенных для смазки регенерированных масел в печах, оборудованных системами газоочистки, в целях получения дополнительной энергии для нужд предприятия;

- обработка и утилизация отработавших фильтров;

- применение термической обработки для всех остаточных фракций (нефтепродуктов);

- использование остаточных фракций (нефтепродуктов) после вакуумной дистилляции или выпаривания в качестве асфальтовой продукции.

Достигаемые экологические преимущества:

- уменьшение количества отходов, образующихся при обработке отработанных масел.

Стимулы для внедрения: сокращение объемов образования отходов.

2.1.13 Методы обращения с образующимися стоками на предприятиях по регенерации отработанных масел

На предприятиях по регенерации отработанных масел применяются следующие методы при обращении с образующимися стоками:

- обеспечение обработки всех сточных вод перед их сбросом (например, дистиллированной воды из отработанного масла, технической воды, в том числе конденсата из каустического скруббера);

- использование оборудования для обработки сточных вод (например, деэмульгатора и флокулятора, оборудования для биологической очистки, ультрафильтрации и микрофильтрации);

- повторное использование очищенных сточных вод в качестве охлаждающей воды путем применения подходящих очистных сооружений и приведение сточных вод к качественным характеристикам, позволяющим повторно использовать их за пределами предприятия;

- подача сточных вод на нагреватель наряду с маслами (нефтепродуктами) в целях сжигания вредных составляющих.

Эксплуатационные данные:

- биологическая очистка может быть рассмотрена в качестве метода, однако этот вариант не слишком надежен;

- ежедневный мониторинг выбросов в атмосферу включает в себя контроль уровня выбросов аммиака, но не азота в целом.

Комплексные воздействия на окружающую среду:

- на водоочистных сооружениях обычно происходят выбросы аммиака и летучих органических соединений в атмосферу;

- выбросы фосфора не контролируются.

В таблицах 2 и 3 приведены характеристики стоков [36]

Таблица 2 - Состав различных примесей на входе и на выходе разного водоочистного оборудования на предприятии по переработке отработанных масел

Параметр	Использование деэмульгатора и флокулятора, мг/л	Использование биологической очистки, мг/л	Использование конечной биологической очистки на предприятии, мг/л
1	2	3	4
Химическое потребление кислорода (ХПК)			200-500

1	2	3	4
Общее содержание органического углерода	1800-3500	1300-2200	60-150
Нитриты		1-20	От 0,1 до 1,0
Общий азот		80-280	10-60
Общий фосфор		1-15	2,0-5,0
Адсорбируемые органические галогенпроизводные		0,1-0,4	От 0,10 до 0,25
Углеводороды	50-300	От 1,0 до 10	От 0,1 до 2,0
Бензол и производные		0,01-0,03	Менее 0,01
Фенольный индекс		1-50	Менее 0,2
Pb	От 0,05 до 0,06	Менее 0,05	Менее 0,05
Cd	Менее 0,02	Менее 0,02	Менее 0,02
Cr	От 0,02 до 1,0	Менее 0,02	Менее 0,02
Fe	1-10	1-20	1-10
Cu	От 0,02 до 0,2	От 0,02 до 0,1	От 0,02 до 0,1
Ni	От 0,02 до 0,5	От 0,02 до 0,3	От 0,02 до 0,1
Zn	От 0,1 до 1,0	От 0,1 до 0,1	Менее 0,1

Таблица 3 - Достижимые уровни примесей в сточных водах предприятий по переработке отработанных масел, прошедших биологическую водоочистку

Параметр сточных вод	Содержание
Углеводороды	От 0,01 до 5
Химическое потребление кислорода	20-400*
Фенолы	0,15-0,45

Достигаемые экологические преимущества:

- использование некоторых технологий регенерации масла позволяет избежать образования загрязненных сточных вод, нуждающихся в дальнейшей очистке;
- такие технологии предполагают полную утилизацию воды, содержащейся в отработанном масле (например, ее использование в системах охлаждения или в производстве удобрений).

2.2 Регенерация отработанных растворителей

2.2.1 Общие положения

Сфера применения:

- растворители, не содержащие хлор, хлорфторуглероды и галогены.

Достигаемые экологические преимущества:

- предотвращение экологических проблем на предприятии;
- с помощью дистилляции отработанные растворители разделяются на растворители, подлежащие повторному использованию, и остатки, не подлежащие повторному использованию.

Стимулы для внедрения. Отработанные растворители можно считать пригодными для регенерации, если они:

- получены из одного источника (одной партии из одного места образования отходов);
- выход продуктов дистилляции составляет более 60%;
- расходы на дистилляцию не превышают расходы на сжигание.

2.2.2 Выбор технологий для регенерации отработанных растворителей

Методы повышения эффективности переработки отработанных растворителей включают в себя нижеследующие:

- а) применение азеотропной дистилляции;
- б) применение вакуумной дистилляции;

- в) использование пленочных испарителей;
- г) нагревание потока, подаваемого на дистилляцию, с помощью теплообменников с одновременным обеспечением мероприятий для надлежащей теплоизоляции;
- д) повторное использование растворителя (там, где растворитель может использоваться один раз для высокого качества очистки, а затем повторно использоваться для очистки или других операций, не требующих 100%-ного чистого растворителя);
- е) использование систем регулирования давления и направление потока отходящих газов на обезвреживание (например, использование фильтрации активированным углем, замкнутых систем и систем регулирования давления при загрузке). Эффективность удаления с помощью фильтра с активированным углем составляет не менее 90%;
- ж) использование дистилляции для разделения органических растворителей и твердых веществ;
- и) использование дистилляции для удаления загрязняющих веществ и достижения определенного качества отходов на выходе;
- к) обезвоживание с помощью фильтров-отстойников, если растворители содержат воду.

2.2.3 Сфера применения технологий переработки отработанных растворителей

- вакуумная дистилляция предназначена для обработки растворителей с более высокими температурами кипения (выше 200 °С);
- дистилляция применима для всех растворителей и хладагентов, подлежащих регенерации;
- азеотропная дистилляция обычно используется для улучшения качества регенерации растворителей;
- азеотропная смесь представляет собой смесь жидкостей, которые при кипении ведут себя как одно вещество (то есть и пар, и жидкость имеют одинаковый состав);
- азеотропная дистилляция состоит в добавлении вещества (обычно пара) для формирования азеотропной смеси с растворителем, который подлежит последующей переработке (регенерации);
- азеотропная смесь будет иметь более низкую температуру кипения, чем исходная, и извлечение растворителя таким образом будет облегчено;
- переработка N-метил-2-пирролидона используется в электронной промышленности.

Эксплуатационные данные:

- производительность предприятий варьируется в пределах от 2 до 60 тыс. т/год;
- использование систем регулирования давления при загрузке растворителей обычно используется для сокращения выбросов нестойких летучих органических соединений;
- отходящий газ обычно обрабатывается путем адсорбции на активированном угле.

2.2.4 Комплексные воздействия на окружающую среду

- повторное применение растворителей может основываться на использовании их на открытых производственных площадках и, к примеру,

для очистки оборудования или устройств для нанесения покрытий. В таких случаях необходимо определить состав смеси растворителей, растворители не должны содержать летучих органических соединений, которые могут представлять риск для здоровья человека;

- при дистилляции отработанных растворителей происходят выбросы углеводородов в атмосферу и образуются сточные воды, которые необходимо очищать;

- некоторые органические растворители особенно опасны для здоровья человека.

Достигаемые экологические преимущества:

- повышение разделения отработанных растворителей и повышение эффективности использования растворителя;

- энергопотребление при дистилляции может быть снижено.

2.2.5 Очистка сточных вод на объектах утилизации отработанных растворителей

Сфера применения: некоторые технологические методы, которые используются на объектах утилизации отработанных растворителей, включают в себя использование оборудования по разделению сточных вод, использование ферментеров, использование основных емкостей для сточных вод, использование промежуточных емкостей для сточных вод и использование оборудования для ультрафильтрации.

Эксплуатационные данные:

- объекты обработки отработанных растворителей обычно оснащены водоочистными сооружениями.

Достигаемые экологические преимущества - характеристики сточных вод после очистки приведены в таблице 4 [43].

Таблица 4 - Характеристика стоков из очистных сооружений на объектах регенерации отработанных растворителей

Характеристики	Среднее значение	Единицы измерения
Цвет	-	-
Запах	-	-
РН	8,7	-
Электропроводность	989	мкСм/см
Общий фосфор (P)	0,46	мг/л
Общий азот (N)	32,9	мг/л
Химическое потребление кислорода (ХПК)	18	мг/л
Биологическое потребление кислорода (БПК)	Менее 3	мг/л
Сурьма (Sb)	Менее 0,01	мг/л
Свинец (Pb)	Менее 0,010	мг/л
Кадмий (Cd)	Менее 0,002	мг/л
Хром (Cr)	Менее 0,002	мг/л
Кобальт (Co)	0,006	мг/л
Никель (Ni)	Менее 0,002	мг/л
Цинк (Zn)	0,02	мг/л
Летучие галогенированные углеводороды	4	мкг/л
Адсорбируемые органические галогенпроизводные	320	мкг/л

2.2.6 Выпаривание остатков дистилляции

Сфера применения:

- метод не предполагает использования значительных производственных площадей, оборудование легко встраивается в существующие технологические линии;

- метод применим к остаткам дистилляции, образовавшимся при производстве растворителей красок, полимеров, эластомеров, фармацевтической продукции и продуктов питания.

Эксплуатационные данные:

- для обработки остатков дистилляции используют вакуумную сушилку и другое оборудование для сушки;
- для функционирования необходимы тепловая и электрическая энергия;
- существуют системы для ежегодной обработки до 4000 т остатков дистилляции;
- можно получить от 1500 до 2000 т растворителей в год;
- энергозатраты составляют до 0,1 кВт×ч/кг;
- наличие на предприятии отдельных теплых и холодных зон способствует поддержанию оптимального теплового режима.

2.2.7 Комплексные воздействия на окружающую среду

- летучие органические соединения образуются при обращении со многими видами отходов;
- остаток дистилляции может содержать значительные концентрации растворителя, который, однако, может оказаться пригодным для восстановления;
- следует надлежащим образом обрабатывать и утилизировать образовавшийся твердый остаток;
- происходят выбросы летучих органических соединений в атмосферу, и их также следует надлежащим образом обработать.

Достигаемые экологические преимущества:

- увеличение выхода регенерированных растворителей;
- превращение в товарную продукцию 99% содержащихся во вторичном сырье растворителей;

- одновременно снижается вероятность возникновения запаха и выбросов летучих органических соединений, причиной которых могут быть остатки дистилляции;

- метод позволяет снизить общую концентрацию растворителя примерно в десять раз. Кроме того, могут быть извлечены товарные полимеры и пигменты.

Стимулы для внедрения: повышение выхода регенерированных растворителей; сокращение образования отходов.

2.2.8 Автоматизация сжигания остатков дистилляции растворителей

Сфера применения:

- этот метод является излишним, если оптимизирован производственный процесс в целом.

Эксплуатационные данные:

- автоматизация способствует оптимизации процессов удаления остатков дистилляции растворителей на предприятии;

- из производственных и экологических соображений процесс удаления шлама полностью автоматизирован;

- из-за высокой теплотворной способности перемещение шлама на внутризаводскую линию для сжигания также полностью автоматизировано.

Достигаемые экологические преимущества - осуществляется обработка отходов от процесса переработки отработанных растворителей.

2.3 Регенерация отработанных катализаторов

2.3.1 Методы, используемые при регенерации отработанных катализаторов

Сфера применения:

- технологические методы, используемые для рекуперации тепла, различаются на разных предприятиях в зависимости от ряда факторов, таких

как востребованность произведенных тепла и энергии на предприятии или вблизи от него, масштаб предприятия, а также вероятность того, что газы или их составляющие могут привести к загрязнению теплообменников;

- многие методы, направленные на рекуперацию энергии, можно сравнительно легко модифицировать, однако иногда могут возникнуть проблемы вследствие металлических отложений в теплообменниках;

- хороший проект основывается на тщательном изучении образующихся веществ и их поведения при различных температурах.

Эксплуатационные данные:

- применение рекуперации тепла для производства электроэнергии или непосредственно в технологическом процессе. Для рекуперации тепла могут использоваться рекуперативные печи, теплообменники и котлы;

- использование кислорода или обогащенного кислородом воздуха или кислорода в печах;

- предварительный подогрев первичного воздуха, поступающего в зону горения печей;

- предварительный нагрев материалов, загружаемых в печь;

- автоматическое управление в месте регулируемого отбора пара с использованием заслонок и вентиляторов, чтобы задействовать необходимые устройства, где и когда они необходимы, например во время загрузки сырья или во время входа оборудования в рабочий режим;

- могут производиться пар или электричество для использования на предприятии или вне предприятия, например, для предварительного нагрева технологического или топливного газа;

- системы очистки теплообменников также используются для поддержания их теплового КПД.

Достигаемые энергоэкологические преимущества:

- рекуперация тепла и энергии важны для данной отрасли промышленности, поскольку энергетические затраты представляют собой значительную часть издержек производства в отрасли;

- использование обогащенного кислородом воздуха или кислорода в печах снижает общее энергопотребление, способствуя полному сгоранию углеродсодержащих фракций;
- объемы отходящих газов значительно сокращаются, позволяя использовать менее мощные вентиляторы;
- преимущества предварительного подогрева воздуха, поступающего в зону горения печей, доказаны и документированы. Если используется воздух, предварительно нагретый до 400 °С, то температура пламени повышается на 200 °С, а в случае предварительного нагрева до 500 °С температура пламени увеличивается на 300 °С. Увеличение температуры пламени приводит к более высокой эффективности и снижению общего потребления энергии;
- альтернативой подогреву воздуха, поступающего в зону горения, служит предварительный нагрев материалов, сжигаемых в печи. Теоретически расчеты показывают, что каждые 100 °С предварительного подогрева экономят 8% энергии, на практике предварительный нагрев сжигаемых материалов до 400 °С приводит к экономии 25% энергии, в то время как предварительный нагрев до 500 °С приводит к экономии 30% энергии.

2.3.2 Методы, используемые для оптимизации управления технологическим процессом при регенерации отработанных катализаторов

Сфера применения:

- а) регулировка температуры в печи и времени пребывания там катализатора для достижения желаемых уровней содержания углерода и серы;
- б) применение охлаждения перед поступлением в пылеуловитель с рукавными фильтрами;
- в) использование герметизированных печей, позволяющих достичь высоких показателей улавливания дыма и копоти;

г) использование воздуховодов и вентиляторов для передачи собранных газов на нейтрализацию или обработку. Вентиляторы с переменной скоростью вращения используются для сокращения энергопотребления при обеспечении норм извлечения, соответствующих меняющимся условиям, в том числе объему отходящих газов;

д) эффективное управление температурным режимом процесса регенерации;

е) закладывание в проект очень короткого (порядка нескольких минут) времени пребывания в установке для предварительной обработки, чтобы минимизировать изнашивание оборудования, обычно связанное с использованием псевдоожиженного слоя;

ж) применение калибрования (классификации по размерам) после регенерации. Калибрование позволяет удалить короткие частицы катализатора (как правило, те, длина которых не более чем в 2 раза превышает их диаметр), которые не могут быть удалены с помощью обычного просеивания. Например, калиброванию подвергались только относительно мелкие частицы для того, чтобы увеличить среднюю длину частицы на 0,1-0,2 мм, не отбрасывая слишком много материала.

Эксплуатационные данные:

- применение охлаждения до поступления в пылеуловитель с рукавными фильтрами является важным технологическим подходом, поскольку обеспечивает защиту фильтров от высоких температур и позволяет использовать более широкий выбор фильтровальных материалов;

- иногда возможна рекуперация тепла. Температура газов, отходящих из такого теплообменника, может составлять от 200 °С до 450 °С. Второй теплообменник снижает до 130 °С температуру газа, направляемого в пылеуловитель с рукавными фильтрами;

- после теплообменников, как правило, устанавливается циклонный фильтр, который удаляет крупные частицы и действует как искроуловительная камера.

2.3.3 Достигаемые экологические преимущества

- оптимизация управления производственным процессом повышает эффективность методов борьбы с загрязнениями;
- эффективность улавливания выбросов зависит от качества работы вытяжки, целостности воздуховодов и базируется на использовании надежной системы регулирования давления.

Стимул для внедрения:

- высокие требования, предъявляемые к готовой продукции, получаемой с применением катализаторов.

2.3.4 Оборудование для борьбы с выбросами загрязняющих веществ, используемое в сфере регенерации отработанных катализаторов

Оборудование для борьбы с выбросами загрязняющих веществ, используемое в сфере регенерации отработанных катализаторов, перечислено в таблице 5 [23]

Таблица 5 - Оборудование для борьбы с выбросами загрязняющих веществ на предприятиях по регенерации отработанных катализаторов

Оборудование	Этап технологического процесса, где оборудование применяется
Тканевый фильтр	На выходе из печей
Мокрый газоочиститель	На выходе из печей

2.4 Регенерация отработанного активированного угля

2.4.1 Выбор печи для регенерации отработанного активированного угля

Сфера применения:

- объектами выбора являются многоподовые печи, вращающиеся печи прямого нагрева, печи непрямого нагрева (там, где нет контакта поверхности печи с дымовыми газами, образующимися при нагреве печи);

- технологическая линия по регенерации активированного угля с использованием многоподовой печи входит в состав предприятий по водоподготовке (производство питьевой воды) и включает в состав технологической линии бункеры для отработанного и регенерированного активированного угля, систему оборотного водоснабжения с оборудованием для транспортирования угля из бункеров и из печи/в печь. Оборудование также имеет прямое подключение к водопроводу для обработки угля с этого конкретного предприятия. Отработанный и регенерированный активированный уголь доставляется с других предприятий с использованием обычных автоцистерн;

- печи непрямого нагрева, как правило, применяют для регенерации некоторых видов отработанных промышленных углей, предполагающей более жесткие температурные требования к камере дожигания:

- концепция непрямого нагрева печей получает все большее распространение, при этом печи нагреваются за счет использования инфракрасных элементов и непрямого нагрева углерода. В результате удастся избежать образования горючего газа, что может привести к снижению объемов воздуха, нуждающегося в очистке.

Эксплуатационные данные:

- из-за отсутствия открытых металлических поверхностей вращающиеся печи, как правило, способны работать при более высоких температурах, чем многоподовые печи;

- потери, связанные с продуктами сгорания, при использовании вращающихся печей могут составлять до 15% по массе;

- особое внимание должно быть уделено уплотнению между вращающейся печью и торцевыми пластинами для предотвращения любой

утечки газов и твердых частиц. Утечки из этих точек, как правило, предотвращаются работой печи при небольшом отрицательном давлении;

- конструкция печей непрямого нагрева, как правило, предполагает использование металлических трубопроводов, поэтому печи непрямого нагрева не подходят для широкого промышленного применения из-за проблем с коррозией при регенерации некоторых видов отработанного промышленного активированного угля.

Достигаемые экологические преимущества:

- направление потока продуктов сгорания во вращающихся печах прямого нагрева может быть прямоточным или противоточным по отношению к потоку воздуха для горения. В противоточном режиме работы отходящие газы на выходе из печи имеют более высокую температуру, чем в прямоточном режиме, что дает возможность запроектировать камеру дожигания в соответствии с менее строгими критериями без ущерба для качества уничтожения загрязняющих веществ;

- газообразные продукты сгорания, образовавшиеся при непрямом нагреве печи, направляются к основанию дымовой трубы и объединяются с отходящими из печи газами в целях снижения визуальной видимости дыма, выходящего из трубы. Преимуществом этого метода является более высокое парциальное давление газа в печи, которое, вероятно, сокращает образование оксидов азота. Кроме того, при этом более вероятно образование галогенидов, а не галогенов - галогениды легче отделить в последующих системах газоочистки.

Экономические показатели:

- преимуществом отказа от прямого нагрева печи является устранение необходимости смешивания газообразных продуктов сгорания с технологическими газами. Снижение объема образования газов, требующих нагрева, приводит к экономии энергии и снижению требований к производительности очистного оборудования;

- многоподовая печь имеет значительные преимущества перед другими типами печей с точки зрения эффективности регенерации, так как температура каждого(й) пода (печи) может независимо регулироваться. Направление отходящих газов может быть прямоточным или противоточным по отношению к потоку продуктов сгорания. В некоторых системах камера дожигания может быть частью печи, расположенной на "нулевом" уровне топки. Многоподовая печь демонстрирует лучшие показатели массопереноса и характеристики регулирования температурного режима, чем вращающаяся печь, а продолжительность сжигания составляет обычно 1-2 ч. Потери с продуктами сгорания могут составлять до 10% по массе.

2.4.2 Очистка дымовых газов при регенерации отработанного активированного угля

Применяемые методы:

а) использование камеры дожигания для газов, отходящих из печи. Камера дожигания должна функционировать непрерывно, пока углерод присутствует в печи;

б) проектирование регенератора и связанных с ним воздухопроводов и оборудования с учетом необходимости работы под пониженным давлением в целях предотвращения выброса образующихся в регенераторе газов в атмосферу;

в) применение рекуперации тепла. Обычно это предполагает применение теплообменников "газ/газ" для подогрева атмосферного воздуха, поступающего в зону горения и дополнительный подогрев дымовых газов. Образующееся тепло может также использоваться для нагрева котла, производящего пар, который применяется при регенерации активированного угля;

г) охлаждение дымовых газов в секции резкого охлаждения или в скруббере Вентури;

д) использование водного или щелочного скруббера. Также можно использовать метод распылительной абсорбции. При этом необходимо будет обеспечить регулирование pH в растворе, подаваемом в скруббер;

е) направление дымовых газов в дымовую трубу через вытяжной вентилятор с частичным дожиганием дымовых газов;

ж) использование мокрых или сухих электростатических фильтров, скрубберов Вентури или тканевых фильтров. Использование только инерционных сепараторов, например, циклонных уловителей, вряд ли позволит достичь низких показателей выбросов.

Сфера применения: дымовые газы, образующиеся в некоторых многоподовых или вращающихся печах, как правило, подвергаются одинаковому процессу очистки. В случае последовательно нагреваемых вращающихся печей тех же результатов можно достичь без применения камеры дожигания.

Эксплуатационные данные:

- регенератор включает в себя камеру дожигания, которая оборудована и эксплуатируется таким образом, что дымовые газы, образующиеся в результате регенерации активированного угля, подогреваются (в рамках управляемого и непрерывного процесса с учетом наиболее неблагоприятных условий) до температуры не менее 850 °C (замеряется у внутренней стенки камеры дожигания) после последней подачи воздуха. Температура должна поддерживаться на протяжении не менее 2 с в присутствии осушенного газа с содержанием кислорода не менее 6% по объему (замеряется на выходе из камеры дожигания). Для активированного угля, использованного в тех технологических процессах, которые, скорее всего, предполагают применение галогенированных или иных термостойких материалов (например, в отработанном активированном угле их содержание превышает небольшой определенный процент), температура, как правило, повышается, по меньшей мере, до 1100 °C;

- необходимо контролировать время пребывания активированного угля в камере дожигания, минимальную температуру и содержание кислорода в отходящих газах;

- способ очистки дымовых газов зависит от того, каким образом использовался активированный уголь и от вида топлива, используемого для подогрева печи и камеры дожигания;

- оборудование, описанное выше, как правило, может использоваться при переработке активированного угля, отработанного при очистке питьевой воды и в пищевой промышленности;

- для активированного угля, отработанного в промышленности, могут понадобиться более сложные технологии обработки с соблюдением более строгих требований. В подобных случаях может оказаться необходимой дальнейшая химическая очистка для достижения желаемых уровней содержания загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу. Для обеспечения полного окисления некоторых тугоплавких соединений после регенерации активированного угля также может оказаться необходимым выдержать его при температуре не менее 1100 °С в течение 2 с в осушенном газе с содержанием кислорода не менее 6% по объему;

- может использоваться различное оборудование очистки отходящих газов в зависимости от того, как активированный уголь использовался до обработки.

Комплексные воздействия на окружающую среду: для снижения негативного воздействия технологии на окружающую среду предусмотрено направление дымовых газов в дымовую трубу через вытяжной вентилятор с частичным дожиганием дымовых газов.

Достигаемые экологические преимущества:

- предусмотрено снижение выбросов образующихся дымовых газов;
- установка тканевых или керамических фильтров после распылительной сушилки обладает дополнительным преимуществом, заключающемся в возможности дальнейших реакций нейтрализации между

задержанными фильтрами твердыми остатками и потоком отходящих газов. Это может привести к снижению щелочных требований к распылительной сушилке на 10%-15% по сравнению с требованиями к мокрому газоочистителю.

В таблице 6 показаны практически достижимые уровни содержания основных веществ в контексте указанных технологических процессов [44].

Таблица 6 - Оценка выбросов в атмосферу

Вещество	Практически достижимые уровни содержания основных веществ, мг/нм
Общее содержание твердых частиц	20
Хлороводород	30
Диоксид серы	50
Оксиды азота	350
Угарный газ (измеряется после последнего впуска атмосферного воздуха)	50
Летучие органические соединения (как С) (исключая твердые частицы)	20
Диоксины и фураны (международный эквивалент токсичности)	1 нг/м
<i>Примечание - Вышеуказанные значения концентраций не предназначены для постоянного мониторинга.</i>	

2.4.3 Очистка сточных вод при регенерации отработанного активированного угля

Применяемые методы:

- а) применение двухступенчатого осаждения гидроксидов при различных значениях рН;
- б) применение осаждения сульфидов для удаления металлов;
- в) использование флокуляции, отстаивания, фильтрации или центрифугирования для отделения взвеси. Может оказаться необходимой стадия предварительной химической или физической обработки для кондиционирования взвешенных твердых частиц и улучшения их отделения;

г) регулирование pH для осаждения конкретных химических веществ и для достижения приемлемого качества стоков;

д) использование природных цеолитов, ионообменных смол, активированного угля и установок обратного осмоса для удаления вредных примесей (например, пестицидов). Допустимо также использование выпаривания для повышения концентрации;

е) применение биологической очистки для удаления БПК, фенолов, цианидов и аммиака.

Сфера применения:

- при необходимости создания системы очистки жидких стоков, образующихся при очистке дымовых газов в процессах регенерации отработанного активированного угля;

- для сточных вод в системах быстрого охлаждения и в системах очистки газообразных продуктов сгорания.

Достигаемые экологические преимущества:

- в таблице 7 приведены достижимые уровни содержания основных веществ в контексте рассматриваемых процессов [46].

Таблица 7 - Достижимые уровни содержания загрязняющих веществ в сточных водах

Вещество	Достижимый уровень	Единицы измерения
Взвешенные вещества	1-10	мг/л
Кадмий	5	мг/л
Ртуть	1-10	мг/л
Другие тяжелые металлы	Менее 0,5	мг/л
Симазин	1	мг/л
Атразин	1	мг/л

2.4.4 Очистка выбросов загрязняющих веществ при регенерации активированного угля

Способы реализации НДТ очистки выбросов загрязняющих веществ при регенерации активированного угля приведены в таблице 8 [59].

Таблица 8 - Способы реализации НДТ очистки выбросов загрязняющих веществ при регенерации активированного угля

Мероприятия по борьбе с загрязнением в форме твердых частиц и кислых газов	Способы реализации НДТ
1	2
Первоочередные мероприятия применительно к твердым частицам	Обеспечить контроль: - температуры в печи; - скорости вращения печи; - вида подаваемого топлива
Дополнительные мероприятия применительно к твердым частицам и кислым газам	Предусмотреть использование: - механических уловителей; - мокрых скрубберов; - сухих скрубберов; - электростатических пылеуловителей; - тканевых фильтров
Первоочередные меры применительно к	Снизить температуру печи и температуру горения. Сократить избыток воздуха и, таким образом, понизить концентрацию атомарного кислорода в зонах с наибольшей температурой. Сократить время пребывания в зонах с наибольшей температурой. Управлять плотностью объемного тепловыделения печи и устранять температурные пики. Обеспечить: - рециркуляцию топочных газов; - ступенчатую подачу атмосферного воздуха; - ступенчатое сжигание топлива; - теплоизоляцию печи; - низкое расположение отверстия для поступления вторичного (холодного) воздуха; - сниженное соотношение воздух/топливо

Продолжение таблицы 8

1	2
Дополнительные мероприятия применительно к	Использовать одну из следующих технологий: - селективное каталитическое восстановление (СКВ); - селективное некаталитическое восстановление (СНКВ); - процесс DESONOX (процесс Degussa $\text{SO}_x - \text{NO}_x$); - процесс SNOX (для удаления SO_2, NO и твердых частиц из топочных газов); - технология EDTA-Chelate (клеточнообразные соединения - этилендиаминтетрауксусная кислота, ЭДТК)

ГЛАВА 3 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДА ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ II и III КЛАССА ОПАСНОСТИ

3.1 Регенерация отработанных масел

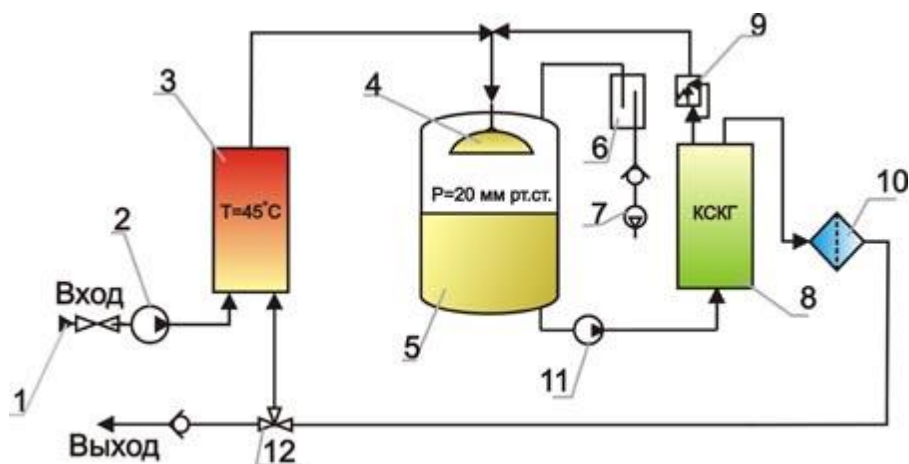
На территории г.о. Тольятти образуется около 4397,545 тонн в год [ПРИЛОЖЕНИЕ Б] отходов отработанных масел II и III класса опасности. Для сохранения благоприятной окружающей среды, нужно правильно переработать, образующиеся объемы отходов. Главной целью работы является то, что отходы должны не просто перерабатываться, а с извлечением из состава, полезных для вторичного использования компонентов.

В качестве технологических процессов обычно соблюдают такую последовательность методов: механический (для удаления из масла свободной воды и твердых загрязнений); теплофизический (выпаривание, вакуумная перегонка); физико-химический (коагуляция, адсорбция). Если их недостаточно, используют химические способы регенерации масел.

Установка предназначена для дегазации, термовакуумной сушки (удаления воды), фильтрации, снижения кислотности, а также для герметичного хранения, транспортировки и заливки трансформаторного масла под давлением в различное оборудование (как в герметичном, так и не в герметичном исполнении).

Таблица 9 – Технические характеристики

Наименование параметра	Ед. Изм	Показатель
Габариты		
Длина	мм	1600
Ширина	мм	870
Высота	мм	1850
Масса установки без масла	мм	500



1-входной вентиль; 2-входной маслонасос; 3-нагреватель; 4-форсунка; 5-вакуумный бак; 6-ловушка для паров масла; 7-вакуумный насос; 8-адсорбционный фильтр; 9-байпасный клапан; 10-фильтр тонкой очистки; 11-выходной насос; 12-вентиль переключения режимов.

Рисунок 2 - Мобильная установка для регенерации отработанного масла

3.2 Регенерация отработанных растворителей

Отработанные растворители могут быть II и III класса опасности для природной окружающей среды. По данным 2-ТП (отходы) на территории нашего города их образуется 2823,241 тонн в год.

Установка имеет дистилляционный куб конической формы из нержавеющей стали, оснащённый скребковым механизмом и мощным парогенератором. Также имеется возможность использовать альтернативные источники тепла: термомасло, пар или горячая вода. Более того, дистиллятор может быть оснащён ректификационной колонной с орошением для разделения смесей на отдельные фракции.

Системы регенерации работают по принципу вакуумной дистилляции. Отработанные растворители испаряются и конденсируются, очищаясь таким образом от твёрдых загрязнителей.

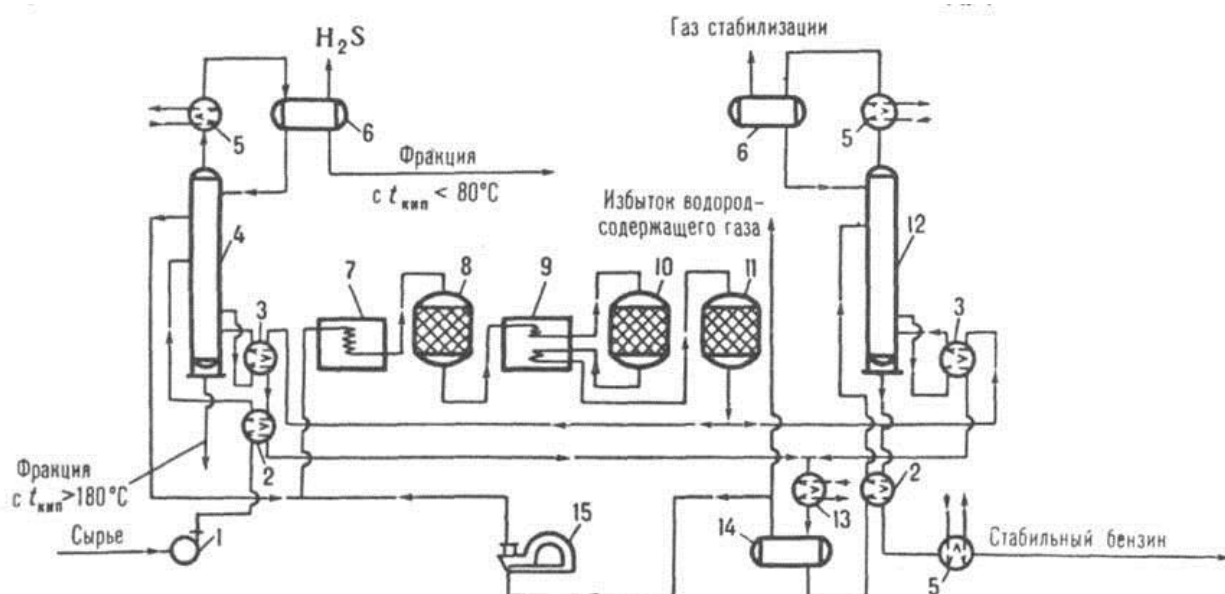


Рисунок 3 – Система регенерации OFRU

3.3 Регенерация отработанных катализаторов

Объемы образования данного вида отходов составляет 212,358 тонн в год, например на таком крупном производстве как ОАО «Куйбышевазот» образуется 46,14 тонн в год отработанных катализаторов[33].

Принципиальная технологическая схема каталитической регенерации: предварительная гидроочистка сырья; смешение очищенного сырья с водородсодержащим газом и подогрев смеси в теплообменнике; собственно каталитическая регенерация смеси последовательно в трех (иногда в четырех) реакторах-стальных цилиндрических аппаратах; охлаждение полученного гидрогенизата; отделение последнего от водородсодержащего газа в сепараторе высокого давления и от углеводородных газов в сепараторе низкого давления с последующей ректификацией на целевые продукты и их стабилизацией; выделение ароматических углеводородов (только при целевом получении индивидуальных соединений); осушка газов и их очистка от примесей.



1 - сырьевой насос; 2 - теплообменники; 3 - ребойлеры; 4 колонна для предварит, стабилизации и ректификации сырья; 5, 13 холодильники; 6 емкости для орошения колонн; 7 - печь для нагрева сырья и циркулирующего водородсодержащего газа; 8, 10, 11 реакторы; 9 - печь для межреакторного нагрева газосырьевой смеси; 12 колонна для стабилизации жидких продуктов; 14-газосепаратор высокого давления; 15 компрессор для циркуляции водородсодержащего газа.

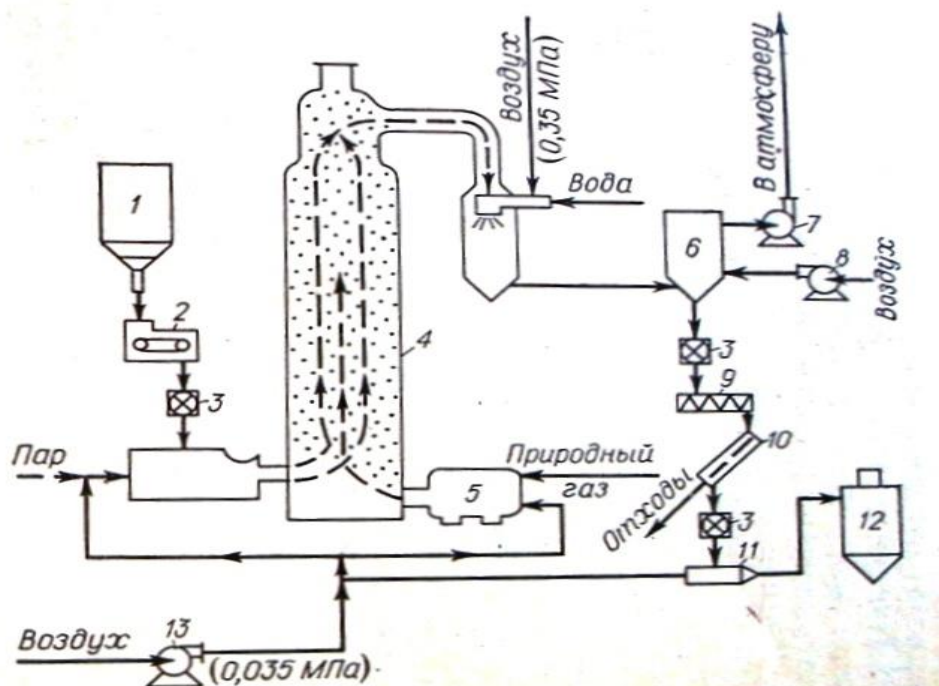
Рисунок 4 - Схема промышленной установки каталитической регенерации

3.4 Регенерация отработанного активированного угля

Для снижения негативного воздействия, технологии переработки отработанного активированного угля, на окружающую среду, следует использовать наилучшие доступные технологии, и возвращать в технологическую цепочку, компонентов, пригодных для повторного использования. Количество образования представленного вида отходов на территории г. о. Тольятти составляет 8,9 тонн в год.

В ряду адсорбентов особое место принадлежит активным углям, которые в силу специфичности своих свойств адсорбируют из воды преимущественно органические вещества.

При термической регенерации потери активного угля составляют около 5 – 10%. В процессе многократного использования активный уголь частично дезактивируется, вследствие чего часть его заменяется свежим углем.



1 – сборник отработанного угля; 2 – весовой ленточный питатель; 3 – пневматический затвор; 4 – регенератор; 5 – камера сгорания; 6 – сепаратор; 7 – вытяжной вентилятор; 8 – вентилятор; 9 – шнек; 10 – фильтр; 11 – пневматический транспортер; 12 – сборник регенерированного угля; 13 – компрессор.

Рисунок 5 - Схема установки термической регенерации высокодисперсного активного угля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе была рассмотрена проблема накопления и утилизации промышленных отходов II и III класса опасности на территории ООО «ПОВТОР» г.о. Тольятти. Проанализированы методы подготовки отходов четырех видов (отработанных масел, растворителей, катализаторов, активированного угля) на основе внедрения наилучших доступных технологий в целях их последующего использования в качестве вторичных ресурсов.

В ходе работы были рассмотрены следующие вопросы:

1. Проведен анализ антропогенной нагрузки от отходов II и III класса опасности.
2. Рассмотрены существующие технологии по переработке отходов II и III класса опасности.
3. Выбор оптимального метода переработки отходов II и III класса опасности для ООО «ПОВТОР». На основе анализа предложены оптимальные технологические решения, с учетом объемов образования отходов на территории г. о. Тольятти, по снижению вредного воздействия от отходов класса II и III опасности.

Проблема становится все более актуальной из-за быстрого роста технического прогресса и, как следствие, увеличения отходов. На территории г. о. Тольятти нет полигонов, которые осуществляют прием рассмотренных отходов, поэтому остро встает вопрос об их переработке. Предложенные решения смогут решить целый ряд вопросов. Осуществляя переработку отходов на территории ООО «ПОВТОР», снижаем антропогенную нагрузку на территории г.о. Тольятти, уменьшаем первоначальный объем, образовавшихся отходов, минимизируем экономические расходы на транспортировку, путем вторичного использования составляющих компонентов. Таким образом, намеченные задачи выполнены, поставленные цели достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алехин Ю. А. Экономическая эффективность использования вторичных ресурсов в производстве строительных материалов / Ю. А. Алехин, А. Н. Люсов. - Москва : Стройиздат, 1988. - 342 с.
2. Арустамов Э. А. Экологические основы природопользования : учебник / Э. А. Арустамов, И. В. Левакова, Н. В. Баркалова. - Москва : Дашков и К°, 2003. - 279 с.
3. Бартоломей А. А. Основы проектирования и строительства хранилищ отходов = Die Grundlagender Projektierungunddes Bausder Abfalldeponien : учеб. пособие для вузов / А. А. Бартоломей, Х. Брандл, А. Б. Пономарев. - Гриф УМО. - Москва : АСВ, 2004. - 143 с.
4. Безотходная технология в промышленности / Б. Н. Ласкорин [и др.]. - Москва : Стройиздат, 1986. - 158 с.
5. Бернадинер М. Н. Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов / М. Н. Бернадинер, А. П. Шурыгин. - Москва : Химия, 1990. - 302 с.
6. Бобович Б. Б. Переработка промышленных отходов : учебник / Б. Б. Бобович. - Гриф МО. - Москва : СП Интернет Инжиниринг, 1999. - 445 с.
7. Валова (Копылова) В. Д. Основы экологии : учеб. пособие / Валова (Копылова) В. Д. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Москва : Дашков и К°, 2005. - 264 с.
8. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды : учеб. пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. - Гриф МО. - Москва : Высш. шк., 2008. - 397 с.
9. ГОСТ 12.1.016-88. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ.
10. ГОСТ 17.1.4.01-80. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.

11. ГОСТ 17.2.1.01-87. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.
12. ГОСТ 17.4.3.06-89. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
13. ГОСТ 12.1.014-84. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками.
14. Долгорев А. В. Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов : (физ.-хим. анализ) : справ. пособие / А. В. Долгорев. - Москва : Стройиздат, 1990. - 455, [1] с.
15. Дубовик О. Л. Экологическое право : учеб. для вузов / О. Л. Дубовик. - Гриф УМО. - Москва : Проспект, 2004. - 584 с.
16. Инженерная защита окружающей среды : в примерах и задачах : учеб. пособие / под ред. О. Г. Воробьева. - Санкт-Петербург : Лань, 2002. - 288 с.
17. Использование вторичных ресурсов : экон. аспекты : [пер. с англ.] / Б. Т. Бауэр [и др.] ; под ред. Д. У. Пирса, И. Уолтера ; [науч. ред. С. В. Дуденкова ; предисл. А. Д. Григорьева]. - Москва : Экономика, 1981. - 286 с.
18. Инженерная экология : [учебник] / под ред. В. Т. Медведева. - Гриф МО. - Москва : Гардарики, 2002. - 867 с.
19. Карабасов Ю. С. Экология и управление : учебник для вузов / Ю. С. Карабасов, В. М. Чижикова ; Московского гос. ин-та стали и сплавов (технолог. университета). - Гриф УМО. - Москва : МИСИС, 2006. - 709 с.
20. Крассов О. И. Экологическое право : учебник / О. И. Крассов. - Москва : Дело, 2001. - 767 с.
21. Коробкин В. И. Экология : учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 11-е, доп. и перераб. ; Гриф МО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 602 с.
22. Кузнецов А. Е. Научные основы экобиотехнологии: учеб. пособие для вузов / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. - М.: мир, 2006. - 504 с.

23. Кушелев В. П. Охрана природы от загрязнений промышленными выбросами / В. П. Кушелев. - Москва : Химия, 1979. - 240 с.
24. М.В. Буторина, Л.Ф. Дроздова, Н.И. Иванов, Г.М. Курцев, А.Н. Пименов, Н.П. Попова, М.Л. Рудаков, В.Н. Сидоров, Н.В. Тюрина, И.М. Фадин. Инженерная экология и экологический менеджмент, Учебник. – М.: Логос, 2003. – 528 с.
25. Магарил Е. Р. Основы рационального природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Е. Р. Магарил, В. Н. Локкет. - Гриф УМО. - Москва : КДУ, 2008. - 460 с.
26. Малин А. С. Региональное управление : учеб. пособие для вузов / А. С. Малин. - Москва : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. - 267 с.
27. Мелешкин М. Т. Промышленные отходы и окружающая среда / М. Т. Мелешкин, В. Н. Степанов. - Киев : Наукова думка, 1980. - 179 с.
28. Мешалкин А.В., Дмитриева Т.В., Стрижко Л.С. Экохимический практикум/Под общей ред. А.П. Коржавого. – М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2002. – 240 с.
29. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов. М.: ОНТП АКХ, 1989, 496 с.
30. Михайлова Н. В. Термическое обезвреживание отходов // Твердые бытовые отходы. – 2009. – № 3. – С. 14–20.
31. Об охране окружающей среды: Федерал. закон: от 10 янв. 2002 г. - Москва : ИНФРА-М, 2004. - 51 с.
32. Обеспечение экологической безопасности в чрезвычайных ситуациях : материалы IV Междунар. науч.-практ. конференции: (г. Воронеж, 12 дек. 2008 г.). Ч.2 / ГОУВПО "Воронежский гос. техн. ун-т". - ВУЗ/изд. - Воронеж : ВГТУ, 2008. - 230 с.
33. Обращение с отходами в Самарской области : ежегод. информ.-аналит. сборник / [сост. и отв. ред. Е.Ю. Беляева]. - Самара : Фонд социал.-эколог. реабилитации, 2006. - 76 с.

34. Обращение с опасными отходами : учеб. пособие / В. М. Гарин [и др.] ; под ред. В. М. Гарины, Г. Н. Соколовой. - Москва : Проспект, 2005. - 219 с.
35. Охрана окружающей среды : учеб. пособие / под ред. С. В. Белова. - Москва: Высш. шк., 1983. - 264 с.
36. Очистка производственных сточных вод : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по специальности "Водоснабжение и канализация" и "Очистка природных и сточных вод" / С. В. Яковлев [и др.]. - Москва :Стройиздат, 1979. - 320 с
37. Пальгунов П. П. Утилизация промышленных отходов / П. П. Пальгунов, М. В. Сумароков. - Москва : Стройиздат, 1990. - 348 с.
38. Передельский Л. В. Экология: учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - Москва : Проспект, 2009. - 507 с.
39. Переработка минерального сырья и промышленных отходов. - Свердловск : УПИ, 1975. - 134 с.
40. Перечень методических документов по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 1996 г. С. П.: Гидрометеоиздат, 1996, 346 с.
41. Потапов А. Д. Экология : учеб. для вузов / А. Д. Потапов. - Москва :Высш. шк., 2002. - 446 с.
42. Пособие по проектированию полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов: (к СНиП 2.01.28-85) : утв. Госстроем СССР 15.06.84 / ЦНИИЭП инженерного оборудования. - Москва : ЦИТП, 1990. - 47 с.
43. Практикум по экспертизе, оценке воздействия на окружающую среду и сертификации / Казан. гос. техн. ун-т им. А. Н. Туполева ; [авт.-сост. Э. В. Гоголь и др. ; под ред. А. Н. Глебова]. - ВУЗ/изд. - Казань :Экоцентр, 2005. - 22 с.

44. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде : справ. пособие для выбора и гигиен. оценки методов обезвреживания пром. отходов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Химия, 1975. - 456 с.

45. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде : справ. пособие для выбора и гигиен. оценки методов обезвреживания промыш. отходов. - Ленинград : Химия, 1972. - 376 с.

46. Протасов В. Ф. Экология. Термины и понятия. Стандарты, сертификация. Нормативы и показатели : учеб. и справ. пособие / В. Ф. Протасов, А. С. Матвеев. - Москва : Финансы и статистика, 2001. - 205 с.

47. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России = Ecology, Health and Environment Protection in Russia : учеб. и справ. пособие / В. Ф. Протасов. - Изд. 2-е. - Москва : Финансы и статистика, 2000. - 671 с.

48. Сахаев В.Г. Справочник по охране окружающей среды. Киев: Будивельник, 1986, 361 с.

49. Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Л.: Гидрометеиздат, 1987, 532 с.

50. Семенова И. В. Промышленная экология : учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Семенова. - Москва : Академия, 2009. – 519 с.

51. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления : учеб. пособие / В. И. Сметанин. - Москва : КолосС, 2003. - 230 с.

52. Тасагутов Р. М. Регенерация катализаторов в нефтепереработке и нефтехимии / Р. М. Тасагутов, Б. Ф. Морозов, Б. И. Кутепов. - Москва : Химия, 1987. – 141 с.

53. Тимонин А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для вузов: [в 3 т.]. Т. 3 / А. С. Тимонин ; Моск. гос. ун-т инж. экологии. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 1019 с.

54. Трифонова Т. А. Экологический менеджмент : учеб. пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, М. Е. Ильина. - Гриф УМО. - Москва : Акад. Проект : Мир, 2003. - 319 с.

55. Утилизация промышленных и бытовых отходов : ретросп. библиогр. указ. : (1987-1991 гг.) / ГПНТБ России ; сост. Т. И. Кукуева. - Москва : ГПНТБ России, 1992. - 108 с.

56. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды"

57. Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления»

58. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об экологической экспертизе"

59. Хван Т. А. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / Т. А. Хван. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. - 315 с.

60. Цыганков А. П. Технический прогресс - химия - окружающая среда / А. П. Цыганков, О. Ф. Балацкий, В. Н. Сенин ; под ред. В. А. Зайцева. - Москва : Химия, 1979. - 295 с.

61. Экономические проблемы использования промышленных отходов / Л. А. Балашов [и др.]. - Киев : Наукова думка, 1983. - 160 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Таблица 1 – 2-ТП(отходы) ПРЕДПРИЯТИЯ 2014

2-ТП (отходы) ПРЕДПРИЯТИЯ 2014																	
	Г	1	2	3+4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
№ строки пояснительно	наименование отходов	код	класс опасности	Наличие отходов на начало отчетного года	Образование отходов за отчетный год	Поступление отходов от других организаций	использовано	обезврежено	Передано другим организациям всего	Передача другим организациям на использование	Передача другим организациям на обезвреживание	Передача другим организациям на хранение	Передача другим организациям на захоронение	размещено отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный период всего	размещено отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный период, на хранение	размещено отходов на эксплуатируемых объектах за отчетный период, на захоронение	наличие на предприятии отходов на конец отчетного периода
ОАО "АВТОВАЗ"	о			2 235,831	635 859,009	2 417,500	75 017,408	292 363,220	271 471,932	271 471,932	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1 659,680
	о по	1		480,143	116,946	0,000	0,000	0,000	70,969	70,969	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	526,120
	о по	2		0,020	17,630	0,000	0,000	16,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,230
	о по	3		1 750,468	24 951,233	24,000	15 327,208	554,900	9 712,163	9 712,163	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1 131,430
	о по	4		5,100	339 673,500	2 393,500	3 261,700	291 791,900	47 018,200	47 018,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300
	о по	5		0,100	271 099,700	0,000	56 428,500	0,000	214 670,600	214 670,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600
ТотЭЦ	о			5 381 851,612	33 165,293	0,000	15,730	0,000	107 914,335	107 638,138	60,609	0,000	215,588	32 866,050	32 866,850	0,000	5 307 086,840
	о по	1		0,000	0,609	0,000	0,000	0,000	0,609	0,000	0,609	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3		0,000	1,050	0,000	0,250	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	4		5 381 837,370	33 070,190	0,000	0,000	0,000	107 821,970	107 550,096	60,000	0,000	211,874	32 791,000	32 791,800	0,000	5 307 085,590
	о по	5		14,242	93,444	0,000	15,480	0,000	90,956	88,042	0,000	0,000	2,914	75,050	75,050	0,000	1,250
ОАО "Тольяттиазот"	о			30 862,650	60 384,065	0,000	30 823,100	226,900	19 665,515	629,290	2,175	0,000	19 034,050	211,700	0,000	211,700	40 319,600
	о по	1		0,000	2,175	0,000	0,000	0,000	2,175	0,000	2,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2		0,000	23,270	0,000	0,000	0,000	23,270	23,270	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3		40,550	600,520	0,000	0,000	210,000	431,070	299,320	0,000	0,000	131,750	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	4		8,600	48 487,900	0,000	30 500,000	16,900	17 952,800	67,700	0,000	0,000	17 885,100	0,000	0,000	0,000	26,800
	о по	5		30 813,500	11 270,200	0,000	323,100	0,000	1 256,200	239,000	0,000	0,000	1 017,200	211,700	0,000	211,700	40 292,800

Продолжение таблицы 1

ООО"Тольяттинкаучу"	Всег		237,877	5 797,557	2 112,300	0,000	20,445	1 558,785	246,935	0,000	0,000	1 311,850	6 388,280	0,000	6 388,280	180,123
	Всег	1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Всег	2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Всег	3	20,877	186,457	0,000	0,000	6,845	169,585	159,135	0,000	0,000	10,450	7,880	0,000	7,880	23,023
	Всег	4	46,100	5 557,500	2 112,300	0,000	13,600	1 291,200	0,600	0,000	0,000	1 290,600	6 380,400	0,000	6 380,400	30,600
ООО"Куйбышеввазот"	Всег	5	170,900	53,600	0,000	0,000	0,000	98,000	87,200	0,000	0,000	10,800	0,000	0,000	0,000	126,500
	Всег		109 037,500	304 050,070	5,810	30,100	264 194,792	33 950,188	26 370,478	2,399	0,000	7 577,311	0,000	0,000	0,000	114 918,300
	Всег	1	0,000	2,399	0,000	0,000	0,000	2,399	0,000	2,399	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Всег	2	0,000	0,000	5,810	0,000	0,000	5,810	5,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Всег	3	55,000	276 669,571	0,000	21,000	264 192,492	12 509,679	12 320,568	0,000	0,000	189,111	0,000	0,000	0,000	1,400
ОАО"Волгоцеммаш"	Всег	4	210,000	1 702,000	0,000	9,100	2,300	1 900,600	181,800	0,000	0,000	1 718,800	0,000	0,000	0,000	0,000
	Всег	5	108 772,500	25 676,100	0,000	0,000	0,000	19 531,700	13 862,300	0,000	0,000	5 669,400	0,000	0,000	0,000	114 916,900
	о		942,674	10 463,369	901,900	4 070,684	0,000	7 308,187	0,000	0,087	0,000	7 308,100	0,000	0,000	0,000	929,072
	о по	1	0,002	0,085	0,000	0,000	0,000	0,087	0,000	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	4,327	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,327
ИТрансформатор"	о по	3	0,145	21,284	0,000	10,284	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	8,000	0,000	0,000	0,000	3,145
	о по	4	19,700	7 308,500	0,000	10,400	0,000	7 298,100	0,000	0,000	0,000	7 298,100	0,000	0,000	0,000	19,700
	о по	5	918,500	3 133,500	901,900	4 050,000	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	0,000	901,900
	о		0,000	3 759,864	0,000	0,000	0,000	3 759,864	2 611,631	25,173	0,000	1 123,160	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	1	0,000	1,003	0,000	0,000	0,000	1,003	0,000	1,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	0,000	2,180	0,000	0,000	0,000	2,180	2,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3	0,000	105,881	0,000	0,000	0,000	105,881	38,451	24,170	0,000	43,260	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	4	0,000	693,300	0,000	0,000	0,000	693,300	68,800	0,000	0,000	624,500	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	5	0,000	2 957,500	0,000	0,000	0,000	2 957,500	2 502,200	0,000	0,000	455,400	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 1

ТЭЦ ВАЗа	о		0,000	378,557	0,000	16,500	0,000	362,057	100,066	0,519	0,000	261,472	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	1	0,000	0,519	0,000	0,000	0,000	0,519	0,000	0,519	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3	0,000	19,500	0,000	16,500	0,000	3,000	0,000	0,000	0,000	3,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	4	0,000	235,172	0,000	0,000	0,000	235,172	0,000	0,000	0,000	235,172	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	5	0,000	123,366	0,000	0,000	0,000	123,366	100,066	0,000	0,000	23,300	0,000	0,000	0,000	0,000
ООО "ПППО"	о		33 598,820	1 043,943	321 699,689	279 042,614	0,000	76 486,499	55 387,964	108,535	0,000	20 990,000	0,000	0,000	0,000	813,439
	о по	1	0,000	0,478	78,957	0,000	0,000	79,435	0,000	79,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	12,665	28,368	4,250	0,000	0,000	45,283	45,283	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3	30,755	32,997	9 860,482	1 057,214	0,000	8 755,181	4 666,481	0,000	0,000	4 088,700	0,000	0,000	0,000	111,839
	о по	4	295,300	736,900	51 019,300	20 213,300	0,000	31 602,200	19 867,800	29,100	0,000	11 705,300	0,000	0,000	0,000	236,100
	о по	5	33 260,100	245,200	260 736,700	257 772,100	0,000	36 004,400	30 808,400	0,000	0,000	5 196,000	0,000	0,000	0,000	465,500
Тольяттисинтез	о		14,615	9 151,299	0,000	0,000	0,000	9 139,878	3 004,419	30,570	0,000	6 104,700	0,000	0,000	0,000	26,035
	о по	1	0,005	5,417	0,000	0,000	0,000	5,421	0,000	5,421	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	2,340	0,809	0,000	0,000	0,000	0,349	0,000	0,349	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,800
	о по	3	0,370	223,673	0,000	0,000	0,000	223,508	223,419	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,535
	о по	4	0,900	6 171,400	0,000	0,000	0,000	6 157,000	53,100	24,800	0,000	6 079,000	0,000	0,000	0,000	15,300
	о по	5	11,000	2 750,000	0,000	0,000	0,000	2 753,600	2 727,900	0,000	0,000	25,700	0,000	0,000	0,000	7,400
АВК	о		853 469,090	132 528,610	0,000	58,000	17,000	121 930,420	121 930,420	0,000	0,000	0,000	863 992,280	863 992,280	0,000	863 992,280
	о по	1	0,000	2,494	0,000	0,000	0,000	2,494	2,494	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	4	0,000	473,184	0,000	0,000	0,000	473,184	473,184	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	о по	5	853 469,090	132 052,932	0,000	58,000	17,000	121 454,742	121 454,742	0,000	0,000	0,000	863 992,280	863 992,280	0,000	863 992,280

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 2 - Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы), систематизированные по видам отходов и классам опасности отходов для окружающей природной среды. Самарская область за 2011 год (по выборке)

№ строки	Отходы, сгруппированные по классам опасности для окружающей природной среды и видам отходов	Код отхода согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО)	Наличие отходов на начало отчетного года	Образование отходов за отчетный год	Поступление отходов из других организаций		Обезвреживание отходов					
					всего	в т.ч. по импорту	в организации	в организации	из них:			
									для использования	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ВСЕГО ОТХОДОВ		2139313,576	2105895,519	1101438,864	0,000	730697,116	561200,336	938514,396	10692,320	281296,771	562812,685
2	I класс опасности для окружающей природной среды (всего)		322,840	316,288	60,352	0,000	0,000	0,000	0,000	268,711	91,904	0,009
	в том числе:											
3	Изделия, устройства, приборы, потерявшие потребительские свойства, содержащие ртуть	3533000013001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	3533010013011	2,750	297,664	60,227	0,000	0,000	0,000	0,000	267,952	91,660	0,009
5	Ртутные вентили (игнитроны и иное) отработанные и брак	3533020013011	0,000	0,238	0,119	0,000	0,000	0,000	0,000	0,119	0,238	0,000
6	Ртутные термометры отработанные и брак	3533030013011	0,002	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,006	0,000
7	Отходы солей	5150000000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	Отходы неорганических кислот	5210000000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	Отходы полихлорированных дифенилов и терфенилов, полибромированных дифенилов,	5990010000011	7,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Конденсаторы с трихлордифенилом отработанные	5990010113011	57,478	17,748	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	Конденсаторы с пентохлордифенилом отработанные	5990010213011	0,000	0,619	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,619	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Трансформаторы с пентохлордифенилом отработанные	5990010313011	254,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	II класс опасности для окружающей природной среды (всего)		101,229	232,904	76,406	0,000	16,838	145,290	78,526	1,478	8,421	3,800
	в том числе:											
14	Лом и отходы, содержащие цветные металлы	3531000001000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	Отходы, содержащие свинец (в том числе пыль и/или опилки свинца), несортированные	3531021101012	0,000	2,200	1,100	0,000	1,100	0,000	2,200	0,000	0,000	0,000
16	Лом и отходы меди с примесями или загрязненные	3535030001000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	Отходы неорганических кислот	5210000000000	0,000	0,500	0,250	0,000	0,250	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000
18	Кислоты аккумуляторные, отработанные	5210010002010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	Кислота аккумуляторная серная отработанная	5210010102012	0,000	145,690	0,000	0,000	0,400	145,290	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	Щелочи аккумуляторные отработанные	5240010000012	0,000	0,200	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	Масла гидравлические отработанные, содержащие галогены	5410021402072	0,000	7,600	3,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,600	3,800
22	Отходы негалогенирован ных органических растворителей и их смесей	5530000000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
23	Лабораторные отходы и остатки химикалий	5930000000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные , с не слитым электролитом	9211010113012	101,229	76,714	71,256	0,000	14,888	0,000	75,826	1,478	0,821	0,000
25	III класс опасности для окружающей природной среды (всего)		887,999	33786,270	7071,776	0,000	3151,585	2135,500	12869,356	506,150	6644,840	13579,834
	в том числе:											
26	Навоз от свиней свежий	1310040203013	0,000	80,000	0,000	0,000	0,000	80,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
27	Отходы обработки и переработки древесины	1710000000000	0,000	0,000	369,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
28	Шпалы железнодорожные деревянные, пропитанные антисептическим и средствами, отработанные и брак	1712060013013	0,000	69,700	10,244	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	78,944
29	Опилки древесные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел - 15 % и более)	1713020104033	0,000	53,036	1,888	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	54,924
30	Стружка древесная, загрязненная минеральными маслами (содержание масел - 15 % и более)	1713020204033	0,000	0,000	1,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,038
31	Отходы бумаги и картона	1870000000000	0,000	0,000	28,874	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028
32	Отходы бумаги и картона с пропиткой и покрытиями	1872000000000	0,000	0,000	0,166	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,166

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33	Прочие отходы бумаги и картона	1879000000000	0,069	25,266	0,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	24,194
34	Зола, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов	3130000000000	0,000	0,098	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,098
35	Прочие твердые минеральные отходы	3140000000000	0,100	0,100	112,158	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016
36	Отходы песка	3140230001000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200
37	Песок, загрязненный мазутом (содержание мазута - 15 % и более)	3140230204033	0,000	2,160	2,128	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,288
38	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	3140230304033	0,555	7,888	3,273	0,000	0,000	0,000	0,330	0,000	0,000	11,386
39	Песок, загрязненный бензином (количество бензина 15 % и более)	3140230404033	0,000	0,810	2,451	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,261
40	Фильтровочные и отработанные массы, загрязненные опасными веществами	3148000000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
41	Уголь активированный отработанный, загрязненный минеральными маслами (содержание масла - 15 % и более)	3148010201033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
42	Коксовые массы отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масла - 15 % и более)	3148030201033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
43	Минеральные шламы	3160000000000	0,000	467,780	28,780	0,000	13,290	0,000	435,890	0,000	33,980	13,400
44	Лом и отходы черных металлов	3510000000000	0,000	0,000	17,466	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
45	Лом и отходы черных металлов с примесями или загрязненные опасными веществами	3515000001000	2,103	1707,043	388,796	0,000	387,860	0,000	1697,287	0,000	0,000	12,795
46	Отходы черных металлов с примесями	3515030001000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
47	Лом и отходы, содержащие цветные металлы	3531000001000	187,434	354,944	0,055	0,000	0,055	0,000	490,361	0,000	0,000	0,000
48	Лом свинца несортированны й	3531020101013	0,000	154,220	0,870	0,000	0,870	0,000	154,220	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
49	Лом свинца в кусковой форме незагрязненный	3531020201013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
50	Лом меди несортированный	3531030101013	0,680	166,967	49,050	0,000	54,059	0,000	162,638	0,000	0,000	0,000
51	Провод медный незагрязненный, потерявший потребительские свойства	3531030501013	0,500	38,722	0,000	0,000	0,002	0,000	38,720	0,000	0,000	0,000
52	Отходы, содержащие медь, несортированные	3531031101013	0,000	12,260	6,130	0,000	6,130	0,000	12,260	0,000	0,000	0,000
53	Стружка медная незагрязненная	3531032001013	0,009	128,611	18,430	0,000	18,430	0,000	128,620	0,000	0,000	0,000
54	Отходы, содержащие хром, несортированные	3531191101013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
55	Отходы, содержащие хром в кусковой форме	3531191201013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
56	Лом и отходы алюминия с примесями или загрязненные	3535010001000	0,000	16,140	0,000	0,000	0,000	0,000	16,140	0,000	0,000	0,000
57	Лом и отходы, содержащие сплавы цветных металлов	3541000001000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
58	Лом и отходы сплавов цветных металлов с примесями или загрязненные	3546000001000	0,004	0,119	0,000	0,000	0,000	0,000	0,123	0,000	0,000	0,000
59	Металлические шламы	3570000000000	0,000	2988,800	683,300	0,000	294,800	0,000	999,400	0,000	777,000	1600,900
60	ОТХОДЫ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	5000000000000	0,000	1,480	0,000	0,000	0,000	0,000	1,480	0,000	0,000	0,000
61	Гальванические шламы	5110000000000	0,869	51,831	23,398	0,000	0,000	0,000	12,198	0,000	0,000	40,198
62	Отходы оксидов и гидроксидов	5130000000000	0,000	0,000	90,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
63	Отходы солей	5150000000000	0,000	61,800	0,000	0,000	0,000	0,000	10,000	0,000	0,000	51,800
64	Отходы неорганических кислот	5210000000000	0,000	0,000	45,348	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
65	Отходы органических кислот	5220000000000	0,000	5,600	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,800	4,200
66	Отходы щелочей и их смесей	5240020002010	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
67	ОТХОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ, УГЛЯ, ГАЗА, ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ И ТОРФА	5400000000000	0,000	26,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	26,000
68	Отходы синтетических и минеральных масел	5410000000000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
69	Синтетические и минеральные масла отработанные	5410020002000	5,500	3,330	0,000	0,000	0,000	0,000	8,330	0,000	0,000	0,000
70	Масла моторные отработанные	5410020102033	0,832	31,770	5,303	0,000	5,492	0,000	30,751	0,000	1,500	0,000
71	Масла автомобильные отработанные	5410020202033	18,663	349,518	58,861	0,000	63,710	0,000	331,624	1,469	0,000	0,256
72	Масла дизельные отработанные	5410020302033	0,000	2,228	0,490	0,000	0,510	0,000	2,208	0,000	0,000	0,000
73	Масла промышленные отработанные	5410020502033	19,493	615,606	85,855	0,000	288,656	0,000	409,167	1,022	6,460	0,000
74	Масла трансмиссионные отработанные	5410020602033	0,895	8,609	1,937	0,000	0,957	0,000	9,571	0,000	0,000	0,000
75	Масла трансформаторные отработанные, не содержащие галогены, полихлорированные дифенилы и терфенилы	5410020702033	8,500	21,886	0,006	0,000	0,006	0,000	21,886	0,000	0,000	0,000
76	Масла компрессорные отработанные	5410021102033	4,938	37,606	2,450	0,000	1,940	0,000	39,930	0,422	0,540	0,000
77	Масла турбинные отработанные	5410021202033	1,500	13,941	2,852	0,000	2,852	0,000	15,352	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
78	Масла гидравлические отработанные, не содержащие галогены	5410021302033	0,867	576,436	129,652	0,000	126,966	0,000	577,254	0,000	0,000	0,000
79	Синтетические и минеральные масла, потерявшие потребительские свойства	5410030000030	0,000	2653,414	633,206	0,000	633,206	0,000	2653,414	0,000	0,000	0,000
80	Остатки гидравлических масел, не содержащих галогены и потерявших потребительские свойства	5410031302033	1,005	0,915	0,580	0,000	0,000	0,000	1,160	0,000	0,000	0,000
81	Остатки смазочно-охлаждающих масел для механической обработки, потерявших потребительские свойства	5410031502033	0,059	0,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000
82	Остатки дизельного топлива, потерявшего потребительские свойства	5410110002033	1,545	1,956	0,130	0,000	0,080	0,000	1,834	0,000	0,000	0,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	83	Отходы жиров и парафинов из минеральных масел	5420000000000	0,000	60,300	6,300	0,000	27,400	0,000	0,000	0,000	12,600
84	Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов	54400000000000	600,345	3433,007	185,235	0,000	0,000	1283,400	0,310	485,967	369,200	478,985
85	Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные	5440020106033	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000
86	Шламы нефти и нефтепродуктов	54600000000000	0,000	0,000	25,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
87	Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	5460020006033	1,198	1,018	0,000	0,000	0,690	0,000	1,303	0,000	0,000	0,050
88	Шлам нефтеотделительных установок	5460030004033	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
89	Шлам шлифовальный маслосодержащий	5460100004033	0,000	30,000	0,000	0,000	30,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
90	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефтепродуктов	5460150004030	0,000	281,260	122,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	226,000	177,386

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефти	5460150104033	0,000	0,500	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,503
92	Шламы минеральных масел	5470000000000	0,000	70,800	18,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	36,000	52,800
93	Прочие отходы нефтепродуктов, продуктов переработки нефти, угля, газа, горючих сланцев и торфа	5490000000000	0,030	0,004	90,109	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004
94	Обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктам и	5490270001030	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
95	Обтирочный материал, загрязненный маслами	5490270101033	0,000	63,102	16,396	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	79,498
96	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами	5490300000000	0,000	25,411	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	25,411

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	97	Окалина замасленная (содержание масла 15 % и более)	5490300104 033	0,000	400,400	44,600	0,000	44,600	0,000	400,400	0,000	0,000
98	Сальниковая набивка асбесто- графитовая, промасленная (содержание масла 15 % и более)	5490300301033	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
99	ОТХОДЫ ОРГАНИЧЕСКИ Х РАСТВОРИТЕЛ ЕЙ, КРАСОК, ЛАКОВ, КЛЕЯ, МАСТИК И СМОЛ	55000000000000	0,740	15,760	15,800	0,000	14,950	0,000	16,065	0,000	0,000	0,000
100	Отходы негалогенирован ных органических растворителей и их смесей	55300000000000	4,655	2729,396	596,286	0,000	685,276	452,000	2189,343	0,000	0,000	0,000
101	Отходы этиленгликоля	5530030002070	0,143	240,918	64,500	0,000	64,500	0,000	231,260	9,500	0,000	0,000
102	Остатки толуола, потерявшего потребительские свойства	5530250102073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
103	Шламы, содержащие растворители	55400000000000	1,112	5616,885	1154,985	0,000	19,200	0,000	107,540	0,000	2269,260	4372,095

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	104	Отходы лакокрасочных средств	5550000000000	0,000	850,261	262,586	0,000	265,940	0,000	463,260	0,000	53,400
105	Отходы клея, мастик, незатвердевших смол	55700000000000	0,020	1,612	1,512	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,622
106	ОТХОДЫ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	57000000000000	0,000	1,357	1,357	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,714
107	Затвердевшие отходы пластмасс	57100000000000	0,000	0,000	1,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039
108	Отходы затвердевшего полиэтилена	5710290001000	0,000	1,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,070
109	Текстиль загрязненный	58200000000000	0,069	7589,045	1438,257	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2849,700	6163,933
110	ДРУГИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ	59000000000000	0,211	7,211	1,100	0,000	0,000	0,000	5,222	0,000	2,200	1,100
111	Отходы, содержащие металлоорганические соединения, не вошедшие в другие пункты	59200000000000	0,000	90,108	26,983	0,000	0,000	0,000	0,000	0,058	0,000	90,050
112	Лабораторные отходы и остатки химикалий	59300000000000	0,049	481,439	7,200	0,000	0,000	0,000	481,458	7,200	0,000	0,000
113	Отходы катализаторов и, не вошедших в другие пункты	59500000000000	0,000	212,358	32,031	0,000	0,000	0,000	208,158	0,000	2,200	3,100

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		114	ОТХОДЫ СЛОЖНОГО КОМБИНИ РОВАННО ГО СОСТАВА В ВИДЕ ИЗДЕЛИЙ, ОБОРУДО ВАНИЯ, УСТРОЙСТ В, НЕ ВОШЕДШ ИЕ В ДРУГИЕ ПУНКТЫ	9200000000 000	0,087	16,239	20,884	0,000	2,384	0,000	4,768	0,000
115	Отходы аккумуляторов	9211000013000	0,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
116	Аккумуляторы свинцовые, отработанные и брак	9211010013010	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000
117	Аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные, со слитым электролитом	9211010213013	21,530	503,278	130,832	0,000	95,774	0,000	496,032	0,000	0,000	0,000
118	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	9430000000000	0,000	2,000	1,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	1,000

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	119	Отходы (осадки) при обработке сточных вод, не вошедшие в другие позиции	9480000000 000	0,000	320,000	0,000	0,000	0,000	320,000	0,000	0,000	0,000
120	Медицинские отходы	9710000000000	0,000	1,861	0,000	0,000	0,000	0,000	1,849	0,012	0,000	0,000
121	Уголь активированный отработанный, загрязненный опасными веществами	3148010000000	1,200	49,544	0,844	0,000	0,000	0,000	48,688	0,000	0,000	0,000