**Задание по разделу “БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТА” (спец. 280202)**

Тема дипломного проекта: Снижение загрязнения окружающей среды при работе пассажирского вагонного депо Ростов с разработкой сбора и утилизации опасных отходов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выпускающая  кафедра | Фамилия, инициалы студента | Уч. группа | Дата выдачи |
| БЖД | Диесперова Н. В. | ИЗ-6-606 | 20.03.09 |

# Содержание подраздела «охрана труда»

* 1. Общая характеристика пассажирского вагонного депо Ростов,анализ потенциальных опасностей и вредностей.

1.2. Индивидуальное задание: разработка организационных и технических мероприятий по устранению влияния опасных и вредных производственных факторов.

Расчет искусственного освещения участка демонтажа колесных пар

1.4. Литература: 1) Безопасность жизнедеятельности в производственных условиях (охрана труда). П/р В.М. Гарина – Ростов н/Д: РГУПС, 2003. 363 с.

2) Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. П/р С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999. 448 с.

3) Охрана труда на железнодорожном транспорте. П/р Ю. Г. Сибарова – М.: Транспорт. 1981. 287 с.

**2. Содержание подраздела “Защита в чрезвычайных ситуациях”**

2.1. Общая характеристика пассажирского вагонного депо Ростов с точки зрения возникновения опасностей при ЧС.

2.2. Индивидуальное задание: мероприятия по защите объекта (территории и населения) от ЧС.

Расчет очага разрушения при взрывах взрывчатых веществ

2.4. Литература: 1) Гарин В.М., Папсуев М.А., Коновалов А.В. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: Уч. пособ. под ред. М.А. Папсуева – Ростов н/Д – РГУПС, 2003 – 204 с.

2) Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Промышленная экология Учебн. под ред. проф. В.М. Гарина – Ростов-на-Дону, РГУПС, 2002 – 312 с.

3) Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. Под ред. проф. Н.И. Зубрева – М.: МПС России, 1999 – 589 с.

**Консультанты**

По вопросам охраны труда По вопросам защиты в ЧС

Воробьев Е.Б. Папсуев М.А.

Основной руководитель проекта

Переверзев И. Г.

**Введение**

Каждому гражданину Российской Федерации Конституцией гарантировано право на благоприятную окружающую среду [1], в том числе свободную от загрязнения твердыми бытовыми отходами (ТБО).

Стремительный рост численности человечества и его научно-техническая вооруженность к концу XX века привели к глобальным масштабам загрязнения окружающей природной среды. В связи с этим обострилась проблема снижения техногенной нагрузки на окружающую среду. Одним из аспектов данной проблемы является вопрос обращения с опасными отходами, образующимися на производственных предприятиях.

Одним из перспективных направлений снижения загрязнения окружающей среды промышленными отходами является сбор и утилизация отработанных смазочных материалов. Большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел с целью их повторного использования (регенерация). При этом свойства отработанных продуктов полностью восстанавливаются и их вновь можно использовать по прямому назначению. Внедрив установку для регенерации отработанных смазок предприятие решит природоохранное мероприятие, регенерируя отходы смазки непосредственно на месте их образования.

1. **Анализ влияния предприятия на окружающую среду**

**1.1 Общая характеристика пассажирского вагонного депо Ростов**

Пассажирское вагонное депо Ростов – структурное подразделение Северо – Кавказской региональной Дирекции по обслуживанию пассажиров «СевКавэкспресс» - структурное подразделение Федеральной пассажирской дирекции – филиал Открытого Акционерного Общества «Российские железные дороги».

Пассажирское вагонное депо Ростов служит для производства деповского и капитального ремонта, единой технической ревизии пассажирских вагонов и выполняет ремонт и экипировку пассажирских вагонов местного формирования.

Предприятие расположено на трёх производственных площадках, находящихся в черте города Ростова - на - Дону:

* промплощадка №1 – Вагонное депо;
* промплощадка №2 – Пункт технического осмотра в пункте оборота и формирования пассажирских вагонов;
* промплощадка №3 – Механизированная прачечная.

На листе 1 представлена ситуационная карта схема предприятия с указанием основных объектов.

Основная производственная площадка №1 – пассажирское вагонное депо, расположена в Железнодорожном районе города Ростова–на–Дону, по адресу ул. Локомотивная, 4г в полосе отвода железной дороги. На юге, на расстоянии 50 метров расположен 5-и этажный жилой дом, на юге и юго-западе за рекой Темерник, на расстоянии 100-120 метров, расположены территория Кожгалантерейного объединения и одноэтажная жилая

застройка, на севере и северо-востоке за железнодорожной линией Ростов–Москва, на расстоянии 100-150 метров расположена жилая застройка, на юго-востоке депо граничит с предприятиями железнодорожного транспорта, на северо-западе автомобильный путепровод по ул. Текучёва. Площадка №2 – пункт технического осмотра (ПТО ПО и Ф), расположена в центральной части г. Ростова - на – Дону в полосе отвода железной дороги в районе Главного железнодорожного вокзала. С северной стороны расположен Главный железнодорожный вокзал, на востоке ПТО граничит с территорией Пригородного железнодорожного вокзала, на западе, северо- и юго-западе расположены территория станции Ростов-главный и Электровозоремонтного завода им. Ленина. Ближайшая жилая застройка находится на востоке на расстоянии 180-200 метров.

Площадка №3 – механизированная прачечная, расположена в районе северо-восточной промзоны г. Ростова – на – Дону по ул. Текучёва. С севера, востока и юга предприятие граничит с промышленными предприятиями. Ближайшая жилая застройка расположена на северо-западе на расстоянии 50 метров.

Для предприятия размеры нормативной санитарно-защитной зоны составляют 100 метров. Площадки №1 и №2 – вагонное депо и ПТО относятся к предприятиям по ремонту дорожных машин, автомобилей, кузовов, подвижного состава железнодорожного транспорта и метрополитена (раздел 4.1.2., предприятия IV класса, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03) [5], площадка №3 – механизированная прачечная относится к фабрикам-химчисткам, фабрикам-прачечным (раздел 4.4., предприятия IV класса, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03)[5].

**1.2 Влияние работы предприятия на атмосферу**

В вагонном депо производят ремонт пассажирских вагонов всех типов. Ремонт вагонов производится поточно-стационарным методом. В состав депо входят:

• вагоносборочный цех;

• малярный цех;

• колесно-роликовый цех;

• редукторное отделение;

• цех ремонта автосцепок;

• авто контрольный пункт;

• цех по ремонту электрического и холодильного оборудования;

• аккумуляторный цех;

• заготовительный цех;

• деревообрабатывающий цех;

• транспортный цех.

На чертеже 2 приведена ситуационная карта схема, на которую вынесены источники загрязнения окружающей среды.

Вагоносборочный цех (источник 6018 (неорганизованный, холодный, плоскостной)) включает в себя:

- тележечный участок, предназначенный для планового ремонта тележек пассажирских вагонов, для производства ремонтных работ участок оснащён электросварочным оборудованием и газорезками;

-обойное отделение, предназначено для ремонта обивки мебели, замены поролона на диванах и пошива штор;

- отделение резки стекла;

- участок по ремонту сантехнического оборудования;

- участок по ремонту отопления и водоснабжения.

Малярный цех (источники 0032(организованный, холодный, точечный), 6014, 6015, 6016 (неорганизованный, холодный, плоскостной)) включает в себя:

- отделение по приготовлению красок;

-окрасочное отделение, подготовка вагонов к окраске производится в вагоносборочном цехе, окраска кузова, внутренних поверхностей вагонов и постановка трафаретов производится в ангаре, окраска ходовых частей и подвагонного оборудования производится за пределами цеха.

Колёсно-роликовый цех (источники 0020, 0021, 0022, 0023 (организованный, холодный), 6009, 6010 (неорганизованный, холодный)); предназначен для ремонта, полного и обыкновенного освидетельствования колёсных пар, поступающих из-под ремонтируемых вагонов, с ПТО, цех включает в себя:

- колёсный парк, здесь производится разгрузка, осмотр предварительное определение объёма работ по ремонту неисправных колесных пар, разгрузка отремонтированных колёсных пар, поступивших из ВКМ и ремонтных заводов;

- колёсный цех производит демонтаж колёсных пар;

- моечный участок производит мойку узлов и деталей вагонов;

- участок дефектоскопии, здесь производится проверка состояния колёсных пар;

- отделение ремонта редукторов осуществляет ремонт редукторов всех типов приводов вагонных генераторов;

- роликовое отделение, здесь производится монтаж буксовых узлов колёсных пар.

Колёсно-роликовый цех оснащён колёсно-токарными станками марки КЖ-1836М10 и марки КЖ-1836М17.

Цех ремонта автосцепок (источники 0024, 0025, 0026, 0027, 0028, 0029 (организованные, холодные)) производит ремонт автосцепного оборудования, которое снимается с вагона и направляется для ремонта на соответствующие участки:

- головки автосцепки - на участок ремонта автосцепок;

- фрикционные аппараты и тяговые хомуты - на специализированный участок;

- механического отделения заготовительного цеха.

Цех имеет посты электросварки, газо-порошкового напыления, упрочнения головок и автосцепок ТВЧ, фрезерным станком модели ВМ127М.

Автоконтрольный пункт - предназначен для ремонта тормозных приборов и оборудования пассажирских вагонов.

Цех по ремонту электрического и холодильного оборудования включает в себя:

- отделение по ремонту электрической аппаратуры (источник 6002);

- отделение по ремонту холодильного оборудования (источник 6020);

- отделение по ремонту электрических машин (источники 0006, 0007, 6001);

- участок порошкового напыления (источники 0011,0012,0013).

Аккумуляторный цех (источники 0002, 0003, 0004, 0005 (организованный, холодный, точечный)) включает в себя:

- участок промывки и испытания чехлов аккумуляторных банок;

- участок промывки и ремонта щелочных аккумуляторов;

- участок приготовления щелочного электролита;

- участок зарядки аккумуляторов.

Заготовительный цехвключает в себя следующие участки и отделения:

- механическое отделение (источники 0016, 6005) обеспечивает производственные цеха и участки отремонтированными и вновь изготовленными деталями и узлами, отделение имеет следующее оборудование:

- токарный станок модели 1 В62Г;

- заточной станок модели ЗМ642;

- токарный станок модели СА62400;

- токарный станок модели 1 М642;

- фрезерный станок модели RF- 50/1250;

- фрезерный станок модели 810 (Румыния);

- сверлильные станки (2 шт.);

- кузнечное отделение (источники 0017, 0018, 6006) предназначено для выправления деформированных откидных площадок и подножек, отделение оснащено горном кузнечным газовым, газовой печью разогрева деталей и молотом кузнечным модели МА4132;

- электросварочное отделение (источники 0008, 0009) служит для ремонта снятых с вагона и требующих ремонта сваркой и наплавкой деталей и узлов, отделение имеет два поста электросварки, используются электроды УОНИ-13/55, АНО-4, МР-3, порошковая проволока ПП-Нп-14ГС;

- полимерное отделение (источники 0010, 6003) предназначено для изготовления деталей из полиамида и резины, ремонта резиновых суфле вагонов;

- слесарно-комплектовочное отделение производит ремонт дверных замков, опускных окон и других узлов и деталей; - жестяно-кровельное отделение предназначено для изготовления и ремонта кожухов грязевиков, порогов, кожухов систем отопления и др. работы.

Деревообрабатывающий цех (источники 0014, 6004 (холодный, организованный, точечный)) выполняет работы по ремонту и изготовлению деталей оконных рам, деревянных деталей настила пола, потолков, перегородок.

Транспортный цех имеет гараж с автопарком из 7 автомобилей (источник 6017).

Котельная (источник 0001 (организованный, горячий, точечный) оснащена газовыми котлами КССУ-2.0-Гн (1-работает, 2 - в резерве), зимой котельная работает круглосуточно, летом по 15 часов в смену.

Цеха и участки вагонного депо выбрасывают в атмосферу ЗВ 37-ми наименований [Приложение А].

Общий выброс на площадке составляет 22,0898 т/год.

Площадка №2 - пункт технического осмотра (источники 0033, 0034, 0035, 0037, 0038, 6021, 6022, 6023, 6024, 6025, 6026, 6027, 6028, 6029) в пункте оборота и формирования пассажирских поездов. Здесь производится комплексная подготовка пассажирских составов и отдельных вагонов в рейс, в которую входят: техническое обслуживание, наружная очистка, обмывка и внутренняя уборка, санитарная обработка, экипировка постельными принадлежностями, углём, водой, предметами чайной торговли, посудой.

В состав ПТО входят следующие подразделения:

-пункт технического обслуживания, где производятся работы по выявлению и устранению неисправностей узлов и деталей вагонов;

-пункт подготовки вагонов в рейс, здесь производится техническое обслуживание и экипировка пассажирских вагонов.

Общий выброс на площадке составляет 6,6899240 т/год.

Площадка №3 - механизированная прачечная предназначена для обработки постельных принадлежностей и мягкого инвентаря. На площадке расположена: котельная (источник 0039), оснащённая газовыми котлами ДКВР - 2.5-13 (l - работает, 2 -в резерве), котельная работает зимой 24 часа, летом - 12 часов в сутки.

Котельная выбрасывает в атмосферу ЗВ 5-ти наименований, представленных в приложении А.

Общий выброс на площадке составляет 3.0823200 т/год.

Технологические операции и применяемое оборудование с точки зрения загрязнения атмосферы соответствуют научно - техническому и отраслевому уровню. Эксплуатационное состояние оборудования удовлетворительное. В течение ближайших пяти лет (2007 - 2011 г.г.) на предприятии не предусматривается расширение производства и изменение технологии работ.

В настоящее время пять стационарных источников выбросов вагонного депо, а также передвижные сварочные посты оборудованы пылегазоочистными установками.

В деревообрабатывающем цехе установлен циклон «Гипродревпром» Ц- 800 от деревообрабатывающих станков (степень очистки 98%). Установка предназначена для очистки воздушной смеси от древесных стружек и опилок.

Участок наплавки автосцепок оснащен пылеосадочной камерой (степень очистки 60%). Установка предназначена для очистки воздушной смеси от пыли, удаляемой от заточного станка участка наплавки автосцепок.

Полировальное отделение оснащено пылеосадочной камерой (степень очистки 60%). Установка предназначена для очистки воздушной смеси от пыли, удаляемой от двух полированных станков.

Также в полировальном отделении установлены 4 фильтра ФяР с циклоном ЦН-15 от аппарата напыления (степень очистки 96%). Установка предназначена для очистки воздушной смеси от порошка покрытия деталей с помощью аппарата напыления.

Участок упрочнения деталей пассажирских вагонов наплавкой оборудован пылеосадочной камерой и фильтром ФяР (степень очистки 65%) Установка предназначена для очистки воздушной смеси от пыли, удаляемой от комплекса по упрочнению деталей автосцепки..

Передвижные сварочные посты оснащены передвижным электростатическим фильтром ЕМК-1600 (степень очистки 92%). Установка предназначена для очистки воздушной смеси от сварочного дыма (аэрозоля).

Периодически проводится контроль и регулировка двигателей маневрового тепловоза, работающего на территории предприятия.

Данные мероприятия позволяют значительно снизить количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу, а следовательно и плату за загрязнение атмосферного воздуха.

Следует так же отметить, что в период неблагоприятных метеорологических условий, во избежание концентрации загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы, работа цехов и отделений дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, сокращается на 15-100% (в зависимости от режима метеорологического предупреждения).

Предприятие осуществляет платежи за загрязнения окружающей среды. Плата за загрязнения атмосферного воздуха складывается из платы за выбросы от стационарных источников и платы за выбросы от передвижных источников[4]. В таблице 1 приведены размеры платежей за выбросы загрязняющих веществ атмосферный воздух за 2006-2008 гг.

Таблица 1.1 - Размеры платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Плата за выбросы от стационарных источников, ты с. руб. | Плата за выбросы от передвижных источников | Итого, тыс. руб. |
| 2006  2007 | 4,20  0,656 | 0,25  0,157 | 4,45  0,813 |
| 2008 | 0,972 | 0,141 | 1,113 |

Ежегодное увеличение платы за негативное воздействие на окружающую среду произошло вследствие увеличения индекса инфляции экологического платежа.В 2006 году платежи за выбросы загрязняющих веществ увеличилось, т.к. при расчете платежей увеличился коэффициент учитывающий инфляцию, а так же во втором квартале 2006 года плата за выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников рассчитана как сверхлимитный выброс, из-за несвоевременной оплаты за загрязнение окружающей среды, что повлекло за собой отказ в продлении разрешения на выброс.

**1.3 Влияние работы предприятия на гидросферу**

При проведении работ по ремонту пассажирских вагонов источниками, дающими наибольший вклад в загрязнение сточных вод, являются моечные машины колесно-роликового цеха, а также участок промывки и ремонта щелочных аккумуляторов аккумуляторного цеха. Кислота аккумуляторная отработанная относится ко II классу опасности. За 2008 год на предприятии образовалось 0,070 тонн кислоты аккумуляторной серной отработанной. Стоки аккумуляторного цеха, перед сбросом в канализацию, нейтрализуется добавлением расчетного количества кислоты в специально оборудованный бак – нейтрализатор.

При обмывке узлов и деталей вагонов в воду попадает большое количество взвешенных веществ и нефтепродуктов. При дезинфекции систем водоснабжения пассажирских вагонов имеет место загрязнение сточных вод хлором. При промывке щелочных аккумуляторов повышается значение водородного показателя рН в сочных водах. Сточные воды после обмывки узлов и деталей вагонов подаются на очистку в отстойники, где происходит первоначальное отделение загрязняющих веществ. На данном этапе очистки из сточных вод удаляются до 65% основных загрязнителей, таких, как: взвешенные вещества, нефтепродукты. Далее сточные воды попадают в отстойник (нефтеловушка), при прохождении которой задерживается более 50% загрязнителей поступающих со стоками. Осадок очистных сооружений относится к IV классу опасности. За 2008 год на предприятии образовалось 7,120 т отходов (осадков) при механической и биологической очистке сточных вод.

В завершении, стоки, подготовленные к более тонкой очистке, погруженным насосом подаются на очистную установку по очистке сточных вод «Гальфитек». Данная установка немецкого производства, служит для обработки демульгированных загрязненных стоков и по мере прохождения всех ступеней очистки данной установки, таких, как: сборник сепаратора, сепаратор фирмы Lakos, пластинчатый сепаратор (CPS), два последовательно соединенных реактора с неподвижным фильтрующим слоем, концентрации загрязняющих веществ, в стоках снижаются до допустимых, при сбросе в горколлектор, значений.

В нефтеловушке, и в установке для отчистки производственных сточных вод «Гальфитек» (непосредственно в нефтеотделителе) также образуется всплывающая пленка из нефтеуловителей, относящаяся к III класс у опасности. За 2008 год на предприятии образовалось 0,73 т всплывающей пенки от нефтеуловителей.

При обработке белья на механизированной прачечной, согласно технологическому процессу производится сброс стоков со стиральных машин, стирально-отжимных машин и центрифуг. Со стоками на очистку поступают следующие загрязняющие вещества: взвешенные вещества, сухой остаток, хлориды, сульфаты, СПАВан., нефтепродукты. На механизированной прачечной в настоящее время действует установка для очистки сточных вод от взвешенных веществ и тканевых волокон. Данная установка представляет собой отстойник, в котором смонтированы фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки. Часть загрязняющих веществ задерживается очистной установкой, однако она не может в достаточной степени обеспечить очистку стоков от синтетически поверхностно активных веществ (СПАВ). В настоящее время с целью снижения концентрации СПАВ в стоках механизированной прачечной, согласно распоряжению главного инженера предприятия, производится усреднение стоков, т.е. сброс стоков от стиральных машин, работающих в режиме «стирка», производится одновременно со сбором стоков от аналогичных по типу машин, работающих в режиме «полоскание».

Сточные воды пункта технического осмотра в пункте оборота и формирования пассажирских вагонов, согласно паспорту водного хозяйства, характеризуются как хозяйственно-бытовые, что влияет на наличие в стоках фосфатов, азота аммонийного, азота нитритов. Очистка от ингредиентов присущих хозяйственно- бытовому стоку, производится на городских очистных сооружениях.

Содержание нефтепродуктов в стоках объясняется постоянным подъездом автотранспорта на территорию цеха. С целью снижения нефтепродуктов сточных водах цеха экипировки и подготовки составов в рейс предусмотрено организовать пропускной режим въезда автотранспорта на территорию цеха.

Количество образующихся сточных вод на предприятии не превышает рассчитанной величины предельно допустимого сброса, соответственно предприятие не осуществляет платежей за загрязнение окружающей среды.

**1.4 Образование твердых отходов**

Под отходами понимают непригодные для производства данной продукции вида сырья, неупотребимые остатки вещества или энергию [6]. Отходы подразделяются на промышленные и бытовые.

Промышленные отходы (или отходы производства) – это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично потребительские свойства [6].

Все технологические процессы, используемые Ростовской дирекцией по обслуживанию пассажиров, относятся к типовым для железнодорожного транспорта.

К основным, с точки зрения образования отходов, технологическим процессам предприятия относится ремонт пассажирских вагонов в вагонном депо (промплощадка №1).

В результате браковки некоторых деталей образуется лом черных металлов (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 120 т отходов лома черных металлов несортированного. Лом черных металлов собирается в специальных металлических контейнерах, расположенных на территории цеха и сдается в зависимости от типа лома, согласно распоряжению главного инженера Северо-Кавказской железной дороги, в соответствии с заключенным договором, в ООО «Строй-Эскорт», г. Таганрог, ООО «Втортагмет», г. Таганрог.

В процессе ремонта образуются отходы обтирочных материалов (ветошь промасленная) (III класс опасности). Ветошь промасленная собирается в специальную металлическую емкость, расположенную на территории вагоносборочного цеха и используется для розжига в котельных предприятия.

При ремонте обивки мебели, пошива новых штор, ремонта напольных покрытий пассажирских вагонов образуются отходы кожзаменителя (IV класс опасности), собираемые на стеллаже отделения и используемые работниками предприятия в личных хозяйствах, отходы линолеума (IV класс опасности) также собираемые на стеллажах отделения и по мере необходимости используемые при ремонте напольных покрытий небольшой площади (тамбуры, туалеты), а также передаваемые работниками предприятия для использования в личных хозяйствах.

При замене стекол, резке стекла образуется бой стекла (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 18 т стеклянного боя незагрязненного. Бой стекла собирается в специальные контейнеры и вывозится на переработку по договору с ООО «Актис», г. Ростов-на-Дону.

При подготовке вагонов перед покраской окраске кузова и внутренних поверхностей и постановке трафаретов образуется тара из-под лакокрасочных материалов по мере опустошения пополняемая краской в главном материальном складе СКЖД (УМС СКЖД).

При демонтаже колесных пар, в результате браковки деталей образуется лом черных метолов (V класс опасности). Лом черных металлов собирается в специальных металлических контейнерах, расположенных на территории цеха и сдается в зависимости от типа лома. Согласно распоряжению главного инженера Северо-Кавказской железной дороги, в соответствии с заключенным договором, в ООО «Строй-Эскорт», г. Таганрог, ООО «Втортагмет», г. Таганрог.

При обработке колесных пар на токарных станках образуется стружка черных металлов (V класс опасности). Стружка черных металлов собирается в специальных металлических контейнерах, расположенных на территории цеха, согласно распоряжению главного инженера Северо-Кавказской железной дороги, передается для накопления для вагонной партии в ВЧД станции Батайск, а затем в соответствии с заключенным договором, сдается в ООО «Консалтинг-Сервис», г. Санкт-Петербург. За 2008 год на предприятии образовалось 4,575 кг стружки черных металлов.

При ремонте светильников пассажирских вагонов и производственно-бытовых помещений образуются отработанные лампы люминесцентные (I класс опасности). Отработанные люминесцентные лампы хранятся в герметичном контейнере, по мере накопления по договору сдаются на утилизацию в НПП «Кубаньцветмет», г. Ростов-на-Дону. За 2008 год на предприятии образовалось 0, 932 т отходов ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих отработанных трубок и брака.

Также при ремонте пассажирских вагонов образуется отработанный провод медный (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,497 т отходов провода медного незагрязненного, потерявшего потребительские свойства. Отработанный провод медный собирается в специальный ящик на территории отделения и используется повторно на предприятии при ремонте электрической аппаратуры.

При ремонте аккумуляторных батарей образуется щелочь аккумуляторная (II класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 6,992 т щелочи аккумуляторной отработанной. Щелочь нейтрализуется в специальном баке-нейтрализаторе, после чего нейтральный раствор сточных вод сбрасывается в канализацию.

При ремонте аккумуляторных батарей образуются отходы аккумуляторов щелочных отработанных не разобранных, со слитым электролитом никель-кадмиевых (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,076 т аккумуляторов свинцовых отработанных неразобранных, со слитым электролитом. Отработанные аккумуляторы собираются на специальных площадках и сдаются, согласно распоряжению заместителя начальника Северо-Кавказской железной дороги в НОДХ НХГ (главный материальный склад СКЖД) для дальнейшей передачи их на переработку.

При обработке черных металлов на станках образуются отходы черных металлов (V класс опасности). Отходы черных металлов собираются в специальных металлических контейнерах, расположенных на территории цеха и сдаются и в зависимости от типа лом, согласно распоряжению главного инженера Северо – Кавказской железной дороги, в соответствии с заключенным договором, в ООО “Строй - Эскорт”, г. Таганрог, ООО “Втортагмет ”, г. Таганрог.

При работе металлообрабатывающих станков (шлифовальные, токарные, фрезерные) образуются эмульсии для шлифовки металлов отработанные (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 1,772 т эмульсии и эмульсионных смесей для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15%. Эмульсии для шлифовки металлов отработанные собираются в металлическую емкость и повторно используется на предприятии при смазке неответственных трущихся узлов пассажирских вагонов (тарельчатые поверхности стаканов буферных комплектов).

В процессе сварочных работ образуются огарки электродов (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,7 т остатков и огарков светильных сварочных электродов. Огарки электродов собираются в металлические контейнеры и как лом черных металлов сдаются, согласно распоряжению главного инженера Северо – Кавказской железной дороги, в соответствии с заключенным договором в ООО “Строй – Эскорт”, г. Таганрог.

При замене масел в тяговых редукторах и гасителях колебаний образуется масла индустриальные отработанные (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 3,696 т масел индустриальных отработанных. Отработанные индустриальные масла собираются в металлическую емкость и повторно используются на предприятий при смазке неответственных трущихся узлов пассажирских вагонов (тарельчатые поверхности стаканов буферных комплектов).

При ремонте пассажирских вагонов образуются отходы резины (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 1,324 т отходов обрезки резины. Отходы резины собираются в специальный ящик на территории полимерного отделения и повторно используется на предприятии различных узлах пассажирских вагонов (прокладки габаритных фонарей вкладышей вертикальных скользунов и.т.п.).

Так же при ремонте пассажирских вагонов образуются отходы пластмасс (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,497 т отходов формовочных масс затвердевших (пластмассы). Отходы пластмасс собираются в специальный ящик на территории полимерного отделения, за тем повторно используется при выплавке пластмассовых деталей пассажирских вагонов;

При изготовлений столярных изделий пассажирских вагонов, в ПГОУ деревообрабатывающего цеха накапливается образующая при очистки газовоздушной смеси, отходящей от деревообрабатывающих станков, пыль древесная (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,397 т пыли древесной. Пыль древесная по мере накопления передается работникам предприятия для использования в личных хозяйствах.

При изготовлении столярных изделий пассажирских вагонов также образуются опилки древесные (V класс опасности) и обрезь древесины (V класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 6,678 т опилок древесных и 11,130 т. обрези древесной. Опилки древесные и обрезь древесины собираются в специальные ящики, расположенные на территории деревообрабатывающего цеха, и передаются работникам предприятия для использования в личных хозяйствах.

При замене фанерных перегородок пассажирских вагонов образуются отходы фанеры (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 11,585 т обрези фанеры, содержащей связующие смолы в количестве от 0,2 % до 5% включительно. Отходы фанеры собираются на стеллажах деревообрабатывающего цеха и передаются работникам предприятия для использования в личных хозяйствах;

При обслуживании автотранспорта и специальной техники образуются:

- отработанные свинцовые аккумуляторы (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,076 т аккумуляторов свинцовых отработанных неразборных, со слитым электролитом. Отработанные свинцовые аккумуляторы собираются на специальных площадках и сдаются, согласно распоряжения заместителя начальника Северо – Кавказской железной дороги НОДХ НХГ (главный материальный склад СКЖД) для дальнейшей передачи их на переработку.

- кислота аккумуляторная отработанная (II класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,070 т кислоты аккумуляторной серной отработанной. Кислота аккумуляторная отработанная сливается в бак – нейтрализатор, расположенный на территории аккумуляторного отделения, и служит нейтрализующим компонентом для щелочи аккумуляторной;

- масла моторные отработанные (III класс опасности), и масла трансмиссионные отработанные (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 1,072 т масел отработанных и 0,66 т. масел трансмиссионных отработанных. Отработанные моторные и трансмиссионные масла собираются в металлическую емкость и повторно используются на предприятии при смазке неответственных трущихся узлов пассажирских вагонов (тарельчатые поверхности стаканов буферных комплектов).

- отработанные промасленные фильтры (III класс опасности). Отработанные промасленные фильтры собираются в специальный ящик расположенный на территории гаража и по мере накопления по договору сдаются в ООО «Фонд «Экология Дона» г. Ростов – на – Дону.

- отработанные автошины (IV класс опасности) собираются на спец. бетонной площадке и по мере накопления по договору сдаются в ООО «Фонд« Экология Дона» г. Ростов - на – Дону. За 2008 год на предприятии образовалось 3,449 т отработанных автошин.

При уборке производственно – бытовых помещений вагонного депо образуется мусор бытовой (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 1830,175 т мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный отход). Мусор бытовой собирается в спец. контейнеры и ежедневно вывозится на полигон захоронения по договору с МП «Чистый город», г. Ростов – на – Дону.

При уборке площадей твердых покрытий вагонного депо образуется смет (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 122,32 т отходов потребления на производстве подобных коммунальным (смет с твердых покрытий). Смет собирается в спец. контейнеры для бытового мусора и вывозится на полигон захоронения по договору с МП «Чистый город», г. Ростов на Дону.

В результате очистки сточных вод, в тонкослойном отстойнике, нефтеловушке и установке для очистки производственных сточных вод «Гальфитек» образуется осадок очистных сооружений (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 7,120 т отходов (осадков) при механической и биологической очистке сточных вод. Осадок очистных сооружений механической очистки (нефтешлам), при очистке выше указанных сооружений, загружается в установку для сушки нефтешламов расположенную на территории вагонного депо и после обезвоживания, по мере накопления и необходимости, повторно используется при ремонте асфальтового покрытия предприятия (смешивания асфальтовой крошкой и закатывания в асфальт) или сдается в ООО «Фонд Экология Дона».

В нефтеловушке, и в установке для отчистки производственных сточных вод «Гальфитек» (непосредственно в нефтеотделителе) также образуется всплывающая пленка из нефтеуловителей (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 0,73 т всплывающей пенки от нефтеуловителей. Всплывающая пленка из нефтеуловителей при очистки очистных сооружений (1 раз в год) собираются в металлическую емкость и повторно используется на предприятии при смазке не ответственных трущихся узлов пассажирских вагонов (тарельчатые поверхностей стаканов буферных комплектов).

В зимний период в процессе отопления пассажирских вагонов образуется шлак топочных установок (IV класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 535,164 т золошлаков от сжигания углей. Шлак топочных установок, по прибытию состава и постановке в цехе экипировке, собирается на спец площадках при посыпке пешеходных дорожек предприятия.

При демонтаже буксовых узлов колесных пар образуется отработанная смазка буковых узлов (III класс опасности). За 2008 год на предприятии образовалось 1,159 т отходов смазки буксовых узлов. Отход собирается в металлические герметичные емкости из-под новой смазки и по мере накопления по договору сдаются в ООО «Фонд «Экология Дона» г. Ростов – на – Дону.

Номенклатура образующихся отходов пассажирского вагонного депо Ростов представлена на листе 3.

В вагонном депо в настоящее время действуют три установки по переработке, обезвреживанию отходов.

1. Устройство сушки нефтешламов – внедрено в 2001 году и служит для обезвоживания осадков очистных сооружений предприятия, образующихся в результате механической очистки сточных вод, с целью их дальнейшего использования. Данное устройство включает в себя:

а) Емкость со встроенными съемными фильтрами из капроновых нитей. В нижней части емкости смонтированы трубы для отвода жидкой фракции в нефтеловушку;

б) Площадку для досушивания обезвоженного шлама естественным путем;

в) Емкость для хранения сухого нефтешлама.

Принцип работы. Емкость со встроенными съемными фильтрами из капроновых нитей заполняется нефтешламом (осадком очистных сооружений). Жидкая фракция стекает через смонтированный в нижней части емкости трубы в нефтеловушку и поступает далее на очистные сооружения предприятия, а оставшийся нефтешлам по мере обезвоживания пересыпается из емкости на поддоны для досушивания естественным путем. После обезвоживания до влажности не более 1,55%, осадок очистных сооружений временно размещается в специальной металлической герметичной емкости.

2. Печь плавления пластических масс – служит для нагрева пластических масс с целью изготовления из них новых изделий используемых при ремонте пассажирских вагонов. Необходимое количество пластмассы нагревается в печи до температуры плавления, помещается в форму изготавливаемого изделия и подается под пресс.

3. Нейтрализатор сточных вод аккумуляторного отделения представляет собой специальный бак, в который сливается щелочь аккумуляторная. По мере наполнения бака, щелочь нейтрализуется, путем добавления расчетного количества концентрированной серной кислоты или кислоты аккумуляторной (кислота аккумуляторная образуется в результате обслуживания автотранспорта предприятия) после чего проводится контрольный анализ на значение водного показателя pH, и если значение pH не превышает допустимых пределов (6,5-8,5) – нейтральные сточные воды сбрасывается в канализацию, если же значение pH выходит за рамки допустимых пределом – проводится повторная нейтрализация.

Размер платы за размещение отходов в пределах утановленных предприятию лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов[9]. Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и не токсичных отходов определяется путем умножения соответствующих ставок палаты за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами, умножая на пятикратняй повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов. Ставка платы определяется умножением базового норматива платы на 1 тонну размещаемых отходов на коэффициент экологической ситуации и экологической значимости почв в данном регионе с учетом коэффициента индексации платы.

При сдаче квартальной отчетности в органы МТУ Ростехнадзора по ЮФО, производится расчет платы, направляемой в федеральный бюджет Российской Федерации за размещение твердых бытовых отходов. Объем платы за размещение, утилизацию и вывоз отходов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Размеры платы за размещение, утилизацию и вывоз отходов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Год | Плата за размещение и утилизацию отходов, тыс. руб. | Плата за вывоз твердых бытовых отходов, тыс. руб. |
| 2006 | 229,77 | 91,235 |
| 2007 | 473,459 | 142,518 |
| 2008 | 683,016 | 171,069 |

Ежегодное увеличение платы за негативное воздействие на окружающую среду произошло вследствие увеличения индекса инфляции экологического платежа.

Плата за размещение и утилизацию отходов значительно возросла в следствие применения с января 2006 года расчета платежей за размещение отходов (мусор), ранее расчет платы за размещение отходов не применялся.

Увеличение платы за негативное воздействие на окружающую среду в 2007 году произошло вследствие увеличения коэффициента, учитывающего места распределения объекта и размера отхода при оплате за размещение отходов (за размещения ТПО вместо 0,3 применяется коэффициент 1).

Вывод: Проблема снижения техногенной нагрузки на окружающую среду в настоящее время является особенно актуальной. В главе проанализирована деятельность пассажирского вагонного депо Ростов с точки зрения влияния на атмосферный воздух, водные объекты и образования промышленных отходов. Предприятие относится к IV классу опасности и предполагает наличие санитарно-защитной зоны размером 100 метров. Приводится размер платы за загрязнение окружающей среды. В главе так же был проведен анализ состава, количества и места образования опасных отходов вагонного депо и дальнейшее движение этих отходов.

**2 Мероприятия по сбору и утилизации отходов III - IV класса опасности**

**2.1 Анализ опасности отработанных смазок**

Проблема сбора, складирования и переработки промышленных отходов в настоящее время является особенно актуальной. Сбор отходов - деятельность, связанная с изъятием отходов в течение определенного времени из мест их образования, для обеспечения последующих работ по обращению с отходами [8]. Утилизация отходов - деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

Отработанные смазочные материалы, будучи ценнейшим вторичным сырьем, одновременно представляют существенную опасность для окружающей среды, а многие из современных процессов переработки приводят к образованию неутилизируемых отходов, более опасных, чем сами отработанные смазочные материалы.

Ежегодно в России образуется около 500 тыс. тонн отработанных моторных, индустриальных, энергетических и других смазочных материалов. Сбор и утилизация либо вообще не организованы, т. е. большая их часть нелегально сбрасывается в почву и водоемы, либо организованы на низком уровне. Отработанные смазки являются глобальной проблемой, 20% загрязнения окружающей среды приходится именно на них. **Слив отработанных смазочных материалов в почву и водоемы превышает по объему аварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных смазок с целью их повторного использования.**

В пассажирском вагонном депо Ростов образуется отработанная смазка буксовых узлов в результате работы роликовых букс вагонов, заполненных смазкой буксовых узлов. В настоящее время применяется смазка Буксол, вместо применяемой ранее ЛЗЦНИИ.

Смазка пластичная Буксол предназначена для применения в узлах трения с подшипниками качения локомотивов, пассажирских и грузовых вагонов и моторвагонного подвижного состава, в том числе эксплуатируемых в условиях скоростного движения до 200 км/ч. Применяется при температуре окружающей среды от -60°С до +60°С. Допускается использование смазки при температуре в объеме узла трения до +120°С. Ресурс работы смазки для грузовых вагонов по времени — 5 лет, по пробегу — 450 тыс.км. К настоящему моменту 25 % парка грузовых вагонов переведены со смазки ЛЗ-ЦНИИ на Буксол.

В процессе работы смазка подвергается воздействию повышенных температур, скоростей и нагрузок, а также воздействию различных факторов окружающей среды (кислород воздуха, вода, пары коррозионно-активных соединений, радиация и др.). Это сопровождается термическим разложением, термоокислительными процессами и полимеризацией. Все это в совокупности приводит к "старению" смазок и соответственно к ухудшению их эксплуатационных свойств.

Отработанная смазка извлекается из букс при ремонте колесных пар, и накапливается в металлических герметичных емкостях из под новой смазки., расположенных на бетонном покрытии пристройки колесно-роликового цеха.

Установленный лимит накопления отработанной смазки составляет 0,289 тонн.

Физико-химическая характеристика применяемой смазки представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Физико-химические показатели смазки Буксол

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Норма |
| 1. Внешний вид | Однородная мазь от светло-коричневого до тёмно-коричневого цвета |
| 2. Температура каплепадения, °С, не менее | 180 |
| 3. Пенетрация при 25°С,×10-1мм | 230-290 |
| 4. Вязкость динамическая при -30°С и среднем градиенте скорости деформации 10 с-1, Па·с, не более | 1300 |
| 5.Предел прочности на сдвиг при 50°С, Па | 300-700 |
| 6. Коллоидная стабильность, % выделенного масла, не более | 18,0 |
| 7. Испаряемость при температуре 100°С, %, не более | 1,5 |
| 8. Содержание воды | Отсутствие |
| 9. Содержание механических примесей | Отсутствие |
| 10. Массовая доля свободной щелочи, мг NaOH на 1 г смазки, не более | 5,0 |
| 11. Смазывающие свойства на четырехшариковой машине при (20±5)°С, не менее:  - нагрузка сваривания (Рс), Н  - критическая нагрузка (Рк), Н  - индекс задира (Из) | Не определяется 784 Не определяется |

Агрегатное состояние и физическая форма отхода – гель. Основные характеристики отработанной смазки буксовых узлов, свидетельствующие о классе опасности отхода для окружающей среды: содержание масел – 24,8 %, восков – 36,2 %, смол – 34,8 %, механических примесей – 3,1 %, неидентифицированных фракций – 1,1 %. Смесь минеральных масел, загущенная литиевыми мылами жирных кислот и 12-оксистеариновой кислоты; содержит присадки, обеспечивающие повышенные противоизносные, противозадирные, приработочные, антифрикционные и антиокислительные свойства

Отработанная смазка относится к III классу опасности – умеренно опасный отход и[11].

**2.2 Анализ существующих способов утилизации отработанных смазок**

Отработанные смазки представляют собой сложные многокомпонентные химические системы и являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды[12]. Их слив в почву и водоемы превышает по объемуаварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке.

Одним из перспективных направлений снижения загрязнения окружающей среды промышленными отходами является сбор и утилизация отработанных смазок. Однако цены на вывоз и утилизацию отработки постоянно растут, штрафы за несоблюдение экологических норм и требований, соответственно, тоже. Конструктивное решение данной проблемы - возврат отработанных смазочных материалов в оборот. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных смазок с целью их повторного использования**.**

В процессе эксплуатации смазки соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влиянием которых с течением времени происходит изменение свойств смазок. В них накапливаются продукты окисления, загрязнения и другие примеси, которые резко снижают качество смазок. Классификация загрязнений смазок представлена в таблице 2.2. Смазки, содержащие загрязняющие примеси, неспособны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и должны быть заменены свежим. Отработанные смазки собирают и подвергают регенерации с целью сохранения ценного сырья, что является экономически выгодным.

Таблица 2.2 – Классификация загрязнений смазок

|  |  |
| --- | --- |
| Вид загрязнений | Загрязняющее вещество |
| Минеральные | Металлы |
| Окислы металлов |
| Соединения неметаллов |
| Органические | Адсорбционные смолы |
| Соли карбоновых кислот |
| Сернистые и азотистые соединения |
| Кристаллы углеводородов |
| Микробиологические | Бактерии |
| Грибки |
| Пирогенные вещества |
| Прочие | Вода |
| Воздух и газы |
| Пары нефтепродуктов |

Регенерация - восстановление качества отработанного смазочного материала до уровня свежего. При этом свойства отработанных продуктов полностью восстанавливаются и их вновь можно использовать по прямому назначению. В качестве технологических процессов обычно соблюдается следующая последовательность методов: механический, для удаления из смазки свободной воды и твердых загрязнений; теплофизический (выпаривание, вакуумная перегонка); физико-химический (коагуляция, адсорбция). Основные из этих методов, и применяемое при их реализации технологическое оборудование представлены в таблице 2.3.

**Таблица 2.3 - Методы и оборудование для регенерации отработанных смазочных материалов.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Методы** | **Используемые технологии** | **Оборудование** |
| Физические | Воздействие силовых полей (гравитационного, центробежного, электрического, магнитного) | Отстойники  Гидроциклоны  Центрифуги  Электроочистители  Магнитные очистители |
| Фильтрование через пористые перегородки | Фильтры  Фильтры-водоотделители |
| Теплофизические технологии (нагревание, выпаривание, водная промывка, атмосферная и вакуумная перегонка и т.п.) | Выпарные колонки  Вакуумные дистилляторы  Массообменные аппараты |
| Комбинированные технологии | Гидродинамические фильтры  Фильтрующие центрифуги, магнитные фильтры  Трибоэлектрические очистители |
| Физико-химические | Коагуляция | Смесители-отстойники |
| Сорбция | Адсорберы |
| Ионообменная очистка | Ионообменные аппараты |
| Экстракция | Экстракторы |
| Химическая | Сернокислотная очистка | Кислотные реакторы |
| Щелочная обработка | Щелочные реакторы |
| Гидрогенизация | Гидрогенизаторы |
| Обработка карбамидами металлов | Реакторы-смесители |

Если этих методов недостаточно, используются химические способы регенерации смазок, связанные с применением более сложного оборудования и большими затратами. Отдельные этапы процесса регенерации отработанных смазок могут исключаться, совмещаться или выполняется в иной последовательности в зависимости от конкретных физико-химических свойств регенерируемой смазки и особенностей технологических операций, выбранных для восстановления качества этой смазки. Физические методы позволяют удалять из смазок твердые частицы загрязнений, микрокапли воды и частично –смолистые и коксообразные вещества, а с мощью выпаривания – легкокипящие примеси. Смазки обрабатываются в силовом поле с использованием гравитационных, центробежных и реже электрических, магнитных и вибрационных сил, а также фильтрование, водная промывка, выпаривание и вакуумная дистилляция. К физическим методам очистки отработанных смазок относятся также различные массо- и теплообменные процессы, которые применяются для удаления из смазки 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 загрязнения смазочного материла и времени, отведенного на очистку, отстаивание применяется либо как самостоятельно, либо как предварительный метод, предшествующий фильтрации или центробежной очистке. Основным недостатком этого метода является большая продолжительность процесса оседания частиц до полной очистки, удаление только наиболее крупных частиц размером 50-100мкм.

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

Центробежная очистка осуществляется с мощью центрифуг и является наиболее эффективным и высокопроизводительным методом удаления механических примесей и воды. Этот метод основан на разделении различных фракций неоднородных смесей под действием центробежной силы. Применение центрифуг обеспечивает очистку смазки от механических примесей до 0,005% массе/

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

Коагуляция**,** т. е укрупнение частиц загрязнений, находящихся в смазке в коллоидном или мелкодисперсном состоянии, осуществляется с мощью 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 со смазкой, температуры, эффективности перемешивания и т.д. Продолжительность коагуляции загрязнений в отработанной смазке составляет, как правило 20-30 мин., после чего можно проводить очистку смазочного материала от укрупнившихся загрязнений с мощью отстаивания, центробежной очистки или фильтрования.

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

Адсорбционная очистка может осуществляться контактным методом – смазка перемешивается с измельченным адсорбентом, перколяционным методом – очищаемая смазка пропускается через адсорбент, методом противотока – смазка 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 медом дорогостоящим. Наиболее перспективным методом является адсорбентная очистка смазки в движущемся слое адсорбента, при котором процесс протекает непрерывно, без остановки для периодической замены, регенерации или отфильтрования адсорбента, однако применение этого метода связано с использованием довольно сложного оборудования, что сдерживает его широкое распространение.

Ионно-обменная очистка основана на способности ионитов (ионно-обменных 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 0,3-2,0мм или преколяционным методом при пропускании смазки 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. Ионно-обменная очистка позволяет удалять из смазки кислотные загрязнения, но не обеспечивает задержки смолистых веществ.

Селективная очистка отработанных смазок основана на избирательном растворении отдельных веществ, загрязняющих смазку: кислородных, сернистых и азотных соединений, а также при необходимости полициклических углеводородов с короткими боковыми цепями, ухудшающих вязкостно-температурные свойства смазки. В качестве селективных растворителей применяются фурфурол, фенол и его смесь с крезолом, нитробензол, различные спирты, ацетон, метил этиловый 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 отработанной смазки пропаном, при которой углеводороды смазки растворяются в пропане, а асфальтосмолистые вещества, находящиеся в смазки в коллоидном состоянии, выпадают в осадок.

Химические методы очистки основаны на взаимодействии веществ, загрязняющих отработанные смазки, и вводимых в эти смазки реагентов. При этом в результате химических реакций образуются соединения, легко удаляемые из смазок. К химическим методам очистки относятся кислотная и щелочная очистки, окисление кислородом, гидрогенизация, а также осушка и очистка от загрязнений с мощью окислов, карбидов и гидридов металлов. Наиболее часто используются:сернокислотная очистка, гидроочистка, процессы с применением натрия и его соединений.

Сернокислотная очистка.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 удаление из отработанных смазок полициклических аренов и высокотоксичных соединений хлора.

Гидрогенизационные процессы все шире применяются при переработке отработанных смазочных материалов. Это связано как с широкими возможностями получения высококачественных смазок, 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 экономически целесообразная производительность (по зарубежным данным) составляет 30-50 тыс. т/год. Установка с использованием гидроочистки смазок, как правило, блокируется с соответствующим нефтеперерабатывающим производством, имеющим излишек водорода и возможность его рециркуляции.

Процессы с применением натрия и его соединений. Для очистки отработанных смазок 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 смазку. Выход очищенного смазочного материала превышает 80 %. Процесс не требует давления и катализаторов, не связан с выделением хлороводорода и сероводорода. Несколько таких установок работают во Франции и Германии.

**2.3 Разработка технологии утилизации отработанных смазок**

Пластичные смазки, применяемые для смазывания буксовых узлов вагонов занимают промежуточное положение между жидкими и твердыми смазочными материалами. Они представляют собой структурированные коллоидные системы. Их свойства зависят прежде всего от особенностей трехмерного структурного каркаса, образующегося из дисперсной фазы, который в своих ячейках удерживает большое количество (80-90 %) дисперсионной среды.

Основное назначение смазок — уменьшение износа поверхностей трения для продления срока службы деталей машин и механизмов. Однако в связи со старением и накапливанием в смазке различных механических и химических примесей требуется периодически удалять из буксовых узлов отработанную смазку и заполнять их новой. Скапливающаяся отработанная смазка подлежит переработке.

Установку для переработки (регенерации) отработанных смазок предлагается расположить внутри колесно-роликового цеха, рядом с участком демонтажа колесных пар в кирпичной пристройке площадью 10 м2, вход с участка. Освещение естественное через освещенную галерею, искусственное ламп накаливания. Вентиляция естественная, отопление централизованное от собственной котельной. Выбросы вредных веществ в воздух рабочей зоны отсутствуют – установка герметична. Конструкция установки для переработки отработанных смазок представлена на листе 5.

Технологический процесс переработки отработанной смазки заключается в заливке отработанной смазки определенным количеством воды, смесь подогревается до полного гидролиза мыла загустителя. Смесь отстаивается и разделяется самостоятельно на три отдельных слоя.

Верхний слой – веретенное масло, средний слой – мыло-водо-маслянная эмульсия и нижний слой – водная вытяжка мыла.

Установка для переработки (регенерации) отработанной смазки Буксол представляет собой герметичный металлический цилиндр диаметром 70 м., высотой 1,5 м. Производительность установки 60кг за цикл 24 часа. Использовать установку рекомендуется по мере накопления отработанных смазок 2-3 раза в неделю. В реактор установки путем открытия вентиля заливается холодная вода до полного покрытия электрических тэнов. Через загрузочный люк в реактор загружается отработанная смазка до 1/3 от общего объема установки (50 кг). Крышка люка плотно закрывается. При этом вся запорная арматура трубопроводов должна быть закрыта. В реактор установки путем открытия вентиля доливается необходимое количество холодной воды (35 л). Включаются электрические тэны установки в розетку 220 В. Содержимое реактора установки нагревается до температуры не менее 85 С и данная температура поддерживается да полного разложения каркасной структуры смазки, после чего нагрев прекращается. Смесь отстаивается, и при отстое и естественном охлаждении происходит разделение смеси на три слоя.

Верхний слой – веретенное масло «АУ» (до 20 кг) – сливается в емкость путем открытия вентиля. Нижний слой – водная вытяжка мыла (до 60 кг.) сливается в емкость путем вытеснения из реактора объемом мыло-водо-масляной эмульсии. Для слива водной вытяжки мыла открывается вентиль. Водная вытяжка мыла по трубопроводу стекает в емкость, а объем пастообразной мыло-водо-масляной эмульсии задерживается разделительной решеткой. После этого вентиль закрывается. Открывается загрузочный люк и средний слой - мыло-водо-масляной эмульсия (до 15 кг) извлекается в емкость механическим способом, с помощью специальной лопатки.

После проведения всех перечисленных операций внутренние стенки очищаются механическим способом, с помощью влажной тряпки, от остатков продуктов переработки. Также чистится и промывается водой разделительная решетка. Проверяется пропускная способность сливных кранов, в случае необходимости производится их продувка.

Технологическая схема работы установки по переработке (регенерации) отработанных смазок показана на листе 4.

**2.4 Расчет требуемых запасов воды для работы установки по регенерации смазок**

В соответствии с технологическим процессом переработки отработанной смазки необходимо рассчитать количество требуемой воды. Известно, что для утилизации 1кг отработанной смазки требуется 0,89л воды. В год на предприятии образуется 1,159 т отработанной смазки буксовых узлов. Следовательно, для ее утилизации в год необходимо 1,041 т водопроводной воды.

По мере накопления отработанная смазка перерабатывается. Установленный лимит накопления отхода составляет 0,289т Согласно технологическому процессу отработанная смазка буксовых узлов загружается в установку для регенерации. Холодная вода в установку поступает из водопровода Для переработки данного количества отхода необходимо 0,25т воды. Содержимое реактора нагревается до полного разложения каркасной структуры смазки, после чего смесь отстаивается. При отстое и естественном охлаждении происходит разделение смеси на три слоя и образуются продукты, используемые в дальнейшем на предприятии.

Масло веретенное «АУ» составляет 30% от объема регенерируемых отработанных смазок. Соответствует практически всем требованиям ГОСТа на свежее масло[11]. Широкое использование находит в гидросистемах машин и механизмов. На предприятии масло используется в гидроамортизаторах пассажирских вагонов.

Водная вытяжка мыла составляет 40% от объема регенерируемых отработанных смазок, прошла токсикологические исследования в лаборатории Ростовской области СЭС, на предмет использования ее в качестве моющего средства для применения в быту и на производстве. Имеется разрешение на использование. На предприятии водная вытяжка мыла используется для хозяйственно-бытовых нужд рабочих.

Мыло-водо-маслянная эмульсия составляет 30% от объема регенерируемых отработанных смазок. После удаления из нее воды служит стойким к атмосферным воздействиям смазочным и защитным от коррозии материалом. На предприятии используется для смазки открытых узлов трения, скольжения резьбовых соединений и для консервации.

Схема балансовых потоков переработки (регенерации) отработанной смазки представлена на листе 6.

Вывод. В главе было проанализировано образование и утилизация отхода III класса опасности – отработанной смазки буксовых узлов, образующийся при работе пассажирского вагонного депо Ростов. Был дан анализ существующих методов утилизации отработанных смазочных материалов и разработана технологическая схема и схема установки по переработки (регенерации) отработанных смазок. Был произведен расчет требуемых запасов воды, дл работы установки, составлена схема балансовых потоков.

**3 Безопасность и экологичность решений проекта**

**3.1 Охрана труда**

В соответствии с системой стандартов безопасности труда [13] на работников пассажирского вагонного депо Ростов могут воздействовать основные опасные и вредные производственные факторы, такие как:

- движущийся подвижной состав и транспортные средства;

-движущиеся машины, механизмы, элементы подъемно-транспортного и другого оборудования;

- падающие с высоты предметы и инструмент;

- перемещаемые изделия, заготовки и материалы;

- повышенное значение напряжения электрических сетей, замыкание которой может произойти через тело человека;

- повышенная запыленность, загазованность воздуха;

- повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;

- недостаточная освещенность рабочей зоны;

- отсутствие или недостаток естественного света при работах в смотровых каналах, замкнутых объемах и других рабочих местах;

- повышенная или повышенная температура поверхностей оборудования;

- физические перегрузки при перемещении тяжестей вручную;

- нервно-психические перегрузки при выполнении работ на высоте, в замкнутых объемах и работах на железнодорожных путях.

В период работы на установке по переработке (регенерации) отработанных смазок в целях соблюдения требований безопасности запрещается открывать загрузочный люк во время работы установки до полного слива жидких фракций. Ремонт и чистку рекомендуется производить только после полного охлаждения ее корпуса, при отключенных электрических тенах. Необходимо следить за герметичностью люка и сливных кранов установки. Два раза в год рекомендован осмотр технического состояния установки, по результатам осмотра должен проводится предупредительный ремонт.

Отработанная смазка извлекается из букс при ремонте колесных пар и накапливается в металлических герметичных емкостях. Предполагается размещение установки для регенерации отработанных смазок буксовых узлов расположить внутри колесно-роликового цеха, рядом с участком демонтажа колесных пар.

При постановке на техническое обслуживание и ремонт колесные пары очищаются от загрязнений, снега и льда [13].

Выкатка (подкатка) тележек выполняется под руководством мастера или бригадира. Колесные пары тележек, стоящих на железнодорожных путях, должны быть закреплены тормозными башмаками или деревянными клиньями.

Прокрутка колесных пар во время ремонта (для проверки буксового узла, зубчатой передачи, тягового редуктора, щеточно-коллекторного узла, моторно-осевых подшипников) производятся по распоряжению и под наблюдением мастера или бригадира.

Перед опусканием колесно-моторного блока колесная пара закреплена на рельсах скатоотпускника деревянными клиньями, под тяговый двигатель подведена опорная труба.

Место обкатки зубчатой передачи колесно-моторного блока на стенде ограждено.

Снятие и установка буксового узла на колесную пару осуществляются механизированным способом.

Колесные пары, буксы и другие детали экипажной части, снятые при разборке, перед ремонтом очищаются от загрязнений в моечной машине.

При разборке букс на конвейере паточной линии его движущиеся части, к которым возможен доступ работников, ограждаются. Защитные ограждения являются съемными, выполненными из отдельных секций. Расстояние между наиболее выступающими частями конвейера и строительных конструкций цеха не менее 1 метра.

Перемещение рам тележек цепным конвейером осуществляется после прекращения работ на всех позициях, о чем сигнализирует лампа, установленная на пульте управления конвейером, и звуковой сигнал.

Пред подачей сигнала о пуске конвейера убеждаются в том что отсутствуют люди в канаве и за ограждениями, а так же в том, что рельсы конвейера свободны от посторонних предметов.

Снятие автосцепки производится с использованием грузоподъемных механизмов. Снятие и установка фрикционного аппарата автосцепки производятся с помощью специальных подъемником. Гайку со стяжного болта фрикционного аппарата со сжатыми пружинами свинчивают специальным приспособлением (кондуктором или прессом).

При сборке тормозной рычажной передачи рессорного подвешивания тележки для совмещения отверстия в тягах, балансировках, рычагах и других деталях используют бородки и молоток. Смена деталей рессорного подвешивания производится механизированным способом.

Перед заменой отдельных узлов и деталей автоматических тормозов воздухораспределитель включают.

Подготовка станка и оборудования к обточке колесных пар без выкатки из-под локомотива и постановка локомотива на позицию обтачки производится в соответствии с руководством по эксплуатации станка. Перед обтачкой колесной пары для исключения перемещения локомотива в обе стороны закрепляют тормозными башмаками не обтачиваемые колесные пары.

Во время работы станка не осуществляются замеры бандажа колесной пары, не увеличивают поперечную подачу суппорта до значения, ведущего к остановке колесной пары, не заменяют режущий инструмент. Во время обточки колесных пар без выкатки другие работы на локомотиве не выполняются. Место обточки колесной пары обозначено знаком «Внимание! Опасное место».

Территория депо постоянно содержится в чистоте. В зимнее время деповские пути, подъезды и проходы на территории депо, а так же фермы и котлованы поворотных кругов очищают от снега и наледи. Проходы и проезды при необходимости посыпаются песком. Деповские пути оборудованы устройствами централизованного управления стрелочными переводами с автоматической очисткой от снега.

На территории депо все люки, обеспечивающие доступ к подземным коммуникациям закрыты. Траншеи, ямы и канавы надежно ограждены с отступлением от края 1 м, и имеют переходные мостики с перилами высотой 1,2 м.

Для проезда автомашин, электрокранов, автокранов и других транспортных средств, а также для похода людей на территории имеются проезды и проходы с твердым покрытием. Утвержденные схемы маршрутов проездов и проходов по территории депо вывешены на видных местах. Маршруты прохода обозначены указательными знаками. Ширина прохода для людей составляет 1,5 м. а для проезда транспортных средств – 3,5 м.

Вокруг территории депо имеется стометровая санитарно защитная зона до границы жилой застройки. В санитарно защитной зоне располагаются только вспомогательные здания.

Здания и помещения находятся в исправном состоянии и чистоте. Для каждого цеха отделения установлен порядок уборки помещений и график осмотра перекрытий, а также очистки от пыли и загрязнений оконных проемов и фонарей.

Осмотр несущих конструкций перекрытий осуществляется специализированной организацией, имеющей лицензию. Уровни шума на рабочих местах не превышают значений ГОСТ 12.1.00 3 [14].

Освещенность рабочих мест в помещениях и на открытых площадях соответствует Отраслевым нормам естественного и совмещенного освещения производственных предприятий железнодорожного транспорта [16].

Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне в помещениях, а так же содержание вредных веществ воздухе рабочей зоны соответствует требованиям норме.

Для обеспечения пожарной безопасности производственных помещения соблюдаются требования ГОСТ 12.1.004 [17].

Средства пожарной сигнализации и средства пожаротушения для различных помещений соответствуют категории и требованиям норм оснащения объектов и подвижного состава железнодорожного транспорта первичными средствами пожаротушения.

В целях охраны окружающей среды постоянно обеспечивается исправное состояние вентиляционных и очистных сооружений.

На территории предприятия имеются отдельные емкости для сбора и хранения остатков загрязненных нефтепродуктов и пропитанных нефтепродуктами обтирочных материалом и других отходов.

На территориях, в производственных помещениях, сооружениях и технологическом оборудовании, которое может служить источником опасности для работников, установлены знаки безопасности труда.

Естественное и искусственное освещение в помещениях регламентируется нормами [18] в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность [19].

Искусственное освещение должно быть достаточным, равномерным, экономичным. Осветительные установки должны обеспечивать постоянство освещенности во времени, электро- пожаро- и взрывобезопасность, эстетичность, удобство обслуживания [13].

При освещении производственных помещений используют преимущественно комбинированное освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняют искусственным.

Установка по регенерации отработанных смазок буксовых узлов располагается внутри колесно-роликового цеха. В настоящее время в колесно-роликовом цехе Ростовского вагонного депо для искусственного освещения применяют лампы накаливания. Лампы накаливания относятся к источникам света теплового излучения и имеют существенные недостатки: низкую световую отдачу, сравнительно малый срок службы, в их спектре преобладают красные и желтые лучи, что сильно отличает их спектральный состав от солнечного света. Общее освещение производственных помещений рекомендуется осуществлять светильниками с разрядными источниками света (лампы ДРЛ, ДРИ и люминесцентные лампы) [18].

Колесно-роликовый цех предназначен для ремонта, полного и обыкновенного освидетельствования колесных пар, поступающих из-под ремонтируемых вагонов. Габаритные размеры участка колесно-роликового цеха составляют:

- длина помещения А=17,61м;

- ширина помещения В=14,58м;

- высота помещения Н=7,6м;

- коэффициенты отражения:

потолка ρn=50%;

стен ρc=30%;

рабочей поверхности ρР=30%

Выбираем источник света. Принимаем наиболее экономичные лампы белого света типа ЛБ.

Выбираем тип светильника. Принимаем светильники типа ЛСП122 – 2х65 с двумя лампами ЛБ65 с КСС типа Д.

Принимаем свеc светильника *hС*=0,4 м.

Принимаем высоту рабочей поверхности в *hР*=0,8 м.

Определяем расчетную высоту подвеса светильника НР по формуле

HР=Н – hС – hР , (3.1)

где Н – высота помещения, м;

hc – свес светильника, м;

hp – высота рабочей поверхности или плоскости, на которой нормируется освещенность, м.

HР =7,6 *–* 0,4 – 0,8 =6,4 м

Определяем оптимальное расстояние между рядами люминесцентных светильников L по формуле

, (3.2)



где L – оптимальное расстояние между светильниками или рядами люминесцентных светильников, м;

Нр – расчетная высота подвеса светильников, м;

Λ – коэффициент для определения расстояния между светильниками. Для светильников с КСС типа Д принимаем λ=1,4

L=1,4\*6,4 =9 м

Определяем число рядов светильников N по формуле

*N=В/L,* (3.3)

*N*=14,58/8,96=1,6

Принимаем *N*=2.

Выбираем нормированное значение освещенности [18]. Для производственного помещения колесно-роликового цеха принимаем ЕН=300 лк.

Определяем площадь помещения по формуле

*S = A · B*, (3.4)

*S* = 17,61 · 14,58=256,7 м2.

Принимаем коэффициент запаса *К* = 1,4

Принимаем коэффициент неравномерной освещенности *Z*=1.1

Определяем индекс помещения φ по формуле

*φ= S/HР(A+B),* (3.5)

φ = 256,7/6,4 (17,61+14,58) = 1,2

Выбираем коэффициент использования светового потока *η* [18]

Для светильников с КСС типа Д при ρn=0,7. ρc= 0,5 ρр=0,3 индекс помещения φ=1,3 с учетом интерполяции принимаем *η* = 0,6

Определяем необходимый световой поток одного ряда светильников по формуле

*F = EH S K Z / Nη,* (3.6)

где F – необходимый световой поток одной лампы или одного ряда люминесцентных ламп, лм;

Ен – нормированное значение освещенности по СНиП 23-05-95 [17], лк;

S – площадь помещения, м2;

К – коэффициент запаса;

Z – коэффициент неравномерной освещенности;

N – число ламп или число рядов люминесцентных светильников, определяются расчетом, ед;

*η –* коэффициент использования светового потока.

*F*=300 · 256,7 · 1,4 · 1,1/2 · 0,6 = 98829 лм

Определяем число светильников в одном ряду по формуле

*n=F/Fсв*(3.7)

Световой поток лампы ЛБ65Fл=4800 лм.

Световой поток одного светильника с двумя лампами ЛБ65

*Fсв*= 2 · *F*л = 2 · 4800 = 9600 лм

*n*=98829/9600=10,2 шт.

принимаем n=10

Определяем фактическое значение освещенности *Eфакт* по формуле

Eфакт = EН Fфакт /F, (3.8)

Фактическое значение светового потока одного ряда светильников

Fфакт = n Fсв*=* 10 · 9600 = 96000 лм

Eфакт = 300 · 96000/98829 = 291 лк

Определяем отклонение фактической освещенности от нормированного значения Δ по формуле

Δ=100(Eфакт – EН)/EН , (3.9)

Δ= 100(291– 300)/300 = 3%

Фактическое значение освещенности меньше нормированного значения на 3%, что удовлетворяет требованиям СНиП 23-05-95 [19].

**3.2 Защита в чрезвычайных ситуациях**

**Чрезвычайная ситуация** - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [3].

Переход в чрезвычайную ситуацию принципиально меняет приоритеты задач обеспечения жизнедеятельности: вместо задач, обеспечивающих непревышение допустимых уровней негативного воздействия и задач снижения риска воздействия опасностей, на первое место выходят задач защиты от чрезвычайно высоких уровней негативного воздействия, ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, реабилитация пострадавших и восстановление повседневной жизнедеятельности [20].

Чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы по значительному числу признаков, по типам и видам событий, лежащих в основе этих ситуаций, по масштабу распространения, по сложности обстановки, тяжести последствий.

Правительство Российской Федерации утвердило положение о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [3]. Чрезвычайные ситуации классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, или людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размеры материального ущерба, а также границы зон распространения поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Чрезвычайные ситуации подразделяются на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.

При прохождения пассажирского поезда от пункта направления к пункту назначения существует множество предпосылок для возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе возникновения террористических актов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

Разраб.

Диесперова ННнннНННН.В

Провер.

Папсуев М.А.

Реценз.

Н. Контр.

Соколова Г.Н.

Утверд.

Гарин В.М.

Безопасность и экологичность проекта

Лит.

Листов

*РГУПС, каф БЖД,гр. ИЗ-VI-606*

Террор (терроризм) – насильственные действия устрашения населения, подавление государственной воли [20]. Непосредственное совершение террористического преступления в условиях техносферы возможно в следующих формах:

- захват, повреждение или уничтожение объекта производства, транспортного средства и т.п.;

- организация взрыва и поджога или применение радиоактивных, биологических, химических отравляющих веществ;

- причинение вреда жизни, здоровью или имуществу людей путем создания условий для аварий техногенного характера;

- иные действия, создающие опасность жизни людей и причинения значительного материального ущерба.

Особо опасным проявлением терроризма являются взрывы взрывчатых веществ. К взрывчатым веществам относятся тротил, пластид и другие. Перевозятся твердые взрывчатые вещества в специальных упаковках, жидкие – нитроглицерин, нитрогликоль и др. в специальных баллонах.

Поражающим и разрушающим фактором при взрывах взрывчатых веществ является ударная волна, численной характеристикой которой является избыточное давление во фронте ударной волны.

Очаг разрушения, то есть территория, подверженная воздействию ударной

волны, характеризуется следующими зонами разрушения

1 – зона полных разрушений, r1 – радиус зоны;

2 – зона сильных разрушений, r2 – радиус зоны;

3 – зона средних разрушений, r3 – радиус зоны;

4 – зона слабых разрушений, r4 – радиус зоны.

При слабых разрушениях объект может быть восстановлен восстановительным или средним ремонтом, при среднем – путем капитального ремонта, при сильных – восстановить можно отдельные элементы, при полном – восстановление не возможно.

При взрывах взрывчатых веществ избыточное давление определяют по формуле:

*∆*Рф = 1370 (3√Q/R)3 + 410 (3√Q/R)2 + 105 (3√Q/R), кПа; (4.1)

где Q - масса взрывчатого вещества, равная 30 кг;

R — удаление от центра взрыва, м.

Из формулы 4.1 радиусы будут равны:

*∆*Рф – 50 кПа, r 1 = 4,83∙ 3√Q, M.

*∆*Рф – 30 кПа, r 2 = 6,45 ∙ 3√Q, M.

*∆*Рф – 20 кПа, r 3 = 8,23∙ 3√Q, M.

*∆*Рф – 10 кПа, r 4 = 11,76 ∙ 3√Q, M.

Рассмотрим случай, когда взрывное устройство массой 30 кг заложено в пассажирский вагон, подлежащий ремонту в колесно-роликовом цехе. Определим радиусы зон разрушения при взрыве устройства в помещении колесно-роликового цеха.

r 1 = 4,83 ∙ 3√30 = 15 м,

r 2 = 6,45 ∙ 3√30 = 20 м,

r 3 = 8,23 ∙ 3√30 = 25,5 м,

r 4 = 11,76 ∙ 3√30 = 36,5 м.

Радиусы зон разрушения при взрыве взрывчатых веществ на территории пассажирского вагонного депо Ростов представлены на листе 7.

После нанесения зон разрушения на ситуационную карту схему вагонного депо Ростов оказалось, что в очаг поражения попали колесно-роликовый цех и склад колесно-роликового цеха.

Западная зона здания попала в зону полных разрушений. Полные разрушения характеризуются разрушением или обрушением всех или большей части несущих конструкций, капитальных стен, пролетных строений мостов, сильной деформацией или обрушением межэтажных и потолочных перекрытий. Обломки зданий и сооружений создают сплошные завалы. Восстановление разрушенных сооружений невозможно.

Остальная часть подверглась сильным разрушениям. Сильные разрушения характеризуются разрушением части капитальных и большинства основных стен, несущих конструкций, части межэтажных перекрытий, деформации отдельных элементов пролетных строений мостов, завалами. В результате сильных разрушений дальнейшее использование сооружений невозможно или нецелесообразно.

Восточная часть здания колесно-роликового цеха и склад находятся в зоне средних разрушений. Средние разрушения характеризуются разрушениями, главным образом, встроенных элементов (внутренних перегородок, дверей, окон, крыш) и отдельных менее прочных элементов, появлением трещин в стенах и обрушением чердачных перекрытий и отдельных участков верхних этажей. Подвалы сохраняются и пригодны для временного использования после разборки завалов над входами. Вокруг здания завалы не образуются, но отдельные обломки конструкций могут быть отброшены на значительное расстояние. Возможен капитальный ремонт.

Степень поражения людей от ударной волны при взрыве.Воздействие ударной волны на людей разделяется на непосредственное и косвенное. Непосредственное поражение человека ударной волной возникает в результате воздействия избыточного давления и скоростного напора воздуха. Ударная волна почти мгновенно охватывает человека и сжимает его со всех сторон, причиняя ему различные травмы. Мгновенное повышение давления в момент охвата ударной волной воспринимается как резкий удар. Скоростной напор воздуха действует с одной стороны, обладает метательным действием и может отбросить человека, причинив ему травмы. Воздействуя на людей, ударная волна вызывает переломы, повреждения внутренних органов, контузии и то есть травмы различной тяжести – легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые.

Травмы возникают при избыточном давлении:

ΔРф =20-40 кПа – легкое поражение, выражается в скоро проходящих нарушениях (звон в ушах, головокружение и головная боль, возможны ушибы и вывихи). Необходимо оказание первой медицинской помощи, стационарное лечение не требуется.

ΔРф = 40-60 кПа – среднее поражение – вывихи конечностей, контузия головного мозга, повреждение органов слуха, кровотечение из носа и ушей, общее тяжелое состояние организма. Обязательное оказание первой медицинской помощи и во многих случаях стационарное лечение. Без оказания медицинской помощи могут быть смертельные исходы.

ΔРф =60-100 кПа – тяжелое поражение – тяжелые контузии и травмы (переломы конечностей, сильная контузия головного мозга, повреждения внутренних органов и внутренние кровотечения). Для всех пострадавших обязательна первая медицинская помощь и стационарное лечение. Все пораженные получают увечья, значительная часть погибает.

ΔРф > 100 кПа – крайне тяжелые травмы. Могут привести к смертельному исходу.

Косвенными поражениями называются поражения, вызванные падающими и разлетающимися обломками зданий, сооружений, деревьев и других предметов, которые под действием скоростного напора воздуха отбрасываются с большой скоростью.

Проводимый комплекс работ. После взрыва пассажирского вагона первоочередной задачей является спасение людей, оказавшихся в очаге поражения. Комплекс работ, проводимых с этой целью, составляют аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСиДНР).

АСиДНР осуществляется в сложных условиях, обусловленных поражениями людей, разрушениями. Пожарами, авариями на коммунально-энергетических и технологических сетях. Развитие пожаров, аварии на инженерных коммуникациях вызывают дополнительные разрушения, которые в конечном итоге могут привести к тяжелым, иногда катастрофическим, последствиям.

На объектах железнодорожного транспорта положение осложняется тем, что на них могут оказаться поезда с людьми, вагоны с ВВ, АХОВ и другими опасными грузами. В случае перерыва в движении поездов через станцию станет вопрос о его возобновлении. Поэтому наряду с АСиДНР могут вестись восстановительные работы с целью открытия движения поездов.

Во всех зонах к спасательным относятся работы, имеющие целью поиск пораженных людей, извлечение их из завалов и разрушенных сооружений, оказание им первом медицинской и первой врачебной помощи и эвакуации их из очага в лечебные учреждения , а к другим неотложным работам – работы, имеющие целью создание условий для быстрого спасения людей, открытия движения поездов.

Состав, объем основных видов АСиДНР в различных зонах очага поражения будут разными. В зоне полных разрушений требуется выполнение всех видов АСиДНР, но объемы инженерных работ по разборке завалов будут значительно меньше, чем в зоне полных разрушений. В зоне средних разрушений основными работами будут тушение пожаров, спасение людей из под очаговых завалов, из разрушенных и горящих зданий, спасение людей из поврежденных и горящих вагонов. В зоне слабых разрушений – локализация и тушение пожаров, спасение людей из поврежденных и горящих зданий.

Влияние зданий, получивших разрушение на перевозочный процесс.

В связи с сильными разрушениями колесно-роликового цеха, в результате взрыва взрывчатого вещества, дальнейшая эксплуатация этих зданий невозможна. Их разрушение незначительно повлияло на перевозочный процесс в целом, однако, для надежной работы Ростовского вагонного депо, восстановление этих сооружений должно быть проведено в кротчайшие сроки. Движение поездов может быть возобновлено уже после восстановления железнодорожного пути.

Предупреждение аварии с опасными грузами. Производственные аварии и катастрофы, происходящие на объектах железнодорожного транспорта, как правило, являются результатом нарушения правил технической эксплуатации, технологических процессов при производстве и ремонте подвижного так же воздействия некоторых еще малоизученных явлений природы.

На железнодорожных станциях и узлах на сравнительно небольшой территории обычно сосредотачивается большое количество вагонов с различными грузами, том числе огнеопасными (ГВС), взрывоопасными (ВВ), и ядовитыми веществами (АХОВ). Здесь могут быть поезда с людьми. Вагоны в поездах и на соседних путях находятся в непосредственной близости друг от друга, что создает опасность быстрого распространения огня, а доступ пожарных средств к мету горения затруднен из-за отсутствия поездов, особенно поперек железнодорожных путей. Цистерны с ГВС, ВВ легко возгораются от нагревания, распространяя горение но большие площади. Для исключения случаев взрыва цистерн необходимо открывать люки наливных горловин этих цистерн.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

55

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА

На железнодорожных станциях и узлах на сравнительно небольшой территории обычно сосредотачивается большое количество вагонов с различными грузами, том числе огнеопасными (ГВС), взрывоопасными (ВВ), и ядовитыми веществами (АХОВ). Здесь могут быть поезда с людьми. Вагоны в поездах и на соседних путях находятся в непосредственной близости друг от друга, что создает опасность быстрого распространения огня, а доступ пожарных средств к мету горения затруднен из-за отсутствия поездов, особенно поперек железнодорожных путей. Цистерны с ГВС, ВВ легко возгораются от нагревания, распространяя горение но большие площади. Для исключения случаев взрыва цистерн необходимо открывать люки наливных горловин этих цистерн.

Вывод. В главе дан анализ потенциальных опасностей и вредностей производственных процессов пассажирского вагонного депо Ростов, произведен расчет искусственного освещения участка демонтажа колесных пар. Дана общая характеристика предприятия с точки зрения возникновения чрезвычайных ситуаций, произведен расчет радиусов разрушения при взрыве взрывчатых веществ. В главе был произведен расчет взрыва взрывчатого вещества на территории пассажирского вагонного депо Ростов, определены радиусы зон разрушения.

**4. Эколого-экономическое обоснование проекта**

Одним из перспективных направлений снижения загрязнения окружающей среды промышленными отходами является сбор и утилизация отработанных смазок и масел. В основной части дипломного проекта предлагается внедрение установки для переработки (регенерации) отработанной смазки буксовых узлов, что позволит регенерировать отходы смазки непосредственно на месте их образования.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

**ИЗ 18.01.05 ПЗ**

Для определения экономической эффективности предлагаемых мероприятий необходимо определить годовой экономический эффект по формуле

(4.1)



где В1 – величина годовой платы за выбросы до предлагаемых мероприятий, тыс. руб.;

В2 - величина годовой платы за выбросы после предлагаемых мероприятий, тыс. руб.;

Е – величина годовых эксплуатационных расходов, связанных с обслуживанием аппаратов очистки, тыс.руб.

r – нормативный коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений 0,1 - 0,15;

ΔК – величина дополнительных капитальных вложений.

**4.1 Определение дополнительных капитальных вложений на разработку и внедрение установки переработки (регенерации) отработанной смазки**

На разработку и внедрение установки по переработке (регенерации) отработанной смазки в пассажирском вагонном депо Ростов, необходимы дополнительные капитальные вложения, величина которых

определяется по формуле:

(4.2)



где Коб – затраты на оборудование, приборы, материалы, необходимые для системы очистки воздуха, тыс. руб.;

Книр – затраты на научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по созданию и внедрению системы очистки воздуха, тыс. руб.;

Кмон – затраты на установку и монтаж системы очистки воздуха, тыс. руб.

Расчет капитальных затрат на оборудование, приборы и материалы удобно свести в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 - Капитальные затраты на оборудование, приборы и материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Количество (К0) | Цена единицы, Цоб(мат), тыс. руб. | Всего, тыс. руб |
| 1 | Установка переработки (регенерации) отработанной смазки | 1 | 54 | 54 |
| 2 | Емкость металлическая для хранения продуктов регенерации | 6 | 0,5 | 3 |
|  | Итого, Коб: |  |  | 57 |

Графа «Всего» определяется по формуле:

Коб(мат) = Цоб(мат) . ко,(4.3)

где Цоб(мат) – стоимость единицы оборудования (материалов), тыс. руб.

ко – необходимое количество оборудования.

Расходы, связанные с научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими работами определяется как 50 % от стоимости оборудования и определяются по формуле:

КНИР = Коб . 50/100, (4.4)

КНИР = 57. 50/100 = 28,5 тыс. руб.

Затраты на монтаж оставляют 20 % от стоимости оборудования, тыс. руб.

Кмон = Коб . 20/100, (4.5)

Кмон = 57 . 20/100 = 11,4 тыс. руб.

Величина дополнительных капитальных вложений составит

ΔК =57 + 28,5 + 11,4 = 96,9 тыс. руб*.*

**4.2 Определение эксплуатационных расходов по организации обслуживания установки переработки (регенерации) отработанной смазки**

При внедрении установки переработки (регенерации) отработанной смазки необходимо определить связанные с этим мероприятием эксплуатационные расходы, тыс.руб., которые состоят из затрат на электроэнергию.

(4.6)



где Е – суммарные эксплуатационные расходы, связанные с обслуживанием системы очистки воздуха, тыс.руб.;

Еэн – расходы, связанные с энергоресурсами, тыс.руб.

Для обслуживания предлагаемой установки постоянного рабочего места не требуется. Установка работает автоматически, без вмешательства персонала.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

**ИЗ 18.01.05 ПЗ**

Расходы, связанные с силовой электроэнергией, руб.

(4.7)



где *п* – количество используемых аппаратов при очистки воздуха;

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

**ИЗ 18.01.05 ПЗ**

М - потребляемая мощность аппаратов, кВт;

Т – время, необходимое для регенерации смазки, час;

Цэл – стоимость 1 кВт, руб;



Суммарные годовые эксплуатационные расходы на обслуживание системы очистки составят:



**4.3 Определение величины платы за утилизацию отработанной смазки**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

**ИЗ 18.01.05 ПЗ**

Впервые плата за негативное воздействие на окружающую среду была определена статьей 20 Закона РСФСР от 19.12.1991 г. «Об охране окружающей среды», где на правительство РФ было возложено полномочие установить порядок определения платы и ее предельных размеров. Внесение платежей за загрязнение окружающей среды не освобождает от возмещения причиненного ей вреда. Внося платежи, предприятие участвует в финансировании природоохранной деятельности на данной территории и одновременно может быть привлечено по возможным искам организаций и граждан к дополнительным платежам и штрафам за причиненный ущерб.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

60

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА

Расчет платежей за загрязнение окружающей природной среды производится в соответствии с «Порядком определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия», утвержденного постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 [4].

При расчетах платы за загрязнение среды учитываются следующие факторы: вредность (опасность) вещества, масса загрязнителя, экологическая ситуация в данном районе и изменение уровня цен на данный год.

Расчёт платы за загрязнение окружающей среды отработанной смазкой буксовых узлов - отходом III класса опасности за год ведётся по формуле

*Пi = Мфi ∙ Цi · Ки · Кэ · Кг · Кт,* (4.8)

где Мф*i* – фактическая масса загрязняющего вещества, т/год;

Ц*i* – норматив платы за загрязнение окружающей среды данным веществом, руб./т [ ];

Ки – коэффициент индексации, учитывающий уровень изменения цен в стране, Ки = 1,48 (2008 г.);

Кэ – коэффициент экологической ситуации, учитывающий общее состояние окружающей среды в данном месте, Кэ - 1.6;

Кг – дополнительный экологический коэффициент для городов (с 2003 г. принят равным 1,2);

Кт – территориальный коэффициент для особо охраняемых и курортных территорий (равен 2)

Пi=1,159∙497∙1,48∙1,6∙2=2728 руб.

После внедрения установки переработки (регенерации) отработанной смазки нет необходимости платы за отход, т.к. 100 % перерабатываемой продукции используется в дальнейшем на предприятии.

4.4 Определение годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект составит, по формуле (4.1)



Вывод: В главе были определены дополнительные капитальные вложения на разработку и внедрение установки переработки (регенерации) отработанной смазки буксовых узлов вагонов. Определены эксплуатационных расходов по организации обслуживания установки и величина платы за утилизацию отработанной смазки. На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что внедрение установки регенерации будет иметь экологический и социальный эффект. Экологический эффект состоит в снижении отрицательного воздействия на окружающую среду и проявляется в снижении объемов загрязнений. Социальный эффект проявляется в улучшении условий жизни человека, его труда и отдыха, уменьшении заболеваний, повышении работоспособности.

**Заключение**

В дипломном проекте дан анализ влияния пассажирского вагонного депо Ростов на атмосферный воздух и гидросферу, а так же проанализирован состав, класс опасности и количество образующихся отходов.

Была подробно рассмотрена проблема сбора и утилизации отхода III класса опасности – отработанной смазки буксовых узлов вагонов. С целью снижения загрязнения окружающей природной среды было предложено внедрение установки по переработке (регенерации) отработанных смазок. Установку предлагается расположить в колесно-роликовом цехе на участке демонтажа колесных пар, т.е. в месте непосредственного образования отработанной смазки.

В дипломном проекте были проанализированы способы переработки отработанных смазочных материалов, разработана технология регенерации смазки. Произведен расчет необходимого количества воды для работы установки. Составлена схема балансовых потоков.

В разделе безопасность и экологичность решений проекта дан анализ потенциальных опасностей и вредностей производственных процессов пассажирского вагонного депо Ростов, произведен расчет искусственного освещения участка демонтажа колесных пар. Была дана общая характеристика предприятия с точки зрения возникновения чрезвычайных ситуаций, произведен расчет радиусов разрушения при взрыве взрывчатых веществ. С экономической точки зрения внедрение установки по переработки (регенерации) отработанных смазок будет иметь социально-экономический эффект.

**Список использованных источников**

1Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

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

3 Федеральный закон от 21.12.1994 г. №68 – Фз «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

4 Постановление Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». (Постановление Правительства РФ от 01.07.2005 г. № 410 О внесение изменений в приложение № 1 к Постановлению Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344).

5 СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Минюст РФ от 29 апреля 2003 г.

6 Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.

7 ГОСТ 25.916-83 Промышленные отходы

8 СанПин 2.1.71322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: уч. Пособие под ред. Проф. Зубрева Н. И., Шараповой Н. А. – М:УМК МПС России, 1999 г. – 592 с.

10 ГОСТ 30.772-2001. Утилизация отходов

11 Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, приложение к приказу МПР России № 511 от

15.06.01г.

12 ГОСТ 21046-86. Нефтепродукты обработанные. Общие технические условия.

13 Безопасность жизнедеятельности в условиях производства: Расчеты: Учеб. пособие / Т.А. Бойко, Е.Б. Воробьев, Ж.Б. Ворожбитова, Е.А. Котлярова, М.К. Лобанова, Ю.В. Павленко, И.Г. Переверзев, Н.Н. Харченко, А.Г. Хвостиков; под общей ред. Е.Б. Воробьева. – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2007. – 148 с.

14 ГОСТ 12.01.003-83. Шум. Общие требования безопасности.

15 ГОСТ 12.1.012-90. Вибрационная безопасность. Общие требования.

16 Отраслевые нормативы естественного и совмещенного освещения производственных предприятий железнодорожного транспорта.

17ГОСТ 12.1.004. Пожарная безопасность

18 Воробьев Е.Б. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Под ред. Воробьева Е.Б Ростов Н\Д, РГУПС. 148с.

19СНиП 23-05-95. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Естественное и искусственное освещение. – М.: Стройиздат, 1995 – 32 с.

20Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. П/р С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999. 448 с.