

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

«02» июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Хрущёв Сергей Васильевич

1. Тема Безопасность технологического процесса производства аммиака в ПАО "КуйбышевАзот"

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017года.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Отделение компрессии производства аммиака.
 2. Технологический процесс производства аммиака.
 3. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте.
 4. Статистика по несчастным случаям в ПАО «КуйбышевАзот».
 5. Схема изменения для компрессора синтез газа.
 6. Схема управления охраной труда предприятия.
 7. Образование отходов в ПАО «КуйбышевАзот».
 8. Действия по ликвидации аварий, связанных с утечкой (выбросом) аммиака на предприятии «КуйбышевАзот»
 9. Лист по разделу «Оценка экономической эффективности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т. А. Варенцова.
7. Дата выдачи задания «18» марта 2017 г.

Заказчик

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Н. Е. Данилина

Задание принял к исполнению

(подпись)

С. В. Хрущёв

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ» _____

_____ Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)

«02» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Хрущёва Сергея Васильевича

по теме Безопасность технологического процесса производства аммиака в
ПАО "КуйбышевАзот"

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

	30.05.17			
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы
Задание принял к
исполнению
Н. Е. Данилина

(подпись)

(подпись)

С. В. Хрущёв

АННОТАЦИЯ

Тема Безопасность технологического процесса производства аммиака в ПАО "КуйбышевАзот".

Задачи ВКР: изучение организации работ в ПАО "КуйбышевАзот", рабочего процесса по производству аммиака, определение опасных и вредных производственных факторов, выбор методов или средств их устранения.

Цель выпускной квалификационной работы: выбрать методы или средства для обеспечения безопасности технологического процесса производства аммиака в ПАО "КуйбышевАзот".

Результат достижения. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении технологического процесса- остановка агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В, могут быть устранены или значительно снижены при применении разработанного термочехла для запорной арматуры трубопроводов в отделении компрессии.

Пояснительная записка содержит 67 печатных листов, 8 разделов, 20 иллюстраций, 17 таблиц, 30 использованных источников.

Графический материал содержит 9 листов формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	6
1.1 Местоположение	6
1.2 Оказываемые услуги	6
1.3 Технологическое оборудование	7
1.4 Виды выполняемых работ	8
2 Технологический раздел	11
2.1 План размещения технологического оборудования	11
2.2 Описание технологической схемы и процесса	12
2.3 Анализ производственной безопасности при остановке агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	12
2.3.1 Идентификация ОВПФ по каждой операции, их влияние на организм человека	12
2.4 Анализ средств защиты работающих	15
2.5 Анализ травматизма в ПАО «КуйбышевАзот»	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов	18
3.1. Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ и обеспечению безопасных условий труда	18
4 Научно-исследовательский раздел	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	21
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	22
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	26
4.4 Выбор технического решения	26
5 Охрана труда	28
5.1. Разработка документированной процедуры по охране труда	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	30
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	33
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	40
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	42
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	45
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	47
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	48
7.6. Использование средств индивидуальной защиты	50
8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	51
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	51
8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	51
8.3 Оценка снижения уровня травматизма	56
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	58
8.5. Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ	66

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды, широкое внедрение техники, систем механизации и автоматизации во все сферы общественно-производственной деятельности сопровождаются появлением и широким распространением различных природных, биологических, техногенных и других опасностей. Все это создает реальные предпосылки для улучшения условий труда, повышение его безопасности, снижения уровня профессиональных заболеваний.

Решение проблемы безопасности жизнедеятельности состоит в обеспечении нормальных (комфортных) условий производственной деятельности людей, в защите человека и окружающей его производственной среды от воздействия вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые уровни. Поддержание оптимальных условий деятельности и отдыха человека создает предпосылки для высокой работоспособности и продуктивности.

Обеспечение безопасности труда и отдыха способствует сохранению жизни и здоровья людей за счет снижения травматизма и заболеваемости.

За последние годы удалось добиться значительных результатов в профилактике производственного травматизма. Работник службы охраны труда должен проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека. Проверять их соответствие нормативным требованиям; эффективно применять средства защиты от отрицательных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности. Планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов; планировать мероприятия по защите производственного персонала в чрезвычайных ситуациях.

Права граждан в сфере безопасности труда закреплены в статьях Трудового кодекса РФ.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Виды деятельности: ПАО "КуйбышевАзот" является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности.

«Предприятие осуществляет свою деятельность по двум основным направлениям: капролактам и продукты его переработки (полиамид-6, высокопрочные технические и текстильные нити, кордная ткань, инженерные пластики); аммиак и азотные удобрения» [1].

«Кроме того «КуйбышевАзот» производит технологические газы, обеспечивающие потребности основных бизнес-направлений, и вместе с тем являющиеся самостоятельными товарными продуктами» [1].

«Регистрация компании: ПАО "КуйбышевАзот" зарегистрирована 14 декабря 1992 г. Регистратор – администрация Центрального района города Тольятти. Организационно-правовая форма: публичное акционерное общество, вид собственности: иная смешанная российская собственность. Адрес фактического нахождения: Самарская область, город Тольятти, Новозаводская улица, 6» [1].

1.2 Оказываемые услуги

Технологическое производство включает в себя производство полиамид-6 -гранулят ПА-6; высокопрочная техническая нить; кордная ткань; инженерные пластики в режиме СП.

«Азотные удобрения: карбамид; аммиачная селитра; КАС капролактам; капролактам; циклогексан; циклогексанон; ГАС сульфат аммония.

Технологические газы: аргон; азот; кислород; водород.

Аммиак: аммиак, аммиачная вода.

Ремонтное и обслуживающее производства: ремонтно—механическая служба;

ремонтно—строительная служба; контроль качества продукции; энергетическая служба; транспорт» [1].

1.3 Технологическое оборудование

«Аммиак в природе выделяется в процессе анаэробного разложения белковых компонентов. Технология синтеза аммиака из азота и водорода разработана в начале двадцатого века и в настоящее время его производство по объёму занимает лидирующие позиции в химической промышленности. Исходный продукт производства, это природный газ, который на начальном этапе преобразуют в водород, и воздух для получения азота» [2].

Технология производства аммиака представлена на листе ВКР - технологический процесс производства аммиака. На предприятии ПАО "КуйбышевАзот" аммиак производят на холодном катализаторе из сероводородной смеси. На самом деле, при кажущейся простоте химического процесса, цех производства аммиака это самый сложный огромный комплекс, состоящий из большого числа разнообразного оборудования и целого комплекса трубопроводных линий между ними. В связи со спецификой производства аммиака, почти всё оборудование для производства аммиака расположено на открытых площадках ПАО "КуйбышевАзот". В закрытом помещении расположено отделение компрессии с несколькими компрессорами различного назначения. Управление процессом производства аммиака осуществляется дистанционно или же автоматически. Пуль дистанционного управления также находится в отдельно стоящем корпусе.

Список основного используемого технологического оборудования производства аммиака с указанием наименования, марки в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень технологического оборудования

Наименование оборудования	Марка, изготовитель	Кол - во
1 Установка очистки природного газа (УОГ) с десульфатором	TCOS-(0) УОГ	2
2 Турбокомпрессор природного газа	НЗЛ95-81-1	1
3 Турбина компрессора	P32/15-9, Чехия	1
4 Установка конверсии метана (воздушнопаровая)		1

Продолжение таблицы 1.1

Наименование оборудования	Марка, изготовитель	Кол - во
5 Компрессор технологического воздуха	НЗЛК 1290	1
6 Турбокомпрессор синтеза газа DressenClark	Казанский компрессорный завод, лицензия США	1
7 Колонна синтеза газа	МК 70	1
8 Абсорбер		1
9 Рекуперативный теплообменник		1
10 Аэрозольный маслоотделитель		1

На чертеже отделения компрессии производства аммиака представлено используемое технологического оборудования с указанием наименования, марки на рисунке 1.2

Рисунок 1.2 – Перечень технологического оборудования

Наименование оборудования	Марка, изготовитель	Кол - во
1 Шкаф системы управления распределений	PCY-21B	3
2 Шкаф противоаварийной защиты	ПАЗ-М	1
3 Шкаф распределения питания	PCO-P-280	1
4 Турбокомпрессор природного газа	НЗЛ95-81-1	
5 Компрессор технологического воздуха	НЗЛК 1290	
6 Турбокомпрессор синтеза газа DressenClark	Казанский компрессорный завод	
7 Пульт приборный компрессора DressenClark	ПАЗ PCY	1
8 Пульт приборный компрессора	K12 90 РП-Ч	1
9 Пульт приборный компрессора НЗЛ95-81-1	CENTUM MCS 3000	1
10 Контроллер-газоанализатор		1
11 Гидростанция маслонасосная	ТНК32 300-41	1
12 Запорная аппаратура		1
13 Кран-балка, 2 т		1
14 Шкаф бытовой		

1.4 Виды выполняемых работ

ПАО «КуйбышевАзот» имеет достаточно сложную структуру управления и производства. Производство состоит из нескольких заводов со

своим руководством, подчиненных единой структуре во главе с генеральным директором ПАО «КуйбышевАзот»:Завод производства полиамида;Завод производства капролактама; Производство азотных удобрений; Производство аммиака и аммиачной воды.

Производство аммиака и аммиачной воды происходит со строгим соблюдением технологии каждой ступени производства, на оборудовании, расположенном на территории завода. Завод работает круглосуточно, посменно. Работы организованы согласно технологическому циклу. На каждом этапе существует обязательный контроль, управление оборудованием осуществляется дистанционно в автоматическом режиме, при периодическом контроле специалистов-техников. Начальник смены осуществляет контроль и распределение объёма необходимых работ с учетом сменной нагрузки и регламента работы оборудования. Поскольку процесс производства аммиака осуществляется на оборудовании, расположенном на открытых площадках, кроме компрессорного отделения, целесообразно проводить вспомогательные, подготовительные, монтажно-демонтажные работы в дневное время силами мобильных бригад техников.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

Расстановка оборудования и размещение трубопроводов соответствует действующим нормам ОНТП, строительным нормам. В соответствии с этими нормами оборудование размещено доступно для монтажа, обслуживания по регламенту, проведения аварийно-спасательных работ, или плановых ремонтных работ. Имеет свободный проход ко всем точкам управления в ручном режиме, выключателям, аварийным и рабочим пультам [3].

На листе технологической планировки отделения компрессии указаны строительные элементы (окна, двери, перегородки, стены корпуса, основные и вспомогательные помещения). Даны основные размеры корпуса и отделения, расстановка основного технологического, вспомогательного и контрольно-измерительного оборудования, также условными обозначениями показаны места подвода местной вытяжной вентиляции, потребители электроэнергии.

Каждый компрессор имеет жесткую платформу. Органы управления в ручном режиме и пульта приборов расположены таким образом, чтобы к ним был свободный доступ. На каждом рабочем месте предусмотрены поручни и ограждения от опасных механизмов. Для своевременной и быстрой эвакуации персонала при возникновении аварийной и чрезвычайной ситуации есть соответствующие пути, снабженные указателями.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

«Часть технологического процесса производства аммиака происходит на оборудовании, размещенном в отделении компрессии. Это прокачка и создание определенного параметра давления в трубопроводной системе синтеза аммиака, газовой смеси и технологического воздуха. На каждом из трёх, имеющихся в отделении компрессоре, технологического воздуха, синтез - газа, природного газа, установлены автоматы безопасности. Они срабатывают и приводят к остановке агрегата, также механика срабатывания

дублируется ручным выключением в случае механического повреждения, вибрации, утечки в паропроводе» [4].

Также агрегат должен быть остановлен в случае повышения давления выше допустимого, т. е. неисправности предохранительного контура давления, при визуальном обнаружении на работающем агрегате разрыва прокладок, неисправностей, при снижении уровня жидкости ниже допустимого, поломке предохранительных устройств.

Рисунок 2.1 - Технологический процесс

Наименование операции	Оборудование, инструмент	Обра-баты- ваемый материал, деталь	Виды работ
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ: Остановка агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В			
1. Снижение давления в коллекторе пара высокого давления. 1.1 Закрыть запорную арматуру на подаче топливного газа 1.2 Закрыть запорную арматуру клапанов 1.3 Включить насос питания агрегата 1.4 Перекрыть вход свежего пара в турбину 1.5 Закрыть подачу пара и оборотной воды	Задвижки клапанов PCV-116 TCV 26 Пульт управления PCV-13A	-	Оперативно-технические Контрольные
2. Снизить давление в 101F 2.1 Закрыть заслонку MOV-33, MOV-34, на выходе отработ. пара 2.2 Остановить вентиляторы конденсаторов 2.3 Остановить конденсатные насосы вакуумной вытяжки 2.4 Открыть дренаж из корпуса турбины	Пароохладители TIC-2, TIC-CA9, Запорная заслонка, Блок 11J пульта, Клапан HCV11	-	Механические Оперативно - технические Контрольные

2.3 Анализ производственной безопасности при остановке агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

2.3.1 Идентификация ОВПФ по каждой операции, их влияние на организм человека

После изучения всех операций и видов работ на участке компрессии и конкретно по техпроцессу остановки агрегата компрессора синтеза газа при

срабатывании блокировки группы В, описаны опасные и вредные производственные факторы [5].

На рисунке 2.2 описываются выявленные ОВПФ по каждой операции технологического процесса, выполняемой на указанном оборудовании и с помощью указанного инструмента [6].

Рисунок 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ- Технологический процесс: остановка агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор ГОСТ 12.0.003-15
<p>1. Снижение давления в коллекторе пара высокого давления</p> <p>1.1 Закрыть запорную арматуру на подаче топливного газа</p> <p>1.2 Закрыть запорную арматуру клапанов</p> <p>1.3 Включить насос питания агрегата</p> <p>1.4 Перекрыть вход свежего пара в турбину</p> <p>1.5 Закрыть подачу пара и оборотной воды</p>	<p>Задвижки клапанов PCV-116 TCV 26</p> <p>Пульт управления PCV-13A</p>	<p>Турбина компрессора 104J</p>	<p>Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха;</p> <p>отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;</p> <p>отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</p> <p>повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума (для всех операций);</p> <p>Химические – раздражающие;</p> <p>Психофизиологического воздействия – эмоциональные перегрузки.</p>
<p>2. Снижение давления в 101F</p> <p>2.1 Закрыть заслонку MOV-33, MOV-34, на выходе отраб. Пары</p> <p>2.2 Остановить вентиляторы конденсаторов</p> <p>2.3 Остановить конденсатные насосы вакуумной вытяжки</p> <p>2.4 Открыть дренаж из корпуса турбины</p>		<p>Турбина компрессора 104J</p>	<p>Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека</p> <p>Химические – раздражающие;</p> <p>Психофизиологические – эмоциональные перегрузки.</p>

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор ГОСТ 12.0.003-15
3. Разгрузка пускового котла на пару 3.1 Закрыть отсекатели НCV11	Пульт управления РСВ-13А Клапан НCV11	Турбина компрессора 104J	Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума (для всех операций); Психофизиологического воздействия – эмоциональные перегрузки.

2.4 Анализ средств защиты работающих

На работах в условиях химического производства должны применяться следующие средства индивидуальной защиты работников, указанные в таблице 2.5 [7], [8], [9].

Таблица 2.5 – Средства индивидуальной защиты [8]

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Слесарь-ремонтник	Каталоги средств индивидуальной	костюм вискозно-лавсановый	выполняется

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
	защиты; типовые отраслевые нормы ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»	фартук резиновый	выполняется
		сапоги резиновые	выполняется
		перчатки резиновые	выполняется
		перчатки	выполняется
		На наружных работах зимой: куртка на утепленной прокладке	выполняется
		брюки на прокладке	выполняется
Машинист насосных установок; машинист технологических насосов	Каталоги средств индивидуальной защиты; типовые отраслевые нормы ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих.	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	выполняется
Машинист насосных установок; машинист технологических насосов	Каталоги средств индивидуальной защиты; типовые отраслевые нормы ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»	Костюм от воды	выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	выполняется
		Галоши диэлектрические	выполняется
		Перчатки диэлектрические	выполняется
		Перчатки резиновые	выполняется
		Каска защитная	выполняется
		Подшлемник под каску	выполняется
		Очки защитные	выполняется
		Очки защитные	Выполняется
Обходчик линейный	Каталоги средств индивидуальной защиты; типовые отраслевые нормы ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»	Костюм от воды	выполняется
		Ботинки кожаные	выполняется
		Галоши	выполняется
		Перчатки диэлектрические	выполняется
		Перчатки резиновые или	выполняется
		Каска защитная	выполняется

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
		Подшлемник под каску	выполняется
		Очки защитные	выполняется

2.5 Анализ травматизма в ПАО «КуйбышевАзот»

«Для получения сведений о несчастных случаях в ПАО «КуйбышевАзот» пришлось обращаться в Самарастат, отдел государственной статистики» [10].

Источником данных стали: сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях за 2013-2016 годы. Всего по отчетам 8 случаев травматизма за период с 2011 по 2016 год. Диаграмма представлена на рисунке 2.4.

Анализ диаграммы показывает, что в среднем на предприятии происходит 1 несчастный случай в год.

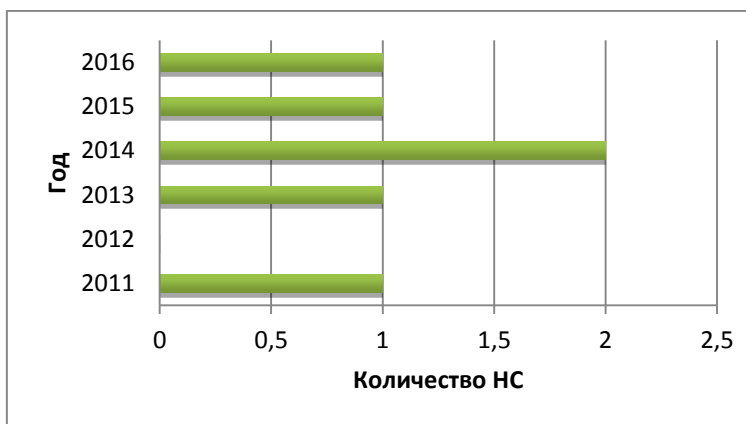


Рисунок 2.4 – Статистика по ПАО «КуйбышевАзот»–

количество несчастных случаев в год

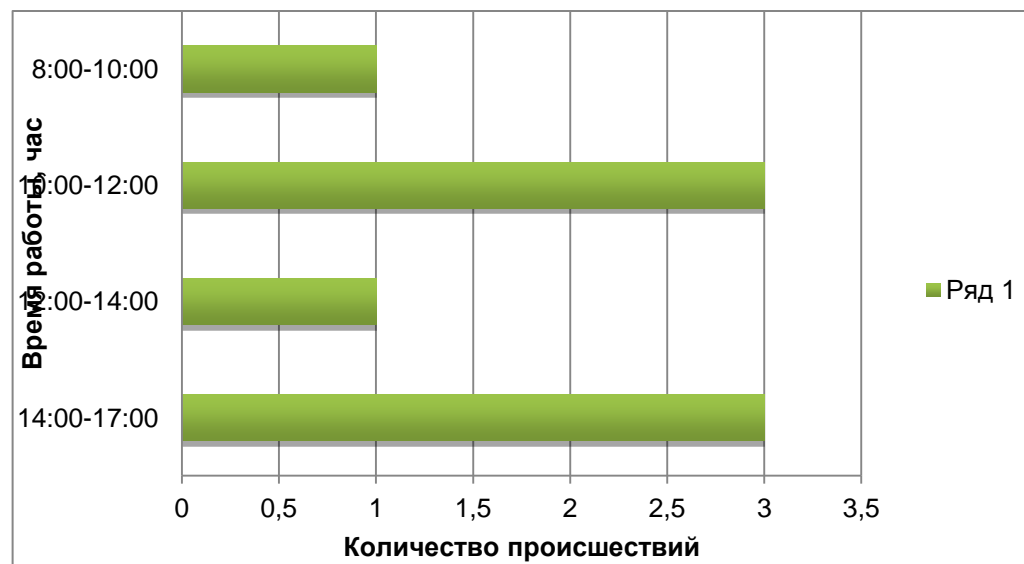


Рисунок 2.7 - Статистика несчастных случаев в ПАО «КуйбышевАзот» по времени работы (от начала работы и до конца рабочей смены)

Диаграмма, представленная на рисунке 2.7, показывает, что наибольшее количество происшествий случается с 14:00 до 17:00 часов и с 10:00 до 12:00 часов. Несчастные случаи наступают во время наибольшей утомляемости работников, а именно перед обеденным перерывом и в конце рабочей смены.

«Для снижения или полного устранения возникновения несчастных случаев и профилактики этих случаев, на предприятии должны проводиться следующие мероприятия:

- постоянный контроль со стороны руководства за состоянием рабочих мест и соблюдением технологических процессов;

- рабочие места должны пройти аттестацию;
- обучение по охране труда старших смен, специалиста по охране труда;
- контроль за регулярным проведением инструктажей для рабочих» [11].

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

3.1. Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ и обеспечению безопасных условий труда

На рисунке 3.1 «разработаны рекомендации и мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда» [13] , [14].

Рисунок 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Технологический процесс: остановка агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Снижение давления в коллекторе пара высокого давления	Задвижки клапанов РСВ-116 ТСВ 26 Пульт управления РСВ-13А		Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума (для всех операций); Химические – раздражающие; Психофизиологического воздействия – эмоциональные перегрузки.	- Применение вытяжной вентиляции; - дополнительное освещение в темное время суток; - Использование средств для защиты слуха – наушники или ушные вкладыши; - специальная обувь на массивной резиновой подошве - использование СИЗ; - Установка регламентированных перерывов
Снижение давления в 101F	Пароохладители ТПС-2, ТПС-СА9, Запорная заслонка, Блок 11J пульт Клапан НСВ11		Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека Химические – раздражающие; Психофизиологические – эмоциональные перегрузки.	Применение вытяжной вентиляции; - дополнительное освещение в темное время суток; Использование защитного термочехла устранит воздействие данного ОВПФ Использование средств защиты рук: перчатки, рукавицы; Использование средств для защиты слуха – наушники или беруши; -Установка регламентированных перерывов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Разгрузка пускового котла на пару	Пульт управления РСВ-13А Клапан НСВ11		Физические - опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума (для всех операций); Психофизиологического воздействия – эмоциональные перегрузки.	- Применение вытяжной вентиляции; - дополнительное освещение в темное время суток; - Использование средств для защиты слуха – наушники или ушные вкладыши; - специальная обувь на массивной резиновой подошве - использование СИЗ; - Установка регламентированных перерывов

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«На базовом предприятии в отделении компрессии может происходить травмирование рабочих при выполнении работ на паропроводе – перекрытия вентиля, прикосновения к горячему трубопроводу. Основным фактором травмирования являются ожоги. На это влияют физические ОВПФ: повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов» [5].

Мероприятием по снижению воздействия факторов и улучшению условий труда является применение специального оборудования – кожуха теплоизоляционного для защиты.

Принцип действия: защитный термоизолирующий кожух устанавливается на участок трубопровода, представляющий опасность. Это позволит исключить влияние ОВПФ - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов.

В объекте исследования «Кожух теплоизолирующий для трубопроводов» необходимо выявить прогрессивные технические решения, которые могут лечь в основу усовершенствованного объекта. Это можно сделать в результате патентного исследования достигнутого уровня вида техники - термоизоляции.

Проведем исследования достигнутого уровня вида техники «Кожуха и элементы трубопроводов» в соответствии ГОСТ Р 15.011 – 96.

В разделе рассматривается возможность устранения выявленного ОВПФ: физический - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов известными средствами, а именно теплоизолирующими материалами, защитными кожухами или другими конструкциями.

Поиск по существующим принципам, методам и средствам защиты от повышенной температуры оборудования проводится для выбора решения.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

«Уменьшение воздействия ОВПФ, выявленных в результате анализа существующего на предприятии технологического процесса, достигается тем, что для существующего технологического процесса с имеющимся оборудованием, предлагается применить защитный кожух для теплоизоляции трубопровода. Для этого предлагается использовать вспомогательное оборудование или изоляцию» [15].

«Предлагаемое техническое решение относится к области приборостроения. Технический результат достигается тем, что защитный термочехол, выполненный с возможностью размещения в нем частей оборудования, содержащий нагревательный элемент и защитные экраны, изготовленный в виде конструкции типа "сэндвич", отличается тем, что нагревательный элемент реализован в виде гибкого тканого электронагревателя, по обе стороны которого размещены защитные экраны, выполненные из двух слоев, включающих теплозащитную ткань с различными оптическими характеристиками наружной и внутренней сторон и теплоизоляционный материал» [16].

Предлагаемое техническое решение позволяет расширить эксплуатационные возможности работы системы в жестких климатических условиях окружающей среды, на рисунке 4.1

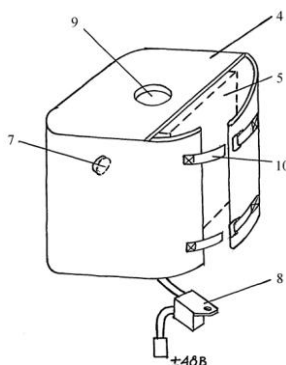


Рисунок 4.1 –Термочехол

Технический результат выражается в создании защищенной от внешних воздействий, пожаробезопасной теплоизоляции запорно-регулирующей арматуры малых диаметров, обеспечивающей возможность ее технического обслуживания и ремонта.

Технический результат достигается монтажом теплоизоляционного слоя из негорючего материала и применением съемных элементов конструкции, обеспечивающих доступ к запорно-регулирующей арматуре малых диаметров для ее технического обслуживания и ремонта.

При этом способ теплоизоляции запорно-регулирующей арматуры малых диаметров, включающий определение ее геометрических размеров, согласно изобретению заключается в том, что теплоизоляцию проектируют и изготавливают из пеностекла с защитной оболочкой индивидуально под конструкцию запорно-регулирующей арматуры малых диаметров с учетом ее геометрических размеров и особенностей конструкции, а теплоизоляционный материал прикрепляют к внутренней поверхности защитной оболочки при помощи мастики, при этом теплоизоляция содержит две или более части, которые соединяют при помощи замков, что обеспечивает доступ к запорно-регулирующей арматуре малых диаметров для проведения ее технического обслуживания и ремонта.

«Изобретение относится к изоляционной кассете, предназначенной для использования в качестве части изоляционной оболочки трубы. Сущность изобретения: изоляционная кассета в качестве части оболочки устройств парогенератора, находящихся под давлением среды, например в качестве изоляционного кожуха трубы. Кассета содержит закрытый корпус (5) из металлического листа, который полностью охватывает изоляционный материал-заполнитель. Изоляционный материал-заполнитель содержит аэрогель. Изоляционная кассета имеет приблизительно С-образную форму поперечного сечения и снабжена

крепёжными средствами. С помощью крепёжных средств изоляционные кассеты, выполненные в виде взаимодополняющих друг друга частей, могут быть собраны для образования закрытого кожуха трубы. Техническим результатом изобретения является предупреждение попадания материала, выходящего из изоляционной кассеты, в водяной контур благодаря его физическим свойствам» [16].

«Также известны термочехлы (съёмная теплоизоляция) марки "РИЗУР". Применяются для задвижек, вентилях, фильтров, дисковых затворов, шаровых фланцевых кранов, обратных фланцевых клапанов и другой запорной арматуры. Изготавливаются индивидуально по требованиям заказчика. В зависимости от условий эксплуатации используются различные материалы» [4].

Термочехлы защитные теплоизоляционные РИЗУР изготавливаются по ТУ-5763-002-12189681-2014 и предназначены для изоляции горячих поверхностей, защиты персонала от ожогов и снижения теплопотерь. В отличие от традиционного способа теплоизоляции термочехлы РИЗУР представляют собой съёмную многослойную конструкцию, обеспечивающую возможность многократного использования, а так же лёгкий и быстрый монтаж и демонтаж термочехла и доступ к обслуживанию (периодический осмотр, ремонт, диагностика, замена) зачекляемого оборудования и арматуры. Теплоизоляционные термочехлы РИЗУР изготавливаются для оборудования любой формы. Конструкция прорабатывается таким образом, чтобы обеспечить плотное прилегание термочехла к зачекляемой поверхности. В случаях изготовления термочехлов для оборудования и арматуры сложной формы для более точного моделирования термочехла осуществляется выезд консультанта замерщика на объект. Конструктивное решение и материалы наружного и внутреннего покрывных слоев и утеплителя подбираются в зависимости от температурных режимов эксплуатации.

«Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок в соответствии с указанными маркировками, отраслевыми правилами безопасности и рекомендациями изготовителя. Все термочехлы изготавливаются из материалов, не поддерживающих горение и имеют сертификат пожарной безопасности №НСОПБ.RU.ПР152/2.Н.00142. Безопасность эксплуатации термочехлов защитных теплоизоляционных на взрывоопасных объектах подтверждается сертификатом соответствия Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ТС RU C-RU.ME92.B.00220 и сертификатом соответствия требованиям промышленной безопасности № С-РТЭ.002.ТУ.00198» [17].

Отличительные особенности термочехлов РИЗУР:

Снижение тепловых потерь с поверхности трубопроводов и арматуры до 96%. Уменьшение случаев производственного травматизма - защита персонала от термических ожогов, разбрызгивания при разгерметизации швов и соединений. Защита дорогостоящего оборудования от попадания агрессивных сред в случае разгерметизации швов и соединений. Защита арматуры от агрессивного воздействия окружающей среды и преждевременной коррозии. Удобство технического обслуживания. Многократный монтаж/демонтаж. Экономия времени персонала на обслуживание. Монтаж/демонтаж термочехлов не требует привлечения специалистов сторонних монтажных организаций.

Организация ООО «Защитные системы» занимается проектированием и изготовлением защитных чехлов и термочехлов для фланцевых соединений, трубопроводной арматуры и другого производственного оборудования. Термочехлы защитные FlangePro™ FPT SiTex™ выпускаются по ТУ 5762-004- 61178249- 201. Данные термочехлы являются оптимальным решением для эксплуатации паропроводов. Универсальное решение для защиты прямых и сложных участков трубопроводов, фланцевых соединений и трубопроводной арматуры с диаметрами от 15 мм до 1200 мм применяемых

на горячих и холодных участках трубопроводов коммунального хозяйства, ТЭЦ, ГРЭС, промышленных трубопроводах химической и нефтехимической отраслей. Температура применения: от - 80 до +540° С. Защитные термочехлы имеет три слоя защиты. Первый – внутренний слой из стеклоткани без покрытия, обеспечивает возможности высокотемпературного применения. Второй – внутренний теплоизолирующий слой, выполнен из минерального наполнителя с волоконной структурой и минимальным коэффициентом теплопроводности (Технониколь, Rockwool). Третий – внешний из стеклоткани с силиконовым покрытием обеспечивает прочную и износостойкую поверхность. Толщина теплоизолирующего слоя: от 20 до 100 мм. При проектной толщине термоизоляции более 100 мм, термокожухи изготавливаются двойными.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Рекомендуемое изменение предназначено для устранения такого опасного и вредного производственного фактора, как повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов.

Целью изменения является снижение травмоопасности за счет исключения необходимости выполнения работ на открытых трубопроводах и трубопроводах, имеющих высокую температуру поверхности.

4.4 Выбор технического решения

«Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы, по базе патентов, по базе нормативных документов. Применяемый термочехол, изготавливаемый компанией Ризур, применяется на компрессоре синтез газа, конкретно – на заслонке выхода отработанного пара MOU-33» [18].

Представляет собой съёмную многослойную конструкцию. Изготавливается по ТУ-5763-002-12189681-2014. Предназначен для защиты обслуживающего персонала от термического воздействия. Позволяет осуществлять быстрый и

лёгкий монтаж и демонтаж для осмотра и регламентных работ запирающей арматуры. Конструкция кожуха повторяет форму конструкции арматуры. Изготавливается из материала, не поддерживающего горение, с сертификатом пожарной безопасности НСОПБ.RU.ПР 152/2.Н.00142 и сертификат соответствия таможенного союза TCRU C – RU.ME92B.00220. Сертификат соответствия промышленной безопасности С-РТЭ.002ТУ.001.98. Термочехол РИЗУР для запорной арматуры компрессора 104-Ж заслонки МОУ-33 представляет собой цельную разъёмную сшивную систему, снабжённую восемью ремёнными застёжками D – образной конструкции. Трёхслойный чехол – термоткань (внешний слой), минеральная вата (теплоизолирующий слой), армированная стеклоткань (внутренний слой). Чехол одевается при монтаже на заслонку сверху. Снизу разрез стягивается застёжками. Операция монтажа и демонтажа чехла занимает не более двух минут.

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасных условий труда включают в себя: соблюдение режима работы согласно трудовому законодательству, организацию и проведение инструктажей, обучение вопросам охраны труда на основании ГОСТ 12.0.004-15 «ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения», вопросы производственной санитарии и правила пожарной безопасности [19].

Организационные мероприятия: к ним относятся режимы труда и отдыха.

Для уменьшения утомляемости рабочих предусмотрены небольшие перерывы в течение дня. Также предусмотрен перерыв в течение рабочего дня. Также предусмотрен перерыв в течение часа на обед. Некоторые рабочие места предусматривают смену рабочих, что уменьшает их утомляемость, перенапряжение слуховых и зрительных анализаторов. Также к организационным мероприятиям можно отнести проведение инструктажа с рабочими, целью которых является сообщение работникам знаний, необходимых для правильного и безопасного ведения работ, входящих в круг их непосредственных обязанностей. основополагающим нормативным документом по организации и проведению инструктажа является ГОСТ 12.0.004-15 «ССБТ Организация обучения по безопасности труда. Общие положения».

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяются на: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой.

Цель вводного инструктажа – дать общие знания по охране труда, о правилах поведения на территории и в цехах предприятия.

Вводный инструктаж проводится для всех вновь принятых на работу без исключения, в том числе с временными работниками, командированными, учащимися, студентами, прибывшими на производственную практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводится с работниками, вновь принятыми на работу. При переходе из одного подразделения в другое, с работниками, выполняющими новую для них работу, командированными, временными работниками, учащимися, студентами, прибывшими на производственную практику.

Повторный инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или переработанных нормативных правовых актов по охране труда;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, сырья и материалов, других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работниками требований по безопасности труда, которые могли привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- по требованию органов надзора [20].

Целевой инструктаж проводится при проведении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка и т.п.); ликвидация последствий аварии, стихийных бедствий и катастроф; производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие документы [20], [21].

Обучению по охране труда и проверке знаний в соответствии с [20], [21]. Порядком обучения работников организаций подлежат все работники ПАО «КуйбышевАзот».

Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет директор в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Выполнение производственных операций, работ по производству аммиака, а также хозяйственная деятельность, ведёт к образованию и накоплению отходов.

Отходы по классам опасности в ПАО "КуйбышевАзот" можно определить как:

«I класс опасности – чрезвычайно опасные. Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС - ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС – экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует» [20].

«На предприятии это: ртутные люминесцентные лампы. Количество отходов - 3444 кг за год. Согласно правилам природоохранного надзора, вывоз отходов I класса должен осуществляться отдельно от вредного мусора других категорий. Также для его хранения предусматривается специальная тара с повышенной безопасностью. Как правило, для этой цели используется оцинкованный контейнер. Наполненные контейнеры маркируют соответствующими наклейками с указанием вида отходов, правил сбора и вывоза, а также описанием контактной информации организации, которая обеспечивает транспортировку и утилизацию. Стоит отметить, что наиболее опасными веществами этого класса являются ртутьсодержащие – эти отходы даже в контейнере занимают специальное место с твердой изоляцией и ограничением доступа» [22].

«II класс опасности – Высокоопасные. Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС - ВЫСОКАЯ. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС – экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия» [22].

На предприятии это: отработанные аккумуляторы - 7360 кг за 2016 год.

«Сбор таких материалов и веществ также осуществляется отдельно от прочих отходов. В дальнейшем они содержатся в специально оборудованном поддоне с защитой от разливов электролита. Обычно поддоны хранятся на полигонах в ремонтных участках, на которых может производиться и утилизация отходов соответствующего класса. Эксплуатация контейнера предусматривает наличие навеса, который защищает отходы от осадков» [22].

«III класс опасности – В эту группу включаются отходы, потенциальный урон окружающей среде от которых квалифицируется как умеренно опасный. Преимущественно это бытовые отходы, а также производственный хлам и продукты химической переработки. Экосистема в случае поражения ими также нарушается, однако время на восстановление занимает в среднем 10 лет с момента принятия мер по сокращению вредного воздействия от источника. В основном отходы этого класса не требуют отдельного содержания и сбора, однако в случае с нефтепродуктами все же требуется применение специальных емкостей. При этом располагаться тара может и в ремонтном участке, и вне его пределов. Перед тем, как осуществить вывоз отходов, предприятия оборудуют площадки сбора покрытиями и навесами для защиты от дождя. Кроме того, емкости снабжаются поддонами, которые предотвращают розлив нефтепродуктов» [22].

На предприятии это: масла автомобильные и промышленные отработанные, лом цветных металлов несортированный, и другие виды отходов - 223935,646 тонн за 2016 год.

«IV класс опасности – Это класс малоопасных веществ и материалов, которые не представляют серьезной опасности для экологического фона, тем не менее, на восстановление после заражения требуется около трех лет. Облегчаются и мероприятия по обслуживанию – так, хранение отходов может осуществляться прямо на территории, которая планируется к

регенерации. То есть в некоторых случаях возможно и самовосстановление экосистемы» [22].

На предприятии это: строительный мусор; отработанные покрышки; несортированные бытовые отходы от хозяйственных помещений на предприятиях; отходы с содержанием чугуна и бронзы; отходы от картона и бумаги, другие виды отходов - 806,235 тонн за 2016 год.

«V класс опасности – Практически неопасные. Остатки и огарки стальных электродов, тормозные колодки отработанные, и другие виды отходов. Разрушительного действия на окружающую среду не оказывают, хранятся там же. Количество отходов - 13047,191 тонн за год. Сбор и хранение отходов осуществляется в соответствии со государственным стандартом» [22].

Контролируется специалистом по охране труда и экологии. Производственная и хозяйственная деятельность ПАО «КуйбышевАзот» является основным источником антропогенного загрязнения окружающей среды. Всего в ПАО «КуйбышевАзот» образуется 65 видов отходов:

- 1) отходы 1 класса опасности – 1
- 2) отходы 2 класса опасности – 1
- 3) отходы 3 класса опасности - 9
- 4) отходы 4 класса опасности – 26
- 5) отходы 5 класса опасности - 28

Деятельность каждого природопользователя в соответствии с действующим законодательством должна быть направлена на снижение воздействия образующихся отходов на окружающую среду. На предприятии по объёму отходов лидируют отходы 3 класса опасности. В ВКР рассмотрим состав отходов 3 класса опасности в процентном отношении, процесс снижения образования отходов этого вида за счет совершенствования оборудования, технологических процессов производства. Временное складирование и хранение отходов на предприятии производится на территории специально выделенных территорий предприятия, на

выделенных асфальтированных или бетонированных площадках, в специальных металлических контейнерах и емкостях, исключающих непосредственное неблагоприятное воздействие отходов на окружающую природную среду.

Обращение с отходами на предприятии осуществляется в соответствии с Инструкцией по безопасности и производственной санитарии при сборе, складировании и транспортировке промышленных отходов, утвержденной руководителем предприятия и СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

«Исходя из вышеизложенного для предприятия ПАО «КуйбышевАзот» целесообразна разработка организация наблюдения за состоянием окружающей среды на объектах размещения отходов. Для их контроля достаточно визуального наблюдения за условиями временного хранения отходов, герметичностью тары, периодичностью вывоза отходов» [27].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

«Природоохранная деятельность. Одним из главных элементов стратегии развития АО «КуйбышевАзот» является сохранение и защита окружающей среды, уменьшение техногенной нагрузки на нее и снижение потребления ресурсов» [1].

Для достижения этой цели внедряются малоотходные, энерго- и ресурсосберегающие технологии, совершенствуется оборудование и реконструируются действующие производства. Каждый проект предприятия на всех этапах, от разработки до реализации, осуществляется с учетом экологической составляющей. В своей деятельности «КуйбышевАзот» придерживается принципов открытости для общественности, стремится полно и достоверно раскрывать отчетность о своем воздействии на

окружающую среду. В 2016 г. по итогам рейтинга агентства "Интерфакс-ЭРА" ПАО «КуйбышевАзот» было признано лидером экологической прозрачности в химической промышленности.

Особое внимание уделялось культуре производства и содержанию промплощадки в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. На благоустройство, озеленение заводской территории и очистку санитарной зоны направлено 4,4 млн. рублей.

Работа по данному направлению включает в себя:

- обеспечение за счет использования прогрессивных технологий такого уровня безопасности производственных объектов, при котором риск возникновения аварий и случаев травматизма минимален;

- повышение квалификации персонала, что снижает вероятность ошибок, приводящих к авариям;

- подготовка сотрудников к предупреждению, локализации и ликвидации аварий;

- контроль над соответствием условий труда работников нормативам, установленным законодательством и Коллективным договором.

Важным направлением является отслеживание и выявление нарушений требований охраны труда и устранение причин их возникновения. Регулярно в подразделениях предприятия проводится оценка рисков и оценка условий труда на рабочих местах по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с разработкой мероприятий по снижению уровня негативного воздействия, а также оперативные и целевые проверки соблюдения норм промышленной безопасности и охраны труда.

Компания имеет все необходимые лицензии по осуществляемым видам деятельности. На опасные производственные объекты разработана соответствующая документация, они застрахованы и эксплуатируются согласно требованиям законодательства и промышленной безопасности.

В настоящее время «КуйбышевАзот» осуществляет инвестиционную программу, направленную на переоснащение, модернизацию и расширение своих производственных объектов.

Экологическая политика, которая предусматривает, что «КуйбышевАзот» «борется за охрану окружающей среды при решении различных производственных задач и увеличении своих мощностей». За вопросы окружающей среды, промышленной безопасности и охраны труда отвечает группа специалистов под руководством Заместителя главного инженера. «Куйбышевазот» проведет реорганизацию службы по вопросам охраны окружающей среды в целях обеспечения надлежащего экологического мониторинга и реализации всех соответствующих мер по смягчению неблагоприятного воздействия на окружающую среду, включенных в ESAP. «КуйбышевАзот» разработает и подготовит программу укрепления потенциала и план обучения по экологическим вопросам для руководства, работников и подрядчиков компании. Существующая сфера и объемы проводимого мониторинга загрязнения окружающей среды для полной оценки воздействия производственной деятельности и предотвращения экологически опасных ситуаций и управления рисками будут расширены с учетом рекомендаций.

«В последние годы была проделана работа, направленная на сокращение потребления воды в процессе производства (с помощью использования оборотной системы технологического водоснабжения), сокращение выбросов в атмосферу за счет модернизации существующих установок (меньше пыли, новые газоочистители, очистка газа от азотной кислоты) и сокращение производства отходов (шлам, сточные воды, особые производственные отходы). За последние два года «КуйбышевАзот» тратил около 1 млн. долл. США в год на осуществление природоохранных мероприятий» [1].

«Производственно-хозяйственная деятельность, выполняемая на предприятии, оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Для

уменьшения негативного воздействия предлагаются следующие мероприятия» [1].

Рисунок 6.1 – Негативное воздействие на окружающую среду и мероприятия для уменьшения вредных последствий.

Виды воздействий на окружающую среду	Задачи	Мероприятия
Загрязнение воздуха	Сокращение вредных выбросов	Усовершенствование системы вентиляции с использованием фильтров Планово-предупредительные ремонты вентиляции. Совершенствование техпроцессов.
Загрязнение водоёмов	Очистка сточных вод	Усовершенствование систем очистки воды. Уменьшение сбросов в водоёмы и канализацию воды, не прошедшей очистку.
Загрязнение почвы	Уменьшение количества отходов	Отходы должны быть отсортированы. Накопление отходов не допускается.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В ПАО «КуйбышевАзот» действует система экологического менеджмента, в соответствии с международным стандартом ISO 14001.

Все технологические и должностные инструкции разрабатываются и пересматриваются с учетом требований ISO 14001. Ответственные лица от подразделений ПАО «КуйбышевАзот» проходят обучение по требованиям международного стандарта ISO 14001. ПАО «КуйбышевАзот» введет свою работу с поставщиками сырья и комплектующих, сертифицированных по международному стандарту ISO 14001.

«Экологический менеджмент ПАО «КуйбышевАзот». В ПАО «КуйбышевАзот» действует система экологического управления» [3].

То есть система административного управления, направленная на оценку, улучшение экологической деятельности предприятия. Представляет собой структуру, которая отвечает за планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, применяемые при проектировании, внедрения, оценки и продвижения экологической политики.

Благодаря системному подходу к природоохранной деятельности, за период 2006-2016 гг. при росте товарной продукции в 1,5 раза удельное образование стоков на тонну товарной продукции снизились в 1,3 раза, потребление воды - в 1,4 раза, электро- и теплоэнергии - в 1,2 раза.

В 2016 году по сравнению с 2015 г. при росте объемов товарной продукции на 7 % и проведении пуско-наладочных работ на нескольких новых производствах, выбросы в атмосферу уменьшились на 1%, количество стоков на 6%. Валовый объем выбросов составил 47 % от разрешенного.

«С 2012 года «КуйбышевАзот» участвует в программах по восстановлению сгоревшего во время пожара тольяттинского леса. В 2016 году была профилирована посадка 10 га леса, запланирован уход за саженцами в течение 3-х последующих лет. Всего в шефстве предприятия, с учетом ранее восстановленного, находится 25 Га леса» [1].

«КуйбышевАзот» постоянно участвует в очистке городских территорий, уборке несанкционированных свалок. В 2016 г. предприятие взяло в шефство участок в 3 га в прибрежной зоне реки Волга, откуда было вывезено 2000 м³ мусора, проведена планировка и уход за насаждениями. Во всех природоохранных мероприятиях завода участвуют сотрудники и члены их семей. Особое внимание уделялось культуре производства и содержанию промплощадки в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. На благоустройство, озеленение заводской территории и очистку санитарной зоны направлено 4,4 млн. рублей.

Работа по данному направлению включает в себя:

- обеспечение за счет использования прогрессивных технологий такого уровня безопасности производственных объектов, при котором риск возникновения аварий и случаев травматизма минимален;
- повышение квалификации персонала, что снижает вероятность ошибок, приводящих к авариям;
- подготовка сотрудников к предупреждению, локализации и ликвидации аварий;

- контроль над соответствием условий труда работников нормативам, установленным законодательством и Коллективным договором.

Важным направлением является отслеживание и выявление нарушений требований охраны труда и устранение причин их возникновения. Регулярно в подразделениях предприятия проводится оценка рисков и оценка условий труда на рабочих местах по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса с разработкой мероприятий по снижению уровня негативного воздействия, а также оперативные и целевые проверки соблюдения норм промышленной безопасности и охраны труда.

Компания имеет все необходимые лицензии по осуществляемым видам деятельности. На опасные производственные объекты разработана соответствующая документация, они застрахованы и эксплуатируются согласно требованиям законодательства и промышленной безопасности.

В настоящее время ПАО «КуйбышевАзот» осуществляет инвестиционную программу, направленную на переоснащение, модернизацию и расширение своих производственных объектов и принимает на себя обязательства:

Предотвращать загрязнение окружающей среды с помощью современных методов разработки продукции и технологии, интеграции в мировое химическое производство, стабильности процессов производства и выполнения требований документированных процедур.

Соблюдать действующие в Российской Федерации законодательные, нормативные требования, а также другие требования, принятые ПАО «КуйбышевАзот» и применимые к экологическим аспектам деятельности.

Последовательно из года в год сокращать влияние экологических аспектов деятельности на окружающую среду, где это экономически и практически возможно.

Рационально использовать природные, энергетические, материальные ресурсы и сокращать их удельное потребление на единицу продукции.

Повышать уровень экологической осведомленности, компетентности персонала, понимания реальных и потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с их работой.

Стремиться к предупреждению аварийных ситуаций и минимизации их возможных последствий для окружающей среды, действуя по принципу: проще предвидеть загрязнение, чем устранять его последствия.

Информировать поставщиков, включая подрядчиков, об используемых процедурах и требованиях, связанных с идентифицированными значимыми экологическими аспектами товаров и услуг, используемых ПАО «КуйбышевАзот».

Стремиться к улучшению экологических показателей. Непрерывно совершенствовать систему экологического менеджмента.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

«Объект - ЗАО "Куйбышевазот" характеризуется по степени опасности следующим образом» [25].

1) По ГО ЧС

– по степени опасности в зависимости от масштабов прогнозируемо ЧС – ПАО "КуйбышевАзот" - класс 1, Производство аммиака – 4 класса, т.е. местные аварии;

– согласно классификации промышленных объектов по степени химической опасности - ПАО "КуйбышевАзот" - 1 степени, производство аммиака – 4 степени, то есть зона возможного заражения не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны.

2) По Закону о промышленной безопасности опасных производственных объектов №116-ФЗ от 21.07.1997 г.

Производство аммиака с сырьевым складом относится к опасным производственным объектам, для которых обязательным является разработка и экспертиза Декларации промышленной безопасности в составе проектной документации и на стадии эксплуатации.

3) По НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»

Здания объекта относятся к категории А по пожаровзрывоопасности, а наружные установки (сооружения) относятся к категории Ан по пожарной опасности.

Перечень аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на объекте.

Наиболее значимыми факторами, оказывающими наибольшее влияние на величины индивидуального, коллективного и социального рисков гибели людей и нанесения наибольшего ущерба являются:

- военно-диверсионный или террористический акт;

- взрыв резервуара СУГ;
- разгерметизация оборудования, трубопровода;
- землетрясение;
- сильные морозы, снеговые нагрузки, ураганные ветра.

Аварийный сценарий «Взрыв резервуара с СУГ»

Такой сценарий возможен при нарушении правил пожарной безопасности, а так же нарушение инструкции по хранению сжиженных газов под давлением. Ожидаемая частота возникновения этого сценария составит $0,50 \cdot 10^{-6}$. Аварийный сценарий «Разгерметизация оборудования, трубопровода, на площадке производства». - Такой сценарий возможен при скрытых дефектах оборудования, ожидаемая частота возникновения этого сценария $0,25 \cdot 10^{-6}$. Аварийный сценарий «Военно-диверсионный или террористический акт». - Такой сценарий маловероятен и возможен лишь при форс-мажорных обстоятельствах. Ожидаемая частота возникновения этого сценария составит $0,050 \cdot 10^{-6}$. Аварийный сценарий «Землетрясение». - Район расположения производства относится к району с сейсмичностью 6 баллов (СНиП 11-7-81 Строительство в сейсмических районах) и вероятность землетрясения маловероятна. Ожидаемая частота возникновения этого сценария составит $0,10 \cdot 10^{-6}$.

Аварийные сценарии «Сильные морозы, снеговые нагрузки, ураганные ветра». - Сильные морозы снеговые нагрузки, ураганные ветра - нехарактерны для района производства. Ожидаемая частота возникновения этого сценария составит $0,10 \cdot 10^{-6}$.

Из всех вышеперечисленных аварийных ситуаций наиболее вероятной является взрыв резервуара с СУГ. Взрыв резервуара СУГ может произойти при нарушении правил пожарной безопасности, а так же нарушение инструкции по хранению сжиженных газов под давлением.

«Согласно выводам специалистов ООО «Стройинвестэкология» (разработчиков раздела Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций объекта ЗАО

«Куйбышевазот» в северном промузле центрального района города Тольятти), при соблюдении инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций, в результате возможных аварийных ситуаций последствия их будут носить локальный характер. Стабилизация положения может быть достигнута силами и средствами предприятия. На предприятии имеются достаточные финансовые и материальные ресурсы для ликвидации локальных аварийных ситуаций собственными силами. Последствия этих чрезвычайных ситуаций не приведут к значительному экологическому воздействию на окружающую природную среду и человеческим жертвам» [25].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ.

Площадка производства аммиака оборудована противопожарными средствами» [25].

Ликвидация последствий аварии на объекте предусматривает проведение следующих мероприятий:

- Оповещение руководителей предприятия, рабочих и служащих об аварии. Оповещение осуществляется по разработанной схеме, предусматривающей оповещение, как в дневное, так и в ночное время с помощью звуковых сирен, радиотрансляционной сети, внутренней громкоговорящей и телефонной связи.
- Для прекращения доступа в опасную зону поражения создаются контрольно-пропускные пункты, посты.
- Поиск, вынос раненых и оказание им первой медицинской помощи.

- Проведение неотложных аварийно-технических мероприятий по ликвидации аварии.

Решения по обеспечению взрывопожаробезопасности.

Настоящий проект разработан в соответствии с противопожарными требованиями СНиП 2.09 02-35 «Производственные здания». СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы», СНиП 2.09-04-87 «Административные и бытовые здания». СНиП 2.04-69-64 «Пожарная автоматика зданий и сооружений», РТМ 6408-Э1 6408-81 «Перечень зданий- сооружений и помещений отрасли, подлежащих оборудованию автоматическими, средствами пожарной защиты», «Требования к проектам установок пожарной сигнализации». СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

Объект «Производство бензола с сырьевым складом» в качестве структурного подразделения ЗАО «Куйбышевазот» является взрывопожароопасным токсично опасным производством (ГОСТ 9572-93, П.-2.-1.) ЗАО «Куйбышевазот» по взрывопожаробезопасности имеет категорию А. Основой по взрывопожаробезопасности на предприятии является строгое соблюдение инструкции пожарной безопасности.

Оповещение о пожаре пожарной части ПЧ-35 осуществляется по телефонным каналам.

В помещениях, где хранится или используется аммиак, запрещается использование открытого огня, а также использование инструментов дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении. Необходимо строго соблюдать правила защиты от статического электричества.

При производстве бензола необходимо применять герметичные аппараты, оборудование и транспортные средства. Помещения, в которых производятся работы с бензолом, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, оборудование - местными отсосами.

Сырьевой склад оснащается полным набором противопожарных средств:

- Резервуары СУГ оснащены специальным резервуарным оборудованием, которое обеспечивает техническую и безопасную эксплуатацию при наполнении, опорожнении, зачистке и ремонте.

- В парке предусматривается аварийная перекачка из резервуара в резервуар насосами аварийной ситуации.

- К парку подведен пар и инертный газ (азот).

- Предусматривается молниезащита и заземление резервуаров и трубопроводов.

В парках предусматриваются все виды противопожарных мероприятий:

- пожарные извещатели;

- стационарная система пожаротушения;

- полустационарная система пенотушения с узлами для подключения передвижной техники;

- первичные средства тушения; молниезащита.

Пожаротушение. На предприятии предусмотрены два подземных железобетонных резервуара противопожарного запаса воды емкостью 2400 м³ каждый. Восстановление противопожарного запаса воды предусматривается в течение 96 часов.

Резервуары оборудуются: подводящими и отводящими трубопроводами, устройствами для автоматического измерения и сигнализации уровня воды в резервуаре, люками-лазами, лестницами. Заполнение резервуаров производится речной водой из сетей ПАО "КуйбышевАзот".

В дополнение к противопожарному водопроводу в районе технологических установок и складов должны быть установлены 2-4 резервуара по 250 м³. Каждый на расстоянии один от другого не более 500 м для тушения из них передвижными средствами.

Внутреннее пожаротушение предусмотрено от пожарных кранов, установленных в навесных шкафчиках и оборудованных пожарными

рукавами длиной 20 м. Пожарные краны устанавливаются на отметке 1,35 м от пола.

Для подачи воды на наружную и внутреннюю пожарную защиту зданий и сооружений предусматривается насосная станция для пожаротушения: насосы для водяного пожаротушения; насосы для пенного пожаротушения; насосы-дозаторы для подачи пенообразователя в сеть раствора пенообразователя; баки для хранения концентрированного раствора пенообразователя; насос вихревой типа ВСК 2/26 для подачи пенообразователя и т.д.

Работа насосной станции предусматривается без постоянного дежурного персонала. Управление насосами автоматическое.

Все насосы работают в режиме АВР. Насосная станция по степени обеспеченности подачи электроэнергии относится к 1-й категории.

7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Аммиак – это бесцветный газ с острым запахом. Температура кипения 33,4°С, плотность пара 0,59. Аварийное химически опасное вещество (АХОВ), или вещество, которое производится, хранится, используется в производстве и перевозится, обладающее высокой токсичностью и способное при определенных условиях вызывать массовые отравления людей и животных, а также загрязнение окружающей среды.

Классификация АХОВ по физическим свойствам: 3 группа - жидкие летучие, хранимые под давлением, сжатые и сжиженные газы, подгруппа А – аммиак.

Классификация АХОВ по клиническим признакам интоксикации и механизму действия (клинико-физиологическая или токсикологическая классификация): 5 группа - вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак).

Классификация АХОВ по скорости действия: 1 группа - вещества быстрого действия. Развитие симптомов интоксикации при этом наблюдается в течение нескольких минут. К веществам этой группы относятся циановодород, акрилнитрил, сероводород, оксид углерода, оксиды азота, хлор, аммиак, инсектициды, фосфорорганические соединения и др.

Предприятия, производящие, хранящие и использующие АХОВ, при аварии на которых может произойти массовое поражение людей, являются химически опасными объектами (ХОО). К химически опасным объектам относятся: предприятия химической, нефтеперерабатывающей, нефтеперегонной и других видов родственной промышленности; предприятия, оснащенные холодильными установками; предприятия с большими количествами аммиака; водопроводные станции и очистные сооружения, использующие хлор; железнодорожные станции с местом для отстоя подвижного состава с АХОВ, составы с цистернами для перевозки АХОВ; склады и базы с запасами веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации хранилищ с зерном или продуктами его переработки; склады и базы с запасами ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве. На территории России находится более 3000 химически опасных объектов. До 50% аварий происходит при перевозке ядовитых веществ железнодорожным транспортом, остальные возникают на ХОО. Отравления людей вызывают самые различные АХОВ (более 30 наименований), но наиболее часто - аммиак (до 25%), хлор (до 20%) и серная кислота (до 15%).

Химическая авария - непланируемый и неуправляемый выброс (пролив, россыпь, утечка) АХОВ, отрицательно воздействующий на человека и окружающую среду.

«Аварии могут возникнуть:

- 1) в результате нарушений технологии производства на химическом предприятии;
- 2) при нарушении техники безопасности на объектах хранения химических веществ;

- 3) на объектах уничтожения химического оружия;
- 4) в ходе войны и вооруженного конфликта или в результате террористического акта» [25].

Если одна из рассматриваемых ситуаций возникает на объекте, необходимо действовать по инструкциям, разработанным в соответствии с установленными нормами и правилами и с соблюдением порядка их устранения и ликвидации.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При ликвидации аварий, связанных с утечкой (выбросом) аммиака необходимо изолировать опасную зону, удалить из нее людей.

Нейтрализуют аммиак следующими растворами:

- 10%-ным раствором соляной или серной кислоты, для чего 1 часть концентрированной кислоты смешивают с 9 частями воды (например, 10 литров кислоты + 90 литров воды);

- 2%-ным раствором сернокислого аммония, для чего 2 части сернокислого аммония разводят в 98 частях воды (например, 2 кг сернокислого аммония + 98 литров воды).

При утечке газообразного аммиака для погашения паров распыляют воду. Норма расхода воды не нормируется.

При разливе жидкого аммиака место разлива ограждают земляным валом, заливают раствором соляной или серной кислоты, либо водой. Для обезвреживания 1 тонны жидкого аммиака необходимо 10-15 тонн раствора соляной (серной) кислоты или 18-20 тонн воды. Для нейтрализации 1 тонны жидкого аммиака необходимо 20-30 тонн раствора соляной (серной) кислоты. Нейтрализацию жидкого аммиака водой желательно не проводить, потому что в воздухе могут образовываться высокие концентрации аммиака, что небезопасно, так как 15-28 объёмных процентов аммиака с воздухом образует взрывоопасные смеси.

Для распыления воды или растворов применяют поливомоечные и пожарные машины, авторазливочные станции (АЦ, ПМ-130, АРС-14, АРС-15), а также имеющиеся на химически опасных объектах гидранты и спецсистемы.

Действия руководителя: изолировать опасную зону, удалить из нее людей, держаться с наветренной стороны, в зону аварии входить только в полной защитной одежде.

Оказание первой медицинской помощи:

В зараженной зоне: обильное промывание глаз водой, надевание противогаза, обильное промывание пораженных участков кожи водой, срочный выход (вывод) пострадавших из зоны заражения.

После эвакуации из зараженной зоны: обеспечить покой, тепло, при физических болях в глазах закапать по 2 капли 1% раствора новокаина или 2% раствора борной кислоты; на пораженные участки кожи наложить примочки 3-5% раствора борной, уксусной или лимонной кислот; внутрь принять теплое молоко с пищевой содой; дать обезболивающие средства (1 мл 1% раствора морфина или промедола, подкожно ввести 1 мл 0,1% раствора атропина сульфата, при остановке дыхания – искусственная вентиляция легких); немедленная эвакуация в лечебное учреждение.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Последовательность действий при утечке аммиака приводится на схеме рис. 7.1.

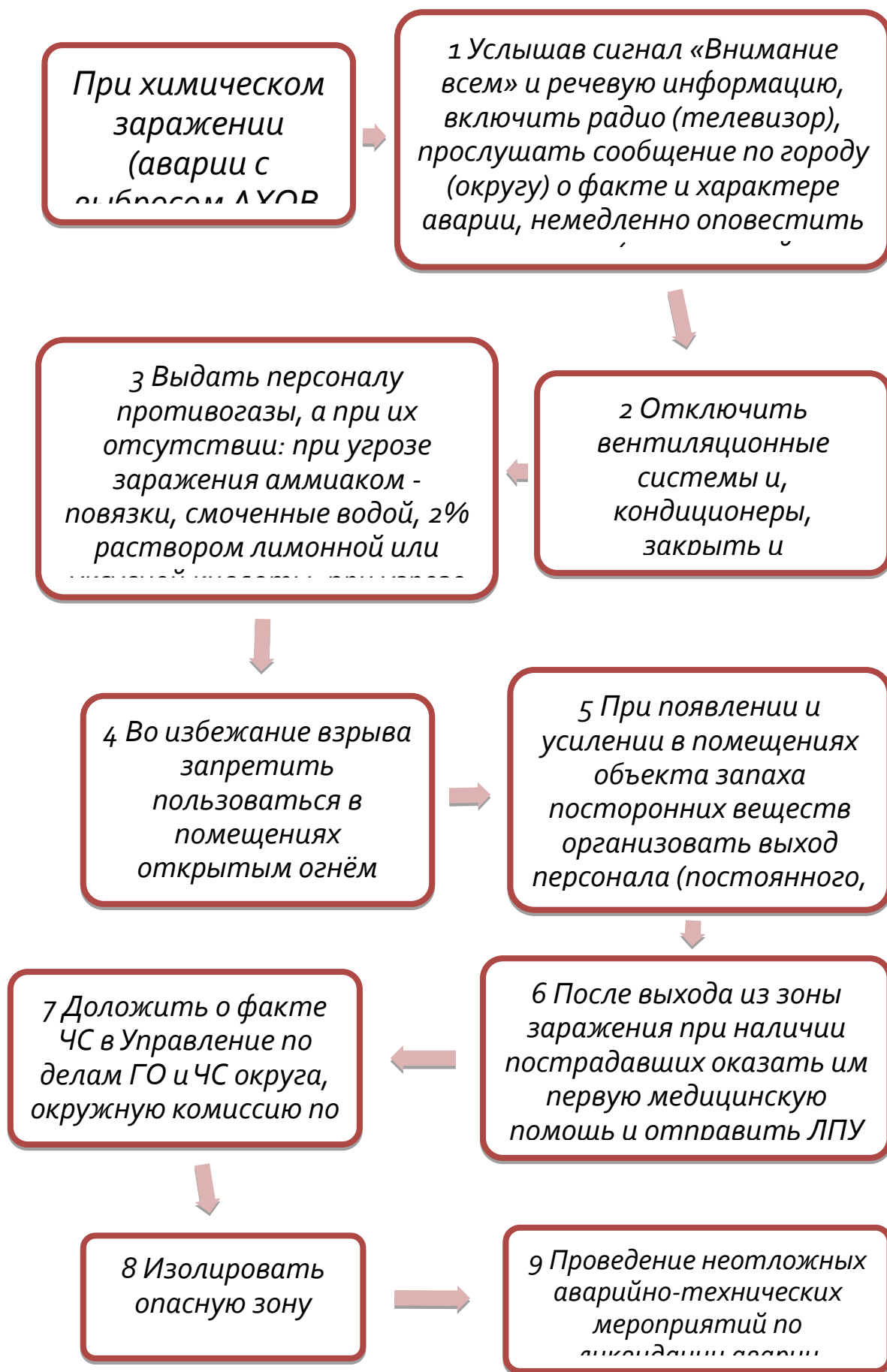


Рис. 7.1 - Действия при утечке аммиака

7.6. Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

Непосредственно на месте аварии и вблизи источника заражения работы проводят в изолирующих противогазах ИП-4М, ИП-5 (на химически связанном кислороде) или дыхательных аппаратах АСВ-2, ДАСВ (на сжатом воздухе), КИП-8, КИП-9 (на сжатом кислороде) и средствах защиты кожи (Л-1, КИХ-4, КИХ-5 и др.). На расстоянии более 250 метров от очага средства защиты кожи можно не использовать, а для защиты органов дыхания используют промышленные противогазы с коробками марок КД, Г, М, ВК, а также гражданские противогазы ГП-5, ГП-7, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш в комплекте с дополнительным патроном ДПП-3. При концентрациях менее 20 мг/м³ можно использовать респиратор РПГ-67 с патронами КД или ВК, рисунок 7.1[28].Наличие аммиака определяют: в воздухе промышленной зоны аспираторами АМ-5, АМ-0055, АМ-0059, НП-3М с индикаторными трубками на аммиак, газоанализаторами ХОББИТ-Т-ННЗ, газосигнализаторами ИГС-98-ННЗ, ЭССА-ННЗ, ХОББИТ-ННЗ.

Рисунок 7.1 - Средства защиты

Средства защиты		Время защитного действия час) при концентрациях (мг/м ³)			
Наименование	Марка Коробки	25	50	500	5000
Промышленные противогазы: большого габарита	КД, М, ВК	280	140	15	2
	КД, Г, ВК	140	70	8	1
Гражданские противогазы: ГП-5, ГП-7, ПДФ-2Д (2Ш)	с ДПП-3	140	76	9	1

На открытом пространстве – приборами СИП «КОРСАР-Х».В закрытом помещении – СИП «ВЕГА-М»[28].

8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Источники информации для разработки плана мероприятий:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда на рисунке 8.1.

Рисунок 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Отделение компрессии	Применение термочехла для защиты запорной арматуры трубопровода	Исключить действие ОВПФ-Повышенная температура поверхности оборудования	апрель 2017 года	Специалист по охране труда и экологии бухгалтерия, администрация	Выполнено

8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность	N	чел	226	218	218
Количество страховых случаев год	K	шт.	2	1	1
Количество страховых случаев за год, без смертельных исходов	S	шт.	2	1	1

Продолжение таблицы 8.2

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
Число дней временной нетрудоспособности по страховым случаям	Т	дн	15	9	8
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	19246	13254	12236
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	32750000	35500000	36000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	63	78	150
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	140	180	180
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	28	22	22
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	190	218	218
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	226	218	218

1.1. Показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}}, \quad (8.2)$$

где $t_{\text{стр}}$ - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, $t_{\text{стр}}$.

По формуле 8.2 $V = 36000000 \times 0,6 = 21600000$ руб.

По формуле 8.1 $a_{\text{cmp}} = 19246/21600000 = 0,00089$

$$a_{\text{cmp}} = 13254/21600000 = 0,00062$$

$$a_{\text{cmp}} = 12236/21600000 = 0,00057$$

1.2. Показатель $v_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{стр}} = K \cdot 1000 / N, \quad (8.3)$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

$$v_{\text{стр}} = 2 \cdot 1000 / 226 = 8,85$$

$$v_{\text{стр}} = 1 \cdot 1000 / 218 = 4,59$$

$$v_{\text{стр}} = 1 \cdot 1000 / 226 = 4,59$$

1.3. Показатель $s_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $s_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$s_{\text{стр}} = \frac{\sum T}{K}, \quad (8.4)$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему.

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$c_{\text{стр}} = \frac{15}{2} = 7,5$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{9}{1} = 9$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{8}{1} = 8$$

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (8.5)$$

где q_{11} - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

$$q_1 = (63 - 28) / 140 = 0,25$$

$$q_1 = (78 - 22) / 180 = 0,31$$

$$q_1 = (150 - 22) / 180 = 0,71$$

2.2. q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q2 = q21 / q22, \quad (8.6)$$

где q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q2 = 190 / 228 = 0,87$$

$$q2 = 218 / 218 = 1$$

$$q2 = 218 / 218 = 1$$

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q1 \times q2 \times 100, \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00089 / 0,001 + 8,85 / 10 + 7,5 / 10) / 3) \times 0,25 \times 0,87 \times 100 = 3,48$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00062 / 0,001 + 4,59 / 10 + 9 / 10) / 3) \times 0,31 \times 1 \times 100 = 9,55$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00057 / 0,001 + 4,59 / 10 + 8 / 10) / 3) \times 0,71 \times 1 \times 100 = 19,6$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016 г. с учетом скидки или надбавки:

$$t_{стр}^{2016} = t_{стр}^{2015} - t_{стр}^{2015} \times C(\%) \quad (8.10)$$

$$\text{Если скидка, то } t_{стр}^{2016} = 0,6 - 0,6 \times 9,55\% = 0,543$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{стр}^{2015}$$

$$V^{2016} = \text{ФЗП}^{2015} \times t_{стр}^{2016}$$

$$V^{2016} = 35500000 \times 0,543 = 19276500 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\text{Э} = V^{2016} - V^{2015}$$

$$\Xi = 21600000 - 19276500 = 2323500 \text{ руб.}$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч_i	чел	12	10
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн	15	8
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	228	218

Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, вычисляются по формуле:

$$\Delta \text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.11)$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — численность работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — численность работников после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

$$\Delta \text{Ч}_i = 12 - 10 = 2 \text{ чел.}$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta \text{Кч}$) по формуле:

$$\Delta \text{К}_q = 100 - (\text{К}_q^{\text{п}} / \text{К}_q^{\text{б}}) \cdot 100, \quad (8.12)$$

где K_q^6 — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_q^п$ — коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий.

$$\Delta K_q = 100 - (4,58/8,77) \cdot 100 = 47,77 \%$$

Коэффициент частоты травматизма вычисляют по формуле:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (8.13)$$

$$K_q^6 = \frac{2 \cdot 1000}{228} = 8,77, \quad K_q^п = 0$$

$$K_q^п = \frac{1 \cdot 1000}{218} = 4,58, \quad K_q^п = 0$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$\Delta K_T = 100 - (K_T^п / K_T^6) \cdot 100, \quad (8.14)$$

где K_T^6 — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_T^п$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий.

$$\Delta K_T = 100 - (0/7,5) \cdot 100 = 100\%$$

Коэффициент тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.15)$$

где $Ч_{нс}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{нс}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_T^6 = \frac{15}{2} = 7,5, \quad K_T^п = \frac{0}{1} = 0$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на сто рабочих за год вычисляют по формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

где $D_{нс}$ — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

$ССЧ$ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ^{\delta} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ дн.} \quad ВУТ^n = \frac{8}{1} = 8 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени вычисляют по формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (8.17)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 247 - 7,5 = 239,5 \text{ дн.}, \quad \Phi_{\text{факт}}^n = 247 - 8 = 239 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) вычисляют по формуле:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}} - \Phi_{\text{факт}}^{\delta}, \quad (8.18)$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 239,5 - 239 = 0,5 \text{ дн.}$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{np}}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \cdot Ч_i^{\delta} \quad (8.19)$$

где $ВУТ^{\delta}$, $ВУТ^{np}$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения, дни;

$Ч_i^{\delta}$ – численность рабочих, занятых на участке, чел.

$$\mathcal{E}_q = \frac{8 - 7,5}{239} \times 2 = 0,03\%$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После
Время оперативное	t_o	Мин	16	15
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	3	2
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	15	12

Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	руб/час	115	112
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	20%	20%

Продолжение таблицы 8.4

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{в}}$	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{\text{осн}}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	98000

Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\text{б}} - Mz^{\text{п}}, \quad (8.20)$$

где $Mz^{\text{б}}$ и $Mz^{\text{п}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах, р

$$\mathcal{E}_c = 20424 - 0 = 20424 \text{ р.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве вычисляют по формуле:

$$Mz = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (8.21)$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности, дней;

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего, р;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$Mz^{\text{б}} = 10 \cdot 1361,6 \cdot 1,5 = 20424 \text{ р.}, \quad Mz^{\text{п}} = 0 \cdot 1290,24 = 0 \text{ р.}$$

Среднедневная заработная плата вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \cdot T_{\text{см}} \cdot S \cdot (100 + k_{\text{доп}}), \quad (8.22)$$

где $T_{\text{чс}}$ – часовая тарифная ставка, р/час;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$k_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с положением об оплате труда ($K_{\text{пр}}$, $K_{\text{пф}}$, $K_{\text{у}}$) [28]

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 115 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,48 = 1361,6 \text{ р}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{н}} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,44 = 1290,24 \text{ р}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях вычисляются по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{C}_i \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \mathcal{C}_i^{\text{н}} \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}}, \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_3 = 1 \cdot 339038,4 - 1 \cdot 321269,76 = 17768,64 \text{ р.}$$

Среднегодовую заработную плату вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (8.24)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} = 1361,6 \cdot 249 = 339038,4 \text{ р.},$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{н}} = 1290,24 \cdot 249 = 321269,76 \text{ р.}$$

Годовую экономию фонда заработной платы вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{н}}) \cdot (1 + k_{\text{д}}/100), \quad (8.25)$$

где $\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{н}}$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), р.;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы [23]

$$\mathcal{E}_T = (339038,4 - 321269,76) \cdot (1 + 10/100) = 19545,5 \text{ р.}$$

Фонд заработной платы основных рабочих за год, р, определяется по следующей формуле:

$$\Phi ЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \cdot \mathcal{C}_i \quad (8.26)$$

$$\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = 339038,4 \cdot 1 = 339038,4 \text{ р}$$

$$\Phi ЗП^n_{год} = 321269,7 \cdot 1 = 321269,7 \text{ р}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование, р., вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \cdot N_{\text{осн}}) / 100, \quad (8.27)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 19545,5 \cdot 34,3 / 100 = 6704,1 \text{ р.}$$

Общий годовой экономический эффект.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудовых мероприятий:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.28)$$

$$\mathcal{E}_T = 17768,64 + 20424 + 19545,5 + 6704,1 = 64442,25 \text{ р.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T \quad (8.29)$$

$$T_{\text{ед}} = 98000 / 64442,25 = 1,52 \text{ г.}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат:

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}}; \quad (8.30)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 1,52 = 0,65$$

8.5. Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции вычисляют по формуле:

$$Птр = \frac{t_{\text{шт}}^6 - t_{\text{шт}}^{\text{пп}}}{t_{\text{шт}}^6} \cdot 100\% \quad (8.31)$$

где $t_{\text{шт}}^6$ и $t_{\text{шт}}^{\text{пп}}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий [30].

$$t_{\text{шт}} = t_0 + t_{\text{отд}} + t_{\text{обсл}} \quad (8.32)$$

где t_0 — оперативное время, мин.;

$t_{\text{отд}}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{обсл.}}$ – время обслуживания рабочего места.

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 16 + 3 + 15 = 34 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{пр}} = 15 + 2 + 12 = 29 \text{ мин}$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{34-29}{34} \cdot 100\% = 14,7 \%$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности по формуле[31]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{\text{Э}_ч \cdot 100}{\text{ССЧ}^{\text{б}} - \text{Э}_ч}, \quad (8.33)$$

где $\text{Э}_ч$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий; $\text{ССЧ}^{\text{б}}$ – среднесписочная численность работающих (рабочих), чел

$$P_{\text{тр}} = \frac{0,5 \cdot 100}{8 - 0,03} = 6,3 \%$$

Расчеты экономической эффективности указывают на то, что предложенные мероприятия улучшат условия труда рабочих. Для улучшения условий труда рабочих предлагается изменение технологического процесса с использованием термочехла для защиты запорной арматуры трубопровода в отделении компрессии. Внедрение защитного оборудования будет иметь положительный экономический эффект. Предложенные мероприятия целесообразны и экономически обоснованны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема выпускной квалификационной работы: Безопасность технологического процесса производства аммиака в ПАО "КуйбышевАзот". В работе рассматривается организация работ в отделении компрессии, которое является составной частью технологической цепочки по производству аммиака на предприятии. Изучив технологический процесс «Остановка агрегата компрессора синтеза газа при срабатывании блокировки группы В», который используется в отделении, в случае необходимости отключения агрегата компрессора, выявлены ОВПФ (опасные и вредные производственные факторы) при осуществлении рассмотренного технологического процесса. Проведен анализ статистики травматизма в ПАО "КуйбышевАзот". Для улучшения условий труда и безопасности работ применяются следующие меры: применение термозащитного кожуха для запорной арматуры, которая подвергается нагреву в процессе работы оборудования. Применение термочехла позволит устранить выявленный опасный и вредный производственный фактор в отделении компрессии.

В разделе охрана труда разработана структурная схема управления охраной труда на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» на основе государственных стандартов.

В разделе экологии рассматривается возможность образования отходов на производстве. Выявлены возможные сценарии возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций. Опасная ситуация, возникающая при утечки аммиака, должна быть устранена в соответствии с разработанной инструкцией по действиям персонала в случае ЧС - последовательность действий при утечке аммиака.

Внедрение защитного устройства для рассмотренного технологического процесса имеет положительный экономический эффект. Предложенные

мероприятия целесообразны и экономически обоснованы. Определён срок окупаемости капитальных вложений, который составит 1,52 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 [Электронный источник], - Режим доступа: <http://kuazot.ru> 15.04.2017 –официальный сайт ПАО «КуйбышевАзот».

2 El Oualid, M. Microstructures and Mechanical Properties of In Situ Al₂O₃/Al-Si Composites Fabricated by Reaction Hot Pressing [Текст] / El Oualid M., Wang G.S., Geng L., Huang L.J. // Metallurgical and Materials Transactions, December 2014, Volume 45, Issue 6, pp 1965-1969.

3 Андреев, С.В. Охрана труда от «А» до «Я»: Вып. 3. [Текст] / С.В. Андреев, О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 392 с.

4 Voyer, J. Flexible and Conducting Metal-Fabric Composites Using the Flame Spray Process for the Production of Li-Ion Batteries[Текст] // Journal of Thermal Spray Technology, June 2013, Volume 22, Issue 5, pp 699-709.

5 ГОСТ 12.0.003 – 74* ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст.] – Введен 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. – 4 с.

6 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

7 ГОСТ 12.4.011 – 89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.011-87; введен 1990-07-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1996. – 8 с.

8 ГОСТ 12.4.016 – 83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.016-75; введ. 1984-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1994. – 3с.

9 ГОСТ 12.4.010 – 75* ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия [Текст.] – Взамен ГОСТ 5514-64; введ. 1976-01-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1996. – 8с.

10 Федеральный Закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 25.06.2012) О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст.] – Введ. 1997-07-21. – Федеральный закон. М. : Изд-во 1997. – 7с.

11 Постановление Минтруда и Минобразования РФ №1/29 от 13.01.2003 Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций [Текст.] – Введ. 2003-01-13. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 10с.

12 Горина, Л.Н. Технические средства защиты от производственных опасностей: Учеб. пособие [Текст] /Л.Н. Горина, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : изд-во ТГУ, 2003. – 78 с.

13 Xiaofei, G. Periodic Shorting of SOM Cell to Remove Soluble Magnesium in Molten Flux and Improve Faradaic Efficiency [Текст] / Xiaofei G., Shizhao S., Uday B.P., Adam C.P. // Metallurgical and Materials Transactions, December 2014, Volume 45, Issue 6, pp 2138-2144.

14 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. – М. : Проспект, КноРус, 2012. – 224с.

15 Guan, X., Pal, U.B., Powell, A.C. Energy-Efficient and Environmentally Friendly Solid Oxide Membrane Electrolysis Process for Magnesium Oxide Reduction: Experiment and Modeling [Текст] // Metallurgical and Materials Transactions, June 2014, Volume 1, Issue 2, pp 132-144

16 [Электронный источник], - Режим доступа: <http://www.1fips.ru> 25.04.2017 – физические и химические свойства термочехла.

17 [Электронный источник], - Режим доступа: <http://Urefs.net> 29.04.2017 – официальный сайт изготовителя термочехла.

18 ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] – Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартиформ, 2007. – 20с.

19 Постановление Минтруда и Минобразования РФ №1/29 от 13.01.2003 Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций [Текст.] – Введ. 2003-01-13. – М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 10с.

20 ГОСТ 12.0.004 – 90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.0.004-79; введ. 1991-07-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16с.

21 СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Текст.] – Введ. 2003-06-01.

22 Федеральный Закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 01.01.2013) Об охране окружающей среды [Текст.] – Взамен Закона 2060-1; введ. 2002-01-12. – Федеральный закон. М. : Изд-во 2002. – 72с.

23 Федеральный Закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 25.06.2012) О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст.] – Введ. 1997-07-21. – Федеральный закон. М. : Изд-во 1997. – 7с.

24 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для вузов /А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с

25 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве: учеб. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТолПИ, 2000. - 68 с.

26 Васильева, Г.А. Составление смет на промышленном предприятии [Текст] // Справочник экономиста. – 2003. – №1. – С. 56-58.

27 Воротников, А.В. Экономическая выгода от мероприятий по охране труда [Текст] // Безопасность и охрана труда. – 2008. – №1. – С. 31-33.

28 Габдрахманов, Ф.И. Экономические методы в управлении охраны труда [Текст] / Ф.И. Габдрахманов, Н.К. Кульбовская. – Казань: «Арт-кафе», 2004. – 211с.

29 Зайцев, Н.Л. Краткий словарь экономиста [Текст] / Н.Л. Зайцев. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 176 с.

30 Какаулин, С.П. Экономика безопасного труда : Учебно-практическое пособие [Текст] / С.П. Какаулин. – М.: Альфа-Пресс, 2007. – 192 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1– Статистика образующихся отходов за отчетный 2016 год в ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Количество т/год
Ртутные лампы, люминесцентные ртуть-содержащие трубки отработанные и брак	3533010013011	Замена перегоревших ламп освещения	токсичность	1	3,422
Итого I класса опасности				1	3,422
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом	9211010113012	Ремонт автомобилей и спецтехники	токсичность	2	7,360
Итого II класса опасности				2	7,360
Смола кусковая	5490000000000	производство	пожароопасность	3	10,28
Отработанный железо-хромовый катализатор СТК	5950000000000	производство	не установлены	3	26,64
Обтирочный материал, загрязненный маслами	5490270101033	производство	пожароопасность	3	18,130
Тара под ЛКМ	3515000001000	производство	пожароопасность	3	5,900
Твердые отходы ЛКМ	5550000000000	производство	пожароопасность	3	0,010
Шлам чистки емкостей хранения нефтепродуктов	5460150004030	производство	пожароопасность	3	0,400
Масла индустриальные отработанные	5410020502033	Замена масел в автотранспорте и оборудовании	пожароопасность	3	73,235
Масла компрессорные отработанные	5410020202033	Замена масел в компрессорах	пожароопасность	3	47,618
Лом меди несортированный	353103010113	производство	не установлены	3	4,757
Стружка медная незагрязненная	353103210113	производство		3	1,970

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Количество т/год
Остатки дизельного топлива, потерявшего свои свойства	5410110002033	транспорт	пожароопасность	3	0,090
Отработанные автомобильные фильтры	920000000000	Ремонт автомобилей и спецтехники	пожароопасность	3	0,786
Шпалы железнодорожные деревянные, пропитанные асептическим средством	1712060013013	Ремонт железнодорожных путей	пожароопасность	3	61,89
Шлам химчистки	594000000000	производство	пожароопасность	3	1,100
Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	3140230304033	Ремонт железнодорожных путей	пожароопасность	3	62,640
Отработанный катализатор К-СО	595000000000	производство	пожароопасность	3	19,500
Гептановая фракция (кубовая жидкость из колонны)	500000000000	производство	токсичность	3	30,700
Атипаты натрия	500000000000	производство	токсичность	3	129690,0
Кислые стоки	500000000000	производство	токсичность	3	93880,0
Итого III класса опасности:					223935,646
Отходы полиизобутилена	5710000000000	производство		4	5,000
Окалина	3515040001000	производство		4	1,000
Отходы смеси затвердевших разнородных пластмасс	5710990001004	производство	Не установлены	4	9,710
Отходы рубероида	187204101014	Строительные работы	Не установлены	4	63,176
Сыпучие отходы от чистки вагонов	3140000000000	производство	Не установлены	4	146,520
Отходы абразивных материалов в виде пыли и порошка	3140430411004	производство	Не установлены	4	2,000
Абразивный шлам	3570000000000	производство	Не установлены	4	1,500
Отработанный фиксаж	5930000000000	производство	Не установлены	4	0,98

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Количество т/год
Отработанные коробки противогазов	9200000000000	производство		4	0,070
Отработанная СОЖ	5440020006030	производство		4	2,300
Отходы РТИ	5750020213004			4	0,015
Отработанные кольца Рашига	314007001000	производство	Не установлены	4	4,240
Отходы сметок сульфата аммония	5150000000000	производство	Не установлены	4	4,624
Отходы капролона	5710000000000	производство	Не установлены	4	2,160
Мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный)	9120040001004	Жизнедеятельность сотрудников	не установлены	4	178,864
Отходы от жиротделителей, содержащие животные жировые продукты	1250020000004	Жизнедеятельность сотрудников	Не установлены	4	4,000
Отходы от жилищ несортированные	9110010001004	Жизнедеятельность сотрудников	Не установлены	4	81,180
Медицинские отходы	9710000000000	Работа медпункта	не установлены	4	0,484
Скошенная трава	1000000000000	производство		4	15,520
Шпули отработанные	1871000000000	производство	Не установлены	4	19,820
Отходы оргтехники и средств связи	9200000000000	производство		4	0,710
Шпули отработанные	1871000000000	производство		4	19,820
Магнетитовый шлам	3160000000000	производство		4	230,850
Покрышки отработанные	5750020213004	производство		4	19,930
Пропиленовая тара, поврежденная	5710300001000	производство		4	12,464
Итого IV класса опасности:				4	806,235
Обрезь деревьев и кустарников	1730000000000	жизнедеятельность	отсутствуют	5	15,000
Отходы теплоизоляционных материалов	3140160001000	Ремонтные работы	отсутствуют	5	912,850
Смет с территории	9120000000000	жизнедеятельность	отсутствуют	5	975,143
Строительные отходы	9120060001000	жизнедеятельность	отсутствуют	5	3386,137
Шлам очистки воды	9410000000000	жизнедеятельность	отсутствуют	5	4844,0
Шлам чистки градирен	3160000000000		отсутствуют	5	202,680

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Количество т/год
Инообменные смолы для водоподготовки, потерявшие потребительские свойства	5740240101005	производство	отсутствуют	5	53,845
Бой шамотного кирпича	3140140101995	Строительные	отсутствуют	5	26,480
Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	3140080201995	Изготовление оконных конструкций	отсутствуют	5	6,889
Древесные отходы	17120000001005	производство	отсутствуют	5	341,5
Силикагель, отработанный при сушке воздуха и газов	3147050101995	производство	отсутствуют	5	37,616
Абразивные круги отработанные	31404302001995	производство	отсутствуют	5	2,500
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания	9120100100005	Работа столовой	не установлены	5	19,244
Тормозные колодки отработанные	3515050001955	ремонтные работы	отсутствуют	5	2,000
Отходы затвердевших полифинов	5710280001005	Строительные работы	отсутствуют	5	1,720
Отходы известняка и доломитов в кусковой форме	3140130301995	Строительные работы	отсутствуют	5	292,660
Остатки и огарки свечных электродов	3512160101995	Ремонт оборудования	отсутствуют	5	0,770
Полиэтиленовая тара поврежденная	5710290313995	производство	отсутствуют	5	10,920
Резинометаллические изделия, отработанные	5750040213005	Ремонт автотранспорта, оборудования	отсутствуют	5	2,6000
Отходы алюминия	3531011201995	Ремонт оборудования	отсутствуют	5	32,000
Лом стальной несортированный	3512010101995	Ремонт замена рельс	отсутствуют	5	1737,396
Отходы (мусор) от уборки территорий и помещений торговли	9120110001005	жизнедеятельность	отсутствуют	5	14,620
Деревянная упаковка (тара)	1711050001000	производство	отсутствуют	5	57,780
Мусор от бытовых помещений	9120050001005	жизнедеятельность	отсутствуют	5	5,000

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Количество т/год
Отходы бумаги и картона	1871030001005	производство	отсутствуют	5	0,500
Отходы бумаги от резки	1871010101005	производство	отсутствуют	5	0,200
Отходы полиэфирного волокна	5810020001995	производство	отсутствуют	5	0,080
Стружка черных металлов		производство	отсутствуют	5	49,000
Отходы полипропилена	57103000001000	производство	отсутствуют	5	6,100
Итого V класса опасности:			отсутствуют		13047,191
Итого:					237799,854