

МИНИСТРЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) Техносферная безопасность

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему «Безопасность технологического процесса подготовки и подогрева  
теплофикационной воды в цехе №17 АО «Сызранский НПЗ»»

Студент

В.С. Филимонов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Щипанов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

С.В. Грачева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

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)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студентка Филимонов Виктор Сергеевич

1. Тема Безопасность технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды в цехе №17 АО «Сызранский НПЗ»»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016

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 «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования

2. Технологическая схема.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
4. Диаграммы с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – С.В. Грачева
7. Дата выдачи задания « 16 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	<u>А.В. Щипанов</u>
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	<u>В.С. Филимонов</u>
(подпись)	(И.О. Фамилия)

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)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Филимонова Виктора Сергеевича  
по теме «Безопасность технологического процесса подготовки и подогрева теплофикацион-  
ной воды в цехе №17 АО «Сызранский НПЗ»»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	16.03.16- 17.03.16	17.03.16	Выполнено	
Введение	18.03.16- 19.03.16	19.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	20.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

	А.В. Щипанов
(подпись)	(И.О. Фамилия)
	В.С. Филимонов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема данной работы - Безопасность технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды в цехе №17 АО «Сызранский НПЗ», на предприятии Акционерное Общество «Сызранский нефтеперерабатывающий завод.

В результате выполнения работы были предложены мероприятия по внедрению системы стационарного вибромониторинга КОМПАКС. Данное внедрение предотвращает внезапный выход из строя насосного оборудования, снижает риск возникновения аварий на установке подготовки и подогрева теплофикационной воды (УПТВ), а так же повышает безопасность проведения технологического процесса персоналом установки.

В первом разделе описаны место нахождения объекта, характеристики производимой продукции, технологического оборудования, виды выполняемых работ непосредственно на рассматриваемом участке объекта.

В технологическом разделе дан план размещения технологического оборудования участка подготовки и подогрева теплофикационной воды в цехе №17, описан технологический процесс, произведен анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков, анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) и анализ травматизма на производственном объекте.

В третьем разделе выявлены опасные и вредные производственные факторы и определены мероприятия по снижению их воздействия.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена структура СУОТ в соответствии с ГОСТ Р 12.0.230-2007 «ССБТ Система управления охраной труда, Общие требования.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализирован состав, объем и методы утилизации промышленных отходов производства.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы все возможные аварийные ситуации и предложены

предупредительные, организационные и инженерно-технические мероприятия по предотвращению аварийной ситуации.

В восьмом разделе рассчитаны оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы составляет 86 страниц, 11 рисунков, 8 таблиц и библиографический список.

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	8
Введение.....	11
1 Характеристика производственного объекта.....	13
1.1 Расположение.....	13
1.2 Производимая продукция.....	13
1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений.....	14
1.4 Технологическое оборудование, режим работы.....	15
1.5 Виды работ, штатное расписание.....	17
2 Технологический раздел.....	18
2.1 План расположения основного технологического оборудования подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17.....	18
2.2 Описание технологической схемы, процесса.....	19
2.3 Взаимосвязь установки с другими технологическими и вспомогательными объектами.....	20
2.4 Идентификация ОВПФ на рабочем месте .....	20
2.5 Воздействие производственных факторов на организм работающих.....	22
2.6 Анализ травматизма на производственном объекте.....	22
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	30
3.1 Оценка производственного оборудования по степени вредности и опасности условий труда.....	28
3.2 Выводы из результатов оценки по степени вредности и опасности условий труда.....	38
4 Научно-исследовательский раздел.....	39
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	39
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	39



4.3 Рекомендуемые технические мероприятия, необходимые для обеспечения безопасных условий труда.....	41
5 Раздел «Охрана труда».....	45
5.1 Разработка системного подхода к управлению охраной труда.....	45
5.2 Организация постоянного контроля за состоянием производственной среды на основании ГОСТ 12.0.006-2002, OHSAS 18000.....	45
5.3 Система управления охраной труда.....	49
5.4 Совершенствование СУОТ.....	49
6 «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» .....	51
6.1 Оценка антропогенного воздействия АО «СНПЗ» на окружающую среду.....	51
6.2 Экологическая политика АО «Сызранский НПЗ».....	52
6.3 Результативность в области охраны окружающей среды .....	53
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	59
7.1 Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.....	61
7.2 Мероприятия в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций осуществляемые в организации .....	62
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	66
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	68
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	68
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	69
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	73

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	
Заключение.....	83
Список литературы.....	80

## ВВЕДЕНИЕ

Охрана труда является одной из главных предпосылок выделения комплекса трудового права в отдельную отрасль законодательства. Именно с этой задачей мы сталкиваемся в нашей повседневной жизни, зачастую просто не замечая этого. Для того чтоб достойно существовать каждому человеку необходимо работать, а значит необходимо знать свои права и обязанности в данной сфере, уметь применять знания на практике. Поэтому мной была выбрана моя тема для выполнения выпускной квалификационной работы.

Актуальность обеспечения государственных нормативных требований охраны труда, установленных действующим законодательством, невозможно недооценить.

Под предметом исследования подразумеваются нормативно-правовые акты в сфере охраны труда, установленные действующим законодательством.

Методологической основой охраны труда является научный анализ условий труда, технологических процессов, производственного оборудования, применяемых и получаемых материалов и веществ с точки зрения возможности возникновения опасных и вредных производственных факторов. На основании этого анализа разрабатываются технические и организационные меры по предотвращению этих факторов.

Охрана труда занимается проблемами, связанными с обеспечением здоровых и безопасных условий труда. Она выявляет и изучает возможные причины производственных несчастных случаев и профессиональных заболеваний и разрабатывает систему мероприятий и требований с целью устранения этих причин и создания, безопасных для человека условий труда.

«Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные мероприятия».

Целью работы является исследование обеспечения безопасности технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды в

цехе №17 АО «СНПЗ», а также одним из путей безопасности при выполнении технологических операций, снижения риска возникновения аварий с внедрением системы мониторинга состояния насосного оборудования:

- обеспечить мониторинг технического состояния оборудования;
- повысить устойчивость, безопасность технологического процесса за счет предупреждения аварий, производственных неполадок и простоев.

Задачей работы считаю выявление и устранение нарушений государственных нормативных требований в области охраны труда, установленных действующим законодательством связанных с безопасностью технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды в цехе №17 на предприятие АО «СНПЗ».

Для достижения цели дипломного проекта необходимо по результатам исследований подготовить рекомендации и предложения по устранению выявленных нарушений.

Необходимо отметить, что охрану труда нельзя отождествлять с техникой безопасности, производственной санитарией, гигиеной труда, так как они являются элементами охраны труда, её составными частями.

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

## 1.1 Расположение

АО «СНПЗ», входящее в структуру ОАО НК «Роснефть», - крупнейшее в г. Сызрани промышленное предприятие, построенное в годы Великой Отечественной войны. Сызранский нефтеперерабатывающий завод, стоявший у истоков отечественной нефтепереработки, вошел в историю как предприятие, с которого началось зарождение ведущей отрасли сегодняшней экономики. Мощность НПЗ составляет 11 млн. т. нефти в год. В состав завода входят как основные производства, так и объекты общезаводского назначения.

Адрес: 446009, г. Сызрань, Самарская область, ул. Астраханская -1, АО «Сызранский НПЗ» ОАО «НК «Роснефть».

АО «Сызранский НПЗ» расположен в юго-западной части города, имеет отметку +7 м от уровня расположения города. Территория завода занимает площадь 417 га. Площадь застройки составляет 161,952 га. Производительная мощность завода 11,0 млн. тонн нефти в год, режим работы круглосуточный. Количество работающих — 2 375 человек.

С центральной частью города объект сообщается асфальтированными дорогами. На территорию завода имеется 3 въезда: с южной, северной и восточной сторон. Дороги на территории предприятия асфальтированы, с шириной проезжей части от 3 до 6 м.

## 1.2 Производимая продукция

Предприятие выпускает десятки наименований нефтепродуктов: бензины автомобильные, топливо дизельное, топливо для реактивных двигателей, топливо печное бытовое, битумы нефтяные строительные, дорожные, мазуты различных марок. Кроме этого на заводе имеется производство по получению серной кислоты. Переработка нефти осуществляется на технологических установках и производственных участках.

АО «Сызранский НПЗ» перерабатывает сырую нефть, в результате чего

выпускает следующую продукцию: бензин, керосин, дизельное топливо, реактивное топливо, печное топливо, мазут топочный, битум, судовое топливо, серную кислоту, тяжелый газойль, пропан, бутан, ШФЛУ.

Отгрузка товарных нефтепродуктов производится трубопроводным транспортом, железнодорожным транспортом, автомобильным транспортом и водным транспортом (в период навигации).

Основными процессами переработки нефти являются:

- первичная переработка нефти;
- термические процессы;
- термокаталитические процессы;
- переработка нефтяных газов;
- очистка светлых нефтепродуктов;
- производство различных нефтепродуктов.

Цех №17 АО «СНПЗ» является вспомогательным цехом осуществляет процесс подготовки и подогрева теплофикационной воды для подогрева теплофикационной (сетевой) воды на отопление, тепловые спутники и горячее водоснабжение предприятия.

### 1.3 Характеристика производственных, санитарно – бытовых, административных помещений

Всего на территории подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17 АО «СНПЗ» располагается два здания.

Первое здание является административным помещением, которое включает в себя операторную для управления процессом с компьютерами и стульями. Так же включает в себя раздевалку для рабочих со шкафчиками для одежды, комнату приема пищи со столом, стульями и бытовыми приборами, санитарное помещение с раковинами и душем.

Второе здание является производственным помещением, в котором располагается насосное оборудование и вент.камеры.

#### 1.4 Технологическое оборудование, режим работы

##### 1.4.1 Технологическое оборудование цеха

В производственном цехе №17 подготовки и подогрева теплофикационной воды АО «СНПЗ» располагается следующее технологическое оборудование: насосное оборудование, ёмкости, вентиляционные системы, трубчатая печь, емкости, теплообменное оборудование, системы трубопроводов с запорной арматурой и КИП и А.

#### 1.4.2 Технические характеристики основного оборудования цеха

Краткая характеристика технологического оборудования подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17 представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Технологического оборудования цеха №17 подготовки и подогрева теплофикационной воды

Наименование оборудования	Кол-во единиц (шт.)	Техническая характеристика
1	2	3
Печь	1	<p>Вертикально-цилиндрический аппарат, радиантно-конвективной печи типа ЦДЧ-504/12</p> <p>Общая поверхность теплообмена –900м<sup>2</sup></p> <p>Радиантная камера:</p> <p>Поверхность теплообмена 521,3 м<sup>2</sup></p> <p>Высота труб 12 м</p> <p>Кол-во труб –88 шт,</p> <p>Камера конвекции:</p> <p>Поверхность теплообмена 378,7 м<sup>2</sup></p> <p>Длина труб 3,25 м</p> <p>Кол-во труб – 252 шт</p> <p>Дымовая труба:</p> <p>Высота - 28,4 м</p> <p>КПД % П-1 - 75,4</p> <p>В конвективной части располагается змеевик пароперегревателя для подогрева пара заводской сети</p>

Продолжение таблицы 1.2.

1	2	3
Теплообменник	1	Тип 500-ТП-25-М1/20Г-6-К2 Ø внутр.- 500 мм Длина – 6905мм Поверхность т/обмена – 158 м <sup>2</sup> Давление трубного пространства -14,5 кг/см <sup>2</sup> Давление межтрубного пространства 14,5 кг/см <sup>2</sup> Температура максим. 150°С
Теплообменник	Т-4	Тип 325 ТП-25- М 1/25Г-3-К2 Давление расчетн.-16 кгс/см <sup>2</sup> Температ. расчетн.- 320° Длина - 3690 мм
Емкость	Е-5	Диаметр – 2000 мм Длина – 4400 мм Объем -12,5 м <sup>3</sup> Давление расчетн. – 1 кгс/см <sup>2</sup> Температура расчет.- 114 °С
Насосы сетевые	Н-5Р,  Н-5, Н-6Р	Тип НК560/335-180 Тип двиг. ВАО-2-560-630-2У2 Производит - 560 м <sup>3</sup> /час Мощность 630 Квт Тип НК 560/335-180 Тип двиг. ВАО-510-У2-5 Производит- 560 м <sup>3</sup> /час Мощность - 315 Квт
Емкость	Е-4	Диаметр - 2000 мм Длина – 5510 мм Давление расч.- 8 кгс/см <sup>2</sup> Темпер. расчет -20°С ÷ +60°С
Холодильник	Х-1	Тип – 500 ТУ-2,5-М1/20-3-2 Давление расч.- 25 кгс/см <sup>2</sup> Темпер. расчет -350°С Длина – 4070 мм

#### 1.4.3 Режим работы оборудования цеха

Число рабочих суток по проекту - 320.

Режим работы предприятия — процесс осуществляется непрерывно, на установке работают 4 бригады в 2 смены.



Количество рабочих дней 365.

### 1.5 Штатное расписание

Штатное расписание цеха №17 подготовки и подогрева теплофикационной воды см. в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Штатное расписание цеха №17 подготовки и подогрева теплофикационной воды

Наименование профессии	Кол-во человек в смену чел.	Всего в штате чел.	Разряд
Начальник установки	1	1	X
Механик	1	1	X
Ст. оператор	1	5	V
Оператор	1	6	IV
Слесарь	1	2	V
ИТОГО		15	

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

План расположения основного технологического оборудования подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17 на рисунке 2.1

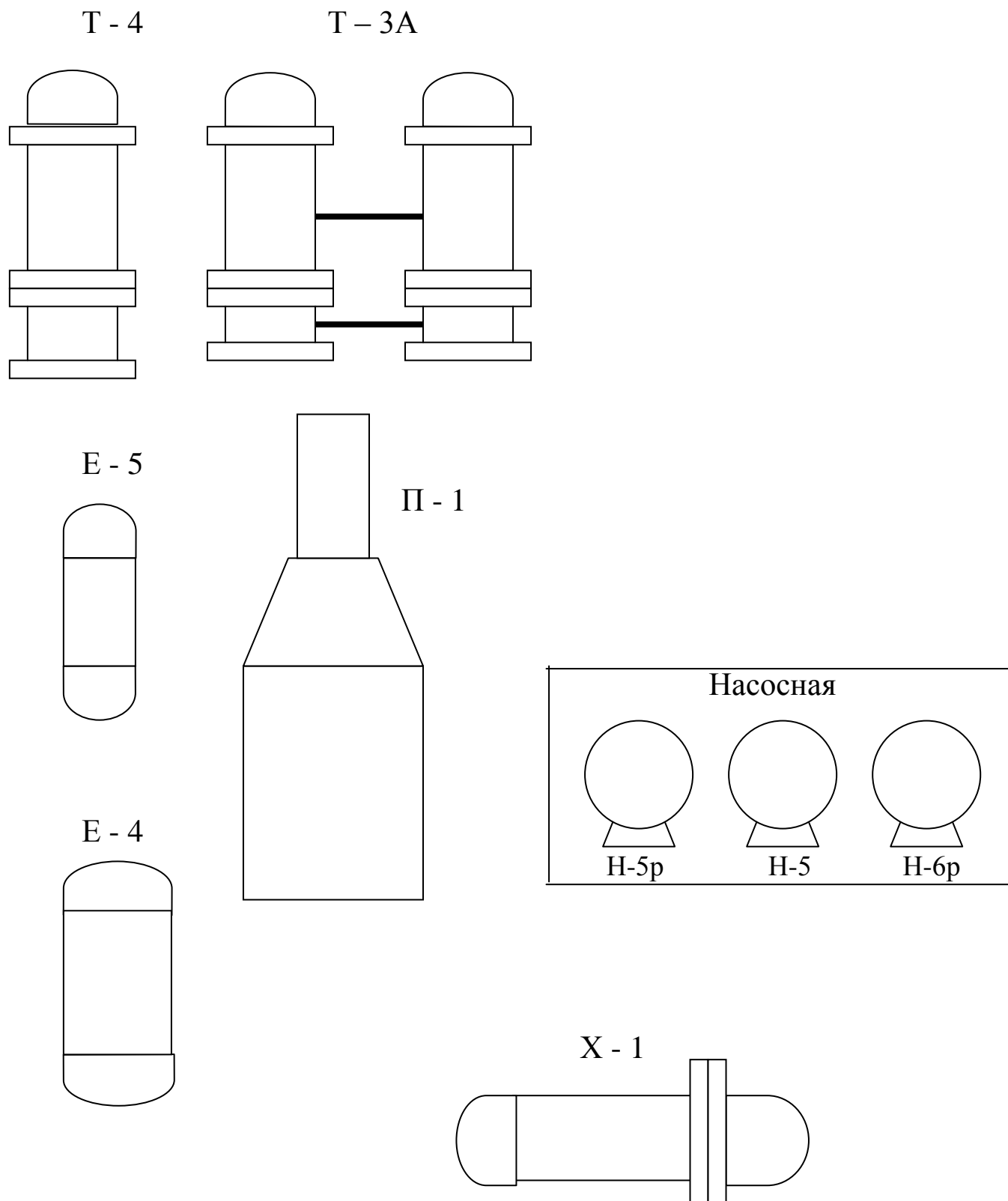


Рисунок 2.1 – План расположения основного технологического оборудования подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17

## 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Теплофикационная вода из обратной магистрали (задвижки №№ 48,40) с температурой не менее 70°C проходит через грязевики Г-1, Г-2, очищается от механических примесей, затем подается на прием сетевых насосов Н-5, Н-5Р, Н-6Р (задвижки №№ 1, 3, 5).

С выкидов насосов Н-5, 5Р, 6Р (задвижки №№ 2,4,6) четырьмя потоками через регуляторы расхода (РК-6,7,8,9) сначала подается в радиантную камеру печи П-1 .

Количество труб для каждого потока одинаково - по 22 трубы, всего 88 шт.

На входе в конвекционную камеру каждый поток разделяется на 2 потока и, таким образом, конвекцию теплофикационная вода проходит уже 8-ми потоками. Количество труб для каждого потока - 31-32 трубы, всего 252 трубы.

На выходе из печи на каждом потоке установлена термомпара для контроля температуры на каждом из 8-ми потоков во избежание перегревов. На всех 8 потоках имеются задвижки №№ 19-26. Задвижки служат для отсекания потоков в случае прогара труб.

Нагретая теплофикационная вода из 8-ми потоков объединяется в один коллектор и с температурой не более 114 °С поступает в общезаводскую магистраль. Также с коллектора через задвижки №№ 102, 103, 104 и РК-14 теплофикационная вода поступает в линию теплоснабжения на установку «Бойлерная».

В обоих направлениях теплофикационной воды после П-1 установлены клапаны-регуляторы давления РК-12 (задвижки №№ 27,28,29), РК-14 (задвижки №№ 102,103,104) для поддержания минимального избыточного давления с целью исключения парообразования воды и гидроударов. В нормальном положении клапан РК-12 открыт и приоткрывается только при понижении давления до 2,4 кг/см<sup>2</sup>

На линии теплофикационной воды на «Бойлерную» предусмотрено включение в работу клапана-регулятора расхода с последующим выводом на щит (поз№7)

В верхней части конвекции П-1 расположен пароперегреватель (трубы Ø102x23 шт). Количество подаваемого пара 1,78 Гкалл. Температура перегрева до 320°C. Пар с пароперегревателя направляется на обогрев газообразного топлива в теплообменник Т-4 (газ), а затем в Т-3А (жидкое топливо).

С целью исключения превышения давления в змеевиках печи перед П-1 предусмотрен сброс с 5ППК в емкость Е-5.

С целью исключения превышения давления в общезаводской теплофикационной линии после П-1 предусмотрен сброс с ППК всех восьми потоков в емкость Е-5.

### 2.3 Взаимосвязь установки с другими технологическими и вспомогательными объектами

Цех №17 подготовки и подогрева теплофикационной воды связан общезаводскими трубопроводами со следующими объектами:

1. С центральной воздушной компрессорной (ЦВК), которая снабжает установку сухим воздухом для приборов КиА.
2. С общезаводской системой топливных трубопроводов.
3. С общезаводской линией острого пара, теплофикационной линией откуда поступает пар и вода на установку.
4. С общезаводской факельной линией, куда сбрасывается газ с установки в аварийных случаях или при подготовке установки к ремонту.
5. С общезаводскими линиями промышленной и фекальной канализации, сетью б/о воды.
6. С общезаводской линией питьевой воды.
7. С электроцехом завода, который снабжает установку электроэнергией.

### 2.4 Идентификация ОВПФ на рабочем месте

Вредными являются вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья[6].

Классифицируем все опасные и вредные производственные факторы, возникающие в процессе трудовой деятельности, в соответствии с ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ в таблице 3.1

Таблица 2.1 – Идентификация ОВПФ на рабочем месте

Наименование ОВПФ по ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ	Источник ОВПФ	Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ
1	2	3
<b>Физические ОВПФ</b>		
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Обслуживание насосного оборудования	Использованы СИЗ (наушники и беруши)
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Общее естественное и искусственное освещение	Установлены светильники большей мощности, энергосберегающие
Подвижные части производственного оборудования	Обслуживание насосного оборудования	Использованы указатели подвижных частей станка
<b>Химические ОВПФ</b>		
Загазованность воздуха рабочей зоны	Печь П-1	Работники обеспечены индивидуальными средствами защиты органов дыхания (СИЗОД)
<b>Психофизиологические ОВПФ</b>		
Нервно-психические перегрузки: - монотонность труда	Напряжение зрения (контроль за измерительными приборами в течение смены)	Использовано чередование выполняемых операций в течение дня

## 2.5 Воздействие производственных факторов на организм работающих

Как видно из таблицы 2.1 на организм работающих воздействуют физические, химические и психофизиологические факторы, эмоциональные перегрузки, умственное перенапряжение, монотонность труда и др.

По характеру воздействия на человека ОВПФ могут быть связанными с трудовым процессом или с воздействием окружающей среды.

Воздействие опасных и вредных производственных факторов на человека можно ослабить или исключить нормальной организацией рабочих мест, совершенствованием технологических процессов, применением коллективных и (или) индивидуальных средств защиты и др.

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

## 2.6 Анализ травматизма на производственном объекте

### 2.6.1 Статистика производственного травматизма

В АО «СНПЗ» сложилась устойчивая система проведения мероприятий по охране труда. В реализации различных программ, которые направлены на обеспечение охраны труда, улучшение состояния рабочих мест и условий труда задействованы практически все службы и структурные подразделения. В течение 2015 года на предприятии не допущено случаев травматизма. Период работы без травм достиг – 35 месяцев с января 2013 года. Динамика травматизма показана на рисунке 2.1.

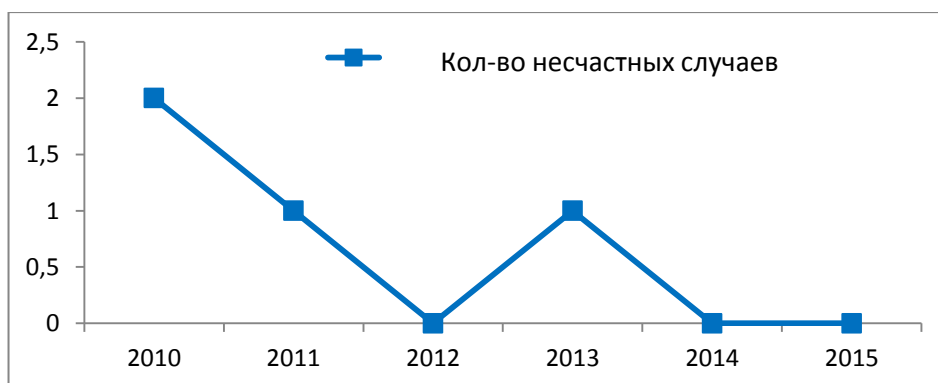


Рис. 2.1- Динамика травматизма

Такой результат стал возможным в результате проведения комплекса мероприятий по профилактике травматизма:

- проведение агитации в заводской газете многотиражке «Маяк»;
- выполнение мероприятий и проведение дополнительных инструктажей по информационным письмам «Уроки, извлеченные из происшествия»;
- размещение иллюстрированной агитации по соблюдению правил охраны труда непосредственно на рабочих местах, в операторных, в служебных помещениях, в бытовках, в уголках охраны труда;
- приведение специальной одежды и СИЗ к требованиям Стандарта Компании: П4-05 СЦ-080 «Требования к средствам индивидуальной защиты и порядок обеспечения ими работников компании»;
- соблюдение графика проведения совещаний «Час безопасности» во всех структурных подразделениях Общества;
- внедрение системы обучения персонала Общества в соответствии с требованиями Стандарта Компании № П4-05-СЦ-081 «Порядок обучения (подготовки) и проверки знаний (аттестации) работников по безопасности труда», и других мероприятий.

В связи с успешной реализацией инвестиционных проектов, на заводе осуществляется большой объем строительно-монтажных работ, капитальных и текущих ремонтов, комплексных ремонтов технологических установок, с привлечением подрядных и сервисных организаций. Организация работы по выполнению требований правил промышленной безопасности и охраны труда на всех уровнях исключила возможность проявления групповых несчастных случаев на объектах предприятия.

Ежегодно, и в том числе в 2015 году на заводе проводился комплекс мероприятий:

- Диагностические и лечебно-профилактические мероприятия;
- Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работников. Углубленный медицинский осмотр.
- Проведение санитарного производственного контроля, в результате чего достигнут результат, когда естественное и искусственное освещение на

рабочих местах, в цехах, бытовых помещениях, на территории, объектах соответствуют требованиям санитарных норм и правил.

- Принимались меры по снижению до регламентированных уровней вредных веществ в воздухе рабочей зоны, неблагоприятно действующих механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук и др.) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового и др.) на рабочих местах, - в соответствии с требованиями ГОСТ.

Выполнение этих и других мероприятий, позволило значительно снизить уровень травматизма на рабочих местах.

### 2.6.2 Статистика по причинам несчастных случаев

Убеждение, что несчастные случаи имеют свои причины, и их можно предотвратить, обязывает нас изучать факторы, которые могут оказывать наибольшее влияние на возникновение несчастных случаев. Изучая эти факторы, можно выделить коренные причины несчастных случаев и выработать необходимые шаги, которые следует предпринять для предотвращения их повторения. Коренные причины несчастных случаев могут быть подразделены на "непосредственные" и "способствующие". К непосредственным причинам относятся неправильные действия работника и опасные условия на рабочем месте. Способствующими факторами могут стать ошибки в управлении, окружающая среда, физическое и психическое состояние работника. Для возникновения несчастного случая должна сложиться определенная комбинация этих причин [3].

Согласно актов расследований, главными источниками травмирования являются:

- воздействие вредных веществ;
- воздействие экстремальных температур;
- воздействие движущихся, разлетающихся и вращающихся предметов;
- падение пострадавшего.

### 2.6.3 Статистика зависимости несчастных случаев от времени суток



Одним из самых распространенных является статистический метод анализа состояния травматизма. При данном методе анализируется заранее определенное ограниченное число показателей несчастного случая. Этот метод требует сбора большого статистического массива данных по всем изучаемым показателям. С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности, свойственные этим показателям, изучать особенности возникновения несчастных случаев в отдельных профессиях, на отдельных производственных участках у определенных категорий рабочих. Сильная сторона этого подхода - прогнозирующая способность [1].

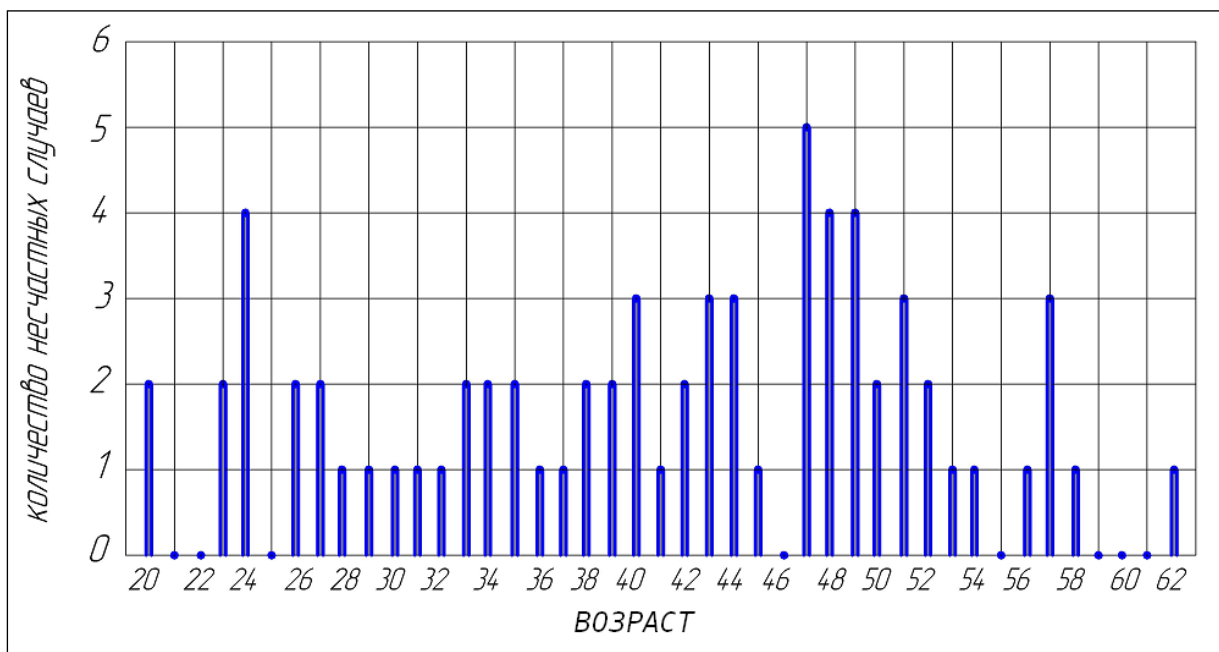
Статистический подход направлен на выявление общих закономерностей проявления травматизма. Травматизм при этом рассматривается как функция различных переменных. Одной из переменных является статистика производственного травматизма, определяющая в какое время работник наиболее подвержен травматизму, рисунок 2.3. Выявление наиболее существенных из этих переменных и характера их влияния на травматизм - вот главная цель этого подхода.



Рисунок 2.3 – Статистика зависимости несчастных случаев от времени суток

Анализируя показатели пострадавших можно выделить несколько характерных групп. На представленной ниже диаграмме показано количество несчастных случаев, приходящихся на каждый возраст работающего.

Распределение производственного травматизма в зависимости от возраста представлено на рисунке 2.4.



Рис

унок 2.4- Распределение травматизма в зависимости от возраста

Как видно из рисунка 2.4 наибольшее количество случаев травматизма приходится на 25 и 47-49 лет. Травматизм в возрасте 25 лет можно объяснить неопытностью работника, а причина роста травматизма в 47-49 лет заключается в адаптации человека к опасности, т.е. человек теряет остроту ощущения опасности и переходит грань разумного. Последнее обстоятельство вызывает необходимость при достижении рабочими критического возраста использовать их на менее интенсивных, сложных и опасных работах.

Главные причины производственного травматизма, выявленные в результаты обработки актов расследования несчастных случаев, неудовлетворительный контроль или отсутствие контроля со стороны ИТР (16,6%); неудовлетворительная организация производства работ (16,1%); нарушение инструкций (14,3%); нарушение правил техники безопасности (9,7%); неосторожное действие работника (8,3%); нарушение производственной дисциплины (7,4 %); эксплуатация неисправного оборудования (7,4 %); нарушение технологического процесса (5,5 %).

Результаты исследования производственного травматизма в АО «СНПЗ»

позволили сформулировать следующие выводы:

- 1) Одна из основных причин производственного травматизма - нарушение требований правил безопасности при ослабленном техническом надзоре;
- 2) Не применение средств индивидуальной защиты;
- 3) На химическом предприятии травмам чаще всего подвергаются работники одних и тех же профессий (аппаратчики).

### 3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

3.1 Оценка производственного оборудования по степени вредности и опасности условий труда

Перечень применяемого производственного оборудования и используемые для его оценки нормативные правовые акты по охране труда: печь П-1; теплообменники Т-1; Т-4, емкости Е-4,Е-5, холодильник Х-1, насосы Н-5Р, Н-6, Н-6Р

Сосуды, работающие под давлением, насосное, вентиляционное оборудование;

ГОСТ 12.2.003-91. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»

Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ-03-540-03; Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств ПБ 03-563-03;

Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах РД 09-250-98 с изм. 1(РДИ 09-501(250)-02);

ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»;

«Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 03-576-03;

«Правила пожарной безопасности в РФ», ППБ 01-03; Правила пожарной безопасности при эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий ППБ-79.

Перечень применяемых приспособлений и инструментов и используемые для их оценки нормативные правовые акты по охране труда:

ручной инструмент- накидные и рожковые ключи, молоток, кувалда взрывозащищённого исполнения;

РД 34.03.204-00.Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями

Перечень применяемых средств обучения и инструктажа и используемые для их оценки нормативные правовые акты по охране труда:

Инструкции и программы инструктажа по охране труда;

Методические рекомендации по разработке государственных нормативных требований охраны труда (утв. постановлением № 80 Минтруда РФ от 17.12.2002)

ГОСТ 12.0.004-90. «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения»

Результаты оценки производственного оборудования по степени вредности и опасности условий труда приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Результаты оценки производственного оборудования по степени вредности и опасности условий труда

Требования нормативных правовых актов по степени вредности и опасности условий труда рабочего места	Фактическое состояние объектов оценки по степени вредности и опасности условий труда на рабочем месте	Оценка соответствия по степени вредности и опасности условий труда рабочего места нормативным правовым актам по охране труда	Необходимые мероприятия
1	2	3	4
Раздел 1. Требования безопасности к оборудованию			

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
1.1. ГОСТ 12.2.003-91			
<p>1.1.1 Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.</p>	<p>Движущиеся части производственного оборудования ограждены</p>	<p>Соответствует</p>	
<p>1.1.2 Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни.</p>	<p>Шум и вибрация не в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации превышают установленные стандартами допустимые уровни.</p>	<p>Не соответствует</p>	<p>Произведение подбора подходящего оборудования</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>1.1.3 Производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ должно включать встроенные устройства для их удаления или обеспечивать возможность присоединения к производственному оборудованию удаляющих устройств, не входящих в конструкцию.</p>	<p>Работа производственного оборудования, не сопровождается выделением вредных веществ</p>	<p>соответствует</p>	
<p>1.2 ПОТ Р М 020-2001</p>			
<p>1.2.1 Провода и кабели для питания электрооборудования машин и установок должны иметь надежную изоляцию и защиту от механических повреждений.</p>	<p>Провода и кабели для питания электрооборудования машин имеют надежную изоляцию</p>	<p>Соответствует</p>	
<p>1.2.2 Режимы труда и отдыха работников, выполняющих работы в условиях воздействия опасных и вредных производственных факторов, определяются с учетом соответствующих</p>	<p>Режимы труда и отдыха определяются с учетом соответствующих нормативно-правовых актов.</p>	<p>Соответствует</p>	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
для этих условий нормативно-правовых актов.			
1.3 ГОСТ 12.2.013.0-91			
1.3.1 Машины должны быть изготовлены (и защищены) так, чтобы обеспечивалась необходимая защита от случайного соприкосновения с частями, находящимися под напряжением	Машины изготовлены так, что обеспечивается необходимая защита от случайного соприкосновения с частями, находящимися под напряжением	Соответствует	
1.3.2 Машины, предназначенные для присоединения к источнику питания с помощью штепсельной вилки, должны быть сконструированы таким образом, чтобы при нормальной эксплуатации они не представляли опасности поражения электрическим током от заряженных конденсаторов в случае прикосновения к штырям вилки.	Машины, предназначенные для присоединения к источнику питания с помощью штепсельной вилки сконструированы таким образом, что они не представляют опасности поражения электрическим током	соответствует	



Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
1.4 СНиП 12-03-99			
1.3.3 Машины не должны чрезмерно нагреваться при нормальной эксплуатации.	Машины не нагреваются	соответствует	
1.4.1 Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин	Уровни звука на рабочих местах в цехе не превышают допустимые нормы	соответствует	
1.4.2 Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации должны использоваться по назначению и применяться в условиях, установленных заводом-изготовителем.	Машины используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем.	соответствует	
1.4.3 При техническом обслуживании машин с	При техническом	соответствует	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
электроприводом должны быть приняты меры, не допускающие случайной подачи напряжения	обслуживании не допускается случайная подача напряжения		
Раздел 2 Требования к средствам защиты			
2.1 ГОСТ 12.2.061-81			
2.1.1 Поверхности работающего насосного оборудования, подверженные нагреву, расположенные в местах нахождения людей (рабочих местах и местах основного прохода), должны быть теплоизолированы или ограждены устройствами, исключающими случайное прикосновение к наружным поверхностям обслуживающего персонала.	Поверхности работающего насосного оборудования, подверженные нагреву, расположенные в местах нахождения людей теплоизолированы	соответствует	
2.1.2 Предохранительные, сигнализирующие и блокировочные устройства должны срабатывать автоматически и обеспечивать последовательность	Предохранительные, сигнализирующие и блокировочные устройства срабатывают автоматически и обеспечивают	соответствует	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>выполнения технологических операций по сжатию газа и заданные параметры процесса</p>	<p>последовательность выполнения технологических операций</p>		
<p>сжатия газа, а также безопасный режим работы компрессорного оборудования и его систем</p>			
<p>2.1.3 Из Главы 1.7, ПУЭ Присоединение каждой открытой проводящей части электроустановки к защитному заземлению должно выполняться при помощи отдельных ответвлений.</p>	<p>Присоединение каждой открытой проводящей части электроустановки выполнено при помощи отдельных ответвлений.</p>	<p>Соответствует</p>	
<p>Раздел 3. Требования к инструктаж и обучению по охране труда</p>			
<p>3.1 ГОСТ 12.0.004-90</p>			
<p>3.1.1 Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами,</p>		<p>соответствует</p>	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ в учебных лабораториях, мастерских, участках, полигонах.</p>			
<p>3.1.2 Повторный инструктаж проходят все рабочие независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в полугодие</p>		<p>соответствует</p>	
<p>3.1.3 Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания</p>		<p>соответствует</p>	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
проверяет работник, проводивший инструктаж			
Раздел 4. Методические рекомендации			
4.1 Инструкция по охране труда для работника разрабатывается исходя из его должности, профессии или вида выполняемой работы.		соответствует	
4.2 Инструкция по охране труда для работника разрабатывается на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по охране труда (а при ее отсутствии — межотраслевых или отраслевых правил по охране труда), требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций-изготовителей оборудования, а также в технологической документации организации с учетом конкретных условий производства. Эти требования излагаются		соответствует	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>применительно к должности, профессии работника или виду выполняемой работы.</p>			
<p>4.3 Проверку и пересмотр инструкций по охране труда для работников организует работодатель. Пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в 5 лет.</p>		<p>соответствует</p>	

3.2 Выводы из результатов оценки по степени вредности и опасности условий труда

Производственное оборудование не соответствует требованиям степени вредности и опасности;

Приспособления и инструменты соответствуют требованиям степени вредности и опасности;

Средства обучения и инструктажа выполнены в соответствии с требованиями степени вредности и опасности;

Из приведённых выше сведений можно сделать вывод, что работодатель может улучшить условия труда и снизить воздействия опасных и вредных производственных факторов путем внедрения мероприятий, направленных на снижения риска получения травмирования от производственного оборудования.

## 4. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В ходе анализа деятельности организации в целом, объектом исследования для дипломного проекта выбираем цех №17 технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды АО «СНПЗ. Так как цех является сложным и эффективным производственным звеном организации, это предъявляет к нему особые требования по обеспечению охраны труда рабочих на рабочих местах. Так же на данном производственном объекте необходимо в полной мере и во всех направлениях организовать соблюдение законодательства Российской Федерации. В противном случае даже при незначительном нарушении требований законодательства возможны серьёзные необратимые последствия, как для здоровья работников цеха, так и для окружающей среды.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

Методами обеспечения безопасности на выбранном объекте исследования является:

Постоянное определение опасности и оценка рисков. Предупредительные и контролирующие меры целесообразно осуществлять в следующем порядке приоритетности:

- устранить опасности и (или) риски;
- ограничить опасности и (или) риски в их источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- минимизировать опасности и (или) риски путем применения безопасных производственных систем, а также меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными и опасными производственными факторами;
- в случае невозможности ограничения опасностей и (или) рисков

средствами коллективной защиты или организационными мерами работодатель бесплатно предоставляет соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, и принимает меры по обеспечению их применения и обязательному техническому обслуживанию, рисунок 4.1.



Рисунок 4.1 – Обеспечение рабочих средствами индивидуальной защиты

Насосно-компрессорное оборудование является важным и неотъемлемым звеном технологической цепочки технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды. Внезапный выход из строя насосного оборудования может привести к аварийной остановке установки, или одного из ее потоков, кроме того возможно дальнейшее развитие аварии с возгоранием, взрывом, что неизменно приведет к выходу из строя близлежащего технологического оборудования. В данной работе предлагается оснастить системой мониторинга и вибродиагностики насосные агрегаты установки.



Внедрение системы мониторинга состояния насосного оборудования позволит:

- обеспечить мониторинг технического состояния оборудования;
- повысить устойчивость, безопасность технологического процесса за счет предупреждения аварий, производственных неполадок и простоев;
- обеспечить экономию эксплуатационных затрат путем сохранения ремонтпригодности при полном использовании ресурса оборудования, исключения необоснованных и некачественных ремонтов;
- обеспечить экономию материалов, комплектующих и запасных частей;
- перераспределить структуру ремонтов от капитальных и средних к текущим ремонтам и текущему обслуживанию.

В качестве системы мониторинга и вибродиагностики предполагается использовать систему «КОМПАКС» НПЦ «Динамика».

#### 4.3 Рекомендуемые технические мероприятия, необходимые для обеспечения безопасных условий труда

Использование систем «КОМПАКС» на центробежных насосных агрегатах позволяет в десятки раз уменьшить число отказов торцовых уплотнений из-за уменьшения общей виброактивности агрегата. Имеются решения для контроля уровня затворной жидкости, обеспечивающие более полный мониторинг состояния агрегата.

Системы «КОМПАКС» имеют самый высокий класс обеспечения взрывозащиты - OExiaIICT6 (водородо-воздушная смесь), что дает возможность использовать их на самых взрыво-пожароопасных производствах, обеспечивая надежный контроль оборудования.

Во всех системах и приборах «КОМПАКС» используется принцип самодиагностики аппаратных и программных средств, что резко уменьшает затраты на обслуживание систем. Большинство внедренных на различных предприятиях систем работают много лет, практически не требуя специального обслуживания.

Анализ многолетнего опыта эксплуатации АСУ БЭР «КОМПАКС» на крупнейших предприятиях нефтехимии и нефте-газопереработки показывает, что это надежное средство защиты от техногенных аварий, большинство которых происходит из-за ошибок производственного персонала, и незаменимое средство подсказки рациональных решений при планировании объемов и сроков ремонтов, замены оборудования и оценке результатов этой замены.

Системы являются идеальным средством контроля исполнительской дисциплины персонала и качества его работы. Они обеспечивают наблюдаемость состояния выпускаемого, ремонтируемого и эксплуатируемого оборудования, управляемость его качеством на всех стадиях жизненного цикла, устойчивость, безопасность и эффективность производства.

Внедрение на предприятиях с непрерывным производственным циклом новой SM - технологии эксплуатации оборудования благодаря проведению в реальном времени своевременного и целенаправленного технического обслуживания, основанного на знании технического состояния оборудования, позволяет значительно увеличить объемы выпускаемой продукции в единицу времени, сократить на 10 - 15 % сроки плановых остановочных ремонтов технологического оборудования, снизить в 4-6 раз затраты на ремонт основного технологического оборудования.

Важнейшей проблемой безопасной эксплуатации опасных производств является обеспечение наблюдаемости технического состояния оборудования (объектов) этих производств, существенным образом влияющих на технико-экономические показатели производства и возникновение техногенных инцидентов.

Обеспечить наблюдаемость технического состояния производственного комплекса можно путем мониторинга, т.е. наблюдения за техническим состоянием входящих в него объектов мониторинга с целью определения текущего технического состояния и предсказания момента их перехода в предельное состояние.

Важнейшим фактором, определяющим надежность мониторинга,

является представлением и хранением результатов мониторинга в едином информационном пространстве, что обеспечивается путем стандартизации номенклатуры, формата и представления результатов мониторинга.

Преимущества систем вибромониторинга «КОМПАКС»:

- получение более полной (по сравнению с другими системами) информации о комплексном объекте;

- обнаружение даже эпизодически проявляющихся дефектов, а также процесса их развития во времени благодаря непрерывности процесса диагностирования;

- высокая помехоустойчивость измерительных каналов благодаря использованию специальных схемных решений;

- усиленная защита элементов системы от повреждения в реальных производственных условиях;

- определение и вывод на монитор/принтер параметров процессов (средних, эффективных, минимальных и максимальных значений) и их статистических оценок;

- архивирование результатов в специальной базе данных, вывод на монитор или принтер трендов по любым параметрам в интервале времени от 12 часов до 9 лет;

- предупреждение персонала о недопустимом состоянии диагностируемого оборудования речевыми сообщениями;

- высокая экономическая эффективность и быстрая окупаемость;

- встроенная экспертная система для автоматической диагностики технического состояния объекта, позволяющая по данным измерений автоматически установить точную причину возникшей неисправности;

- контроль исполнения предписаний системы посредством сетевых технологий (Ethernet, Web-публикации);

- разрешение Ростехнадзора к применению во взрывоопасных и вредных производствах нефтехимической и других отраслях промышленности/

Состав системы «КОМПАКС»:

- диагностическая станция на базе промышленного компьютера со

специальным программным обеспечением, осуществляющие сбор, обработку, отображение и регистрацию данных;

- распределенная сеть CORNET измерительных и управляющих выносных модулей РІМ, 4428, обеспечивающая существенную экономию кабеля и затрат на строительные-монтажные работы;

- распределенная система датчиков, контролирующая основные параметры оборудования.

К системе могут быть подключены датчики вибрации, температуры, тока, давления, уровня, расхода и др. Система измеряет любые параметры в диапазоне частот от 0 до 25 кГц, представленные током или напряжением по ГОСТ 26.011-80.

ЭС КОМПАКС автоматически обнаруживает, идентифицирует, оценивает, регистрирует, указывает, и прогнозирует развитие следующих неисправностей (без участия персонала):

Роторной части:

Дисбаланс: ротора насоса; ротора электродвигателя; ротора генератора; ротора компрессора; вентилятора; рабочего колеса турбины;

Расцентровка: насосного агрегата; компрессорной установки;

А также: дефекты муфты; механическое ослабление муфты; срез вала; недопустимое биение ротора; недопустимый осевой сдвиг ротора.

Нарушения крепления насоса; электродвигателя; вентилятора; турбины; редуктора.

Стационарный стенд системы КОМПАКС представлен на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1- Стенд управления системы КОМПАКС

## 5. РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА»

## 5.1 Разработка системного подхода к управлению охраной труда

В предыдущем разделе рекомендовалось разработать и внедрить системный подход к управлению охраной труда по разделу «Охрана труда».

Рассмотрим, что для этого должно быть разработано и внедрено:

а) Систему управления охраной труда характеризующуюся границами, наличием основных элементов, иерархичностью построения элементов системы, их связями и взаимодействием, а также связью с внешней средой. Она определяет концепцию (политику) охраны труда, организационную структуру, планирование мероприятий, ответственность, практические действия, процедуры, процессы и ресурсы для достижения целей обеспечения требуемой охраны труда, а также процедуры анализа результативности и совершенствования системы.

б) Системный подход в управлении охраной труда определяет систему производственных процессов, их связи и принципы взаимодействия, выявляет процессы, которые приводят к достижению желаемых результатов с минимальными затратами. Он позволяет сосредотачивать усилия на наиболее важных процессах и осуществлять непрерывное улучшение системы управления охраной труда посредством проверки (аудита), оценки и последующих модернизаций. В результате повышается результативность и эффективность деятельности организации в этой сфере.

в) Принцип (или петля) управления представляет собой цикл управления, содержащий перечень последовательно выполняемых функций управления, к которым относятся логически связанные функции управления: планирование, выполнение плановых мероприятий, их контроль, принятие решения и совершенствование системы управления. Многократно повторяющиеся циклы управления при последовательной их реализации составляют процесс управления.

г) Интеграция системы управления охраной труда

Управление в организации осуществляется по различным направлениям ее деятельности, в том числе по качеству, экологии и охране труда, поэтому системы управления всех направлений деятельности организации следует

создавать исходя из одной и той же методологии их построения.

5.2 Организация постоянного контроля за состоянием производственной среды на основании ГОСТ 12.0.230-2007, OHSAS 18000.

#### 5.2.1 Постоянный контроль состояния производственной среды

Постоянный контроль состояния производственной среды предусматривает измерение (определение) и оценку опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса на рабочем месте. Этот процесс предусматривает оценку воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов; санитарно-гигиенических и социально-психологических условий труда, организации труда на рабочем месте, которые могут представлять риск для здоровья работников, а также наличие и состояние системы защиты от них, разработанных для их устранения и (или) снижения.

#### 5.2.2 Предварительная оценка условий труда

Такой контроль включает в себя оценку по условиям труда, определение опасностей и оценку рисков, опрос или анализ данных о состоянии здоровья работников, анкетирование и т.п.

#### 5.2.3 Специальная оценка условий труда работников

Наиболее полную характеристику состояния условий труда на рабочем месте получают при специальной оценке условий труда. Эта процедура предусматривает выявление вредных и (или) опасных производственных факторов, оценку применяемых средств защиты, а также разработку мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями. Специальную оценку условий труда проводят через определенные промежутки времени или исходя из изменения условий труда на рабочем месте. Порядок проведения специальной оценке условий труда устанавливает федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда [20].

#### 5.2.4 Измерения ОВПФ, оценка травмобезопасности

Измерения опасных и вредных производственных факторов, определение

показателей тяжести и напряженности трудового процесса на рабочих местах, а также оценку травмобезопасности рабочих мест осуществляют организации или лабораторные подразделения организаций, аккредитованные в установленном порядке на проведение соответствующих измерений.

#### 5.2.5 Использование результатов специальной оценки условий труда

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда используют при:

- Планировании мероприятий в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда;
- Решении вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональные заболевания, в том числе при решении споров, разногласий в судебном порядке;
- Рассмотрении вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни или здоровья работника;
- Включении в трудовой договор условий труда работника;
- Ознакомлении работников с условиями труда на рабочем месте;
- Составлении статистической отчетности о состоянии условий труда и компенсациях за работу во вредных и (или) опасных условиях труда (форма № 1-Т);
- Рассмотрении вопроса о привлечении к ответственности лиц, виновных в нарушении требований охраны труда;
- Обосновании предоставления в предусмотренном законодательством порядке компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Компенсации за тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда устанавливаются для условий, не устранимых при современном техническом уровне производства и существующей организации труда.

Примечания:

1 Компенсационные выплаты предусматривают возмещение работающим расходов, связанных с выполнением трудовых обязанностей.

2 Компенсации предоставляют на основании законодательства.





техническая документация по охране труда.

### 5.3 Основные составные элементы СУОТ

– Изучение условий труда, состояния техники безопасности и безопасности движения.

– Контроль за состоянием охраны труда, соблюдением законодательных и иных нормативных правовых актов и руководящих документов по охране труда.

– Планирование организационно-технических мероприятий по охране труда.

– Обучение безопасным методам труда.

– Пропаганда здоровых и безопасных методов труда.

– Медицинское обеспечение.

– Профилактическая работа с лицами, нарушающими инструкции, нормы правила по охране труда и пожарной безопасности.

– Моральное и материальное стимулирование за хорошую работу по охране труда.

– Решение вопросов охраны труда на оперативных совещаниях и заседаниях руководителей а также коллективных собраниях [13].

#### 5.3.1 Основные критерии эффективности СУОТ

– Улучшение состояния условий труда работающих.

– Сокращение численности работающих, занятых на работах с физически тяжелым, монотонным трудом, с высокими психофизическими нагрузками и с вредными условиями труда.

– Снижение производственного травматизма и профзаболеваний.

– Повышение уровня работы по охране труда.

### 5.4 Совершенствование СУОТ

ГОСТ Р 12.0.230-2007 «Общие требования к управлению охраной труда в организации» позволяет разработать СУОТ в соответствии с международными стандартами. К их числу следует отнести также стандарты серии ISO 9000-2000 «Управление качеством» и серии ISO 14000-1996 «Управление окружающей

средой». Необходимо объединить в организации в качестве подсистем три системы управления: управление охраной труда, качеством и защитой окружающей среды, а также минимизировать убытки от аварий, травм и загрязнения окружающей среды.

Кроме этого, для совершенствования СУОТ требуется провести подробный анализ и оценить состояние охраны труда на предприятии АО «СНПЗ»

Анализ начинается с изучения обстановки в подразделениях (цехах) и на рабочих местах, а также документации по всем направлениям охраны труда. С этой целью были изучены:

- итоги идентификации опасных и вредных факторов, выявить и оценить риски;
- документально оформленные отчеты о состоянии травматизма, профессиональной заболеваемости, аварийности, об их причинах и о мерах, принятых с целью их исключения в будущем;
- проанализированы результаты аттестации рабочих мест по условиям труда;
- эффективность информационного обеспечения охраны труда, система обучения и проверки знаний (руководителей и рабочего персонала) по охране труда;

Согласно ГОСТ 12.0.230.2007 ССБТ «Общие требования к системе управления охраной труда в организации», все идентифицированные риски подлежат управлению, с учетом приоритетов и применяемых мер, в качестве которых используют:

- исключение опасной работы (процедуры);
- замену опасной работы;
- инженерные (технические) методы ограничения воздействия опасностей;
- административные методы ограничения воздействия опасностей;
- средства коллективной и индивидуальной защиты.

## 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия АО «СНПЗ» на окружающую среду

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на предприятии являются:

1. Сливно-наливной фронт легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
2. Резервуарные парки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
3. Аппараты и оборудование технологических установок;
4. Насосные перекачки легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
5. Технологические печи;
6. Системы вентиляции;
7. Блок очистных сооружений;
8. Парк автомобилей.

Основные загрязняющие вещества: углеводороды предельные; углеводороды непредельные; бензол; толуол; ксилол; этилбензол; сероводород; масло минеральное нефтяное; диоксид серы; углерода оксид; азота диоксид; азота оксид; летучая зола; бензапирен; выхлопные газы.

Величина разрыва санитарно-защитной зоны между селитебной зоной и АО «Сызранский НПЗ» составляет более 2000 метров.

Загрязнение почвы может происходить при поступлении в нее бытовых стоков от сантехнических приборов, производственных стоков, нефтепродуктов при случайных проливах и утечках из оборудования и коммуникаций.

Во избежание загрязнения подземных вод нефтепродуктами вследствие утечек, случайных проливов предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство водонепроницаемых покрытий в резервуарных парках, на технологических площадках и железнодорожных эстакадах;
- верхняя часть плит сливно-наливного фронта ЛВЖ и ГЖ выполнена с уклоном к лоткам с приямком для улавливания случайных проливов с

железнодорожных цистерн цистерн;

- в основаниях резервуаров ЛВЖ и ГЖ предусматриваются сплошные железобетонные плиты с уклоном дренажным приямкам;
- на территории предприятия предусмотрена закрытая система промышленной канализации и центральный блок очистных сооружений;
- биологические очистные сооружения;
- закрытая система блокооборотного водоснабжения.

На территории предприятия предусмотрено устройство скважин для наблюдения за качеством подземных грунтовых вод. При ведении строительства и прокладке линий коммуникаций и эксплуатации объект оказывает воздействие на территорию и геологическую среду. Воздействие выражается в изменении рельефа при выполнении строительных и планировочных работ и увеличении нагрузки на грунты от веса сооружений.

## 6.2 Экологическая политика АО «Сызранский НПЗ»

В АО «Сызранский НПЗ» экологическая политика определена стандартом ОАО «НК «Роснефть» «Порядок формирования целей и программ в интегрированной системе управления промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» №П4-05 СЦ-009.02, который регламентирует обязательные основополагающие требования по постановке и контролю достижения целей, разработке мероприятий, направленных на минимизацию рисков в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Отдел экологической безопасности АО «Сызранский НПЗ» определяет приоритетные направления для планирования в области ООС и ЭБ на основании следующих данных:

- требований и обязательств политики Компании в области ООС и ЭБ;
- результатов оценки промышленных рисков, способных нанести ущерб персоналу, окружающей среде и имуществу Компании;

- идентифицированных законодательных и других требований применимых к деятельности завода;
- нормативов ПДВ и ПДС, разделов ОВОС проектной документации;
- предписаний государственных органов надзора и контроля;
- статистических данных о воздействиях на окружающую среду;
- финансовых, технологических и технических возможностей Общества;
- результатов достижения корпоративных целей Компании в области ООС и ЭБ установленных на предыдущие периоды времени.

Планирование мероприятий осуществляется в рамках следующих документов:

- Планы мероприятий по промышленной экологической безопасности на пятилетний период, на основании которого формируется ежегодный бизнес-план;
- Планы организационно-технических мероприятий по ООС и ЭБ.

При выборе оптимальных мероприятий для достижения целей в области ООС и ЭБ и снижению значительных промышленных рисков учитываются следующие факторы:

- техническая выполнимость мер по снижению риска;
- ожидаемая степень снижения риска;
- затраты, связанные с осуществлением мероприятий.

### 6.3 Результативность в области охраны окружающей среды

#### 6.3.1 Воздействие на атмосферный воздух

В 2015 году Общество осуществляло выбросы загрязняющих веществ от ИЗА (265 шт.) в рамках утвержденного проекта нормативов ПДВ и в соответствии с Разрешением №408 на выброс вредных (загрязняющих) веществ

в атмосферный воздух от 29.12.2011г.

За последнее время выполнена частичная реконструкция топливной системы предприятия с целью снижения содержания серы и сероводорода в топливе технологических установок предприятия и, как следствие, снижения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух.

Выброс вредных веществ в атмосферу в 2015 году значительно уменьшился, что на 1996 тонн меньше, чем в 2014 году. Динамика выбросов вредных веществ в атмосферу за 2011-2015 года представлена на рисунке 5.1.

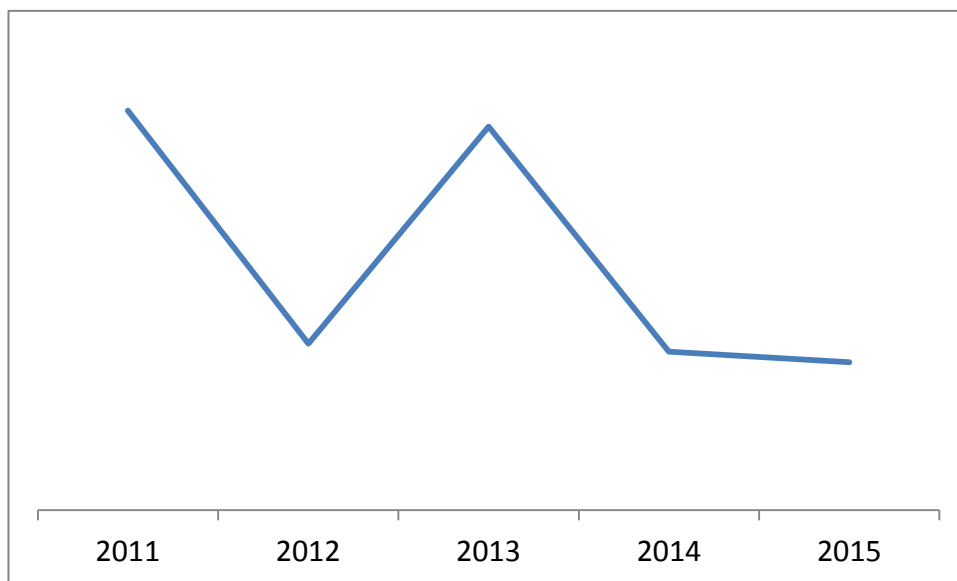


Рис.6.1- Динамика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

С целью предотвращения загрязнения атмосферы в Обществе эксплуатируются следующие газопылеулавливающие установки санитарной очистки.

Всего на газоочистных установках в 2009 году уловлено 76 891,750 тонн загрязняющих веществ из 77 224,840 тонн, отходящих от технологического оборудования загрязняющих веществ или 99%.

В Обществе функционирует один пост диагностики автотранспорта, расположенный в автотранспортном цехе. Обследование автотранспорта проводится на содержание вредных примесей в отходящих газах. Порядок контроля дымности отработавших газов дизелей установлен согласно ГОСТ

21393-75, а порядок контроля на содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями согласно ГОСТ 17.2.203-87.

### 6.3.2 Водопотребление и водоотведение

Забор технической (волжской) воды Обществом осуществляется из Саратовского водохранилища посредством технического берегового водозабора. Волжская вода используется на собственные производственные нужды и для передачи сторонним организациям.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение Общества осуществляется из артезианских скважин.

Водоотведение осуществляется на собственные очистные сооружения, которые включают в себя 3 ступени очистки: механическую, физико-химическую и биологическую с последующим ультрафиолетовым обеззараживанием.

За 2015 год:

•забор технической воды из Саратовского водохранилища составил всего 10355500 м<sup>3</sup>, в том числе:

- на собственные производственные нужды 5871971 м<sup>3</sup>;

- для передачи сторонним организациям 4483529 м<sup>3</sup>;

•потребление питьевой воды составило всего 308293,01 м<sup>3</sup>, в том числе:

- на собственные нужды 284627,01 м<sup>3</sup>;

- для передачи сторонним организациям 23666 м<sup>3</sup>;

•водоотведение составило 6 297 000 м<sup>3</sup>;

- из них стоки общества - 5200203 м<sup>3</sup>.

Сброс очищенных сточных вод после биологических очистных сооружений и установки ультрафиолетового обеззараживания осуществляется в Саратовское водохранилище (в старое русло реки Волга) по рассеивающему

глубинному выпуску. Выпуск удален от уреза воды на 3,2 км и расположен выше технического водозабора на 6 км. Лаборатория мониторинга водных объектов Института экологии Волжского бассейна РАН на договорной основе ежегодно с периодичность один раз в квартал проводит исследование качества очищенных сточных вод Общества после биологических очистных сооружений по токсиколого-гигиеническим показателям.

Действующие очистные сооружения Общества не обеспечивают очистку сточных вод до установленных нормативов ПДС по таким показателям как хлориду и сульфатам.

Динамика качества сточных вод представлена на рисунке 6.2.

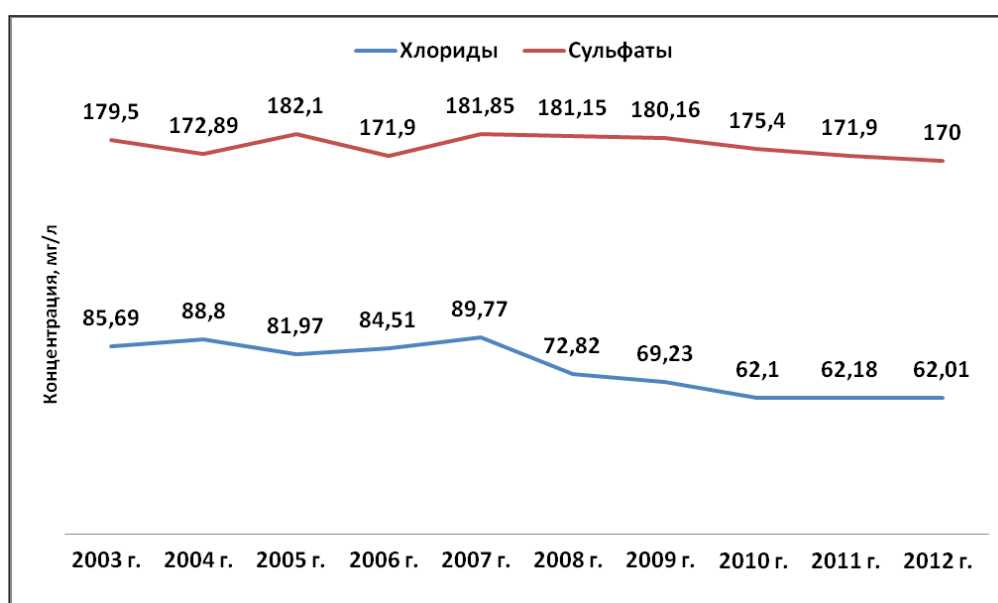


Рис. 6.2- Динамика качества стоков отводимых после БОС

В настоящее время на действующих сооружениях биологической очистки стоков проводятся ООО НПФ «ЭКОС» исследовательские работы с использованием мембранных биореакторов по технологии ZeeWeed фирмы Zenon, с целью приведения качества сточных вод до ПДС.

### 6.3.3 Обращение с отходами

Согласно проекту нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) в Обществе образуется 98 видов отходов. В 2015 году на предприятии образовалось отходов в количестве 58921,954 тонн (рисунок



6.3.), что на 986 тонны меньше, чем в 2014 году.

Динамика образования отходов на АО «СНПЗ» за период 2009-2012 годов представлена на рисунке 6.4.

В целях снижения негативного воздействия от обращения с отходами Общество ежегодно заключает договора со специализированными организациями:

- на передачу отходов для захоронения на полигоне;
- на передачу лома черных и цветных металлов для переработки;
- на передачу отработанных масел для переработки.

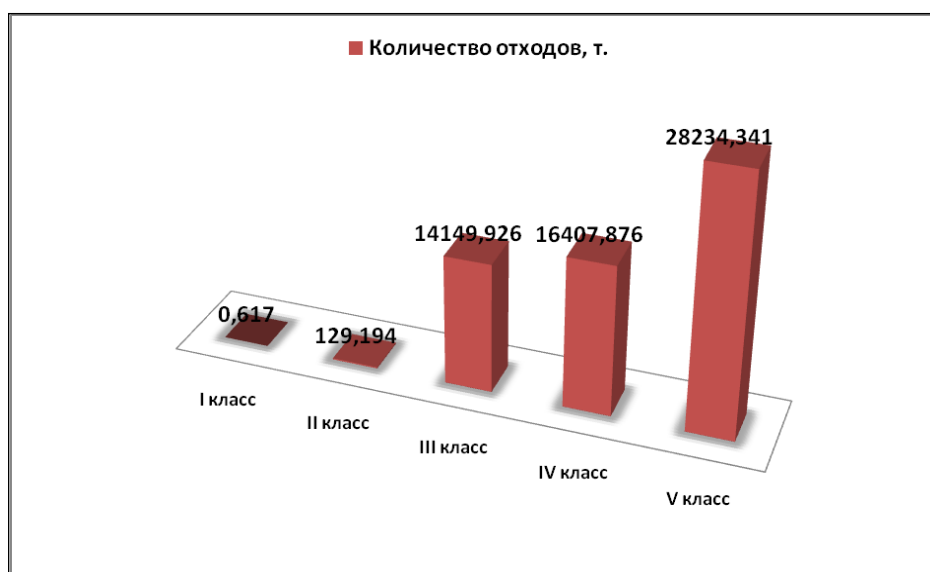


Рис.6.3- Отходы по классу опасности

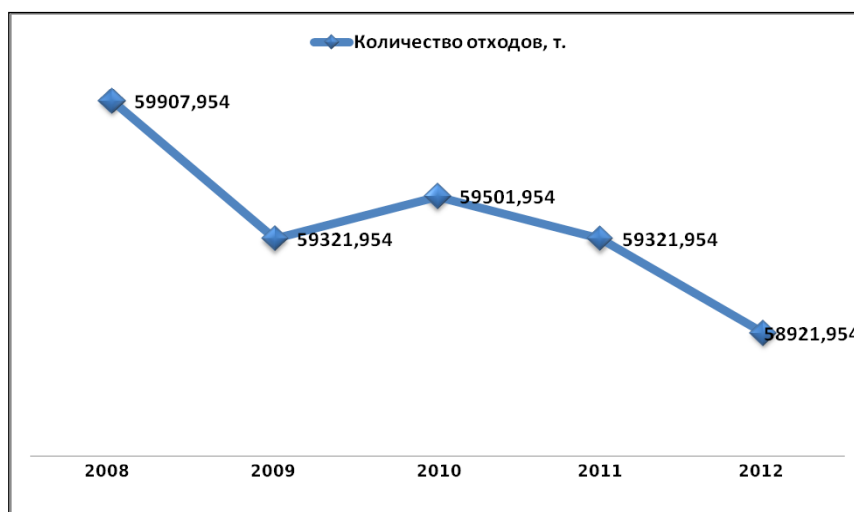


Рис.6.4- Динамика образования отходов за 2005-2009 года

- на передачу изношенных шин и отходов резинотехнических изделий для утилизации;

- на утилизацию (переработку) кислого гудрона.

А также отдельные малоопасные (4 класс) и практически неопасные отходы (5 класс) используются в АО «СНПЗ» для засыпки земляных ям и обезвреживается (перерабатывается) на собственных сооружениях очистки сточных вод.

Общество имеет следующие объекты размещения отходов: иловые карты на территории биологических очистных сооружений и шламонакопитель на промплощадке.

## 7. ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 года № 116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» 28 производственные площадки АО «СНПЗ» являются – опасными производственными объектами.

Руководствуясь Федеральными законами от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст. 3648), Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. N 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 2, ст. 121) на опасных производственных объектах и на предприятии в целом проводится комплекс мероприятий, направленных на защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях.

Мероприятия по промышленной безопасности:

- соблюдение положений федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов в области промышленной безопасности;
- осуществлять конкретный вид деятельности в области промышленной безопасности в соответствии с лицензиями. На предприятии имеются необходимые лицензии для осуществления всех видов деятельности в соответствии с Уставом Общества;
- обеспечить укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;

- допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;
- обеспечить проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности;
- иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты и нормативные технические документы, устанавливающие правила ведения работ на опасном производственном объекте;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки;
- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;
- обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
- разрабатывать декларацию промышленной безопасности;
- заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;
- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте.

7.1 Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии, в организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, разрабатываются и осуществляются мероприятия по ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте. ПМЛА разрабатывается в целях:

- определения возможных сценариев возникновения аварийной ситуации и её развитие;

- определение готовности организации к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на опасном производственном объекте;

- планирование действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития;

- разработки мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижение масштабов последствий аварий;

- выявление достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте.

ПМЛА основывается:

- на прогнозировании сценариев возникновения аварийных ситуаций;

- на постадийном анализе сценариев развития аварийных ситуаций;

- на оценке достаточности принятых (для действующих опасных производственных объектов) или планируемых (для проектируемых и строящихся) мер, препятствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций;

- на анализе действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития.

В обязательном порядке в состав ПМЛА включают следующие данные:

- характеристика опасных веществ, обращающихся в технологическом блоке;

- анализ известных аварий на объектах;

- определение возможных сценариев возникновения, развития и вероятности реализации аварийных ситуаций;

- оценка количества опасного вещества, участвующего в аварии;

- расчет вероятных зон действия поражающих факторов;

- ситуационный план возможных аварийных ситуаций;

- основные опасности технологического блока;

- перечень наиболее значимых факторов, влияющих на показатели риска;

- оценка уровня опасности технологического блока;

- предложения по реализации мер, направленных на уменьшение риска аварий.

Система подготовки к действиям по ПМЛА предусматривают проведение комплекса периодических тренировок, учений, проверку знаний для всего персонала и должностных лиц, задействованных в выполнении мероприятий ПМЛА.

Таким образом, выполнение мероприятий, предусмотренных ПМЛА, позволяет, проводит профилактическую работу по недопущению случаев нарушения технологического режима и правил эксплуатации оборудования, а также готовить специалистов всех служб и технологический персонал к решению задач по локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

## 7.2 Мероприятия в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций осуществляемые в организации

Обязанности АО «СНПЗ» в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

- планирование и осуществление необходимых мер в области защиты работников организации и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций;
- планирование и проведение мероприятий по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению жизнедеятельности работников организаций в чрезвычайных ситуациях;
- обеспечение создания, подготовки и поддержание в готовности к применению сил и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- обучение работников организаций способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях;
- создание и поддерживание в постоянной готовности локальных систем оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- оповещение работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций.

## 7.3 Планирование необходимых мер в области защиты работников организации и объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций

Мероприятия по защите работников организации от чрезвычайных ситуаций разрабатываются для решения следующих задач:

- определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения;
- определения возможности возникновения чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;

- оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте.

Для решения всех этих задач в организации разработаны следующие нормативно правовые документы:

1. Годовой план основных мероприятий ГО, ЧС и ПБ;
2. Паспорт безопасности опасного объекта;
3. План работы и занятий комиссии по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности;
4. Планы приведения в готовность нештатных аварийно-спасательных формирований ГО и НАСФ (Н);
5. План по предупреждению и ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов на нефтеналивных причалах АО «СНПЗ»;
6. План действий АО «СНПЗ» по предупреждению и ликвидации ЧС в мирное время;
7. План гражданской обороны АО «СНПЗ»;
8. План защиты рабочих и служащих от АХОВ;
9. План по повышению устойчивости АО «СНПЗ»;
10. План рассредоточения и эвакуации производственного персонала и членов их семей на военное время в загородной зоне;
11. План экстренной эвакуации производственного персонала в случае ЧС за территорию промышленной зоны.

7.4 Подготовка и поддержание в готовности к применению органов управления по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Объектовое звено АО «СНПЗ» отраслевой подсистемы РСЧС ОАО «НК «Роснефть» включает органы управления, специально уполномоченные решать задачи предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС), силы и средства предупреждения и ликвидации их последствий, систему связи, оповещения и информационного обеспечения.

Органы управления специально уполномоченные решать задачи предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций включают:



- координирующий орган;
- постоянно действующий орган управления;
- орган повседневного управления.

Координирующим органом управления является - комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС ПБ). Она осуществляет координацию мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в целом по объекту, взаимодействует с комиссиями по чрезвычайным ситуациям ОАО «НК «Роснефть» и городского округа Сызрань, разрабатывает предложения по совершенствованию объектового звена АО «СНПЗ» отраслевой подсистемы РСЧС Компании.

Постоянно действующими органами управления являются:

- штаб гражданской обороны;
- отдел экологической безопасности;
- отдел охраны труда;
- отдел производственного контроля за промышленной безопасностью;
- служба экономической безопасности.

Орган повседневного управления:

- дежурно - диспетчерская служба.

В состав сил и средств объектового звена отраслевой подсистемы РСЧС включены:

- Силы постоянной готовности:
  - ООО «РН - Пожарная безопасность» 26 ПЧ;
  - 6 военизированный газоспасательный отряд Средне - Волжского штаба ВГСЧ;
  - ООО «РН – Охрана»;
  - ООО «Свежесть» здравпункт;
  - дежурно-диспетчерская служба.

## 8. ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для внедрения технологии безопасной ресурсосберегающей эксплуатации насосного оборудования - стационарной системы компьютерного мониторинга КОМПАКС® на участке подготовки и подогрева теплофикационной воды цеха №17 АО «Сызранский НПЗ» требуются материальные затраты, которые представлены в таблицах 8.1; 8.2

Таблица 8.1 - Сумма затрат на мероприятия по обеспечению техносферной безопасности.

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	300 000
Строительно-монтажные работы	170 000
Стоимость системы стационарного вибромониторинга КОМПАКС	2 700 000
Материалы и комплектующие	150 000
Пуско-наладочные работы	84 000
<b>Итого:</b>	<b>3404000</b>

Таблица 8.2 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Годовая программа	$N_{пр}$	шт	30995,00	30995,00
Время оперативное	$t_o$	мин	12,00	12,00
Подготовительно-	$t_{пз}$	мин	2,05	1,5

заключительное время				
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	мин	1	1
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	мин	5	5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	руб/час	50,00	50,00
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	15%	15,00%
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	4,00%	0,00%

Продолжение таблицы 8.2

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	25%	25%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	34,30%	34,30%
Стоимость оборудования	$C_{\text{об}}$	руб.	0,00	2700000
Норма амортизационных отчислений:				
-на оборудование	$N_{\text{а об}}$	%	0%	20%
Норма отчислений на текущий ремонт оборудования	$N_{\text{т.р.}}$	%	0%	30%
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	57	52
Численность рабочих, занятых тяжелым физическим трудом	Чф	чел	15	15
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	249	249
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	Шт.	1	1
Площадь, занимаемая оборудованием	$S_{\text{пл}}$	м <sup>2</sup>	25	25
Цена 1м <sup>2</sup> производственной площади	Цпл	Руб.	300	300

Продолжение таблицы 8.2

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	3,00	1,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дни	55,00	11,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	15
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		0,08	0,08
Эксплуатационные затраты	Сз	руб.		
Единовременные затраты	Зед	руб.		3404000

### 8.1 Расчет нормы времени на выполнение технологической операции

#### 8.1.1. Расчет штучного времени

$$t_{шт} = t_0 + t_{отл.} + t_{обсл.} \quad (8.1)$$

$$t_{шт}^{\bar{o}} = 12 + 1 + 5 = 18 \text{ мин.} \quad t_{шт}^n = 12 + 1 + 5 = 18 \text{ мин.}$$

где  $t_0$  – оперативное время, мин.;

$t_{отл.}$  – время на отдых и личные надобности;

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

#### 8.1.2. Расчет нормы времени

$$H = t_{шт} + t_{пз} \quad (8.2)$$

$$H^{\bar{o}} = 18 + 2,05 = 20,05 \text{ мин.} \quad H^n = 18 + 1,5 = 19,5 \text{ мин.}$$

где  $t_{пз}$  – подготовительно-заключительное время.

## 8.2 Расчет капитальных вложений в оборудование по проектному варианту

### 8.2.1. Общие капитальные вложения

$$K_{общ} = K_{пр} + K_{соп} \quad (8.3)$$

$$K_{общ} = 2\,700\,000 + 170\,000 = 2\,870\,000 \text{ руб.}$$

где  $K_{пр}$  – прямые вложения в оборудование, руб.;

$K_{соп}$  – сопутствующие вложения в приобретенное оборудование, руб.

### 8.2.3 Прямые капитальные вложения

$$K_{пр} = C_{об} \cdot k_3$$

$$K_{пр} = 2\,700\,000 \cdot 0,92 = 2\,484\,000 \text{ руб.}$$

где  $C_{об}$  – стоимость оборудования, руб.;

$k_3$  – коэффициент загрузки оборудования.

$$k_3 = \frac{n_{об.расч}}{n_{об.прин}} \quad (8.4)$$

$$k_3 = \frac{4,6}{5} = 0,92$$

где  $n_{об.расч.}$  – расчетное число единиц оборудования, шт.;

$n_{об.прин.}$  – принимается ближайшее целое число единиц оборудования от  $n_{об.расч.}$ , шт.

$$n_{об.расч} = \frac{N_{шт.}}{Q_{об}} \quad (8.5)$$

$$n_{об.расч} = \frac{30995 \cdot 18}{4000} = 4,6$$

где  $N_{np}$  – программа выпуска изделий, шт.;

$\Phi_p$  – фонд времени работы оборудования, час.;

$t_{шт}$  – штучное время на обслуживание насоса, мин.

$$\Phi_p = \Phi_{план} \cdot T_{см} \cdot S \quad (8.6)$$

$$\Phi_p = 249 \cdot 8 \cdot 1 = 1\,992 \text{ часов}$$

где  $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени в днях, дни;

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, час;

$S$  – количество рабочих смен.

8.2.4 Сопутствующие капитальные вложения (только для проектного варианта)

$$K_{con} = K_{монт} + K_{дем} + K_{пл} \quad (8.7)$$

$$K_{con} = 170\,000 + 0 = 170\,000 \text{ руб}$$

где  $K_{монт}$ ,  $K_{дем}$  – затраты на строительно-монтажные работы по смете, руб.;

$K_{пл}$  – затраты на производственные площади, дополнительно занимаемые под новое оборудование

$$K_{пл} = (S_{пл} - S_{пл}^{ст}) \cdot L_{пл} \quad (8.8)$$

принимаем равными нулю, т.к. при монтаже стационарной системы компьютерного мониторинга КОМПАКС® нет дополнительно занимаемых площадей.

### 8.3. Расчет показателей социального эффекта

8.3.1. Изменение численности работников, занятых тяжелым физическим трудом ( $\Delta Ч_{\phi}$ )

$$\Delta Ч_{\phi} = Ч_{\phi}^{\delta} - Ч_{\phi}^{\pi}, \quad (8.9)$$
$$\Delta Ч_{\phi} = 15 - 15 = 0 \text{ чел}$$

где  $Ч_{\phi}^{\delta}$  — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом до проведения трудовых мероприятий, чел.;

$Ч_{\phi}^{\pi}$  — численность работников, занятых тяжелым физическим трудом после проведения трудовых мероприятий, чел.

8.4. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\tau}$ ) в процентах

$$\Delta K_{\tau} = 100 - (K_{\tau}^{\pi} / K_{\tau}^{\delta}) \cdot 100, \quad (8.10)$$
$$\Delta K_{\tau} = 100 - (0,02 / 0,05) \cdot 100 = 60$$

где  $K_{\tau}^{\delta}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\tau}^{\pi}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\tau} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1}{\text{ССЧ}} \quad (8.11)$$
$$K_{\tau}^{\delta} = \frac{3 \cdot 100}{57} = 50 \quad K_{\tau}^{\pi} = \frac{1 \cdot 1}{52} = 20$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ

– среднесписочная численность работников предприятия.

### 8.5 Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ) в процентах

$$\Delta K_T = 100 - (K_T^П / K_T^Б) \cdot 100, \quad (8.12)$$
$$\Delta K_m = 100 - (11 / 18,33) \cdot 100 = 60,01$$

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

$K_T^П$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.13)$$

$$K_m^Б = \frac{K}{18,33} = \frac{11}{18,33} = 11$$

где  $Ч_{нс}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $D_{нс}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

### 8.6. Анализ использования рабочего времени

Улучшение условий труда, наряду с повышением работоспособности, способствует сокращению потерь рабочего времени из-за временной нетрудоспособности в связи с профессиональной и производственно обусловленной заболеваемостью, а также производственным травматизмом.

8.6.1. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ)



$$BUT \frac{100 D_{nc}}{CC}$$

$$\begin{array}{rclclcl}
 B & 100 & & & 10 & \\
 U & \cdot 55 & = 96,49 & BUT^n & 0 & = 21,15 \\
 T^{\delta} & & \text{дн.} & = & \cdot 11 & \text{дн.} \\
 = & \frac{\quad}{57} & & & \frac{\quad}{52} & 
 \end{array}$$

где

$D_{nc}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

8.6.2 Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ )

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - B, \quad (8.15)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 249 - 96,49 = 152,51 \text{ дн.} \quad \Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 21,15 = 227,85 \text{ дн.}$$

где

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\delta} \quad (8.16)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 227,85 - 152,51 = 75,34 \text{ дн.}$$

где

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

8.7 Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\Delta_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{пр}}}{\Phi_{\text{факт}}} \cdot \text{Ч}_{\text{ф}} \quad (8.17)$$

$$\Delta_{\text{ч}} = \frac{96,49 - 21,15}{152,51} \cdot 15 = 7,41 \text{ чел}$$

где

$\text{ВУТ}^{\text{б}}$ ,  $\text{ВУТ}^{\text{пр}}$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{\text{факт}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $\text{Ч}_{\text{ф}}$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

## 8.8 Расчет экономического эффекта

8.8.1 Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции

$$P_{\text{ум}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{п}}} \cdot 100\% \quad (8.18)$$

$$P_{\text{ум}} = \frac{18 - 18}{18} \cdot 100\% = 0 \text{ чел}$$

где  $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$  и  $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

8.8.2 Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{\text{пр}} = \frac{\Delta \text{ЧО}}{\text{ССЧ}_q} \quad (8.19)$$

$$P_{\text{итт}} = \frac{7,41 \cdot 100}{57-7,41} = 14,94 \%$$

где  $\Delta \text{Ч}_q$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;  $\text{ССЧ}^b$  — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

8.8.3 Годовая экономия себестоимости продукции ( $\Delta \text{С}$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\Delta \text{С} = M_3^b - M_3^n \quad (8.20)$$

$$\Delta \text{С} = M_3^b - M_3^n = 830\,500 \text{ руб.}$$

где  $M_3^b$  и  $M_3^n$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

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

$$M_3 = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (8.21)$$

$$M_3^b = 96,49 \cdot 440 \cdot 2 = 849\,112 \text{ руб.}, \quad M_3^n = 21,15 \cdot 440 \cdot 2 = 18\,612 \text{ руб.}$$

где ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — среднедневная

заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} &= 50 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 15 + 4 + 25) = 576 \text{ руб} \\ \text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{н}} &= 50 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 15 + 0 + 25) = 560 \text{ руб} \end{aligned} \quad (8.22)$$

где  $C_{\text{ч}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{допл.}}$  — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда ( $K_{\text{пр}}$ ,  $K_{\text{пф}}$ ,  $K_{\text{у}}$ );  $T_{\text{см}}$  — продолжительность рабочей смены;  $S$  — количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

8.8.4 Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_3 &= \Delta C_{\text{ф}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - C_{\text{ф}}^{\text{н}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{н}}, \\ \mathcal{E}_3 &= 0 - 15 \cdot 109\,560 = -1\,643\,400 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.23)$$

где  $\Delta C_{\text{ф}}$  — фактическая численность высвобожденных работников, ранее занятых на тяжелых работах и на работах с вредными для здоровья условиях, чел.;  $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $C_{\text{ф}}^{\text{н}}$  — численность работающих (рабочих) на данных

работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;  $ЗПЛ_{год}^n$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\cancel{ЗПЛ_{год}^n} \quad (8.24)$$

$$ЗПЛ_{год} = 440 \cdot 249 = 109\,560 \text{ руб.}$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\Phi_{план}$  — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

### 8.9. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^n) \times (1 + k_d/100) \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_T = (6\,244\,920 - 5\,697\,120) \cdot (1 + 10/100) = 602\,580 \text{ руб.}$$

где  $\Phi ЗП_{год}^6$  и  $\Phi ЗП_{год}^n$  — годовогой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_d$  — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

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

$$\cancel{\Phi ЗП_{год}^6} \quad (8.26)$$

$$\Phi ЗП_{год}^6 = 109\,560 \cdot 57 = 6\,244\,920 \text{ руб.} \quad \Phi ЗП_{год}^n = 109\,560 \cdot 52 = 5\,697\,120 \text{ руб.}$$

где  $ЗПЛ_{год}$  — среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.; ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих по участку, цеху, предприятию за год, чел.

### 8.10 Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{осн}$ ) (руб.):

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

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (602580 \cdot 34,3) / 100 = 206696,67$$

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

8.11 Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_2 = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.28)$$

где

$\mathcal{E}_2$  - общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  — экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_2 = 1\,643\,400 + 830\,500 + 602\,580 + 158\,487,54 = 3\,234\,967 \text{ руб.} \quad (8.29)$$

$$\mathcal{E}_2 = 1\,643\,400 + 830\,500 + 602\,580 + 158\,487,54 = 3\,234\,967 \text{ руб}$$

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

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r \quad (8.30)$$

$$T_{\text{ед}} = 3\,404\,000 / 3\,234\,967 = 1,05 \text{ лет}$$

8.13 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ( $E_{\text{ед}}$ )

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \quad (8.31)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 1,05 = 95$$

## 8.14. Оценка экономической эффективности

8.14.1 Чистый экономический эффект (за анализируемый период) от реализации трудоохранных мероприятий:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_r - C \quad (8.32)$$

$$\mathcal{E}_o = 3\,234\,967 - 1\,579\,600 = 1\,655\,367 \text{ руб}$$

где  $\mathcal{E}_r$  – общий годовой экономический эффект, руб.;

$C$  – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда, руб.

$$C = C_3 + E_n \cdot K_{\text{общ}} \quad (8.33)$$

$$C = 1\,350\,000 + 0,08 \cdot 2\,870\,000 = 1\,579\,600 \text{ руб.}$$

где  $C_3$  – эксплуатационные расходы на мероприятия по улучшению условий и охраны труда, руб.;

$E_n = 0,08$  – нормативный коэффициент экономической эффективности для капитальных вложений на осуществление мероприятий по улучшению условий и охраны труда;

$K_{\text{общ}}$  – капитальные вложения в мероприятия, направленные на улучшение условий и охрану труда.

Эксплуатационные расходы на мероприятие будут равны годовым расходам на содержание оборудования: амортизационным отчислениям и затратам на текущий ремонт:

(8.34)

$$C_3 = A_{\text{зод}} + P_{\text{м.р.}} = 540\,000 + 810\,000 = 1\,350\,000 \text{ руб.}$$

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$A_{\text{зод}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot H_a}{100} = \frac{2\,700\,000 \cdot 20}{100} = 540\,000 \text{ руб.} \quad (8.35)$$

Годовая сумма затрат на текущий ремонт определяется по формуле:

$$P_{\text{м.р.}} = \frac{C_{\text{об}} \cdot H_{\text{тр}}}{100} = \frac{2\,700\,000 \cdot 30}{100} = 810\,000 \text{ руб.} \quad (8.36)$$

Итого эксплуатационных затрат:  $540\,000 + 810\,000 = 1\,350\,000$  руб

В случае получения при расчетах чистого экономического эффекта ( $\mathcal{E}_0$ ) отрицательных значений (т.е. убытков), экономическая эффективность признается недостаточной или неудовлетворительной.

8.14.2 Общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда (на каждый затраченный рубль данных мероприятий -  $\mathcal{E}_{\text{р/р}}$ )

$$\mathcal{E}_{\text{р/р}} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} \quad (8.37)$$
$$\mathcal{E}_{\text{р/р}} = \frac{3234967}{1579600} = 2,05 \text{ руб}$$

где  $\mathcal{E}_z$  (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

$C$  (руб.) – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Если в результате расчетов  $\mathcal{E}_{\text{р/р}}$  больше или равно 1 рублю на каждый затрачиваемый рубль, то экономическая эффективность признается удовлетворительной. Результат записывается в редакции: «На каждый затраченный на мероприятия по охране труда рубль получена экономия в размере  $\mathcal{E}_{\text{р/р}}$ ».

8.14.3 Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных



вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда  $\mathcal{E}_k$  (коэффициент экономической эффективности капитальных вложений)

$$\mathcal{E}_k = \frac{\mathcal{E}_z - \mathcal{O}}{K_{\text{общ}}} \quad (8.38)$$

$$\mathcal{E}_k = \frac{3234967 - 1579600}{2870000} = 0,58$$

Показатель (коэффициент) экономической эффективности капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда  $\mathcal{E}_k$  сопоставляется с нормативным  $E_n=0,08$ , Если  $\mathcal{E}_k > E_n$ , то капитальные вложения можно считать эффективными.

8.14.4 Срок окупаемости затраченных на трудовоохранные мероприятия средств ( $N_{ок}$ ):

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} \quad (8.39)$$

$$N_{ок} = \frac{120}{3234967 / 1579600} = 58,6 \text{ мес} = 4 \text{ года } 8 \text{ мес}$$

где  $\mathcal{E}_r$  (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

$C$  – общие затраты на реализацию мероприятий по улучшению условий и охраны труда за анализируемый период, руб.;

$T$  – количество месяцев за анализируемый период проведения трудовоохранных мероприятий, месяцев (как правило, 12).

Если в результате расчетов  $N_{ок}$  меньше или равен  $T$ , то экономическая эффективность признается удовлетворительной.

Результат записывается в редакции: «Затраты, произведенные на трудовоохранные мероприятия за период «Т» (мес.), окупятся в течение  $N_{ок}$  (мес.)».

8.12.5. Величина, обратная коэффициенту экономической эффективности капитальных вложений и характеризующая срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{1}{\mathcal{E}_к} \quad (8.40)$$

$$T_{ок} = \frac{1}{5,86} = 0,17 \text{года} = 2,04 \text{мес.}$$

Полученный срок окупаемости капитальных вложений следует сопоставить с нормативным ( $T_n=5$  лет), если он меньше нормативного, то капитальные вложения считаются эффективными.

В результате расчетов мы выяснили, что внедрение в цехе №17 АО «Сызранский НПЗ» подготовки и подогрева теплофикационной воды технологии безопасной ресурсосберегающей эксплуатации насосного оборудования - стационарную систему компьютерного мониторинга КОМПАКС® экономически оправдано, т. к.:

- Чистый экономический эффект (за анализируемый период) от реализации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности составляет 1655367 руб,
- общая (абсолютная) экономическая эффективность затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда (на каждый затраченный рубль данных мероприятий -  $\mathcal{E}_{р/р}$ ) составляет 2,05 руб,
- общая (абсолютная ) экономическая эффективность капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда  $\mathcal{E}_к$  (коэффициент экономической эффективности капитальных вложений) равна 0,58, а это значительно превышает нормативный показатель равный 0,08.
- Срок окупаемости затраченных на мероприятия по обеспечению техносферной безопасности средств ( $N_{ок}$ ): 5,86 мес
- Величина характеризующая срок окупаемости капитальных вложений равна 2,04 мес, что меньше нормативного показателя равного 5-ти годам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломной работы на тему «Безопасность технологического процесса подготовки и подогрева теплофикационной воды в цехе №17 АО «СНПЗ»» были произведены мероприятия по модернизации в цехе по внедрению системы стационарного вибромониторинга КОМПАС, что позволит быстрее реагировать на отклонение в технологическом процессе, а значит, вероятность аварий уменьшится.

По результатам выполнения дипломной работы сформулированы мероприятия по обеспечению техносферной безопасности с оценкой их эффективности внедрения в производстве.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена функция планирования СУОТ на примере планирования организационно-технических мероприятий для АО «СНПЗ».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выявлены источники загрязнения, вырабатываемые в процессе работы цеха, а именно люминесцентные ртутьсодержащие лампы, и разработаны мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, предложен вариант замены опасных ламп на безвредные светодиодные.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы возможные причины возникновения аварийных ситуаций, разработан план локализации и ликвидации, рассмотрен вопрос о рассредоточении и эвакуации из зоны ЧС, а так же вопрос о применении средств индивидуальной защиты.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Белов, С.В.** Безопасность жизнедеятельности [Текст.] / С.В. Белов; А.В. Ильницкая; А.Ф. Козьяков; С.В. Белов. 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высш.шк., 1999. – 448 с.
2. **Глебова, Е.В.** Производственная санитария и гигиена труда [Текст.] / Е.В. Глебова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2007. – 382с.
3. **Горина, Л.Н.** Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст.] / Л.Н. Горина – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.
4. **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.
5. **Горина, Л.Н.** Управление безопасностью труда [Текст.] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
6. **ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ.** Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст.] – Взамен ГОСТ Р 12.0.006-2002 ССБТ; введ. 09-01-07. – Межгосударственный стандарт. М. : Стандартинформ, 2007. – 23с.
7. **ГОСТ 12.0.005-84 ССБТ.** Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения [Текст.] – Введ. 1985-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 4с.
8. **ГОСТ 12.0.006-2002.** Общие требования к управлению охраной труда в организации [Текст.] – Введ. 2002-05-29. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2005. - 18с.
9. **ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ.** Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст.] – Введ. 1991-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.
10. **ГОСТ 12.2.003-04 ССБТ.** Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст.] – Введ. 2004-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2005. - 34с.

11. **ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ.** Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам [Текст.] – Введ. 1982-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1981. - 7с.
12. **ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ.** Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст.] – Введ. 1975-04-25. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1981. - 18с.
13. **ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ.** Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст.] – Введ. 1990-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1991. - 16с.
14. **ГОСТ ИСО 8041-2006.** Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.012-83; введ. 2008-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2008. - 80с.
15. **ГОСТ Р 12.4.013-97.** Очки защитные. Общие технические условия. [Текст.] – Введ. 1997-04-28. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1989. - 16с.
16. **ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ.** Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация [Текст.] – Введ. 1984-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1989. - 4с.
17. **ГОСТ 12.4.101-93.** Комбинезоны мужские для защиты от нетоксических веществ, механических повреждений и общих производственных загрязнений. [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.101-80; введ. 1995-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2000. - 18с.
18. **ГОСТ 27575–87.** Костюмы мужские от общих производственных загрязнений и механических воздействий. [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.109-82; введ. 1990-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1993. - 18с.
19. **ГОСТ 12.4.137-2001.** Обувь специальная кожанная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли.

- [Текст.] – Введ. 2002-11-12. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2003. - 8с.
20. **Денисенко Г.Ф.** Охрана труда [Текст.] / Г.Ф. Денисенко. – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.
  21. **Дытнерский В.И.** Процессы и аппараты химической технологии [Текст.] / В.И. Дытнерский. – М.: Высш. Шк. 1995 – 367 с.
  22. **Петров В. В.** Экологическое право России [Текст.] / В.В.Петров. – М.: Издательство БЕК. 1995. – 557 с.
  23. **Степановских А.С.** Прикладная экология: охрана окружающей среды [Текст.] / А.С. Степановских. – Москва: ЮНИТИ-ДАН, 2005.- 751 с.
  24. **OHSAS 18001:2007** «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности – Требования» [Текст.] / Бюро Веритас Сертификейшен, 2007 – 29 с.;
  25. **ISO 14001:2004** «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [Текст.] / Бюро Веритас Сертификейшен, 2004 – 30 с.;
  26. **Leonard S.M.** Increasing the reliability of reciprocating compressors on hydrogen services / National Petroleum Refiners Association Maintenance Conference. New Orleans, LA, 1997;
  27. **Howard B.** Rod Load Calculations and Definitions for Reciprocating Compressor Monitoring. GE Energy. ORBIT. 2008. Vol.28. No.1. Pp. – 28-31;
  28. **Ingrid M. Saarem, P.E.** OK Limits for Impact Events / USA: GE Energy, Orbit, Vol.25, No.2, 2005. Pp. – 32-33;
  29. **Reciprocating Compressors.** STI Field Application Note /<http://www.stiweb.com/appnotes/recipapp.htm> -14.01.2009;
  30. **HydroCOM:** High energy savings and excellent controllability / Technical Application Note: AKT2CON001-BE200802. Switzerland. HOERBIGER. 2008 –8 p.

