

МИНИСТЕРСТВО 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 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка мероприятий по обеспечению производственной  
безопасности эксплуатации котельного участка в ООО «Тольяттикаучук»

Студент	<u>Н.И. Власова</u> (И.О., фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Думбаускене</u> (И.О., фамилия)	_____	(личная подпись)
Нормоконтроль	<u>В.В. Петрова</u> (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**

Студент Власова Наталья Игоревна

1. Тема Разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности эксплуатации котельного участка в ООО «Тольяттикаучук»
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 использованных источников

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 – В.В. Петрова, С.В. Грачева, И.Ю.

Амирджанова

7. Дата выдачи задания « 16 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	_____
(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 Власовой Натальи Игоревны \_\_\_\_\_  
по теме Разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности  
эксплуатации котельного участка в ООО «Тольяттикаучук»

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 использованных источников	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий по обеспечению производственной безопасности эксплуатации котельного участка в ООО «Тольяттикаучук».

Оборудование котельного участка делиться на оборудование котельной станции и оборудование насосной станции. Оборудование котельной станции недавно подвергалось модернизации, а оборудование насосной станции имеет устаревшее оборудование, которое характеризуется повышенным шумом и вибрациями, а также подтеками одного из насосов.

Следовательно, в данной бакалаврской работе будем уделять особое внимание опасному оборудованию насосной станции котельного участка.

Объем работы составляет 64 страницы, 4 рисунка, 15 таблиц и 9 листов А1 графической части.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	7
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологического процесса .....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков ....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	15
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	19
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	23
4.2 Предполагаемое изменение.....	23
5 ОХРАНА ТРУДА.....	26
5.1 Общие требования безопасности труда.....	26
5.2 Требования безопасности к средствам контроля и противоаварийной защиты.....	31
5.3 Требования безопасности при проведении ремонтных работ.....	31
5.4 Установленный порядок и режим работы для персонала котельного участка.....	32
5.5 Требования безопасности при пуске и остановке технологических систем и отдельных видов оборудования, выводе их в резерв, нахождении	

в резерве и при вводе из резерва в работу.....	34
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия ООО «Тольяттикаучук» на окружающую среду.....	38
6.2 Разработка программы достижения целевых и плановых экологических показателей.....	39
6.3 Выбросы в атмосферу.....	40
7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	42
7.1 Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.....	42
7.2 Оценка производственных источников зажигания.....	42
7.3 Возможность накапливания зарядов статического электричества, их опасность и способы нейтрализации.....	43
8 ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61



## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Российской Федерации начал формироваться новый облик техносферной безопасности:

- совершенствуется механизм социальной защиты работающих;
- наблюдается ускорение динамики обновления законодательной, правовой и нормативной базы;
- усиливается контроль за состоянием охраны труда на предприятии;
- вводятся рычаги экономической выгоды от мероприятий по охране труда;
- внедряются системы управления охраной труда на предприятиях.

Такие новые условия обязывают руководителей предприятий, учреждений, организаций рассматривать вопросы, связанные с обеспечением безопасности на производстве, либо как приоритетные, либо как равностепенные, наряду с экономическими и технологическими.

Важное место занимает изучение опасностей трудовой деятельности, причин их возникновения, методов и средств защиты, что должно являться одним из основных элементов, способствующих действенной организации мероприятий по охране труда работников предприятия, что обуславливает актуальность выбранной темы.

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

### 1.1 Расположение

Предприятие «Тольяттикаучук» по географическому положению расположено в южной части северного промышленного узла города Тольятти по адресу ул. Новозаводская 8.

С северной стороны завод «Тольяттикаучук» граничит с предприятиями Тольяттинская ТЭЦ и КуйбышевАзот.

С южной стороны находится недействующий завод «Волгоцеммаш».

Основные здания и сооружения завода «Тольяттикаучук» имеют II-III степени огнестойкости, А и В категории взрывопожароопасности.

Предприятие «Тольяттикаучук» разделено на 4 завода по производству синтетических каучуков.

### 1.2 Производимая продукция

ООО «Тольяттикаучук» занимается производством следующих компонентов:

- сополимерных каучуков;
- бутилкаучука;
- бутадиена;
- высокооктановой добавки к бензину;
- изопрена;
- изопреновых каучуков;
- изобутилен-изобутановой фракции;
- изобутилена.

По генеральному плану предприятия видно, что ООО «Тольяттикаучук» занимает огромную территорию около 280 гектаров.

ООО «Тольяттикаучук» входит в корпоративную структуру СИБУРа, в состав дирекции синтетических каучуков.

Заводы нефетеперабатывающие Средней Волги, Башкирии, Татарии, а также Сибирского региона поставляют сырье предприятию ООО «Тольяттикаучука».

Поставки готовой продукции предприятия осуществляются по Российской Федерации, а также в такие страны, как Испания, Польша, Словакия, Сербия, Словения, Венгрия, Нидерланды, Франция, Тайвань, Вьетнам, Корея, Индонезия, Бельгия, Индия и др.

Синтетические каучуки различных видов, например сополимерные, изопреновые и бутилкаучук являются гордостью и основной продукцией ООО «Тольяттикаучук».

### 1.3 Технологическое оборудование

При эксплуатации котельного участка дымовые газы из топки поступают в газоходы котла, образуемые обмуровкой и специальными перегородками, установленными в пучках труб. При движении газы омывают пучки труб котла, где они охлаждаются вследствие передачи теплоты воде, поступающей в котел, и воздуху, подаваемому в топку. Охлажденные дымовые газы за счет естественной тяги удаляются через дымовую трубу в атмосферу. После нагрева вода с помощью сетевых насосов по трубопроводам поступает к потребителю, затем отдав часть тепла, по обратному трубопроводу возвращается в котельную.

Для предотвращения образования накипи на внутренних поверхностях труб в пучках котла, система заполняется химочищенной водой. Химводоочистка производится для снижения жесткости воды с помощью угольных фильтров в две ступени. Когда при длительной эксплуатации фильтр перестает справляться и вода на выходе имеет повышенную жесткость. Его промывают соленым раствором из бака, нагнетая воду в фильтры насосами.

Потери воды в системе связанные с утечками, отбором и техпроцессами восполняются подпитывающими насосами.

Нагрев воды для горячего водоснабжения производится с помощью

сетевой воды в теплообменнике. Циркуляция в системе ГВС производится с помощью насосов 8 НДВ, а восполнение отобранной воды насосом 6 НДС.

Таким образом, оборудование котельного участка делится на оборудование котельной станции и оборудование насосной станции. Оборудование котельной станции недавно подвергалось модернизации, а оборудование насосной станции имеет устаревшее оборудование, которое характеризуется повышенным шумом и вибрациями, а также подтеками одного из насосов.

Насосная станция имеет огражденную территорию, обслуживается одним машинистом. Имеет прямую телефонную связь с начальником котельного участка и прямую телефонную связь с диспетчером ПЧ-28.

Насосная имеет в своем составе 3 железобетонных резервуара воды:

- № 1 емкостью 600 м<sup>3</sup>, противопожарный запас 360 м<sup>3</sup>;
- № 2 емкостью 600 м<sup>3</sup>, противопожарный запас 360 м<sup>3</sup>;
- № 3 емкостью 800 м<sup>3</sup>, противопожарный запас 460 м<sup>3</sup>.

Насосная станция оборудована двумя группами насосов:

- первая состоит из 2 противопожарных насосов марки 8 НДВ производительностью 500-700 м<sup>3</sup>/час, давление 88-95 мм вод. ст.;
- вторая состоит из 5 противопожарных насосов 6 НДС производительностью 250 м<sup>3</sup>/час, давление 47-54 мм вод. ст.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования насосной станции показан на рисунке 2.1.

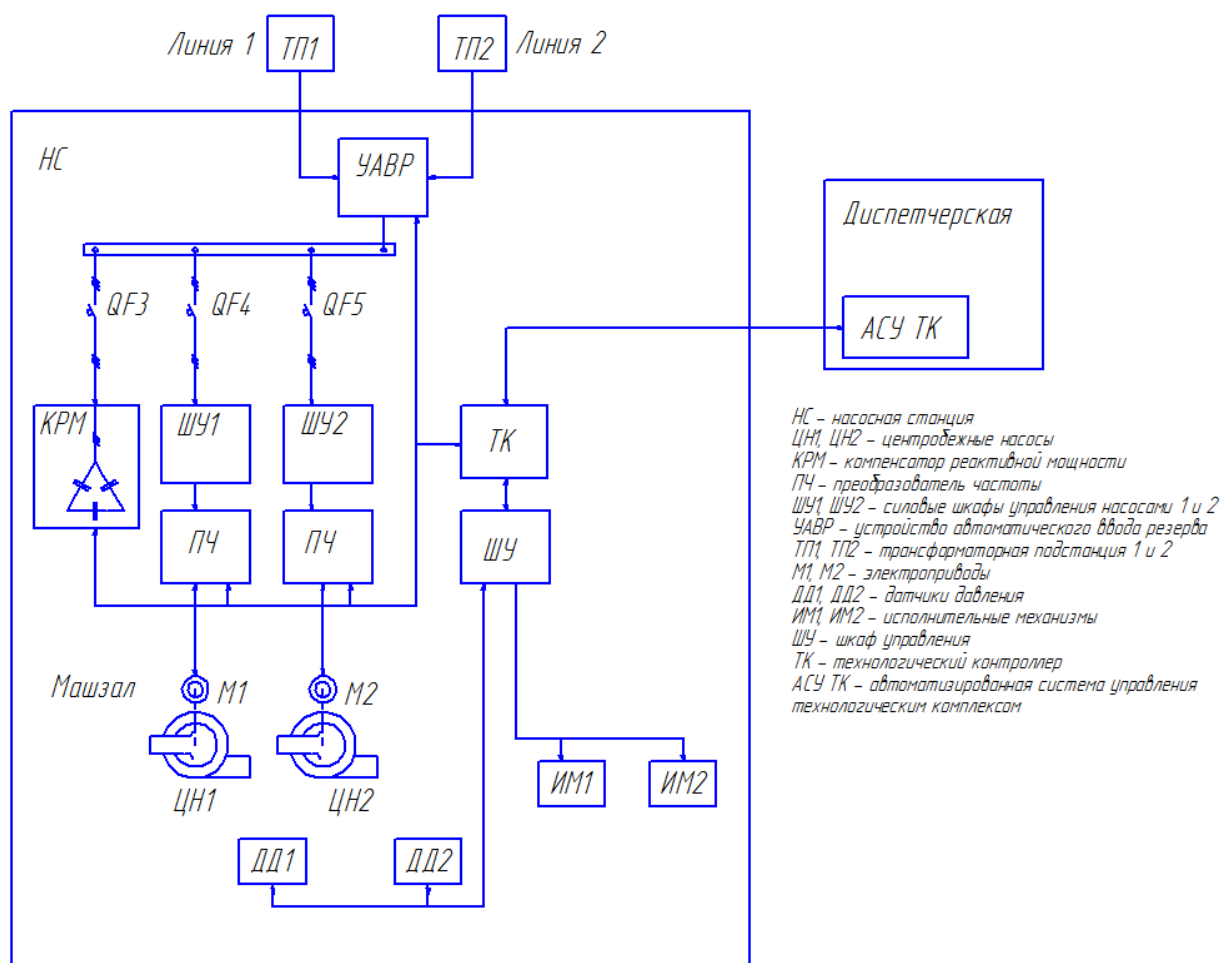


Рисунок 2.1 – План размещения основного технологического оборудования насосной станции котельного участка

### 2.2 Описание технологического процесса

Сточная вода от водопровода по коллектору №1 идет в грабельную ГНС1.

Прежде чем поступить в приёмную камеру, сточные воды сначала проходят этап предварительной механической очистки: два ряда решёток и

дробилку.

По мере наполнения приёмной камеры срабатывают автоматические системы, которые по определенным параметрам включают насосы.

Насосы могут работать по параллельной схеме: вода от накопительного бака идет во всасывающий трубопровод, далее идет в насос, и нагнетается в общий для всех насосов напорный коллектор. От напорного коллектора вода идет по двум напорным трубопроводам на систему очистных сооружений.

На рисунке 2.2 показана технологическая схема насосной станции №44.

Первым этапом технологического процесса является поступление воды во входной коллектор и накапливание в резервуаре.

Следующим этапом является откачка воды из входного резервуара с помощью насосов, подача ее в магистральный трубопровод, и распределение по потребителям. Применяются задвижки для отделения насоса от трубопровода, которые размещены на входном и напорном патрубках насоса. Обратный клапан предотвращает обратный отток жидкости через насос.

На рисунке 2.2 также показана таблица, в которой для каждого из объектов имеется перечень контролируемых параметров.

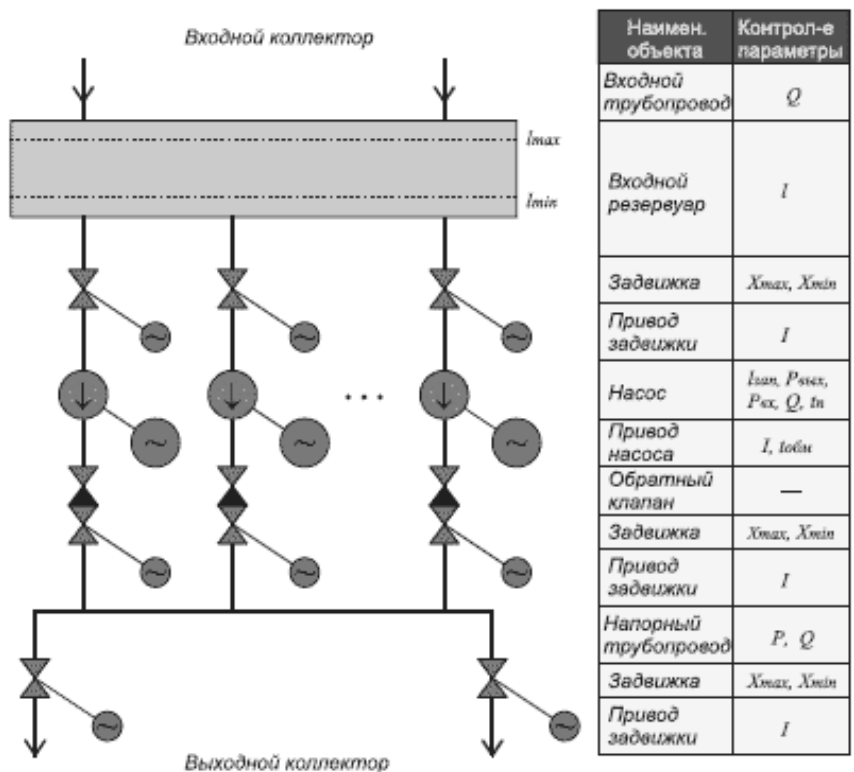


Рисунок 2.2 - Технологическая схема типовой насосной станции

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Идентификация опасных и вредных факторов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психологические)
1	2	3

<p>Сточная вода от потребителя по коллектору №1 поступает в грабельную ГНС 1</p>	<p>коллектор №1, грабельная ГНС 1</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>
<p>Продолжение таблицы 2.1</p>		
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>



переход в приемную камеру	приемная камера	повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.
срабатывание автоматики, включение насосов	автоматика, насосы	повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
---	---	---

<p>вода от накопительного бака поступает во всасывающий трубопровод</p>	<p>накопительный бак, всасывающий трубопровод</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические.</p> <p>перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>
<p>вода проходит насос и нагнетается в общий для всех насосов напорный коллектор</p>	<p>насос, напорный коллектор</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические.</p> <p>перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>
<p>по двум напорным трубопроводам сточная вода направляется к пожарным шлангам</p>	<p>напорные трубопроводы</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;</p>

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

В таблице 2.2 приведены нормы бесплатной выдачи специальной одежды

и других средств индивидуальной защиты предусмотренной для аппаратчика насосной станции.

Таблица 2.2 - Норма бесплатной выдачи специальной одежды и других средств индивидуальной защиты предусмотренной для аппаратчика насосной станции

Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Наименование нормативного документа	Количество на год	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Костюм суконный	ГОСТ 27653-88 ГОСТ 27651-88	1	выполняется
Головной убор суконный	ОСТ 17-635-87	1	выполняется
Ботинки кожаные	ГОСТ 12.4.137-84	2	выполняется
Костюм х/б	ГОСТ 27653-88 ГОСТ 27651-88	1	выполняется
Куртка х/б на утеп. прокладке	ГОСТ 25295-91	1	выполняется
Валенки		1	выполняется
Рукавицы		12	выполняется
Рукавицы комбинированные	ГОСТ 12.4.010-75	12	выполняется
Перчатки резин		6	выполняется

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
---	---	---	---

Респиратор 3М 8101	ГОСТ 12.4.191-99	6	выполняется
Вкладыши противошумные «беруши»	ГОСТ 12.4.208-99	24	выполняется
Фильтрующий противогаз, с коробкой марки «БКФ»	ГОСТ 12.4.005-85	1	выполняется
Каска защитная	ГОСТ 12.4.207-99	1	выполняется

### 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В ходе выполнения данного раздела была осуществлена обработка статистических данных по травматизму ООО «Тольяттикаучук» за период с 2013 по 2014 год, результаты который приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Показатели травматизма ООО «Тольяттикаучук»

Показатели	2013 г.	2014 г.
Количество несчастных случаев	8	6
Число пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	7	6
В том числе:		
- тяжёлых	2	3
- лёгких	5	3
- со смертельным исходом	-	-
Профессиональные заболевания	4	3

Результаты распределение несчастных случаев по месяцам в ООО «Тольяттикаучук» приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение несчастных случаев по месяцам

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Год												
2013 г	2	1	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-
2014 г	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1

Результаты распределения несчастных случаев по подразделениям ООО «Тольяттикаучук» приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение несчастных случаев по подразделениям

Подразделения	2013 г.	2014 г.
Производство СБСК	-	-
Производство бутадиена и ДВМ	-	-
Производство изопрена	3	2
Производство СКИ	2	1
Производство ИИФ и изобутилена	-	-
Производство СБК	-	-
Д-1-И-1-Д-1а (ИП-20-30)	1	2
АТЦ	1	-
ЦПРиР	-	1
Цех №23 (РМЦ)	-	-
ЭТЦ	-	-
ЦРС №1	-	-
ЦРС №2	-	-

Продолжение таблицы 2.5

ЦРС №3	-	-
ЦРС №4	-	-
ЦРС ТК	-	-
НТЦ	1	-
ТТЦ	-	-
Хозцех	-	-
Всего	8	6

Таблица 2.6 – Распределение несчастных случаев по профессиям

Профессия	2013 г.	2014 г.
Слесарь-ремонтник	6	2
Аппаратчик	-	-
Грузчик	-	1
Электрогазосварщик	1	1
Прессовщик каучука	-	1
Химик	1	1

Таблица 2.7 – Распределение по видам несчастных случаев

Вид происшествия	2013 г.	2014 г.
Падение с высоты	3	2
Воздействие вредных веществ	3	2
Воздействие экстремальных температур	-	2
Воздействие движущих механизмов	2	-

Таблица 2.8 – Распределение по возрасту и стажу работы

Возраст	2013 г.	2014 г.	Стаж работы	2013 г.	2014 г.
До 18 лет	2	3	До 1 года	1	2
От 18 до 30 лет	-	-	От 1 до 3 лет	2	1
От 30 до 50 лет	-	2	От 3 до 10 лет	-	3
Старше 50 лет	6	1	Свыше 10 лет	5	-

Приведенный результат анализ динамики травматизма по таблицам 2.3 – 2.8 показывает, что абсолютное количество несчастных случаев (за анализируемый период времени) остается примерно на прежнем уровне. С 2013 года и до настоящего времени средний уровень травматизма на предприятии составляет примерно 8 случаев в год. Начиная с 2013 года имеется тенденция снижения групповых несчастных случаев. Однако уровень несчастных случаев с тяжелым исходом можно считать постоянным (в среднем один случай за год).

Сопоставление динамики численности персонала и уровня травматизма, показывает, что между данными показателями нет строгой зависимости, т.е. численность персонала практически не влияет на увеличение количества травм [10].

Динамика травматизма на предприятии за период с 2013 по 2014 год имеет явную тенденцию снижения. Снижение уровня травматизма, связано с повышением квалификации персонала, улучшением нормативной и технической базы химических производств, улучшением охраны и условий труда.

Возрастной анализ персонала обусловлен недостатком молодых специалистов и формальным подходом к переобучению и переподготовке персонала с большим стажем работы. В свою очередь такой подход приводит к тому, что у опытных специалистов притупляется чувство опасности при работе на опасном производственном объекте.

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

Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4
Сточная вода от потребителя по коллектору №1 поступает в грабельную ГНС 1	коллектор №1, грабельную ГНС 1	повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света – физические.	устройство новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов



Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
		перенапряжение анализаторов – психофизиологические.	
переход в приемную камеру	приемная камера	повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.	устройство новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов
срабатывание автоматики, включение насосов	автоматика, насосы	повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная	модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
		<p>температура воздуха рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические.</p> <p>перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>	<p>уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний</p>
<p>вода от накопительного бака поступает во всасывающей трубопровод</p>	<p>накопительный бак, всасывающий трубопровод</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические.</p> <p>перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>	<p>устройство новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов</p>
<p>вода проходит насос и нагнетается</p>	<p>насос,</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха;</p>	<p>модернизация оборудования (его реконструкция,</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>в общий для всех насосов напорный коллектор</p>	<p>напорный коллектор</p>	<p>повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>	<p>замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний</p>
<p>по двум напорным трубопроводам сточная вода направляется к пожарным шлангам</p>	<p>напорные трубопроводы</p>	<p>повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень вибрации; недостаточная освещенность рабочей зоны – физические. перенапряжение анализаторов – психофизиологические.</p>	<p>устройство новых и модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов</p>

## 4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование необходимости модернизации технического устройства насоса

При анализе технологического процесса эксплуатации котельного участка найдено несколько опасных и вредных производственных факторов, негативно влияющих на рабочий персонал и окружающую среду [9,12,14]. Также при осмотре одного из насосов выявлена течь, а также особая шумность его работы. Предлагается модернизировать насосную станцию котельного участка и заменить насос. Данная модернизация существенно влияет на повышение уровня безопасности ведения технологического процесса, так как исключена возможность выброса вредных веществ в рабочую зону, шумовые и вибрационные характеристики насосов сведены к минимуму.

Также предлагается модернизировать технологический процесс работы насосной станции, включив операцию очистки. Сточная вода сначала будет проходить предварительную механическую очистку: два ряда решёток и дробилку. Данная операция поможет продлить срок службы насосов, а так оптимизировать их работы.

### 4.2 Предлагаемое техническое решение, направленное на улучшение герметизации монтажных стыков трубопроводных элементов насоса

Используемые насосы в технологическом оборудовании предназначены для приема воды и подачи ее в напорно-пожарную магистраль, находящуюся постоянно под давлением.

При подаче воды в напорно-пожарную магистраль требуется большой расход воды при напоре не более 800 Дж/кг. Поэтому, обычно, такого типа насосы выполняют с четным числом колес, соединяемых параллельно или последовательно.

Конструктивные особенности напорно-пожарных насосов. При двух – в четырехступенчатом варианте насос снабжают золотниковым устройством,

соединяющим рабочие колеса параллельно при подаче воды из напорно-магистрالی.

По расположению вала насосы выполняют, как правило, вертикальными, иногда горизонтальными (аварийные дизель-насосы).

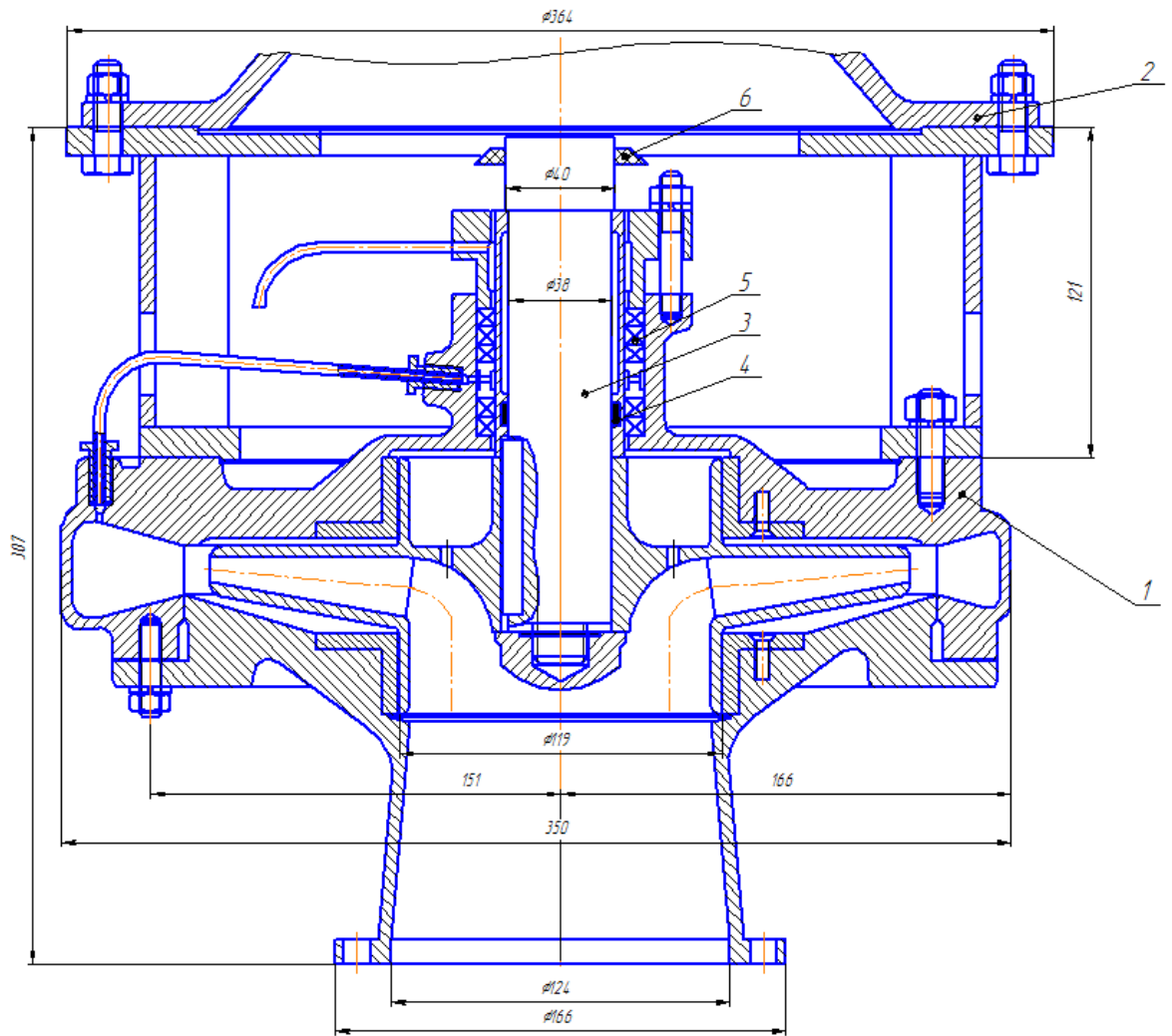
Вал насоса вращается в двух подшипниках: нижнем опорном подшипнике скольжения и верхнем опорно-упорном шариковом подшипнике. Смазкой нижнего подшипника служит перекачиваемая жидкость. Верхний подшипник смазывается консистентной смазкой подаваемой из масленки. Для обеспечения надежного всасывания некоторые напорно-пожарные насосы снабжают вакуум-насосом, в качестве которого служит водокольцевой насос.

Развитие герметичных насосов зависело от решения центральной проблемы, а именно, исключения осевых усилий ротора. Широкий спектр свойств подаваемых сред исключает использование механических упорных подшипников.

Разработанная и предложенная к применению конструкция насоса показана на рисунке 4.1.

Окончательно проблему удалось решить гидравлической разгрузкой ротора. Гидравлическое разгрузочное устройство основывается на переменном дроссельном устройстве на распределительном диске. В зависимости от осевого положения ротора вследствие вентильного действия переменного дросселирующего сечения, изменяется давление в регулировочной камере и противодействует, таким образом, осевому сдвигу рабочего колеса.

Преимуществами предложенной модифицированной конструкции насоса является пониженный уровень шума при работе, отсутствие подтеков при работе, возможность внедрения в существующую модель автоматизации управления работой насосной станции котельного участка.



- 1 - корпус; 2 - крышка;  
 3 - вал; 4 - манжета; 5 - кольцо;  
 6 - уплотнение специальное

Рисунок 4.1 – Предложенная конструктивная схема насоса подачи воды в напорно-пожарную магистраль насосной станции котельного участка

## 5 ОХРАНА ТРУДА

### 5.1 Общие требования безопасности труда

Система управления охраной труда ООО «Тольяттикаучук» показана на рисунке 5.1.

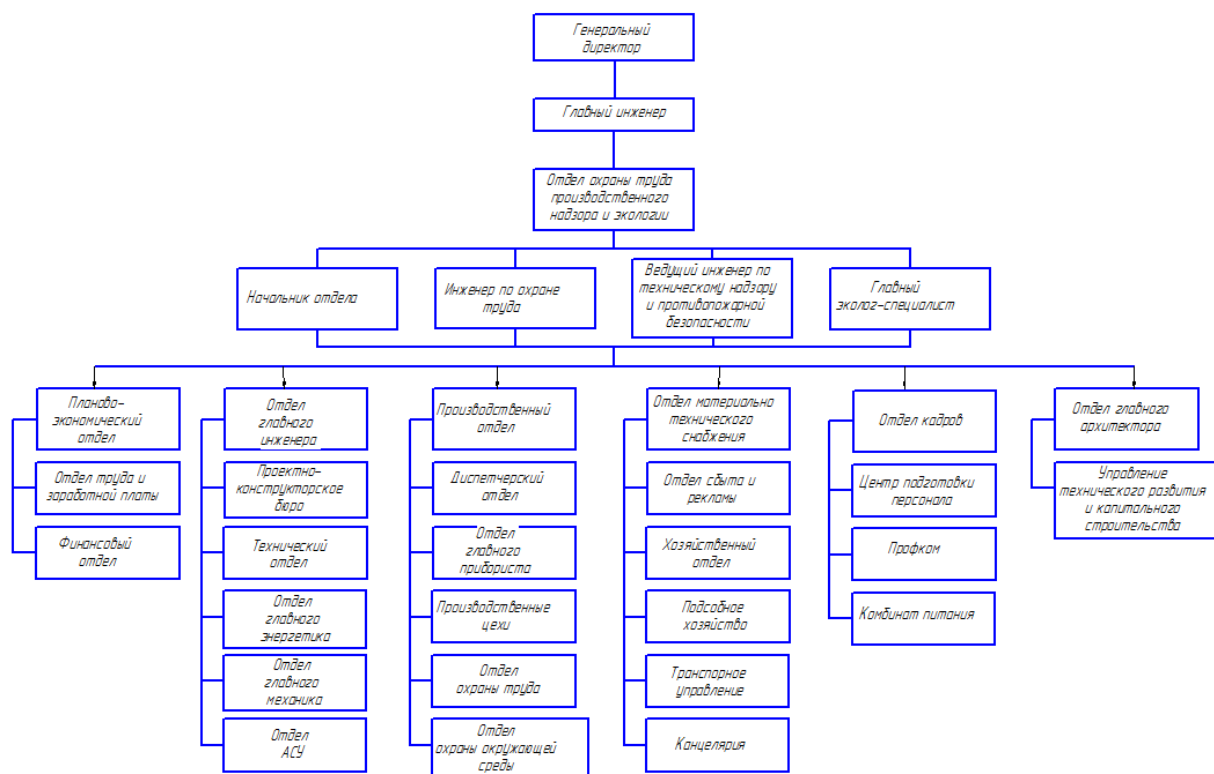


Рисунок 5.1 – Схема систему управления охраной труда на ООО «Тольяттикаучук»

Основными мерами по обеспечению безопасности труда являются [15,16,17]:

- ведение технологического процесса в строгом соответствии с нормами технологического регламента, производственными и должностными инструкциями, инструкциями и правилами по охране труда;

- соблюдение действующего порядка проведения ремонтных и погрузочно-разгрузочных работ и применение во время проведения этих работ безопасных приемов труда;

- качественное выполнение ремонта оборудования, средств автоматического управления, сигнализации и блокировки в соответствии с

требованиями руководящих нормативных документов и в сроки, установленные графиками ППР, ведение технологического процесса только на исправном оборудовании;

- своевременное освидетельствование и регистрация котлонадзорного оборудования, грузоподъемных механизмов;

- регулярный контроль эксплуатации предохранительных устройств, огнепреградителей;

- недопущение выбросов углеводородов в атмосферу;

- постоянная работа вентиляционных установок и обеспечение требуемой кратности воздухообмена в помещениях, обеспечение воздухоподпора помещений РП;

- контроль содержания вредных веществ в атмосфере рабочей зоны отделения выделения каучука согласно плану аналитического контроля и с помощью сигнализаторов взрывных концентраций;

Все технологические параметры должны выдерживаться в пределах, указанных в производственных инструкциях. Необходимо соблюдать порядок пуска и остановки технологического оборудования [17]:

- повышение и понижение давления в сосудах, а также заполнение и освобождение аппаратов производить плавно;

- подачу пара и конденсата в аппараты осуществлять, не допуская гидроударов, соблюдая порядок приема пара;

- прием пара на установку и прогрев цеховых паропроводов производиться по письменному распоряжению начальника цеха, в котором назначается ответственный за прием пара и прогрев паропроводов;

- при освобождении аппаратов не допускать образования вакуума в аппаратах, гашение вакуума в оборудовании осуществляется плавной подачей азота;

- дренирование отстойной воды, конденсата из аппаратов, трубопроводов производить под постоянным контролем обслуживающего персонала;



- не допускать попадания углеводов, крошки каучука в канализационные сети;

- при проведении операции промывки линий пульпы, снижение уровня в дегазаторах производить плавно, переведя регулирование уровня в с автоматического управления на ручное во избежание резкого возрастания гидравлической нагрузки на концентратор;

- перед пуском в работу отделений дегазации и выделения каучука обязательно проверить проходимость аварийных переливов из концентраторов;

- перед пуском в работу аппараты систем дегазации продуть паром со сбросом пара сначала на воздушки, затем на узел конденсации цеха И-10;

- подачу сжатого воздуха в концентраторы производить через ограничительные шайбы во избежание выброса горячей воды из концентраторов;

- операции по подъему сухой стеариновой кислоты, вещества ОП-10 к месту загрузки должен производить рабочий, имеющий допуск на право производства стропальных работ и работ с грузоподъемными механизмами;

- загрузку стеариновой кислоты осуществлять с предварительной установкой защитной решетки на загрузочном люке смесителя 103/1,2;

- при проведении погрузочно-разгрузочных работ руководствоваться требованиями инструкции «По технике безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ»;

- во избежание падения напольных транспортных средств, рампы складов готовой продукции и загрузочные проемы должны быть ограждены;

Запрещается:

- использовать конвейера котельного участка для перемещения людей, взрывоопасных грузов;

- нахождение на месте проведения погрузочно-разгрузочных работ лиц, не участвующих в данный момент в их выполнении;

- работать с неисправными или отключенными блокировками,

блокирующими устройствами и сигнализацией.

Подготовка к ремонту, отключение и подключение электротехнического оборудования проводится электротехническим персоналом по заявке начальника смены [17,22,23].

Электроприводы механизмов, выведенных в ремонт, должны быть обесточены, а на пусковом устройстве и электрощите вывешен плакат: «Не включать! Работают люди!». При работе внутри аппарата должен быть создан видимый разрыв в электрической сети.

Не допускать попадания жидких углеводородов во все виды канализации. Освобождение аппаратов, насосов, трубопроводов при подготовке к ремонту производить строго по инструкции в тару, не дающую искр деревянными лопатами и немедленно убрать в специально отведенное для этого место, для дегазации.

Производственные стоки, в том числе вода после промывки и пропарки аппаратов, перед сбросом в ХЗК должны подвергаться:

- охлаждению до температуры не выше 40 °С;
- анализу на содержание углеводородов, ХПК не более 2000 мгО<sub>2</sub>/л.

Для обеспечения безопасности при отборе проб, при проверке состояния оборудования в отделении дегазации иметь при себе личный фильтрующий противогаз с коробкой марки БКФ.

При обслуживании технологического оборудования и при ведении технологического процесса необходимо руководствоваться распоряжениями руководства котельного участка, начальника смены, требованиями производственных и должностных инструкций:

- систематически производить обход оборудования, помещений и территории участка, относящиеся к конкретному рабочему месту, во время обхода рабочего места контролировать состояние технологического оборудования и коммуникаций, герметичности и крепежа фланцевых соединений, состояние контуров заземления оборудования, температуру

подшипников насосов, состояние и показание манометров, первичных приборов КИПиА;

- следить за наличием изоляции на трубопроводах;
- во избежание утечек продукта спускники должны быть отглушены;
- своевременно устранять выявленные недостатки в работе оборудования,

в технологическом режиме или в состоянии охраны труда на рабочем месте, в случае невозможности своими силами устранить выявленные нарушения, доложить начальнику смены и действовать под его руководством;

- незнакомую работу выполнять только после дополнительного инструктажа у начальника смены и работать в его присутствии;

- для обеспечения требуемой кратности воздуха в рабочих помещениях, а также подпора воздуха в операторной, помещениях РП и тамбур-шлюзах все вентиляционные системы должны находиться в постоянной работе, опуски вентиляционных систем содержать в чистоте, на каждом опуске должен быть красный флажок;

- не допускать на рабочее место лиц, не имеющих права входа на территорию участка, при обнаружении посторонних лиц удалить их с территории цеха, при неповиновении сообщить начальнику караула;

- не допускать въезда автотранспортной техники на территорию участка без письменного разрешения начальника смены и сопровождающего лица из числа работников цеха;

- не допускать на рабочем месте беспорядка – каждый работник цеха обязан содержать свое рабочее место в чистоте, не загромождать проходы и проезды, для чистки оборудования и мытья полов запрещается использовать жидкие углеводороды;

- на участке используется значительное количество оборудования с вращающимися частями. Для исключения травм при обслуживании этого оборудования запрещается эксплуатация оборудования со снятыми и неисправными ограждениями вращающихся частей;

- гибкие шланги, предназначенные для подвода к аппаратам и трубопроводам азота, пара, воды, сжатого воздуха собирать на хомутах. Запрещается использовать для этого проволочные скрутки, шланги должны быть заземлены;

- при обслуживании электрооборудования применять диэлектрические коврики, перчатки.

## 5.2 Требования безопасности к средствам контроля и противоаварийной защиты

Для обеспечения безопасного ведения технологического процесса оборудование оснащено контрольно-измерительными приборами, средствами автоматики, блокировки, сигнализации. Обслуживание и эксплуатацию средств контроля производить согласно общезаводских инструкций.

Запрещается ведение технологического процесса и работа оборудования с отключенными или неисправными системами сигнализации и блокировки, запрещается изменять установки систем контроля, блокировки.

## 5.3 Требования безопасности при проведении ремонтных работ

На участке имеется «Перечень газоопасных работ», в котором для каждой конкретной работы определен порядок подготовки оборудования к ремонту, перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения работ.

При подготовке запрещается освобождение насосов и емкостей от продуктов на рельеф.

Во избежание загрязнения окружающей среды предварительная пропарка оборудования отделения дегазации ведется по закрытой схеме.

Запрещается пропарка оборудования со сбросом пропарочных газов в атмосферу при неблагоприятных метеоусловиях, о чем сообщает диспетчер предприятия.

Все ремонтные работы, выполняемые ремонтным персоналом участка или ремонтными службами предприятия, производятся по наряд-допускам.

Ремонтные работы (замена манометра, набивка и подтяжка сальника,

установка заглушек на трубопроводах воды, воздуха, азота, пара) и газоопасные работы II группы производятся специально обученным персоналом под руководством начальника смены без оформления наряд-допуска с регистрацией в журнале учета газоопасных работ.

Аварийные работы проводятся специально обученным технологическим персоналом участка при постоянном присутствии оперативного отделения ГСО, или совместно с ними.

При проведении ремонтных работ следует выполнять следующие меры безопасности:

- ремонтные работы проводить только на подготовленном оборудовании, как правило, в дневное время;
- не совмещать огневые и газоопасные работы;
- для исключения образования искр при использовании стального инструмента – обильно смазывать инструмент солидолом;
- использовать инструмент и электроосвещение только во взрывозащищенном исполнении;
- в случае загазованности необходимо прекратить работу и доложить руководителю работ или начальнику смены, покинуть загазованную зону;
- для исключения травмирования, не производить ремонт или регулировку оборудования с вращающимися частями без полной остановки и снятия напряжения с электродвигателя.

#### 5.4 Установленный порядок и режим работы для персонала котельного участка

В связи с вредными воздействиями применяемых продуктов, условия труда на котельном участке относятся к категории вредных.

В соответствии с типовыми нормативными «Перечнями», списками, для работников установлены льготы, предусматривающие:

- дополнительный ежегодный отпуск;
- пенсионные льготы по списку № 1;

- бесплатную выдачу талонов лечебно-профилактического питания.

Все работники участка обеспечиваются:

- специальной одеждой и обувью по типовым отраслевым нормам;
- средствами индивидуальной защиты и инструментом.

Согласно приказу Минздрава в целях профилактики заболеваний рабочие и служащие, занятые с вредными условиями труда, ежегодно проходят, обязательные медосмотры, флюорографические обследования.

Вновь поступающие на предприятие работники должны пройти инструктаж по правилам безопасных приемов и методов труда.

Вводный инструктаж в отделе охраны труда при поступлении на работу. После прохождения вводного инструктажа рабочему выдается личная карточка инструктажа и обучения.

Первичный инструктаж – у начальника участка в соответствии с инструкциями по охране труда, промышленной безопасности, после чего рабочий направляется на рабочее место для обучения.

Производственное обучение проводится непосредственно на участке на рабочем месте. Распоряжением по участку рабочий закрепляется за инструктором производственного обучения и за ИТР для теоретического обучения технологии.

Кроме того, рабочие проходят теоретическое обучение групповым методом, после чего сдают экзамены по котлонадзору и получают удостоверение.

К самостоятельной работе работник участка допускается письменным распоряжением начальника участка на основании заключения цеховой квалификационной комиссии. Работник должен быть ознакомлен с данным распоряжением под подпись.

В процессе работы персонал участка проходит повторный инструктаж:

- рабочие – через каждые 6 месяцев (2 раза в год);
- инженерно-технические работники – каждый год (1 раз в год).

Все рабочие в процессе работы должны проходить ежегодные проверки знаний правил охраны труда, а через каждые три года – теоретические, производственно-экономические курсы по специальным программам.

Внеплановый инструктаж – при изменениях в технологических процессах, правил безопасности труда, при нарушении работающими требований правил безопасности труда, по приказу.

Целевой инструктаж проводится перед проведением ремонтных работ согласно наряд-допуску или перед выполнением работ, не предусмотренных инструкцией.

5.5 Требования безопасности при пуске и остановке технологических систем и отдельных видов оборудования, выводе их в резерв, нахождении в резерве и при вводе из резерва в работу

При включении в работу технологического оборудования необходимо соблюдать следующие требования:

- повышение и понижение давления и температуры в аппаратах производить плавно,
- при пуске в работу теплообменного оборудования подачу пара осуществлять не допуская гидроударов,
- во избежание перегрева оборудования и завышения давления в системе необходимо в первую очередь принимать холодный продукт в теплообменную аппаратуру, а затем пар или другой горячий теплоноситель,
- при остановке соблюдать обратную последовательность: сначала прекратить подачу горячего, а затем холодного продукта,
- не допускать образования вакуума в аппаратах при их освобождении, гашение вакуума производить подачей азота,

Все остановленное и выведенное в ремонт оборудование перед вскрытием подлежит обязательному обезвреживанию путем пропарки, продувки азотом и воздухом внутренних объемов.

При наличии термополимеров операции по подготовке, ремонту и чистке

оборудования необходимо выполнять в соответствии с требованиями инструкции 0-31 «По безопасным условиям хранения и транспортировки бутадиена и изопрена».

- при остановке и пуске в холодное время года должны быть приняты меры по исключению замерзания конденсата в коммуникациях и оборудовании, образования вакуума в системах,

Пуск и остановка оборудования производится по письменному распоряжению главного инженера предприятия и при наличии соответствующих распоряжений главного инженера завода и начальников цехов.

Обслуживающий персонал при пуске и остановке должен поддерживать тесную связь с диспетчером завода, предприятия, а также со смежными цехами.

Перед пуском цеха, отделения, установки или системы после ремонта (резерва) необходимо:

- проверить наличие и правильность оформления технической документации на пуск цеха, отделения, установки, системы,

- привести к готовности к работе системы и средства пожаротушения, средства индивидуальной и аварийной защиты, средства связи и пожарной сигнализации,

- наружным осмотром проверить исправность оборудования, трубопроводов, запорной арматуры, при этом не должно быть свободных, неотглушенных штуцеров трубопроводов; все недействующие аппараты и трубопроводы должны быть отглушены от действующих аппаратов и трубопроводов,

- убедиться в полноте и правильности установки крепежных деталей, правильности сборки механизмов, аппаратов, трубопроводов, наличие ограждающих устройств,

- проверить исправность заземления и молниезащиты зданий и оборудования,



- снять заглушки, поставленные при подготовке системы к ремонту или выводе системы в резерв,
- провести испытание систем аппаратов и трубопроводов на герметичность,
- продуть в атмосферу всю систему азотом до содержания кислорода в отдуваемом азоте не более 3 % об., аппараты предназначенные для хранения изопрена продуть до содержания кислорода не более 0,1 % об.,
- проверить исправность и готовность к работе контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств, систем противоаварийной защиты,
- по согласованию с соответствующими цехами принять пар, воду, электроэнергию, воздух КИП, сжатый воздух, азот, рассол, топливный газ,
- завести в отделение И-8 ортофосфорную кислоту и приготовить ее раствор;
- завести со склада в отделение И-9 ингибиторы (ортонитрофенол или «ИПОН-4401», основание «Манниха», продукт 4010NA или его аналоги), твердую калиевую щелочь;
- принять в отделение И-9 циклогексанон, бутанол, раствор натриевой щелочи;
- по согласованию с оперативным персоналом цеха 21 (цех электроснабжения) запитать подстанции цеха электроэнергией,
- подать напряжение на подготовленное к пуску электрооборудование,
- убедиться в нормальной работе систем приточной, вытяжной вентиляции, в работоспособности аварийной вентиляции.

## 6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия ООО «Тольяттикаучук» на окружающую среду

ООО «Тольяттикаучук» - крупный водопотребитель: потребление речной воды составляет до 2000 м<sup>3</sup>/час.

ООО «Тольяттикаучук» не является водопользователем т. к. не имеет сбросов в гидрографическую сеть и не имеет собственных источников водоснабжения, но является источником сброса загрязняющих веществ в водные объекты через насосную станцию ООО «Тольяттиазот» и химзагрязненных, хозяйственных стоков через очистные сооружения ООО «Тольяттикаучук».

В соответствии с дополнительным Планом Действий в области Экологии и Социальной ответственности, ООО «Тольяттикаучук» разрабатывает программу, нацеленную на снижение потребления чистой воды.

Наблюдения за уровнем и загрязнением подземных вод в районе действующего предприятия и установки сбора и переработки шламовых стоков ведутся по существующей пьезометрической сети, состоящей из 6 скважин, 2 раза в год. Техногенного воздействия эксплуатация действующих производств на промплощадке установки сбора и переработки шламовых вод на подземную гидросферу не оказывают.

Все формы статистических отчетов по охране окружающей среды 2ТП-"воздух", 2ТП-"отходы", 2ТП-"токсичные отходы", 4-ОС, 18-КС- составляются, согласовываются в установленные сроки.

Ежегодно в июне-июле проводится инспекционный контроль по продлению сертификата интегрированной системы менеджмента в области качества, охраны окружающей среды, охраны труда и предупреждения профзаболеваний по стандартам ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001.

Деятельность ООО «Тольяттикаучук» связана с образованием

значительного количества твердых и опасных отходов производства и потребления. Для обеспечения деятельности в правовом поле законов РФ предприятие руководствуется:

«Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»;

«Документом об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»;

«Лицензией на осуществление деятельности по сбору, использованию и обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов».

Каждое вышеупомянутое направление воздействия на окружающую среду контролируется. Для этого на предприятии создан и успешно функционирует производственный экологический контроль.

В рамках производственного экологического контроля санитарной лабораторией предприятия (аттестат аккредитации санитарной лаборатории ООО «Тольяттикаучук» - РОСС RU.0001.511031 от 11.10.2005 г.) выполнено:

- 19716 анализов качества выброшенных газов, атмосферного воздуха промплощадки и санитарно-защитной зоны, в том числе, 1150 анализов сверх графика аналитического контроля.

- 28958 анализов качества сточных вод различных категорий, в том числе сверх планового графика - 9123.

- 813 анализов качества атмосферного воздуха промплощадки в местах временного размещения отходов производства и потребления. Нарушений норм содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не зафиксировано.

На предприятии принята постоянно действующая программа по снижению выбросов парниковых газов. На данный момент ОАО «Тольяттикаучук» использует приблизительно 40% выделяемого в процессе получения синтез-газа CO<sub>2</sub> для производства карбамида. На «Тольяттикаучуке» существует план по увеличению использования CO<sub>2</sub> в производстве карбамида и других продуктов. В 2007 году запущено производство пищевой углекислоты

(в режиме СП).

## 6.2 Разработка программы достижения целевых и плановых экологических показателей

В отчетном году не смотря на существенный рост выпуска продукции и освоение новых мощностей, фактический валовый выброс вредных веществ в атмосферу уменьшился на 2% и составил 57,6% от разрешенного нормативами.

За счет уменьшения средних концентраций в выбросах после установки каталитической очистки цеха слабой азотной кислоты достигнуто общее снижение выбросов аммиака и окислов азота.

На промплощадке «Тольяттикаучук» в форме совместного предприятия реализован проект по частичному использованию выбросов углекислого газа в качестве сырья для производства жидкой пищевой углекислоты. Установка, разработанная датской фирмой Union Engineering, позволила сократить выбросы предприятием диоксида углерода на 2100 тн. Указанный проект стал первым в городе, осуществлённым в соответствии с обязательствами России как участника Киотского протокола об ограничении выбросов парниковых газов.

Другим важным аспектом природоохранной деятельности ООО «Тольяттикаучук» является планомерное решение вопросов снижения водопотребления. Использование системы возврата осветленного стока на повторное водоснабжение позволило сократить потребление речной воды на 465,4 тыс.м<sup>3</sup>/год.

Эксплуатация собственных иловых площадок существенно сократила нагрузку на городские очистные сооружения: объем стоков уменьшен на 87,6 тыс.м<sup>3</sup>, концентрация взвешенных веществ снижена в 4,2 раза.

Проводится целенаправленная работа по использованию отходов производства в качестве вторичных ресурсов, что также дает ощутимый экологический эффект. Такой продукции реализовано 18,7 тыс. тонн, это на 4,7% больше, чем в 2013 году. В собственном исследовательском центре были

продолжены разработки в этом направлении: созданы два новых продукта, востребованных в строительной и резинотехнической промышленности.

Особое внимание уделяется культуре производства и содержанию промплощадки в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. За год на благоустройство, очистку, озеленение заводской территории и прилегающей к ней санитарной зоны, направлено более 3,6 миллиона рублей. «Тольяттикаучук» награжден дипломом победителя городского конкурса в номинации «Объект благоустройства и ландшафтной архитектуры».

«Тольяттикаучук» активно участвует в мероприятиях по улучшению социально-экологической обстановки в городе, регионе, оказывая целевую финансовую помощь различным природоохранным организациям. Предприятие содействует профессиональной подготовке инженеров-экологов на базе Тольяттинского госуниверситета и Тольяттинского химико-технологического колледжа. Проводит работу по формированию у подрастающего поколения мировоззрения, основанного на бережном отношении к природе. Регулярно выступает организатором конкурсов, конференций, выставок и олимпиад на экологическую тематику среди учащихся школ, колледжей и ВУЗов города. «Тольяттикаучук» является одним из организаторов, спонсоров и постоянных участников международных конференций «Охрана окружающей среды для нас и будущих поколений», «ELPIT-2007» и других природоохранных мероприятиях.

### 6.3 Выбросы в атмосферу

Основные параметры выбросов в атмосферу котельного участка ООО «Тольяттикаучук» показаны в таблице 6.1. Основными источниками выбросов в атмосферу котельного участка являются три дымовых трубы, а основными выбрасываемыми веществами являются азота оксид, азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид. Превышения вредных веществ в атмосферный воздух в соответствии с допустимым количеством нормируемых компонентов вредных веществ не выявлено.

Таблица 6.1 - Основные параметры выбросов в атмосферу котельного участка  
ООО «Тольяттикаучук»

Наименование выброса	Суммарный объем отходящих газов, м <sup>3</sup> /час	Периодичность	Характеристика выброса		
			Состав выброса	ПДК вредных веществ в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Допустимое кол-во нормируемых компонентов вредных веществ выбрасываемых в атмосферу, г/с
Дымовая труба 1 d=1,6 м h=50 м	9000	Постоянно	Азота оксид	0,06	0,2204
			Азота диоксид	0,04	0,0116
			Серы диоксид	0,05	0,068
			Углерода оксид	3,0	4,7413
Дымовая труба 2 d=0,8 м h=25 м	3300	Постоянно	Азота оксид	0,06	0,1871
			Азота диоксид	0,04	0,0099
			Серы диоксид	0,05	0,036
			Углерода оксид	3,0	0,3533
Дымовая труба 3 d=0,8 м h=25 м	11300	Постоянно	Азота оксид	0,06	0,1871
			Азота диоксид	0,04	0,0099
			Серы диоксид	0,05	0,036
			Углерода оксид	3,0	0,3533

## 7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### 7.1 Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Пожарная профилактика предусматривает оценку пожаровзрывоопасности производств и назначение различных мероприятий организационного и технического характера. Мероприятия пожарной профилактики регламентируются различными нормами [41].

Пожаро- и взрывоопасность производств, зданий и сооружений, в которых размещаются производства, оцениваются с учетом пожаровзрывоопасных свойств и количеств обращающихся веществ и материалов.

Известны два подхода к оценке пожаровзрывоопасности производств: детерминированный и вероятностный. Детерминированный метод основан на определенной количественной дифференциации производств на категории, классы и т. п. Вероятностный подход основан на расчете вероятности достижения определенного уровня пожаровзрывоопасности.

Согласно нормам пожарной безопасности категории по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

### 7.2 Оценка производственных источников зажигания

Источниками зажигания могут быть:

- совмещение проведения огневых и газоопасных работ,
- нарушение порядка проведения огневых работ,
- перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном оборудовании, компрессорах, вентиляционных установках, мешалках и других механизмах с вращающимися частями,
- эксплуатация неисправного электрооборудования,

- эксплуатация во взрывоопасной зоне электроосвещения и электрооборудования без соответствующего класса и категории взрывозащиты,
- разряды статического электричества, молнии,
- выделение искр от стального инструмента при проведении ремонтных работ,
- курение в неустановленном месте,
- воспламенение промасленных обтирочных материалов.
- наличие пластика в сушилках.
- нарушение правил ОТ и пожарной безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.
- нарушение правил безопасности при пуске и остановке компрессорного и насосного оборудования.

Возможные причины загорания, связанные с технологией производства:

- пропуски газа;
- пропуски масла;
- нарушение обслуживающим персоналом технологического регламента;
- эксплуатация неисправного оборудования;
- разрушение отдельных узлов компрессоров во время эксплуатации.

### 7.3 Возможность накапливания зарядов статического электричества, их опасность и способы нейтрализации

Статическое электричество возникает при движении токонепроводящих жидкостей или газов в результате трения слоев жидкостей или газов о поверхности трубопроводов, емкостей и между собой.

Статическое электричество может также образоваться в результате трения твердых диэлектриков о металлические поверхности.

Электрические заряды могут явиться причиной пожаров и взрывов, нарушения технологических процессов, точности показаний приборов автоматики.

Для защиты от статического электричества предусмотрено следующее:



- все оборудование и коммуникации, выполненные из электропроводящих материалов, заземлено;

- вентиляционные коробки заземлены в двух точках, на мягких вставках должны быть перемычки;

- резиновые шланги с металлическими наконечниками, предназначенные для налива в автоцистерны и бочки, заземляются металлической проволокой, обвитой по шлангу, с припайкой одного конца к металлическим частям трубопровода, а другого – к наконечнику шланга;

- не допускается налив жидкостей в резервуары и аппараты свободно падающей струей, для чего предусмотрены опуски на линиях слива углеводородов;

- не допускается разбрызгивание, распыление и бурное перемешивание углеводородов при подаче их в резервуары и аппараты;

- запрещен отбор проб углеводородов из емкостей и аппаратов во время их заполнения или опорожнения.

Заземляющие устройства для защиты от статического электричества объединены с заземляющими устройствами всего электрооборудования.

Техническое состояние системы заземления проверяется ежедневно визуально и проводятся ежегодно испытания с составлением акта.

Для защиты от грозových разрядов молний все оборудование наружных установок и производственные здания находятся в зоне молниезащиты (имеют соответствующие проекту молниеотводы, с ежегодной проверкой в летне-осенний период).

## 8 ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Приведены результаты расчета экономического эффекта от замены штатной установки насоса на модифицированную конструкцию насоса.

Таблица 8.1 - Смета затрат по замене насоса

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ООО «Тольяттикаучук»	Замена насоса	Обеспечение безопасных условий труда	25 мая 2016	Производственный отдел, отдел материально-технического снабжения	Выполнено

Таблица 8.2 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
Замена насоса	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	25 мая 2016	шт.	1	239000	200000	39000	0	0

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2011	2012	2013
Среднесписочная численность работающих	N	чел	57	63	68
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	4
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	2	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	32	36	40
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	10000	30000	60000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	1344244	1824378	2771270
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	4	6	8
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	4	6	8
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	2	3	4
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	11	15	19
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	11	15	19

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

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

$$a_{стр} = \frac{100000}{1187978} = 0,08$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

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

$$V = 5939892 \times 0,2 = 1187978$$

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

Показатель  $b_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих, рассчитывается по выражению:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$b_{стр} = \frac{4 \times 1000}{68} = 58,8$$

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

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

Показатель  $c_{стр}$  - количество дней временной нетрудоспособности у

страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом, рассчитывается по выражению:

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (8.4)$$

$$C_{cmp} = \frac{108}{5} = 21,6$$

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

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

Рассчитать коэффициенты:

q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

$$q1 = (8 - 4) / 8 = 0,5$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как

отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8.6)$$

$$q_2 = 19 / 19 = 1$$

где  $q_{21}$  - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2015 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014 №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год».

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

$$P(\%) = \left\{ \left( a_{стр} / a_{вэд} + b_{стр} / b_{вэд} + c_{стр} / c_{вэд} \right) / 3 - 1 \right\} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100 \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 63\%$$

При расчетных значениях  $(1 - q_1)$  и (или)  $(1 - q_2)$ , равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

Полученное значение округляем до целого.

При  $0 < P(C) < 40\%$  надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При  $P(C) \geq 40\%$  надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной

заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Таблица 8.4 – Исходные данные расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	10	7
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	5	3
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	40	20
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	68	70

Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta Ч_i$ ):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (8.8)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 10 - 7 = 3 \text{ чел.}$$

где  $\text{Ч}_i^6$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $\text{Ч}_i^n$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^n}{K_{\text{ч}}^6} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{42,86}{73,53} \times 100 = 41,7$$

где  $K_{\text{ч}}^6$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_{\text{ч}}^n$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_{\text{ч}}^6 = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^6 \times 1000}{\text{ССЧ}^6} = \frac{5 \times 1000}{68} = 73,53$$

$$K_{\text{ч}}^n = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^n \times 1000}{\text{ССЧ}^n} = \frac{3 \times 1000}{70} = 42,86$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^n}{K_{\text{т}}^6} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{6,67}{8,0} \times 100 = 16,7$$

где  $K_{\text{т}}^6$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных



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

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (8.12)$$

$$K_m n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 20/3 = 6,6$$

$$K_m б = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 40/5 = 8$$

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

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$ВУТ б = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8$$

$$ВУТ n = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

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

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{факт}$ ) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (8.14)$$

$$\Phi_{факт} б = 249 - 58,82 = 190,2$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 28,57 = 220,4$$

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 220,43 - 190,18 = 30,3$$

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

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_q$ ):

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\text{б}} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 10 = 1,59$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_c = 98163,07 - 46455,55 = 51707,52$$

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

Таблица 8.5 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	$t_o$	Мин	50	20
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	10	5
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	1,75	1,75
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	94	94
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	48	44
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	8	4

Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20	20
--------------------------	----------	---	----	----

Продолжение таблицы 8.5

Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$K_d$	%	10	10
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,4	26,4
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед.		Руб.	-	239000

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

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mзб = 58,8 \times 1112,96 \times 1,5 = 98163,07$$

$$M_{3П} = 28,6 \times 1082,88 \times 1,5 = 46455,55$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней (см. практическую работу №4); ЗПЛ — 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:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) / 100, \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^6 = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) / 100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) / 100 = 1082,88,$$

где  $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{доп}}$  — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;  $T$  — 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).

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^6 - Ч_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n, \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 10 \times 277127,04 - 10 \times 269637,12 = 74899,2$$

где  $\Delta Ч_i$  — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $ЗПЛ^б$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $Ч_i^n$  — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;  $ЗПЛ^n$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 1112,96 \times 249 = 277127,04$$

$$ЗПЛ_{год}^n = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

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

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

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^n) \times (1 + k_{д}/100\%), \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_T = (2771270,4 - 188559,84) \times (1 + 10\%/100\%) = 2840981,62$$

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

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i , \quad (8.23)$$

$$\Phi ЗП_{год}^б = 277127,04 \times 10 = 2771270,4$$

$$\Phi ЗП_{год}^n = 269637,12 \times 7 = 188559,84$$

где  $Ч_i$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих

местах не соответствуют нормативным требованиям до и после проведения трудоохранных мероприятий соответственно, чел

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

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_{\text{Г}} \times N_{\text{осн}}) / 100, \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (2840981,62 \times 26,4\%) / 100 = 750019,15 \text{ руб.}$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_{\Sigma} = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.25)$$

где  $\mathcal{E}_{\Sigma}$  — 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:

$$\mathcal{E}_{\Sigma} = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}}, \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_{\Sigma} = 74899,2 + 51707,52 + 2840981,62 + 750019,15 = 3717607,49$$

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

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_{\text{Г}}, \quad (8.27)$$

$$T_{\text{ед}} = 239000 / 3717607,49 = 0,06$$

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

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}}, \quad (8.28)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 0,06 = 16,7$$

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

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

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% , \quad (8.29)$$

$$П_{mp} = \frac{61,75 - 26,75}{61,75} \times 100\% = 57$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} , \quad (8.30)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 50 + 10 + 1,75 = 61,75 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 20 + 5 + 1,75 = 26,75 \text{ мин.}$$

где  $t_o$  — оперативное время, мин.;

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

$t_{ом}$  — время обслуживания рабочего места.

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

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^{\delta} - \mathcal{E}_q} , \quad (8.31)$$

$$П_{mp} = \frac{1,59 \times 100}{68 - 1,59} = 2,40$$

где  $\mathcal{E}_q$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел. (см. практическую работу №4);  $n$  — количество мероприятий;  $ССЧ^{\delta}$  — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного



периода), чел.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы достигнута ее основная цель по обеспечению производственной безопасности эксплуатации котельного участка в ООО «Тольяттикаучук».

Выявлено функционирующее опасное производственно-технологическое оборудование, создающее значительный производственный шум и образующее водяные подтеки через негерметичные стыки элементов насоса и присоединительные части запорной арматуры и регулирующей аппаратуры. Данным оборудованием являлся насос котельного участка. Кроме повышенных уровней опасных и вредных факторов указанный насос мог являться потенциальным источником возникновения аварии на предприятии, т.к. обнаруженные подтеки являются признаками разгерметизации конструктивных элементов насоса и требует немедленного вмешательства, связанного с ремонтом, либо заменой оборудования.

Данное оборудование предложено заменить на модифицированную конструкцию насоса. Расчеты по оценке эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности показали малый срок окупаемости.

Также внедрение данного оборудования позволит уменьшить количество случаев травмирования и, следовательно, сократить общее число дней нетрудоспособности по причинам несчастных случаев, что также способствует созданию экономического и социального эффектов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация бакалавра по направлению подготовки «Техносферная безопасность», профили «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», «Охрана природной среды и ресурсосбережение» [Текст] / Горина Л.Н - Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. – 247 с.

2 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

3 Горина, Л.Н. Промышленная безопасность и производственный контроль. Учебное пособие [Текст] / Л.Н. Горина. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2010.

4 Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Горина Л.Н. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 146 с.

5 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина ; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.

6 Горина, Л.Н. Промышленная безопасность и производственный контроль. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта [Текст] / Л.Н. Горина. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2010

7 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.

8 Гигиена труда [Текст] Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.

9 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда [Текст] / Г.Ф. Денисенко; Учеб.пособие. – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.

10 Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.

11 И-Д-4-20/1-13 «Инструкция по охране труда аппаратчика экстрагирования 5-го разряда установки разделения углеводородов

экстрактивной ректификацией в цехе Д-4», изд-во ООО «Тольяттикаучук» 2013 -7-12 с.

12 Ларионов, В.И. Прогнозирование обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий в ЧС [Текст] / Учеб. пособие / Под ред. М.И. Фалеева. – М., 2001

13 Нормы пожарной безопасности: Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: НПБ 105-03: Введ. 18.06.2003: Взамен НПБ 105-95. М.: МЧС России, 2003. -26 с.

14 Охрана труда. Универсальный справочник [Текст] / под ред. Г.Ю. Касьяновой. – М.: ИД «Аргумент», 2008. - 560 с.

15 Охрана труда и промышленная экология: Учебник для студентов СПО -М.: Изд. Центр «Академия», 2006.

16 Об основах охраны труда в Российской Федерации [Текст]: Федер.закон №181: принят 17 июля 1999г.

17 Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций. Утверждены постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29.

18 План локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) в цехе Д-4, изд-во ООО «Тольяттикаучук» 2013 – 76÷84 с.

19 Положение о подразделении ПП-УОТ, ПБ и Э-06-12 Управление охраны труда, промышленной безопасности и экологии, изд-во ООО «Тольяттикаучук» 2012 -3-7 с.

20 Рыбаков К.В. Автомобильные автоцистерны для транспортировке нефтепродуктов, М, 1979.

21 Справочник специалиста по охране труда №4 2006 г Н.Н. Карнаух. Поведенческий Аудит в обеспечении охраны труда, 18 с.

22 Справочник специалиста по охране труда №12 2006 г Н.Н. Пашин. Состояние охраны труда в Российской Федерации, 11 с.

23 Татаров, В.В. Оценка индивидуального и социального риска для людей

[Текст] / В.В. Татаров; - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты «КРАШ» Лиц: №1/02885, 2001. – 175с.

24 Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность [Текст]: Учеб. пособие для вузов .- 2-е изд.- М.: Академия, 2004.

25 Чистякова, С.Б. Охрана окружающей среды [Текст]: Учебник для вузов.- М.: Строй - издат, 1988.- 272 с.

26 Suerston, L. International Labour Law / Comparative Labour Law and Industrial Relations in Industrialized Market Economies. The Hague, 2001.

27 Fundamental Rights at Work and International Labour Standards. Geneva, 2003.

28 Betten, L. International Labour Law, Deventer, 1993.

29 International Labour standards. A workers Education Manual. Geneva, 1998.

30 Daubler, W et al Internationale Arbeits – und Sozialordnung. Koln, 1994.

31 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1991.-11 с.

32 ГОСТ 12.2.033 – 78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1978.-13 с.

33 ГОСТ 12.1.012 – 90 «Вибрационная безопасность» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1990.-12 с.

34 ГОСТ 12.1.003 - 83 «Шум. Общие требования безопасности» [Текст] Переизд. Апр. 1982 с изм. 1.- Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77 до 01.07.84.- М.: Изд-во стандартов, 1982.-9 с.

35 ГОСТ 12.4.016 – 83 «Одежда специальная. Защитная» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-12 с.

36 ГОСТ 12.4.127 – 83 «Обувь специальная. Номенклатура показателей качества» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-10 с.

37 ГОСТ 12.0.230-2007 ССБТ Система безопасности труда. Системы

управления охраной труда. Общие требования. [Текст.] – Введ. 10.07.2007. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2008. – 9 с.

38 ГОСТ 12.1.007 – 76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. [Текст.] - Введ. 01.01.1977. - Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1977. – 7 с.

39 ГОСТ 12.3.002—75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Текст.] – Введ. 01.07.1976. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1975. – 7 с.

40 ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи [Текст.] – Взамен ГОСТ 2.104–68; Введ. 2006-01-08. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 15с.

41 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам [Текст.] – Взамен ГОСТ 2.105–79; введ.1996-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.

42 ГОСТ 2.301-68\* Форматы [Текст.] – Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 4с.

43 ГОСТ 2.302–68\* Масштабы [Текст.] – Введ. 1971-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов,2001. - 3с.

44 ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам [Текст.] – Взамен ГОСТ 2.105–79; введ.1996-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. - 28с.

45 ГОСТ 2.109-73 Основные требования к чертежам [Текст.] – Взамен ГОСТ 2.107–79, ГОСТ 2.109–68; Введ. 1974-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2006. - 30с.

46 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1997.-12 с.

47 СНиП 11-92—76. Вспомогательные задания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования, 1076-12 с.