

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 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Безопасность технологического процесса при эксплуатации насосного
оборудования ООО «АВК»

Студент(ка)

Д.Х. Муртузова

(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Руководитель

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

_____ (личная подпись)

Консультант

А.Г. Егоров

(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)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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)

« » _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Муртузова Диана Хизбулаевна

1. Тема «Безопасность технологических процессов при эксплуатации насосного оборудования ООО «АВК»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,
5. Раздел «Охрана труда»,
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 – Технологическая схема смесительной №1

Лист 2 – Технологические схемы подготовки питьевой воды и очистных сооружений канализации

Лист 3 – Описание технологического процесса обслуживания насосного оборудования смесительной очистных сооружений водоподготовки

Лист 4 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов обслуживания насосного оборудования

Лист 5 – Анализ травматизма в ООО «АВК»

Лист 6 – Схема дистанционного управления электродвигателем насосной установки

Лист 7 – Структура управления охраной труда в ООО «АВК»

Лист 8 – Перечень мероприятий по улучшению условий труда в ООО «АВК»

Лист 9 – Перечень отходов, образующихся в результате деятельности ООО «АВК»

Лист 10 – План локализации и ликвидации аварий в ООО «АВК»

Лист 11 – Оценка эффективности мероприятий по охране труда

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г. Егоров

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик

Главный инженер-начальник ПТО
ООО «АВК»

(подпись)

Д.А. Шипов

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Д.Х. Муртузова

(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)
« » _____ 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Муртузовой Дианы Хизбулаевны

по теме «Безопасность технологического процесса при эксплуатации насосного оборудования ООО «АВК»»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	

4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись) К.Ш. Нуров
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) Д.Х. Муртузова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса при эксплуатации насосного оборудования ООО «АВК». Данная работа посвящена анализу и разработке нового метода, позволяющего снизить количество нежелательных происшествий на производственном объекте.

В первом разделе описывается характеристика ООО «АВК».

Второй раздел технологический. В разделе представлен план размещения основного технологического оборудования на рассматриваемом участке, описан технологический процесс выполнения работ связанный с насосным оборудованием, проведён анализ производственной безопасности, травматизма и средств защиты работающих. Идентифицированы опасные и вредные факторы производства.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению влияния опасных и вредных факторов производства и обеспечение безопасных условий труда.

В четвёртом, научно-исследовательском разделе проведён выбор и обоснование объекта исследования на основе патентного поиска.

В пятом разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда на предприятии, и описаны мероприятий по улучшению условий труда в ООО «АВК»

В шестом разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» осуществлена оценка антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы вероятные аварийные ситуации и действия персонала при их возникновении.

Восьмой раздел содержит оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем бакалаврской работы составляет 59 страницы, 8 таблиц, 16 рисунков, в том числе диаграммы и графики. Выполнено 11 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Характеристика производственного объекта	10
1.1 Расположение	10
1.2 Производимая продукция и виды услуг	10
1.3 Технологическое оборудование	11
1.4 Виды выполняемых работ	12
2 Технологический раздел.....	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	13
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	17
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	19
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда.....	25
4 Научно-исследовательский раздел	27
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	27
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	28
5 Охрана труда	30
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду	32
6.2 Предлагаемые и рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	33
6.3 Разработка документированных процедур согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016	34
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	36
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов в ООО «АВК».....	36

7.2	Разработка плана локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных объектах.....	36
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	37
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	38
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	39
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	40
8.2	Расчёт размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	41
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	46
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	49
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

“Техносферная безопасность – это область научной и практической деятельности, обращённая на формирование и сохранение техносферного пространства в качественном состоянии, которое исключает его отрицательное воздействие на человека и природу” [27].

Техносферная безопасность содержит в себе производственную, промышленную и экологическую безопасность, занимающие в настоящее время одну из ключевых позиций со стороны государственного внимания и контроля. Тем самым выпускная квалификационная работа является актуальной и отвечает современному состоянию и перспективам развития науки и техники.

Цель данной работы – обеспечение безопасного технологического процесса при эксплуатации насосного оборудования ООО «АВК».

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- раскрытие характеристики производственного объекта ООО «АВК»;
- описание технологического оборудования и процесса;
- анализ безопасности на производстве;
- анализ средств защиты работающих, как индивидуальных, так и коллективных;
- идентификация опасных и вредных факторов производства и рисков;
- анализ травматизма на производственном объекте;
- разработка мероприятий по снижению влияния опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий трудовой деятельности;
- выбор объекта исследования и его обоснование;
- отображение охраны труда, охраны окружающей среды и экологической безопасности, и мероприятия по их улучшению.
- анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на производственном предприятии ООО «АВК».

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

“Общество с ограниченной ответственностью «АВТОГРАД-ВОДОКАНАЛ» является юридическим лицом и реализовывает свою деятельность на основании Устава от 16.09.2014 года и действующего законодательства Российской Федерации” [1]. Отрасль – Министерство энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Самарской области.

Сокращённое название организации на русском языке: ООО «АВК». Полное название на английском языке: AVTOGRAD VODOKANAL Limited Liability Company. Сокращённое название на английском языке: AVK LLC.

Юридический и фактический адрес: 445000, Самарская область г. Тольятти, ул. Фрунзе, 31А, офис 607.

Единственным участником ООО «АВК» выступает Государственная корпорация «Ростех». Генеральный директор – Спицын Сергей Валерьевич.

На 31.12.2016 год:

Уставной капитал составляет – 1 261 369 723,60 рублей.

Добавочный капитал – 59 646 739,29 рублей.

Среднесписочная численность сотрудников – 442 человека.

1.2 Производимая продукция и виды услуг

Основной целью ООО «АВК» является извлечение прибыли путём осуществления предпринимательской деятельности. Для достижения этой цели реализовываются следующие виды услуг:

- “забор воды из Куйбышевского водохранилища, организация и доставка воды абонентам и населению Автозаводского района” [1];
- “сбор, перевозка и очищение стоков с последующим выпуском в Куйбышевское и Саратовское водохранилища” [1];
- проведение изучений, инженерных испытаний и сертификации;
- инженерно-техническое проектирование, картография, работы в сфере архитектуры, метрологии, стандартизации, гидрометеорологии;

– ремонтное и техническое обслуживание подъёмно-транспортного оснащения, устройств и приборов с целью замера, проверки, контроля, навигации и локации;

– монтаж приборов, техническое оснащение зданий, строений и урегулирование технологических процессов;

– производство, предоставление и распределение электроэнергии, пара, горячей воды и услуги агентов по оптовой торговле энергии электричества и тепла;

– организация места под строительство, постройка зданий и строений, перевозка грузов.

1.3 Технологическое оборудование

Водозаборные сооружения.

“Водозабор обеспечивает водоснабжение как бытовое, так и промышленное Автозаводского района, индустриальной площадки ПАО «АВТОВАЗ», предприятий промышленно-коммунальной зоны и «ТЭЦ ВАЗа». Водозабор размещён на 1500 километре от устья реки Волги в Ставропольском регионе Самарской области на левом берегу Куйбышевского водохранилища. Забор воды осуществляется с глубины 18 метров. Производительность согласно плана водозаборных сооружений – 380 тысяч м³ в сутки. Фактическая производительность – 335 тысяч м³ в сутки. Запуск в эксплуатацию был осуществлён в августе 1970 года” [1].

Очистные сооружения водоподготовки и ливневых стоков.

“Сооружения очистки воды предназначены для хозяйственно-питьевого, производственных, противопожарных нужд жилого района городского округа Тольятти, и организаций промышленно-коммунальной области. Сеть водоснабжения является централизованной, первой группы, объединённой” [1].

Состав гидротехнических сооружений определён с целью сбережения и отстаивания дождевых и промышленных ливневых сточных вод. “Сооружения состоят из:

– насосной станции, соединённой с приёмной камерой;

- прудов дождевых незагрязнённых и загрязнённых канализационных вод;
- напорных коллекторов ливневой канализации диаметром по 900 мм;
- рассеивающего выпуска стоков в водохранилище” [1].

Электроснабжение и теплоснабжение.

“ООО «АВК» сетевая организация, оказывающая своим потребителям передачу электроэнергии, а также реализовывает процедуру технического присоединения заявителей к сетям электроснабжения. Объём транзита электрической энергии 155 000 МВт×час в год. Тридцать пять потребителей присоединены к электросетям ООО «АВК» на 28.02.2017 год” [1].

Теплоснабжение осуществляется от тепловых сетей ПАО «АВТОВАЗ», ОАО «ТЕВИС», а также от собственной котельной очистных сооружений канализаций, основным топливом для которой является природный газ. Определённая тепловая мощность котельной составляет 18 Гкал/час.

1.4 Виды выполняемых работ

ООО «АВК» реализовывает свою деятельность путём:

- лабораторного контролирования качества воды на производстве от источника водоснабжения, хозяйственно-питьевой воды на всех стадиях очищения и транспортировки вплоть до потребителя, организованного в соответствии с ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» [2];

- контролирования качества стоков и вод на производстве, в хозяйственно-бытовой и ливневых канализационных системах от абонентов;

- исполнения работ для юридических лиц на основании соглашений;

- роль в занятости иных юридических лиц путём покупки их акций, частей, внесения взносов и вкладов;

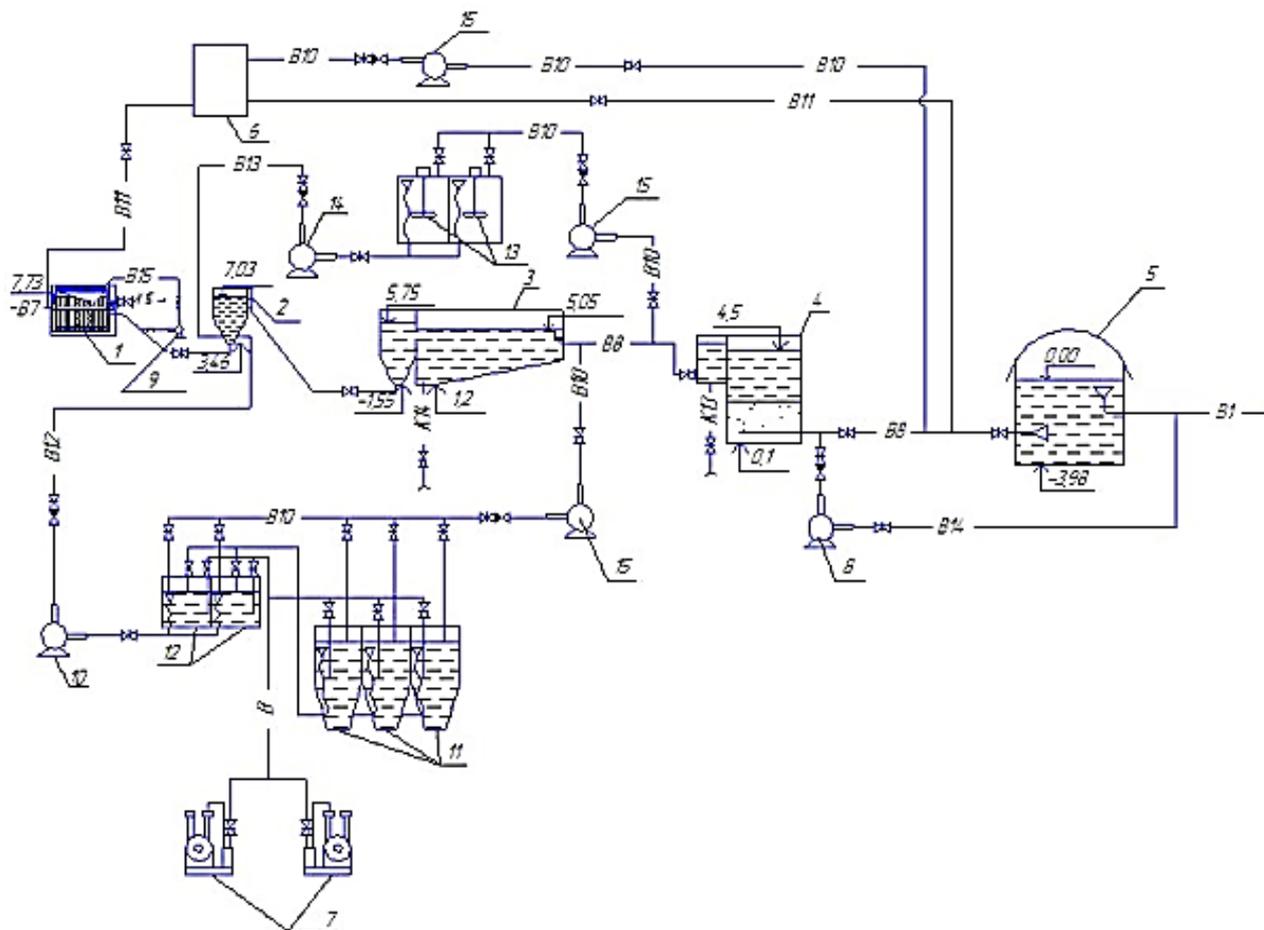
- основания единых компаний в согласовании с функционирующим законодательством России;

- поставки продукции, исполнения услуг в кредит, оказания финансовой либо другой поддержки.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения очистных сооружений воды в цехе ОСВ ООО «АВК» размещён на рисунке 1.



1 – микрофильтр; 2 – вертикальный вихревой смеситель; 3 – горизонтальный отстойник; 4 – скорый фильтр; 5 – резервуар чистой воды; 6 – хлораторная; 7 – воздуходувки; 8 – промывной насос скорого фильтра; 9 – промывной насос микрофильтра; 10 – насос-дозатор раствора коагулянта; 11 – растворные баки коагулянта; 12 – расходные баки раствора коагулянта; 13 – расходные баки раствора полиакриламида с мешалками; 14 – насос-дозатор раствора флокулянта; 15 – насосы подачи воды для приготовления реагентов

Рисунок 1 – План размещения технологического оборудования в цехе очистных сооружений воды ООО «АВК»

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Технологическая схема подготовки питьевой воды показана на рисунке 2.

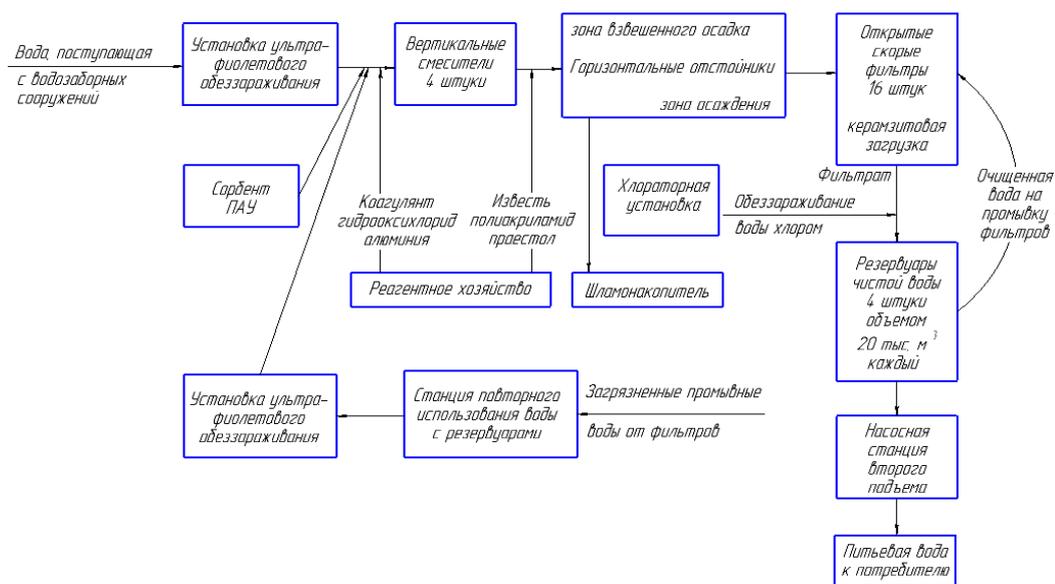


Рисунок 2 - Технологическая схема подготовки питьевой воды

“Технологически сооружения состоят из: камеры ультра-фиолетового обеззараживания из четырёх блоков, реагентного хозяйства, вертикальных смесителей, четырёх горизонтальных отстойников с участками взвешенного осадка и осаднения, открытых скорых фильтров с керамзитовой загрузкой, хлораторной, бассейнов с питьевой водой, насосной станции второго подъёма и станции повторно применяемой воды с двумя резервуарами по 1000 м³” [1].

“На сооружениях очистки воды применяются следующие способы водоподготовки: дезинфекция воды ультрафиолетом, коагулирование, отстаивание, фильтрование, стабилизационная обработка, обеззараживание хлором” [1]. Проектная эффективность станции – 292 тысяч м³/сутки.

Биологические очистные сооружения.

“Хозяйственно бытовые стоки от Автозаводского района городского округа Тольятти, и промышленные стоки от предприятий промышленно-коммунальной зоны, «ТЭЦ ВАЗа» и от промплощадки ПАО «АВТОВАЗ» попадают в приёмную ёмкость районной насосной станции. Кроме того на неё подаются загрязнённые дождевые воды из пруда-накопителя ливневых построек ООО «АВК». Далее стоки по трём напорным коллекторам

протяжённостью 17 километров попадают на биологические очистные постройки. Технологическая схема очистных сооружений показана на рисунке 3. Проектная производительность 291 тысяч м³ в сутки, 106 миллионов м³ в год. Из них в сутки приходится на: коммунально-бытовые стоки – 135 тысяч м³; стоки от промышленных предприятий – 27 тысяч м³; ливневые стоки – 64 тысячи м³ [1].

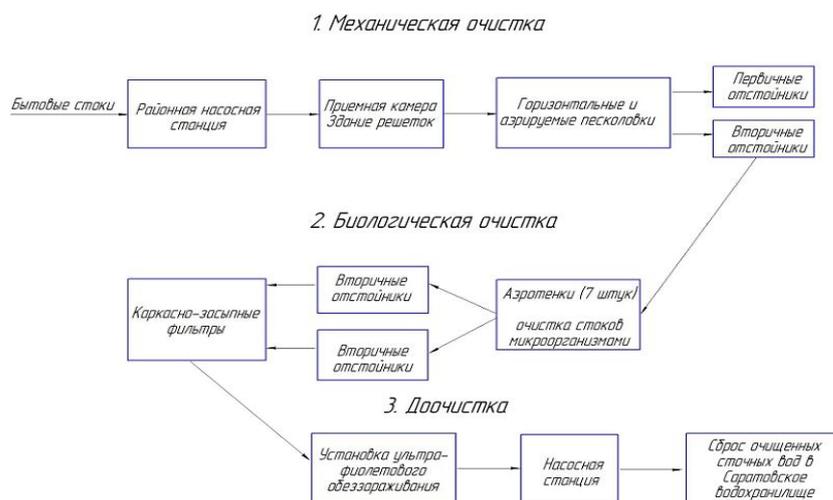


Рисунок 3 - Технологическая схема очистных сооружений канализации

Сооружения технологически состоят из:

1. “Механической очистки, включающей приёмную камеру (2 штуки), решётки дробилки (7 штук), горизонтальные и аэрируемые песколовки (по 3 штуки каждой) и первичные радиальные отстойники (4 штуки)” [1].

2. Био очистки, состоящей из семи аэротенков и шести вторичных отстойников.

3. Доочистки первой ступени из каркасно-засыпных фильтров в количестве 16 штук.

4. Узла обеззараживания со станцией УФ-обработки и зоной обезвоживания осадка из двух метантенков и двадцати одной иловой карты.

5. Центральной насосной станции и станции доочистки.

“Платформа биологических построек очистки находится в 1,5 километрах к югу села Васильевка. Очищенные канализационные воды после блока доочистки насосной станцией перекачиваются на ультрафиолетовую дезинфекцию. После обеззараживания вода сбрасывается по трём напорным

стальным коллекторам диаметром 1200 мм и протяжённостью 16 км в Саратовское водохранилище. Выпуски размещены в районе селе Федоровка на полуострове Копылова” [1].

Технологический процесс – часть процесса производства, которая содержит целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. Процесс обслуживания насосного оборудования смесительной очистных сооружений водоподготовки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологической процесса обслуживания насосного оборудования смесительной очистных сооружений водоподготовки

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Осмотр насосного оборудования	Слесарно-монтажный инструмент, измерительные приборы, электрозащитные средства, ручной инструмент	Электродвигатель насосов для системы водоснабжения	Осмотреть оборудование визуально
Очистка электрооборудования и смазка			Очистить оборудование от грязи и пыли, смазать
Устранение мелких неисправностей и повреждений оборудования			Заменить или восстановить отдельные детали или части механизмов
Подтяжка и регулировка болтовых креплений			Восстановить надёжность электрических соединений
Контроль за режимом работы электродвигателя			Проверить правильность работы электродвигателя и пусковой аппаратуры
Проверка степени нагрева корпуса насоса, заземления, сопротивления изоляции			Устранить дефекты изоляции, заменить обгоревшие контакты
Оформление результатов обслуживания			Оформить результаты проверки

“С течением времени части и элементы электрического оборудования имеют свойство изнашиваться, загрязняться и портиться. Это происходит в результате механических, электрических и термических влияний. Изнашивание прежде времени единичных элементов и компонентов оборудования может послужить причиной аварийного выхода. Чтобы обеспечить стабильную работу электрического оборудования и содержать его в непрерывном рабочем состоянии предназначается система планово-предупредительных ремонтов. В ремонт оборудования включается несколько типов работ: межремонтное обслуживание и периодическое проведение операций, включающих текущий и капитальный ремонты. Обслуживание между ремонтами имеет профилактическое, то есть предупредительное, значение” [20].

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

К непростой технической и организационной задаче, зависящей от установленных обстоятельств и факторов производства, относится обеспечение безопасности трудящегося в процессе работы. Одновременно технические принципы управления безопасностью условий работы заключаются в идентификации опасных и вредных факторов на производстве, оценке рисков, включая их анализ и управление ими. Распознавание факторов производства проводится путём аттестации рабочих мест по условиям их работы.

“Фактор производства, воздействие которого на трудящегося в установленных условиях приводит к травме либо к внезапному ухудшению здоровья, именуется опасным производственным фактором, а фактор, влияние которого в определённых условиях приводит к заболеванию или снижению трудоспособности, именуется вредным производственным фактором” [4]. Факторы, оказывающее воздействие в процессе трудовой деятельности на электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования согласно ГОСТ 12.0.003-15 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [4] представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов при обслуживания насосного оборудования

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Осмотр насосного оборудования	Слесарно-монтажный инструмент, измерительные приборы, электрозащитные средства, ручной инструмент	Электродвигатель насосов для системы водоснабжения	<p>“Физическое воздействие на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твёрдых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; – повышенный уровень вибрации; – повышенный уровень локальной вибрации – подвижные части производственного оборудования; – повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; – факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; – факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот. <p>Психофизиологическое воздействие на организм человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> – монотонность труда, вызывающая монотонию” [4].
Очистка электрооборудования и смазка			
Устранение мелких неисправностей и повреждений			
Подтяжка и регулировка болтовых креплений оборудования			
Контроль за режимом работы электродвигателя			
Проверка степени нагрева корпуса насоса, заземления, сопротивления изоляции			
Оформление результатов обслуживания			

2.4 Анализ средств защиты работающих

В своей работе ООО «АВК» руководствуется Политикой в области охраны труда, введённой в действие указом генерального директора от 20.09.2013 года № 168.

“Средства коллективной защиты – это средства защиты, которые конструктивно и функционально связаны с процессом производства, оснащением, помещением, зданием, сооружением, площадкой” [5].

В ООО «АВК» к средствам коллективной защиты можно отнести: устройства для вентиляции, кондиционирования, сигнализации, осветительные проёмы, фонари, предохранительные установки, траншеи, погреба, подвалы, укрытия от непогоды (навесы, шалаши).

В соответствии с приказом Минздравсоцразвития от 1 июня 2009 года № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» “работодатель должен гарантировать получение и выдачу в определённом порядке прошедших сертификацию средства индивидуальной защиты, обеспечить их сохранность, и уход за ними” [12].

Чтобы сохранить выданные трудящимся средства индивидуальной защиты в ООО «АВК» предоставляются “специально оборудованные помещения – гардеробные, которые соответствуют требованиям строительных норм и правил” [12]. Так же присутствуют сушилки и прачечные для стирки одежды.

Электромонтёру по ремонту и обслуживанию электрооборудования приобретается и в положенный срок выдаётся специальная одежда и обувь, а так же другие средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 3. Выдача средств защиты необходимые работнику фиксируется в личных карточках учёта.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Название профессии	Название нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, которые выдаются работающему	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/ не выполняется)
Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования	“Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 г. № 290н, абз. 3, п. 18” [12]	Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
		Сорочка (футболка)	Выполняется
		Сапоги кожаные с защитным подноском	Выполняется
		Жилет утеплённый	Выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
	“Приказ Минздравсоцразвития РФ от 03.10.2008 г. № 543н, п. 44” [13]	Плащ для защиты от воды	Выполняется
		Головной убор	Выполняется
		Перчатки с точечным покрытием	Выполняется
		Перчатки диэлектрические	Выполняется
	“Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.12.2014 г. № 997н, п. 189” [16]	Галоши диэлектрические	Выполняется
		Каска защитная	Выполняется
		Очки защитные	Выполняется
		Наушники противозвучные	Выполняется
		Вкладыши противозвучные	Выполняется
		Щиток защитный термостойкий	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

“В данном разделе приведена статистика по травматизму на ООО «АВК» в период 2016 и первого полугодия 2017 года по: отрасли, причинам несчастного случая, виду технологического процесса, оборудованию, видам происшествий, квалификации, возрасту, времени проведения инструктажа, времени работы, месяцам” [3]. Анализ травматизма представлен в виде диаграмм на рисунках 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

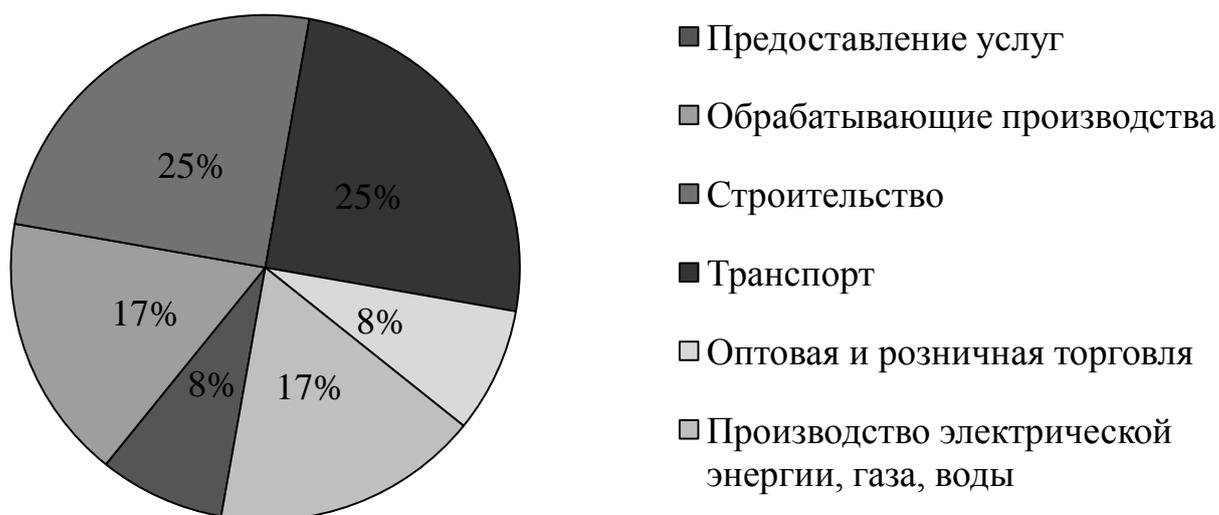


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по отрасли



Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по причинам

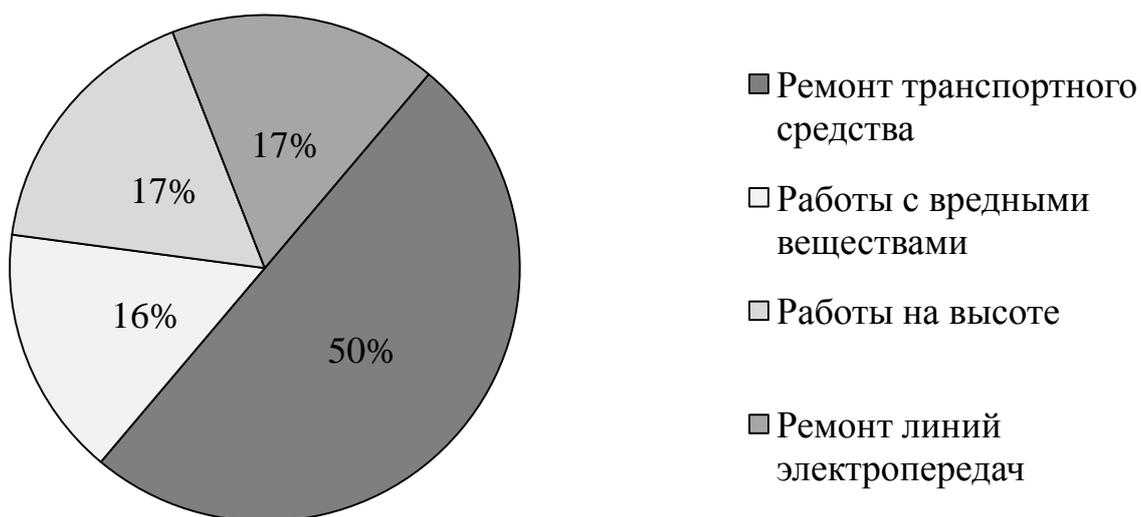


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по виду технологического процесса

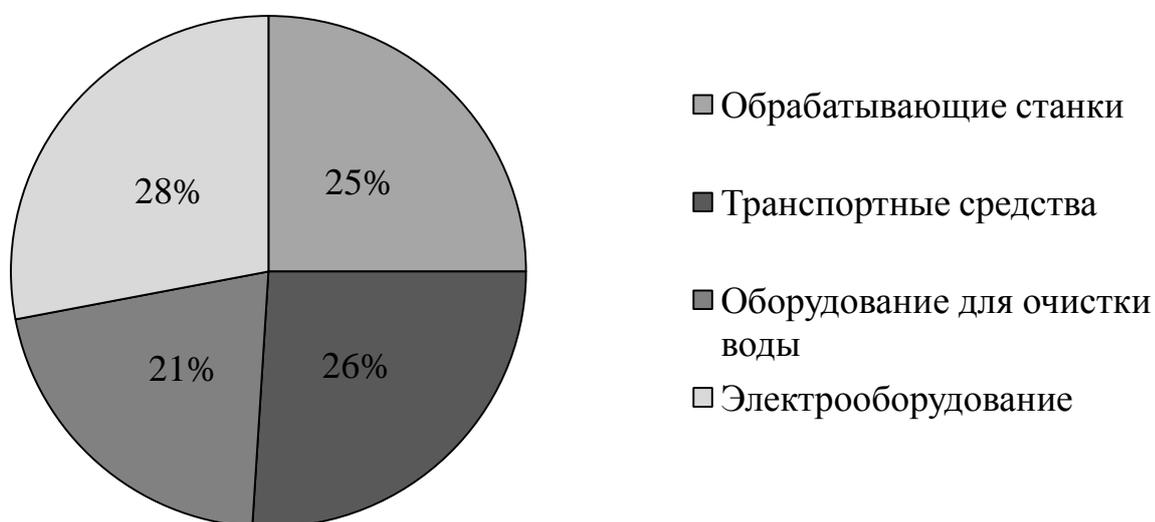


Рисунок 7 – Статистика несчастных случаев по виду оборудованию

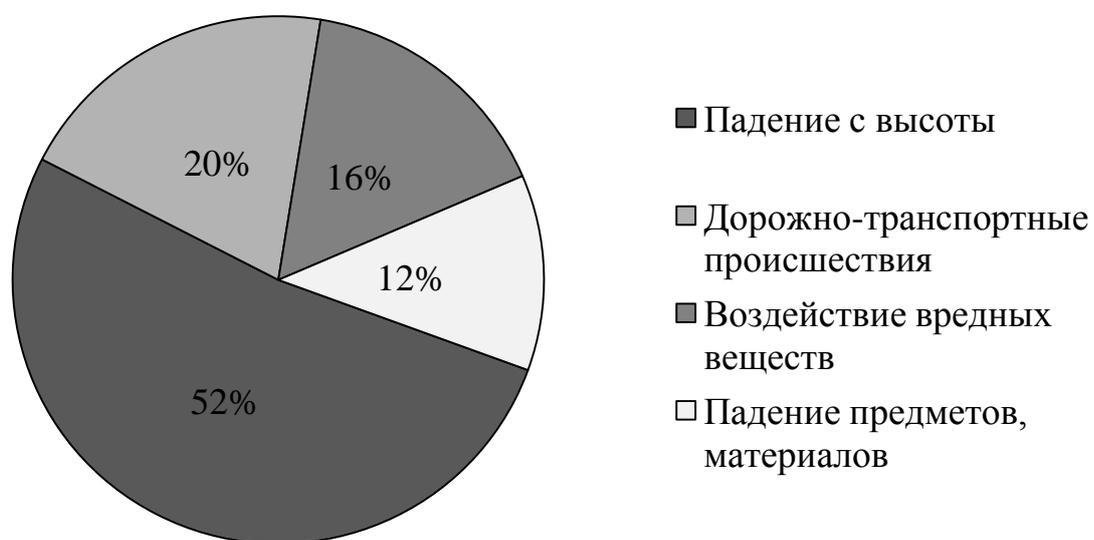


Рисунок 8 – Статистика несчастных случаев по видам происшествий



Рисунок 9 – Статистика несчастных случаев по квалификации

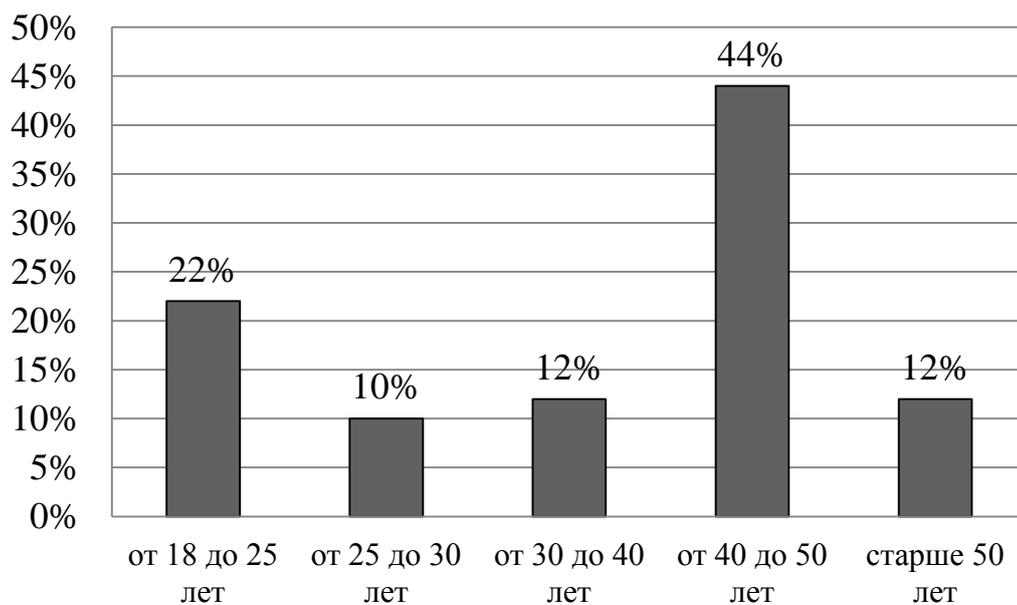


Рисунок 10 – Статистика несчастных случаев по возрасту

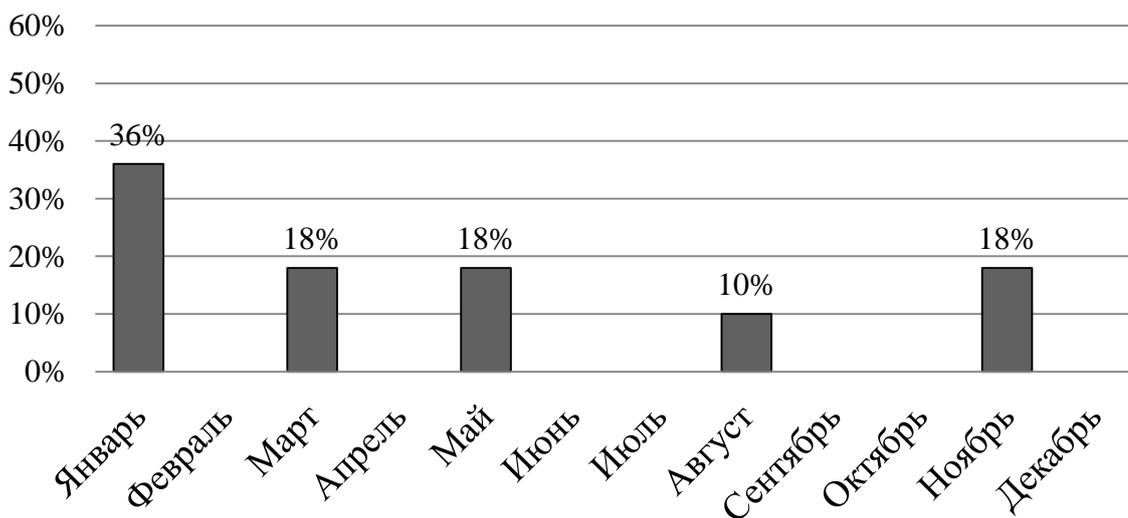


Рисунок 11 – Статистика несчастных случаев по времени проведения инструктажа

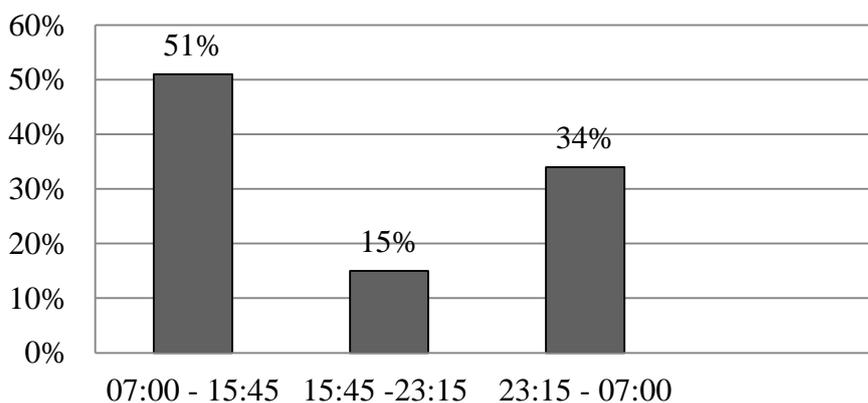


Рисунок 12 – Статистика несчастных случаев по времени работы

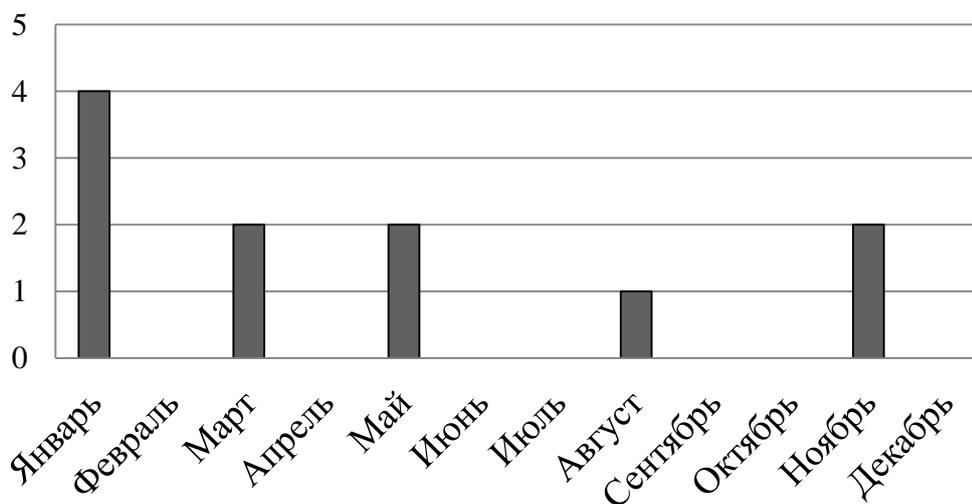


Рисунок 13 – Статистика несчастных случаев по месяцам

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

Снижение степени опасных и вредных факторов производства в настоящее время считается одним из основных способов, обеспечивающих защищённость рабочего процесса. Цель настоящего метода заключается в уменьшение фактических уровней факторов до таких значений, которые считаются допустимыми.

Для усовершенствования законодательной основы в сфере охраны труда 30.12.2001 года приказом № 197-ФЗ был принят Трудовой кодекс Российской Федерации с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2017 года “Так в соответствии со статьей 212 Трудового кодекса обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя” [21]. “Работодатель на своём предприятии должен:

- обезопасить сотрудников при эксплуатации строений, построек, технологического оснащения, осуществлении процессов на производстве;
- проверить использование инструментов, сырья и материалов;
- гарантировать функционирование системы по охране труда;
- контролировать использование средств защиты рабочих, как индивидуальных, так и коллективных;
- следить за порядком рабочего процесса и отдыха сотрудников;
- обучать безопасным методам и приёмам исполнения работ, оказанию врачебной помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа согласно охране труда, стажировки на рабочем месте и контроля знаний, в режиме проверки;
- проводить специальную оценку условий труда;
- обеспечить в обязательном порядке страхование трудящихся от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний” [21].

Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда оформлены в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению условий труда при обслуживании насосного оборудования

Название операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой принадлежит фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обслуживание насосного оборудования	Слесарно-монтажный инструмент, измерительные приборы, электро-защитные средства, ручной инструмент	Электродвигатель насосов для системы водоснабжения	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твёрдых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Автоматизации и замены технологических операций
			Повышенный уровень вибрации	Модернизация оборудования с целью снижения до допустимых уровней механических колебаний
			Повышенный уровень локальной вибрации	Использование средств индивидуальной защиты
			Подвижные части производственного оборудования	Установка предохранительных устройств
			Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума	Усовершенствование оборудования, применение звукоизолирующих кожухов
			Факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	Модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током
			Факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот	Совершенствование электрооборудования
			Монотонность труда, вызывающая монотонию	Организация технологических перерывов

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Оборудование насосной станции нуждается в периодическом обслуживании. Периодичность обслуживания насосных станций обуславливается характеристиками насосов, пропускной возможностью и объёмом ёмкости данной насосной станции. “Несвоевременное обслуживание насосной станции способно послужить причиной ведущим к перебоям в работе насосного оборудования и абсолютной остановке системы водоснабжения. Современные насосы выбираются, исходя из соображений мощности: расхода и давления, простоте монтажа и надёжности в эксплуатации” [25].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

“Пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность работающего, носит название – среда производства” [6]. Согласно ГОСТ 12.0.007-2009 «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» в среде производства как части техносферы складываются негативные факторы. “К факторам среды относятся: предметы и средства труда, такие как инструмент, технологическая оснастка, машины, энергия, природно-климатические факторы, а именно микроклиматические условия труда, персонал” [6].

ООО «АВК» обеспечивает безопасность труда по средствам постоянного установления угроз и оценкой их риска. Предупредительные и контролирующие меры разумно выполнять в следующей приоритетности:

- ограничить опасности и (или) риски в их источнике путём применения средств защиты, или координационных мер;
- уменьшить угрозы и (либо) риски путём применения безопасных производственных режимов, а так же мер административного ограничения времени контакта с вредными и опасными факторами на производстве;

- ликвидировать опасности и (либо) риски.

Насосное оборудование является важным и значимым звеном технологической цепочки процесса подготовки воды. Внезапный выход из рабочего состояния оборудования может привести к аварийной остановке установки, или одного из его потоков. Кроме того возможно дальнейшее развитие аварии с возможным возгоранием, взрывом, что неизменно приведёт к выходу из строя близлежащего технологического оборудования.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для обеспечения надёжной поставки питьевой воды и эффективной работы системы водоснабжения предлагаемым изменением является мониторинг работы водопроводной сети. Внедрение системы мониторинга состояния насосного оборудования позволит:

- проводить мониторинг технического состояния оборудования и его параметров;
- увеличить устойчивость технологического процесса, за счёт предотвращения аварийных ситуаций и неполадок касаясь производственной деятельности;
- обеспечить экономию эксплуатационных расходов путём сохранения ремонтпригодности неосновательных и некачественных наладок и перераспределить структуру ремонтов от капитальных и средних к текущим ремонтам и текущему обслуживанию;
- рационализировать использование материалов, комплектующих и запасных элементов.

Выбор технического решения был осуществлён на основании анализа по базе патентов. “Полезная модель принадлежит к сфере электротехники, и непосредственно к устройствам управления электродвигателями насосных установок. Насосы могут быть электроцентробежными, электровинтовыми, штанговыми глубинными и винтовыми. Кроме того полезная модель относится к приборам, которые имеют управление над вентильными и асинхронными электродвигателями, расположенные под землёй и сверху

неё. Результатом технического исследования является обеспечение функции мониторинга внутрискважинных характеристик и параметров работы насосного оборудования” [22].

В рамках реализации проекта будет выполнена комплексная модернизация насосных станций и внедрена система регулирования насосного оборудования, которая показана на рисунке 14.

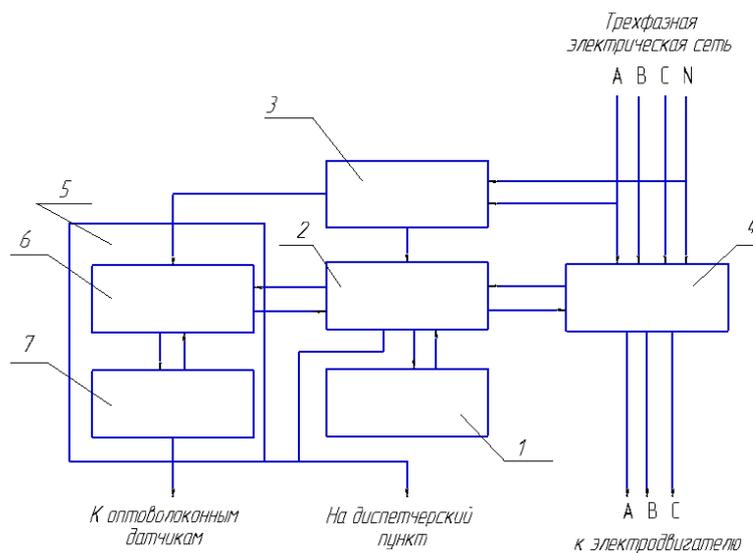


Рисунок 14 – Устройство управления электродвигателем насосной установки

“Устройство управления электродвигателем насосной установки, включает в себя станцию управления, которая связана с устройством ввода-вывода 1. Контроллер станции управления 2, подключается к источнику повторного электропитания 3, рассчитанного для подачи выравненного напряжения на элементы требующие питания, и присоединённый к силовому кабелю станции управления. Исполнительное устройство 4, соединённое с силовым входом/выходом станции управления 2, и отличается тем, что в него дополнительно введено приспособление волоконно-оптической телеметрии 5. Приспособление 5 включает в себя устройство приёма-передачи 7 для формирования, сбора, передачи зрительных сигналов с измерительного прибора, и приспособление управления и обработки данных 6. Приспособление управления и обработки данных соединено с контроллером станции управления и источником вторичного питания” [22].

5 Охрана труда

Специальная система, состоящая из комплекса мероприятий, которые влияют на сохранение жизнедеятельности и работоспособности трудящегося в процессе труда, называется охраной труда. Структура управления охраной труда в ООО «АВК» показана на рисунке 15.

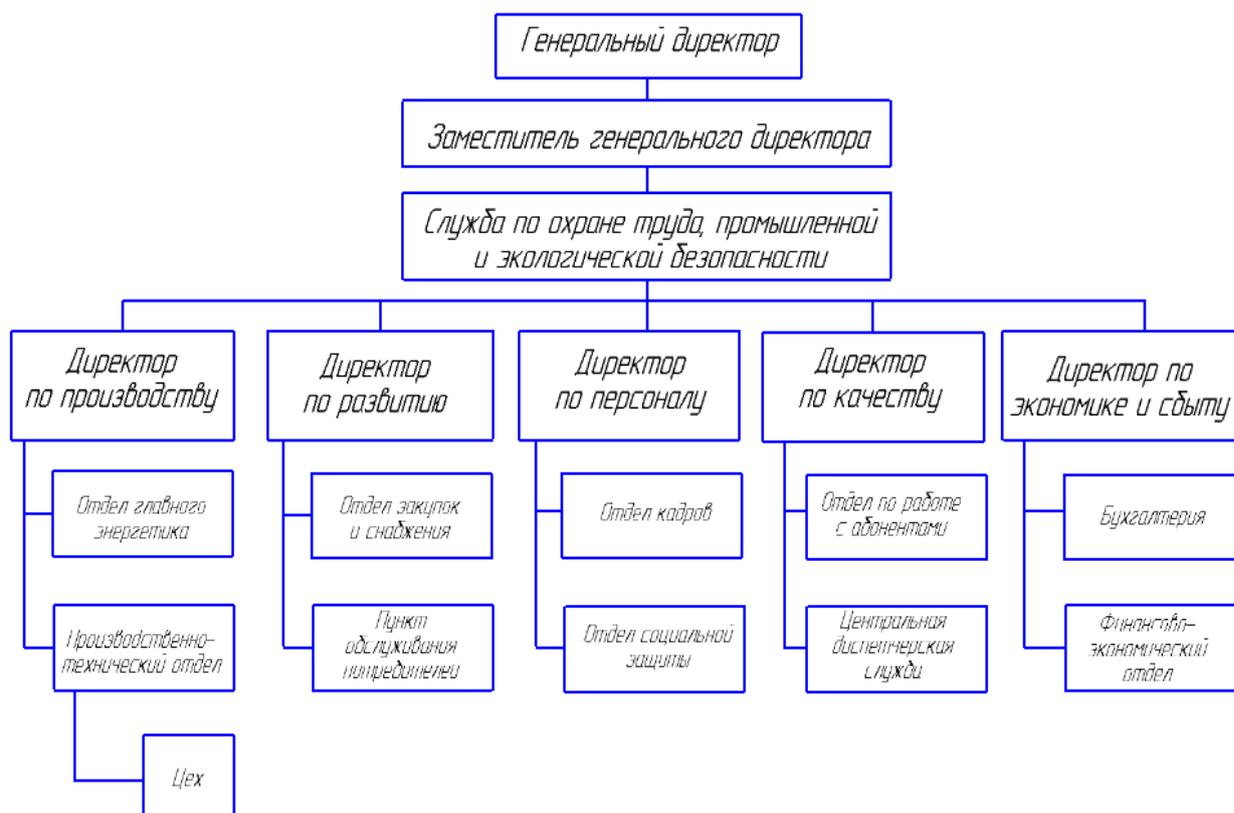


Рисунок 15 – Структура управления охраной труда в ООО «АВК»

Мероприятия по охране трудового процесса обращены на выполнение определённых задач в области охраны труда. “Эти мероприятия проводятся в соответствии с требованиями государственных нормативных актов, а также непосредственно с политикой самого предприятия. Организация процедур согласно охране труда считается составляющей единой системы управления охраной труда и обеспечивает осуществление всех запланированных проектов” [6, 11]. Перечень мероприятий по улучшению условий труда для электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования в ООО «АВК» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень мероприятий по улучшению условий труда в ООО «АВК»

Название структурного подразделения, рабочего места	Наименование проводимого мероприятия	Цель мероприятия	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
Отдел главного энергетика (цех ОСВ, бр.271) Рабочее место электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Автоматизация и замена технологических операций	Обеспечение безопасности технологического процесса	Финансовый отдел, материально-технический отдел, служба закупок, маркетинговый отдел, отдел кадров, отдел продаж и клиентского обслуживания
	Модернизация оборудования с целью снижения до допустимых уровней механических колебаний	Внедрение новых технологических приспособлений для снижения уровня опасности на рабочем месте	
	Использование средств индивидуальной защиты	Обеспечение средствами индивидуальной защиты работников	
	Установка предохранительных устройств	Предупреждение производственного травматизма	
	Усовершенствование оборудования, применение звукоизолирующих кожухов	Выбор эффективных средств персональной безопасности	
	Модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током	Сокращение травматизма и снижение опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте	
	Совершенствование электрооборудования	Усовершенствование условий труда	
	Организация технологических перерывов	Защита работников от несчастных случаев	

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду

“В ООО «АВК» сбрасывание загрязняющих веществ в водоёмы происходит вместе со стоками на основе разрешающего документа от 29.07.2014 года № 9-П. В документе определены требования к числу и качеству сбрасываемых стоков. Лаборатория центра аналитического контроля качества воды, имеющая соответствующий требованиям аттестат аккредитации, осуществляет надзор за качеством вод” [1].

“Общий объём стоков, которые сбрасываются в Куйбышевское и Саратовское водохранилища, осуществляются в границах, которые определены лимитами, и каждый год понижаются, что связано с целесообразным употреблением воды. Сооружения очистки на предприятии выступают в роли экологического барьера, защищающие природную среду ежегодно более чем на 8,5 тысяч тонн загрязнений. Для того чтобы улучшить качества стоков вовремя ведутся работы по капитальному ремонту и модернизации уже существующих станций очищения” [1].

Организация имеет влияние на воздух вследствие выбросов веществ, загрязняющих атмосферу от транспортных средств и оборудования, которое применяется во всех производственных процессах, и на почву впоследствии размещения и образования отходов всех классов опасности.

“Выбросы веществ, загрязняющих атмосферный воздух, от стационарных и передвижных источников реализовываются в границах нормативов предельно-допустимых выбросов. Валовой выброс всех веществ составляет практически 155 тонн в год. К основным веществам, которые загрязняют атмосферу можно отнести: метан, аммиак, оксид углерода, неорганическая пыль, оксид азота четырёхвалентный, сероводород” [1, 18].

“Отходы собираются и образуются в границах нормативов, которые разрешены установленным решением об утверждении образования отходов и лимитов на их размещение. Каждый год образуется около 50 видов отходов на 133 тысяч тонн в год, которые переходят в собственность предприятиям,

имеющим лицензии и лимиты на размещение отходов. Вторичному применению подлежат примерно 125 тысяч тонн в год отходов” [1, 14].

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

Чтобы увеличить результативность очистки воды от загрязняющих веществ, эффективность защиты от внутренней коррозии металлического корпуса и повысить съём электроэнергии на базе патентного поиска предлагаю использовать фильтр для очистки воды, представленный на рисунке 16.

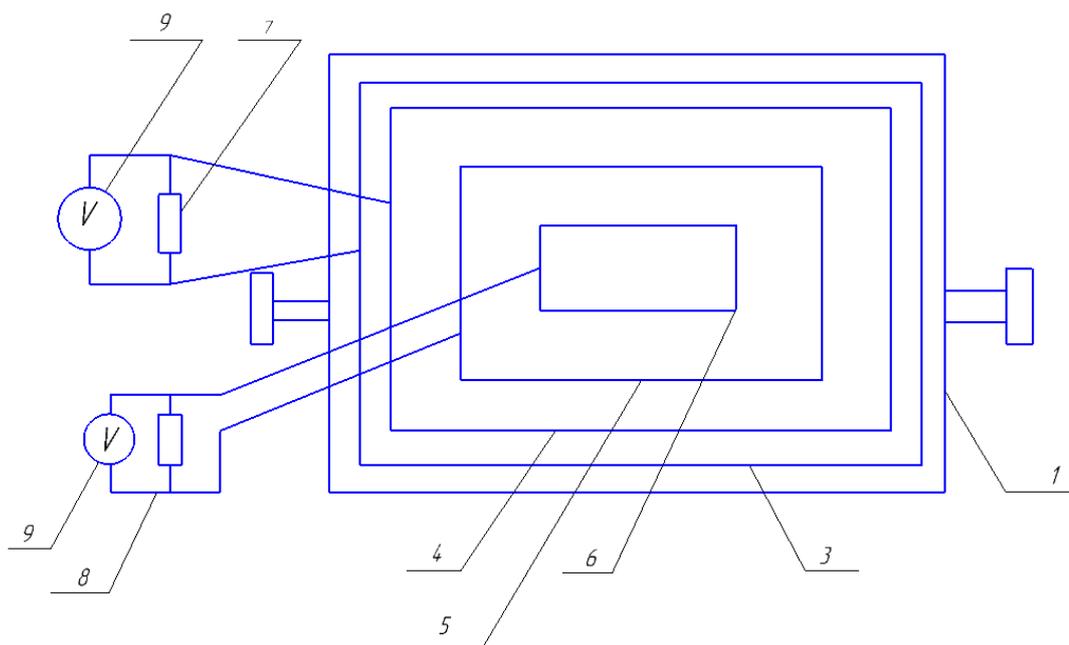


Рисунок 16 – Фильтр для очистки воды

“Полезную модель можно отнести к системе фильтров с целью очищения природных поверхностных и сточных вод, и способную применяться в жилищно-коммунальном хозяйстве и на предприятиях промышленности” [23].

“Внутри фильтра, который очищает воду, находится стальной прямоугольный корпус 1, наполненный фильтрующим материалом 2, таким как, силицированный кальцит. Вертикально в корпусе устанавливаются электроды, положительно заряженные, 3 в параллельном положении

относительно стенок корпуса. Положительно заряженные электроды 3 объединены поочередно проводником, создавая изолированную цепочку. Электроды, заряженные положительно электрически объединены в нескольких участках со стальным корпусом 1, образуя положительный потенциал на нём. Параллельно положительно заряженным электродам вертикально установлены отрицательно заряженные электроды 4, соединённые последовательно проводником. Параллельно электродам, заряженным отрицательно, располагаются ряды электродов 5 и 6, которые создают другой электрохимический источник тока. Электрохимический источник тока, созданный электродами 3 и 4, подключён к нагрузке 7, электрохимический источник тока, образованный электродами 5 и 6, подключается к нагрузке 8. Напряжённость электрического поля на нагрузке контролируется вольтметром 9. Отрицательно заряженные электроды 4 и 6 сделаны из алюминия, электроположительные электроды 3 и 5 – из электродной композиции, содержащей углерод, состоящей из 60 % прокаленной коксовой мелочи, 8-10 % пиритных хвостов хвостохранилища горно-обогатительного комбината и таллового пека” [23].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016

“В результате своей деятельности на производстве существенное внимание уделяется охране природной среды и рациональному применению ресурсов природы. Вследствие чего отмечены следующие тенденции:

- создание и введение технологий, которые сберегают ресурсы, являются малоотходными, и экологически безопасными;
- соблюдение природоохранных нормативов и требований в процессах на производстве при строительстве, реконструкции и расширении сооружений;
- охрана атмосферы и водных ресурсов, обращение с отходами предприятия и объектами растительного мира;
- подготовленность к авариям и отказам производства;

– обучение персонала вопросам в сфере природоохранной деятельности” [7].

“Для реализации на производстве экологического надзора и координации работы в сфере охраны окружающей среды проводятся следующие меры:

– отслеживается и актуализируется нормативно-законная и правовая база на производстве;

– разрабатываются инструкции, указы, постановления с целью исполнения требований законодательства в сфере природоохранной деятельности и реализовывается надзор за их исполнением;

– ведётся учётная и отчётная документация;

– намечаются и реализовываются мероприятия, направленные на природоохранную деятельность;

– ведутся проверки внутри структурных подразделений” [24].

Для того чтобы компенсировать вред, который наносится водным биоресурсам от забора воды и сброса стоков каждый год намечаются и реализуются мероприятия. К таким мероприятиям можно отнести выпуск молоди толстолобика в водохранилище и искусственное воспроизводство гидрофитных биоресурсов.

“В сфере обращения с отходами и санитарно-эпидемиологического благополучия жителей ведутся лабораторные исследования со свидетельством классов опасности расчётным методом и способом биотестирования. Дополнительно ведётся радиационный надзор площадок с целью временного хранения отходов, мониторинг природной сфере в районе шламонакопителя и иловых карт очистных построек” [1].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов в ООО «АВК»

“Аварией называется разрушение сооружений, оборудования, промышленных устройств. Так же к аварии можно отнести нерегулируемый взрыв и/или выброс опасных веществ, который создаёт угрозу жизни и здоровью людей” [8].

“К аварийной ситуации относится сочетание обстоятельств и условий, которые создают угрозу возникновения аварии и иных происшествий. Аварийные ситуации приводят к взрыву, пожару, отравлению, гибели или травмированию людей, животных, потерям материальных ценностей, и могут быть вызваны природными катаклизмами, так и техногенными причинами” [8].

Отказы возникают вследствие повреждений, повышения нагрузок, небрежного хранения, непрерывной эксплуатации, небрежной транспортировки. К возможным аварийным ситуациям и отказам в ООО «АВК» можно отнести: аварии оборудования и трубопроводов, утечка хлора, обрушение строительных конструкций, разрушения в результате пожаров и взрывов, террористический акт.

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

При эксплуатации взрывопожарного и химически опасного объекта существует вероятность возникновения ситуаций, которые могут вызвать возникновении аварии.

Документ, определяющий ключевые требования в организации по локализации и ликвидации аварий носит название план ликвидации аварий.

“План разрабатывается на основании Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах, утверждённых Приказом Ростехнадзора №781 от 26.12.2012 года” [19]. “Цель плана:

- установить сценарии возникновения вероятных ситуаций, вызывающие аварии, и их дальнейшее развитие;
- установить подготовленность предприятия к локализации и ликвидации ситуаций, вызывающие аварии на объекте промышленности;
- составить необходимый план мероприятий для персонала на производстве и аварийно-спасательных служб либо формирований по локализации и ликвидации ситуаций, вызывающие аварии на соответствующих стадиях их развития;
- разработать мероприятия, которые будут направлены на увеличение противоаварийной защиты, и понижение масштабов последствий аварий;
- обнаружить достаточность мер, которые были приняты на предупреждение ситуаций, вызывающих аварии на предприятии” [19].

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

Результатом чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера могут быть весьма существенными и в ряде ситуаций могут нарушать естественное функционирование объектов экономики. Немаловажное общественное и финансовое значение содержит составление плана и выполнение последовательности мероприятий по предотвращению и заблаговременной подготовке к ликвидации потенциальных последствий чрезвычайных ситуаций, а в идеале их значительное понижение.

“Система учёта и мониторинга ситуаций, вызывающих аварии на предприятии, это полноценный и удобный инструмент. Система необходима для сбора статистики отказов оборудования, оснастки, выполнения требуемых действий и организационно-технических мероприятий, анализа видов, причин и критичности отказов (АВПКО, с английского FMECA), а так же их следствий с целью минимизации рисков отказов оборудования и потерь” [28]. Таким образом, к мероприятиям гражданской обороны для территорий и её объектов можно отнести:

- посменное обследование всего технологического оборудования на предмет вероятного выхода его из строя;
- использование средств защиты в случае опасности или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации;
- следование правилам эксплуатации сооружения цеха, восстановление и замена строительных конструкций;
- соблюдение законов пожарной безопасности и хранения взрывоопасных веществ, изоляция от агрессивных сред;
- усиление и усовершенствование деятельности службы безопасности на предприятии, в том числе оборудовать проходные металлическими рамками, улучшить системы видеонаблюдения.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

“План эвакуации – это документ, в котором указываются эвакуационные пути и выходы. Так же в плане установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении чрезвычайной ситуации” [8].

Если возникают чрезвычайные ситуации, то план эвакуации, знаки безопасности и указатели направления движения позволяют принять требуемые меры по эвакуации людей с участков массового скопления.

Эвакуация пострадавших с участков блокирования состоит в организованной и быстрой доставке потерпевших в безопасные места, на пункты сбора или лечебные учреждения.

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

“Работы по спасению содержат в себе поиск и деблокирование потерпевших, оказание врачебной помощи, и эвакуацию из зон опасностей на пункт сбора людей” [8]. Розыск пострадавших людей предполагает собою комплекс действий служб спасения, нацеленных на то, чтобы обнаружить,

выявить местонахождение, состояние людей и установить с ними взаимосвязь. Так же в комплекс действий входит оценка видов и объёмов необходимой помощи.

“Совокупность организационных и технологических действий, выполняемых службами спасения с целью доступа к пострадавшим, извлечения с участков блокирования путей эвакуации называется деблокирование” [8].

На участке деблокирования врачебная помощь оказывается для спасения жизни людей путём ликвидации влияния поражающих факторов и приведения пострадавшего в состояние, позволяющее осуществлять эвакуацию из небезопасной зоны. Врачебная помощь в ряде случаев производится на месте сбора пострадавших после их эвакуации.

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

“Обязательно на каждом предприятии должны быть приобретены средства индивидуальной защиты на случай угрозы. Так же неременным условием является знание персонала по использованию средств защиты” [12].

Средства индивидуальной защиты играют значительную роль по защите трудящихся в чрезвычайных ситуациях техногенного характера либо при воздействии массового поражения. Защитные средства необходимо использовать для защиты органов дыхания, кожных покровов и одежды. Тем самым предотвращается воздействие на человека капель и аэрозолей, радиоактивной пыли, биологических и отравляющих веществ.

“По своему назначению средства индивидуальной защиты подразделяются на средства защиты органов дыхания и средства защиты кожи. По принципу защитного действия они бывают фильтрующие и изолирующие” [12]. К средствам защиты органов дыхания в ООО «АВК» можно отнести противогазы, респираторы, пневмомаски и шлемы. Специальная одежда – это средство защиты кожи, изготавливаемая из специальных изолирующих тканей, к ней можно отнести хлопчатобумажный костюм, защитный фартук, прорезиненные сапоги, рукавицы.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

“Планирование работ по охране труда – это процесс организации и управления, который осуществляется с целью обеспечения безопасных условий труда сотрудников на базе эффективного применения средств, выделяемых на усовершенствование условий и охраны труда” [26].

“Составление работ по охране труда реализовывают на базе:

- проектов усовершенствования условий охраны трудового процесса и санитарно-оздоровительных мероприятий, являющихся составной частью проектов развития предприятия;

- текущих или ежегодных проектов мероприятий согласно охране трудового процесса, включаемых в коллективный договор;

- оперативных, квартальных, месячных проектов по структурным подразделениям на предприятии” [26].

Помимо мероприятий по охране трудового процесса разрабатываются:

- ежемесячные проекты работы согласно охране труда в структурных подразделениях предприятия;

- планы мероприятий работодателя, направленные на уменьшение производственного травматизма и профессиональных заболеваний на предприятии” [17].

Разработка мероприятий по улучшению условий труда обязана происходить в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации от 30.12.2001 года № 197-ФЗ [21] и Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 года № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [11].

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

“Для расчёта характеристик деятельности организации нужно взять сведения за три года, которые предшествуют отчётному году. В таком случае если предприятие намеревается получить скидку к страховому тарифу в 2017 году, то нужно подать заявление и произвести расчёт в 2016 году. Для этого берём показатели деятельности за 2015, 2014 и 2013 года. В таблице 6 представлены данные необходимые для расчёта размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний” [15].

Таблица 6 – Данные для расчёта размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Сведения по годам		
			2013	2014	2015
Среднее число трудящихся	N	человек	432	454	400
Число страховых случаев за год	K	штук	3	0	1
Численность страховых случаев за год, исключая случаи с летальным исходом	S	штук	3	0	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дней	45	0	21
Сумма обеспечения согласно страхованию	O	тыс. руб.	32,6	0	15,3
Фонд заработной платы за год	ФЗП	тыс. руб.	75 230	75 600	75 890
Численность рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест согласно условиям труда	q11	штук	123	324	366

Продолжение таблицы 6

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Сведения по годам		
			2013	2014	2015
Численность рабочих мест, подлежащие аттестации по условиям трудового процесса	q12	штук	432	454	400
Количество рабочих мест, которые отнесены к вредным и опасным классам условий трудового процесса согласно итогам аттестации	q13	штук	88	177	278
Количество сотрудников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	человек	432	454	400
Численность сотрудников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	человек	432	454	400

1. Рассчитаем характеристики деятельности предприятия за три года, которые предшествуют отчётному году.

1.1 “Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми происшествиями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных ситуаций на предприятии и профессиональных заболеваний. Для нахождения коэффициента $a_{стр}$ воспользуемся формулой (1)” [9]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{32,6+0 + 15,3}{453,44} = 0,1056 , \quad (1)$$

где O – сумма обеспечения согласно страхованию, произведённого за три года, которые предшествовали текущему году, рублей;

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, которые предшествуют текущему году, рублей.

Сумма исчисленных страховых взносов находим, применив формулу (2):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр} = (75230 + 75600 + 75890) \times 0,002 = 453,44 \text{ тыс. руб.}, \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных ситуаций в организации и профессиональных заболеваний (0,2 %).

1.2 “Коэффициент $v_{\text{стр}}$ – число страховых ситуаций у страхователя, на тысячу трудящихся. Для нахождения коэффициента $v_{\text{стр}}$ применим формулу (3):

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{3+0+1 \times 1000}{432+454+400} = 2,3328, \quad (3)$$

где K – число случаев, которые были признаны страховыми за три года, которые предшествовали текущему году, штук;

N – среднесписочное число трудящихся за три года, которые предшествовали текущему году, человек” [9].

1.3 “Коэффициент $c_{\text{стр}}$ – общее число дней временной нетрудоспособности у страхователя на единичный несчастный случай, признанный страховым, за исключением случаев с летальным исходом” [9]. Используем формулу (4) чтобы посчитать коэффициент $c_{\text{стр}}$:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{45+0+21}{3+0+1} = 16,5, \quad (4)$$

где T – “число дней временной нетрудоспособности, в связи с несчастными случаями, которые были признаны страховыми, за три года, предшествующие текущему году, дней;

S – число несчастных ситуаций, признанных страховыми, за исключением случаев с летальным исходом, за три года, предшествующих текущему году, штук” [9].

2. Рассчитаем следующие коэффициенты:

2.1 “ $q1$ – показатель выполнения специальной оценки условий трудового процесса у страхователя. Применив формулу (5), можно посчитать данный показатель, как отношение разницы общего числа рабочих мест, на которых была выполнена специальная оценка, и числа рабочих мест, отнесённых к вредным и опасным классам условий труда согласно итогам специальной оценки, к общему числу рабочих мест” [9].

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = \frac{366 - 278}{400} = 0,22, \quad (5)$$

где q_{11} – “общее число мест работы, в отношении которых была проведена специальная оценка на первое января нынешнего года организацией, имеющей право проводить специальную оценку, в режиме, определённом законодательством Российской Федерации;

q_{12} – единое число мест работы;

q_{13} – число мест работы, на которых выявлены вредные или опасные условия трудового процесса;

2.2 q_2 – показатель проведения медицинских осмотров, как предварительных, так и периодических у страхователя. Воспользовавшись формулой (6) найдём этот показатель, который считается отношением числа рабочих, прошедших медицинское обследование, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя” [9].

$$q_2 = q_{21}/q_{22} = \frac{400}{400} = 1, \quad (6)$$

где q_{21} – “общее число работников, которые прошли предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на первое января текущего календарного года;

q_{22} – число всех трудящихся, подлежащих медицинскому освидетельствованию” [9].

3. Сопоставить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2017 год утверждены Постановлением ФСС РФ от 31 мая 2016 года № 61 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год» [10].

“ОКВЭД 40.10 – производство, передача и распределение электроэнергии: $a_{вэд} = 0,02$, $b_{вэд} = 0,83$, $c_{вэд} = 74,98$ ” [10].

“В случае если значения всех трёх страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки, применив формулу (7):

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

Если же показания всех трёх страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) больше показаний основных показателей, то размер надбавки считаем, применив формулу (8):

$$P \% = a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}} / 3 - 1 \times 1 - q_1 \times 1 - q_2 \times 100 =$$

$$\left\{ \left(\frac{0,1056}{0,02} + \frac{2,3328}{0,83} + \frac{16,5}{74,98} \right) / 3 - 1 \right\} \times (1 - 0,22) \times 0,1 \times 100 = 13,8078 \approx 14\% , (8)$$

При расчётных значениях $(1 - q_1)$ либо $(1 - q_2)$, равных нулю, значения согласно данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно. Значение, которое в итоге получилось нужно округлить до целого.

При $0 < P(C) < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу вводится в размере полученного согласно формуле значения (с учётом округления). При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) вводится в размере 40 %” [9].

4. Посчитаем размер страхового тарифа на 2016 год с учётом скидки или надбавки:

$$\text{Если скидка, то } t_{\text{cmp}}^{2017} = t_{\text{cmp}}^{2016} - t_{\text{cmp}}^{2016} \cdot C$$

$$\text{Если надбавка, то } t_{\text{cmp}}^{2017} = t_{\text{cmp}}^{2016} + t_{\text{cmp}}^{2016} \cdot P = 0,002 + \frac{0,002 \times 14}{100} = 0,00228.$$

Посчитаем размер страховых взносов, по новому тарифу, применив формулу (2):

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2015} \times t_{\text{cmp}}^{2017} = 75890 \times 0,00228 = 173,029 \text{ тыс. руб. } (2)$$

Воспользовавшись формулой (9) находим размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2017} - V^{2016}, \quad (9)$$

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2014} \times t_{\text{cmp}}^{2016} = 75600 \times 0,002 = 151,200 \text{ тыс. руб. } (2)$$

$$\mathcal{E} = V^{2017} - V^{2016} = 173,029 - 151,200 = 21,829 \text{ тыс. руб. } (9)$$

Находим размер средств, направляемых ФСС РФ на финансирование предупредительных мер по формулам (10, 2):

$$\Phi^{2016} = V^{2015} - O^{2015} \times 0,2 = (150,460 - 15,3) \times 0,2 = 27,0327 \text{ тыс. руб. } (10)$$

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{\text{cmp}}^{2016} = 75230 \times 0,002 = 150,460 \text{ тыс. руб. } (2)$$

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

Данные необходимые для расчёта социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 7.

“Таблица 7 – Данные для расчёта социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда” [17]

Название показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные необходимые для расчёта	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Количество работников, условия труда, которых не отвечают требованиям	$Ч_i$	человек	29	6
Плановый фонд трудового времени	$\Phi_{пл}$	часов	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на предприятии	$Ч_{нс}$	дней	3	1
Число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	$Д_{нс}$	дней	65	18
Среднее количество основных трудящихся	ССЧ	человек	43	43

1. Для определения изменения количества сотрудников, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям, нужно воспользоваться формулой (11):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 29 - 6 = 23, \quad (11)$$

где $Ч_1^6$ – “число занятых сотрудников, требования труда которых не отвечает условиям до выполнения трудоохранных мероприятий, человек;

$Ч_1^п$ – число занятых сотрудников, требования труда которых, не соответствуют требованиям после проведения трудоохранных мероприятий, человек” [17]

2. Для нахождения изменения коэффициента частоты травматизма воспользуемся формулой (12):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^6} \times 100 = 100 - \frac{23,26}{69,77} \times 100 = 66,66, \quad (12)$$

где K_q^6 – “показатель частоты травматизма до выполнения трудоохранных мероприятий;

$K_q^п$ – показатель частоты травматизма после выполнения трудоохранных мероприятий” [17].

Коэффициент частоты травматизма находится, применив формулу (13):

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

где $Ч_{нс}$ – “число пострадавших от несчастных случаев на предприятии, ССЧ – среднее количество сотрудников на предприятии” [17].

$$K_q^6 = \frac{Ч_{нс}^6 \times 1000}{ССЧ} = \frac{3 \times 1000}{43} = 69,77, \quad (12)$$

$$K_q^п = \frac{Ч_{нс}^п \times 1000}{ССЧ} = \frac{1 \times 1000}{43} = 23,26. \quad (12)$$

3. Для нахождения изменения показателя тяжести травматизма воспользуемся формулой (14):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100 = 100 - \frac{18}{21,67} \times 100 = 16,94, \quad (14)$$

где K_T^6 – “показатель тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_T^п$ – показатель тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий” [17].

Воспользовавшись формулой (15) можно определить коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (15)$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на предприятии, дней,
 $D_{нс}$ – число нетрудоспособности в связи с несчастными ситуациями, дней.

$$K_m^б = \frac{D_{нс}^б}{Ч_{нс}^б} = \frac{65}{3} = 21,67, \quad (15)$$

$$K_m^п = \frac{D_{нс}^п}{Ч_{нс}^п} = \frac{18}{1} = 18. \quad (15)$$

4. Потери трудового времени в связи с временной утратой трудоспособности на сто трудящихся за один год (ВУТ) по базовому и проектному варианту считается, применив формулу (16):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (16)$$

где $D_{нс}$ – нетрудоспособность в связи с несчастной ситуацией на производстве, дней;

ССЧ – среднее число основных трудящихся за год, человек.

$$ВУТ^б = \frac{100 \times D_{нс}^б}{ССЧ_б} = \frac{100 \times 65}{43} = 151,16, \quad (16)$$

$$ВУТ^п = \frac{100 \times D_{нс}^п}{ССЧ_п} = \frac{100 \times 18}{43} = 41,86. \quad (16)$$

5. “Фактический ежегодный фонд трудового времени одного основного трудящегося ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту определяется, применив формулу (17):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (17)$$

где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд трудового времени одного основного трудящегося, дней” [17].

$$\Phi_{факт}^п = \Phi_{пл}^п - ВУТ_п = 249 - 41,86 = 207,14, \quad (17)$$

$$\Phi_{факт}^б = \Phi_{пл}^б - ВУТ_б = 249 - 151,16 = 97,84. \quad (17)$$

6. Прирост фактического фонда трудового времени одного основного трудящегося после выполнения мероприятия по охране условий работы считается, применив формулу (18):

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 207,14 - 97,84 = 109,30, \quad (18)$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}}$ – “фактический фонд трудового времени одного основного работающего до и после выполнения мероприятия, дней” [17].

7. Относительное высвобождение числа сотрудников за счёт увеличения их трудовой способности находится, воспользовавшись формулой (19):

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{BUT^{\text{б}} - BUT^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}} = \frac{151,16 - 41,86}{97,84} \times 29 = 32,40. \quad (19)$$

где $BUT^{\text{б}}$, $BUT^{\text{п}}$ – “потери трудового времени с временной утратой трудоспособности на сто работающих за один год до и после выполнения мероприятия, дней;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени одного трудящегося до выполнения мероприятия, дней;

$Ч_i^{\text{б}}$ – количество трудящихся, занятых на участках, где проводится или планируется выполнение мероприятия, человек” [17].

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

“Ключевыми признаками экономической оценки мероприятий по улучшению условий и охраны труда считаются:

- экономия с целью уменьшения финансовых расходов за счёт понижения травматизма и профессиональной заболеваемости;

- экономия от уменьшения излишних расходов на выплаты льгот и компенсаций за счёт уменьшения числа трудящихся в неблагоприятных условиях работы;

- повышение работоспособности за счёт относительной экономии числа трудящихся в неблагоприятных условиях работы и увеличения фонда трудового времени, который связан с сокращением издержек по временной нетрудоспособности” [27].

Данные необходимые для расчёта экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Данные для расчёта экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Название показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные необходимые для расчёта	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	минут	450	310
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	минут	60	50
Время на отдых	$t_{от}$	минут	50	40
Ставка работающего	$C_{ч}$	рублей/час	83	83
Показатель доплат за профессиональное мастерство	$K_{пф}$	%	10	13
Показатель доплат за условия труда	K_y	%	8	0
Показатель премирования	$K_{пр}$	%	20	20
Показатель соотношения основной и дополнительной зарплаты	k_d	%	8	8
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,4	30,4
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Число рабочих смен	S	штук	1	1
Плановый фонд трудового времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных расходов в связи с несчастным случаем	μ	-	2,0	2,0
Единовременные расходы	$Z_{ед}$	рублей	-	815000

1. “Экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за год достигается за счёт предупреждения травматизма на предприятии и уменьшения финансовых расходов вследствие выполнения мероприятий по увеличению безопасности рабочего процесса. Экономия считается, применив формулу (20)” [9]:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\text{б}} - Mz^{\text{п}} = 394672,71 - 98998,90 = 295673,81, \quad (20)$$

где $Mz^{\text{б}}$ и $Mz^{\text{п}}$ – финансовые расходы в связи с несчастными ситуациями в базовом и расчётном периодах, рублей.

Материальные расходы в связи с несчастными ситуациями на предприятии находят, воспользовавшись формулой (21):

$$Mz = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (21)$$

$$Mz^{\text{б}} = 151,16 \times 1305,48 \times 2 = 394672,71 \text{ рублей}$$

$$Mz^{\text{п}} = 41,86 \times 1182,50 \times 2 = 98998,90 \text{ рублей,}$$

где ВУТ – “потери трудового времени у пострадавших с утратой способности трудиться на один и более рабочих дней, временная неработоспособность которых завершилась в отчётном периоде, дней;

ЗПЛ – средняя дневная заработная оплата одного трудящегося, рублей;

μ – коэффициент, который учитывает все без исключения элементы финансовых расходов по отношению к зарплате” [9].

Средняя заработная оплата находится, применив формулу (22):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} = 43 \times 11 \times 2 \times 1 + 0,38 = 1305,48 \text{ рублей}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{п}} = 43 \times 11 \times 2 \times 1 + 0,25 = 1182,50 \text{ рублей,}$$

где $T_{\text{чс}}$ – часовая ставка по тарифу, рублей в час;

$k_{\text{доп}}$ – показатель доплат, который формируется путём складывания всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T – длительность рабочей смены;

S – число рабочих смен.

В результате экспериментальных исследований определено, что показатель, финансовых последствий несчастных ситуаций на производстве составляет 2,0, а в

отдельных её отраслях колеблется от 1,5 (в сфере машиностроения) до 2,0 (в сфере металлургии).

2. Годовая экономия (\mathcal{E}_3) считается, применив формулу (23), за счёт уменьшения расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с уменьшением числа рабочих, занятых тяжёлым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_{\text{i}}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 23 \times 1305,48 - 6 \times 1182,50 = 22931,04, \quad (23)$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ – “изменение числа сотрудников, условия труда которых на их местах не отвечают нормативным требованиям, человек;

$\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$ – средняя годовая оплата высвободившегося трудящегося, рублей;

$\text{Ч}_{\text{i}}^{\text{п}}$ – количество трудящихся на данных работах взамен высвободившихся после выполнения мероприятий, человек;

$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$ – средняя годовая оплата трудящегося, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося после внедрения мероприятий, рублей” [9].

Чтобы найти среднюю годовую заработную плату можно воспользоваться формулой (24):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} = 1305,48 \times 249 = 325064,52 \text{ рублей,}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{п}} = 1182,50 \times 249 = 294442,50 \text{ рублей,}$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – средняя дневная заработная плата одного рабочего, рублей;

$\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд трудового времени одного основного трудящегося, дней.

3. Для определения годовой экономии (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы воспользуемся формулой (25):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= (\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) = \\ &= (9426871,08 - 1766655,00) \times (1 + 8/100) = 8273033,37 \text{ рублей,} \end{aligned} \quad (25)$$

где $\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $\Phi\text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$ – фонд за год основной заработной платы работников-повременщиков до и после выполнения мероприятий, приведённый к одному и тому же объёму продукции или работ, рублей;

k_d – показатель отношения основной и дополнительной зарплаты, %.

$\Phi ЗП_{год}$ находится, применив формулу (26):

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i, \quad (26)$$

где $Ч_i$ – число занятых трудящихся, условия работы, которых не отвечают нормативным требованиям до и после выполнения трудоохранных мероприятий соответственно, человек.

$$\Phi ЗП_{год}^6 = 325064,52 \times 29 = 9426871,08 \text{ рублей,}$$

$$\Phi ЗП_{год}^п = 294442,50 \times 6 = 1766655,00 \text{ рублей.}$$

4. Для нахождения экономии по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$), измеряемое в рублях, воспользуемся формулой (27):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = (8273033,37 \times 30,4) / 100 = 2515002,14 \text{ рублей,} \quad (27)$$

где $N_{осн}$ – показатель отчислений на социальное страхование.

5. Ежегодный экономический эффект (\mathcal{E}_r) – это экономия приведённых расходов от выполнения мероприятий по улучшению условий работы.

6. Общая сумма социально-экономического эффекта мероприятий по охране труда равна сумме частных эффектов и считается, применив формулу (28):

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i, \quad (28)$$

где \mathcal{E}_r – ежегодный экономический эффект;

\mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического эффекта от усовершенствования условий работы.

Хозрасчётный экономический эффект находится, применив формулу (29):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{осн} = \\ &= 22931,04 + 295673,81 + 8273033,37 + 2515002,14 = 11106640,36. \quad (29) \end{aligned}$$

7. Период окупаемости разовых расходов ($T_{ед}$) определяем, воспользовавшись формулой (30):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 815000 / 11106640,36 = 0,07 \quad (30)$$

8. Показатель экономической эффективности разовых расходов находим, применив формулу (31):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,07 = 14,29 . \quad (31)$$

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

1. “Увеличение производительности работоспособности за счёт снижения расходов времени на выполнение технологических операций находят, воспользовавшись формулой (32):

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% , \quad (32)$$

где $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$ и $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$ – сумма расходов на время (включая технологические перерывы) выполнения производственного цикла до и после выполнения мероприятий находится, воспользовавшись формулой (33)” [9].

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} , \quad (33)$$

где t_o – оперативное время, минут;

$t_{\text{отл}}$ – время на технологические перерывы и личные необходимости;

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

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 450 + 60 + 50 = 560 ,$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 310 + 50 + 40 = 400 . \quad (33)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{560 - 400}{560} \times 100 = 28,57 . \quad (32)$$

2. Увеличение производительности работоспособности за счёт экономии числа трудящихся вследствие увеличения трудоспособности находится, применив формулу (34):

$$П_{\text{тр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{\text{ССЧ}^{\text{б}} - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = \frac{32,40 \times 100}{43 - 32,40} = 305,66 , \quad (34)$$

где \mathcal{E}_q – “сумма условной экономии числа трудящихся по всем мероприятиям, человек;

n – число мероприятий;

$\text{ССЧ}^{\text{б}}$ – среднее число трудящихся на участке, в цехе или производстве, человек” [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломной работы на темы «Безопасность технологического процесса при эксплуатации насосного оборудования ООО «АВК» были проведены мероприятия по модернизации в системе водоснабжения, в результате введения устройства управления, что позволит незамедлительно реагировать на отклонение в технологическом процессе, а значит и уменьшит вероятность возникновения аварий.

В первой части дана характеристика производственного предприятия.

В технологической части описан технологический процесс и схемы очистки воды. Проанализирована производственная безопасность на рабочем месте электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Рассмотрены средства защиты трудящихся и анализ травматизма.

В третьем разделе разработаны мероприятия по снижению опасных и вредных факторов производства на рабочем месте электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса путём внедрением устройства управления электродвигателем насосной установки.

В разделе «Охрана труда» показана структура управления охраной труда в ООО «АВК».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» дана оценка антропогенного влияния объекта на природную среду, предоставлены виды образующихся отходов на производственных предприятиях филиала. Описаны предлагаемые методы по очистке вод.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведён анализ возможных аварийных ситуаций на производственном предприятии.

В экономической части определена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 АВТОГРАД-ВОДОКАНАЛ. Официальный сайт [Электронный ресурс].
Режим доступа <http://www.avkvoda.ru>
- 2 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. ГОСТ Р 51232-98 от 17.12.1998 № 449) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 3 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] / Л.Н. Горина - Тольятти: изд-во ТГУ, 2015. – 247 с.
- 4 ГОСТ 12.0.004-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (введён в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600-ст) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 5 ГОСТ 12.4.125-83. «Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация» от 18.02.1983 № 852 [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 6 ГОСТ Р 12.0.007-2009. «Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» от 21.04.2009 № 138-ст [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 7 ГОСТ Р ИСО 14001-2016. «Национальный стандарт Рос. Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» (утв. и введён в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2016 № 285-ст) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

8 Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 06.04.2016, с изм. от 17.10.2016) «О противопожарном режиме» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

9 Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 10.12.2016) «Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

10 Постановление ФСС РФ от 31.05.2016 № 61 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

11 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

12 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

13 Приказ Минздравсоцразвития России от 03.10.2008 № 543н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам жилищно-коммунального хозяйства, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

14 Приказ Минприроды России от 05.08.2014 № 349 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

15 Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчёта скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

16 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, обуви и др. средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

17 Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 14.07.2016) «Об утверждении Правил 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» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

18 Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 (ред. от 16.08.2016) «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

19 Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

20 Система планово-предупредительного ремонта электрооборудования [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://electricalschool.info>

21 Трудовой кодекс Рос. Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://www.consultant.ru>

22 Устройство управления электродвигателем насосной установки [Текст] : пат. 153963 Рос. Федерация : МПК F04B 49/06, E21B 47/00 / Салахов Д.Ф., Черепанов Д.А., Феофилактов С.В. ; патентообладатель АО «Ижевский радиозавод» - № 2015113379/03 ; заявл. 10.04.15 ; опубл. 10.08.15, Бюл. № 22

23 Фильтр для очистки воды [Текст] : пат. 168902 Рос. Федерация : C02F 1/46 / Назаров М.В. , Зенцов В.Н., Димов К.В., Сабитова А.А., Сайфуллин Р.Р. ; патентообладатель ФГБОУ ВО «УГНТУ»; - № 2016140060 ; заявл. 11.10.16 ; опубл. 27.02.17 Бюл. №6

24 Design specifications & Requirements manual, Environmental and Engineering Services Department. The Corporation of the city London, 2010 [Electronic resource].- Access mode <http://www.sswm.info>

25 Nelson, Jonathan D., Lung-Pei Tsai Craig [Text] / Jonathan D. Nelson, Lung-Pei Tsai Craig ; Heat pump water heater field of invention, 2011.

26 Scott, D. Electrical Safety [Text] / D. Scott ; Texas Department of Insurance Division of Workers' Compensation Workplace & Medical Services, Outreach & Education, 2015.

27 Sivaprakas, P.,Murugesan, M., Sakthivel, R. [Text] / P. Sivaprakas, M. Murugesan, R. Sakthivel ; A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries. - American Journal of Environmental Sciences, Volume 6, Issue 6, 2012, Pages 548-552.

28 Smith, Thomas J. [Text] / Thomas J. Smith ; Variability in Human performance, 2015.