

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему **Безопасность технологического процесса нагрева сырья на установке  
ЭЛОУ АВТ-5 в АО «Сызранский НПЗ»**

Студент	<u>С.Е. Токтарова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Резникова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.И. Яницкий</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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Темой выпускной работы является Безопасность технологического процесса нагрева сырья на установке ЭЛОУ АВТ-5 в АО «Сызранский НПЗ»

В течение всего времени были изучены и рассмотрены следующие разделы:

- первый раздел содержит характеристику и описание производственного объекта;
- во втором разделе рассмотрен технологический процесс первичной обработки сырой нефти, выполнена идентификация опасных и нежелательных факторов и рисков, которые могут происходить с сотрудниками, представлены данные по травматизму и несчастным случаям;
- в третьем разделе представлены рекомендуемые мероприятия по улучшению и развитию условий труда;
- в «Научно-исследовательском разделе» описан способ улучшения условий труда при помощи инновационного технологического устройства;
- в пятом разделе изучена регламентированная процедура прохождения предварительных и периодических медосмотров;
- в разделе номер шесть найдены самые важные источники неблагоприятного влияния на окружающую территорию производимого реализацией технологического процесса производства;
- в разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены всевозможные отказы и аварийные ситуации на установке ЭЛОУ АВТ-5;
- в разделе восемь посчитаны расходы, направленные на снижение степени травматизма в цехе №1 АО «СНПЗ».

Объем записки составляет 69 страниц с приложениями, 8 рисунков и 11 таблиц. В графической части 9 листов формата А1.

## ABSTRACT

The topic of the given graduation work is the safety of the technological process of heating the raw materials at the unit ELOU AVT-5 in JSC "Syzran Refinery"

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are:

- the first section contains a characteristic and description of the production facility;
- in the second section are considered the technological process of crude oil preprocessing, also are identified the hazardous and undesirable factors and risks that can occur with employees, then are presented data on injuries and accidents;
- the third section presents recommended measures for the improvement and development of working conditions;
- the “Research and Development Section” describes a method for improving working conditions with an innovative technological device;
- in the fifth section the regulated procedure is studied for passing preliminary and periodic medical examinations ;
- section number six identifies the main sources of the adverse environmental impact of the production process produced by the implementation;
- in the section “Protection in Emergency and Emergency Situations” are considered various failures and emergencies at the ELOU AVT-5 installation ;
- in section eight, the costs are calculated to reduce injuries in the shop No. 1 of JSC SNPZ.

The graduation work consists of an explanatory note on 66 pages, introduction, including 8 figures, 12 tables, the list of 20 references including 5 foreign sources and 3 appendices, and the graphic part on 9 A1 sheets.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Характеристика производственного объекта .....	8
1.1 Расположение .....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ .....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1. План размещения основного технологического оборудования .....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	17
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	24
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	25
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	25
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	25
4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов.....	26
5 Охрана труда.....	29
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	32

6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	32
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	36
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	38
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	38
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	39
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	40
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС .....	40
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации ..	41
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации .....	42
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	43
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	43
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	44
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	48
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда .....	51
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	66
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	69

## **ВВЕДЕНИЕ**

Повышение безопасности труда и улучшение условий на производстве представляются важнейшей экономико-социальной задачей процесса развития предприятия и в целом страны.

Химия и химическая промышленность имеет немало важную роль в природе и жизни человека. Влияние выбросов промышленности продолжает оказывать большое воздействие на атмосферу и на здоровье человека. А как известно состояние человеческого здоровья и состояние окружающей среды важнейший ресурс для страны и мира. Поэтому во всем мире вопросам безопасности химических производств придается очень большое значение.

Целью создания и обеспечения охраны труда является исключение воздействия жизнеопасных и вредных производственных факторов на сотрудников, а также сохранение жизни и здоровья работников и снижение уровня профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Целью моей бакалаврской работы является улучшение производственного процесса нагрева сырья, при помощи разработки мероприятий, сокращения влияния вредных производственных факторов, анализа производственного травматизма и внедрения нового технического решения.

Главной задачей является изучение законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по вопросам охраны труда, получение знаний в выбранной области профессиональной деятельности. Кроме этого в способности показать полученные за время учебы умения и знания на практике.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

АО «Сызранский НПЗ» построен в Самарской области и вступает в структуру Самарской категории нефтеперерабатывающих предприятий, приобретенной «НК «Роснефть» 2007 г. в мае.

Организация расположена по адресу: 446009, г.Сызрань, улица Астраханская, д. 1

На территории АО «Сызранский НПЗ» разместились технологические установки по обработке нефти, группа резервуаров компактно размещенная, комплекс очистных сооружений, производственно-ремонтная служба, АЗС и модернизированный транспортный парк.

Телефон: +7 (8464) 98-81-10 (справка)

Факс: +7 (8464) 98-81-22

Электронная почта : [sekr@snpz.rosneft.ru](mailto:sekr@snpz.rosneft.ru)

Режим работы АО «СНПЗ» представлен в таблице 1.

Таблица 1- Режим работы сотрудников АО «СНПЗ»

Смена	Дневной график работы с пятидневной рабочей неделей	Сменный режим цеха №1
1 смена	С понедельника-четверг 8:00 до 17:00; пятница- с 8:00 до 16:00ч; перерыв с 12:00 до 12:48 ч;	С 08:00 до 20:00 перерыв в течение рабочей смены
2 смена	-	С 20:00 до 08:00 перерыв в течение рабочей смены



## **1.2 Производимая продукция или виды услуг**

Рассмотрим более подробно установку цеха №1 ЭЛОУ-АВТ-5. Ее предназначение это обезвоживание, обессоливание сырой нефти и первичная переработка нефти с целью получения прямогонного бензина, рефлюкса, жирного газа, компонентов топлив реактивного и дизельного, вакуумного дистиллята (легкого и тяжелого), мазута, гудрона, фракции НК – 500<sup>0</sup>С (затемненный продукт)

Установка состоит из 3-х блоков:

1. Блок четырехступенчатого обезвоживания и обессоливания сырой нефти:

- первая ступень - термохимическое обезвоживание;
- вторая, третья, четвертая ступени - электрообессоливание.

2. Блок атмосферной перегонки обессоленной нефти (на этом блоке осуществляются также абсорбция газа, стабилизация и защелачивание бензина).

3. Блок вакуумной перегонки мазута.

Технический проект установки А-12/2 (ЭЛОУ-АВТ-5) выполнен институтом "ГипроАзнефть" в 1959 г.

## **1.3 Технологическое оборудование**

Площадка цеха первичной переработки нефти и термического крекинга (цех №1) состоит из шести технологических установок:

1. Установка ЭЛОУ-АВТ-5, установка ЭЛОУ-АВТ-6 предназначена для электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти, а также для первичной переработки обессоленной нефти с целью разделения на фракции;
2. Установка термического крекинга ТК-3, установка термического крекинга ТК-4 перерабатывает смеси гудрона с тяжелым каталитическим

газойлем и тяжелые нефтяные дистилляты с целью снижения вязкости, для получения котельного топлива;

3. Установка сероочистки 30/4 ее назначение очистка сухого углеводородного газа, с технологических установок, от сероводорода раствором моноэтаноламина;

4. Установка газофакельного хозяйства предназначена для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров;

#### **1.4 Виды выполняемых работ**

АО «Сызранский НПЗ» занимается приемом, хранением, реализацией и отпуском нефтепродуктов. Делает максимально надежный и качественный продукт, который обязательно проходит контроль качества и безопасности.

За 65 лет АО «СНПЗ» переработал более 400 миллионов тонн нефти, произвел около 70 миллионов тонн бензина. Номенклатура продукции завода сегодня включает весь спектр топлив с устойчивым спросом. Продукция АО "СНПЗ" поставляется в различные регионы, республики, края и области.

## 2 Технологический раздел

### 2.1. План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 1 представлен план расположения оборудования установки ЭЛОУ АВТ-5 цеха №1.

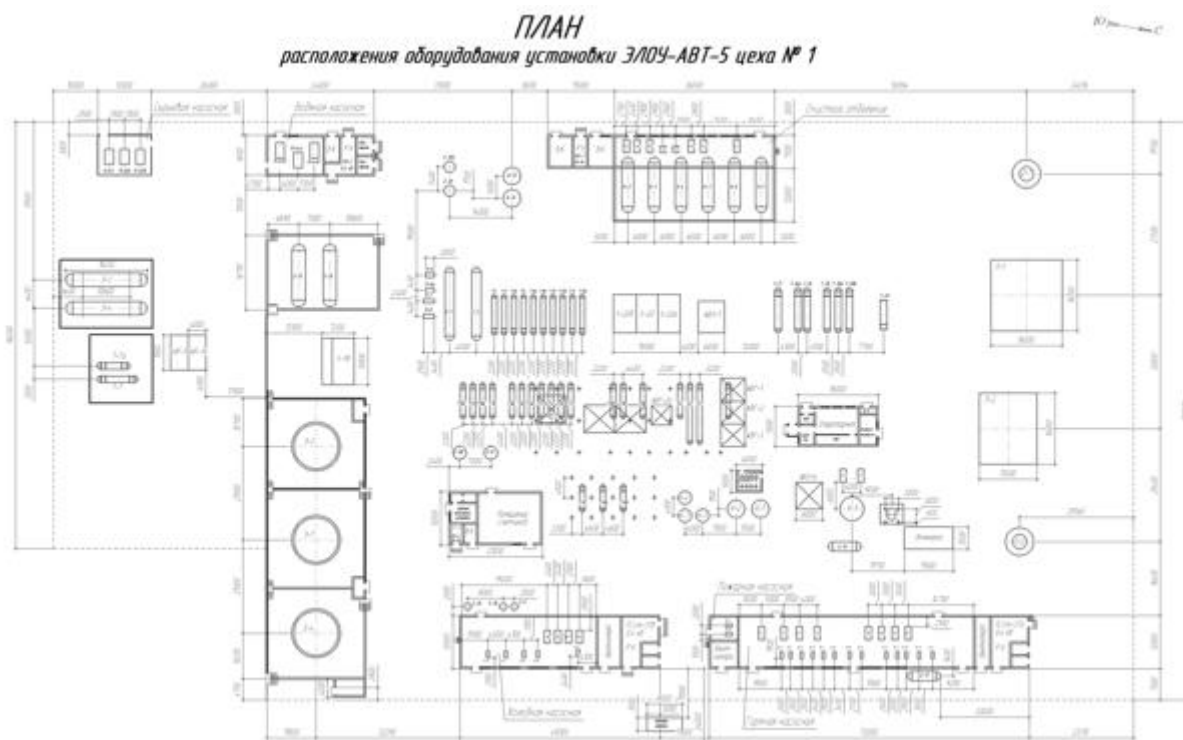


Рисунок 1 – Схема расположения оборудования установки ЭЛОУ АВТ-5 цеха №1

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Сырье -сырая нефть из резервуаров №№ 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509 забирается насосом Н-1а, Н-1б, Н-1в и прокачивается двумя параллельными потоками через систему теплообменников по трубному пространству. В прием сырьевых насосов Н-1а, Н-1б, Н-1в подается раствор деэмульгатора насосом Н-43 из емкости Е-13. Расход раствора деэмульгатора регулируется длиной хода плунжера. Нагретая в теплообменниках смесь нефти и деэмульгатора после Т-2 и Т-11 объединяется и направляется через смеситель в термохимический отстойник Е-4 с температурой не ниже 100°С.

В смесителе происходит смешение нефти, деэмульгатора, свежей воды, подаваемой насосом Н-31а (Н-51а) и соленой воды, поступающей из Э-3, Э-4 по клапану регулятору расхода.

Вода в смеситель подается в минимальном количестве, позволяющем получить на выходе с блока ЭЛОУ обессоленную нефть с содержанием солей не более 4,0 мг/дм<sup>3</sup>.

В термохимическом отстойнике Е-4 под воздействием температуры и деэмульгатора происходит физический отстой соленой воды. Вода из Е-4 по уровню раздела фаз дренируется через клапан в промышленную канализацию (стоки ЭЛОУ). Давление в Е-4 поддерживается 4,0-6,0 кгс/см<sup>2</sup>

Частично обессоленная и обезвоженная нефть выводится с верха Е-4, смешивается со свежей водой, поступающей с выкида насоса Н-31а (Н-51а), и направляется в низ шаровых дегидраторов Э-1, Э-2, которые работают последовательно. Расход воды, подаваемой в Э-1, в Э-2. Давление в Э-1, Э-2 поддерживается 4,0-6,0 кгс/см<sup>2</sup>.

В электродегидраторах под действием высокого напряжения между электродами в 11 - 33 тыс. вольт происходит разрушение эмульсии и электроосаждение солей и воды. При нормальной работе блока ЭЛОУ на первой ступени показания амперметра находятся в пределах 10-28 А, вольтметра - 150-170 В; на второй ступени сила тока - 28-40 А, напряжение - 180-200 В.

Соленая вода с низа электродегидраторов Э-1, Э-2 автоматически сбрасывается по клапану, работающему от уровня раздела фаз в промканализацию - стоки ЭЛОУ.

Отбензиненная нефть с температурой 245°С с низа колонны К-1 расход в зависимости от уровня в К-1, забирается насосом Н-2 (Н-2а) и прокачивается шестью параллельными потоками через змеевики печи П-1 и конвекцию П-2. Расход нефти по потокам регулируется регуляторами расхода.

- Первый поток нефти проходит камеру конвекции, подовый, боковой, экраны левой стороны П-1.
- Второй поток нефти проходит камеру конвекции и потолочный экраны левой стороны П-1
- Третий поток нефти проходит камеру конвекции и потолочный экраны правой стороны П-1.
- Четвертый поток нефти проходит камеру конвекции, подовый, боковой, экраны правой стороны П-1.
- Пятый поток проходит подовый, боковой и потолочный экраны правой стороны печи П-2.
- Шестой поток проходит камеру конвекции печи П-2.

Нефть в печах нагревается до температуры 380°С и пять потоков подаются на 6 тарелку атмосферной колонны К-2.

Шестой поток подается на 4 тарелку или под 1 тарелку К-1 в качестве горячей струи.

Температура на выходе из печи П-1 сохраняется с помощью регуляторов температуры. Подача жидкого топлива на форсунки печи регулируется регулятором давления. Подача газообразного топлива на форсунки печи регулируется регулятором давления.

В колонне К-2 поддерживается давление не более 1,0 кгс/см<sup>2</sup>. Для снижения парциального давления и более полного извлечения фракций до 360°С в низ колонны К-2 через паровой маточник подается острый пар в количестве 1,75 % на отбензиненную нефть.

Углеводородный газ, пары воды и бензина с верха колонны К-2 конденсируются и охлаждаются в конденсаторе воздушного охлаждения АВЗ-2 (6 секций), АВГ-2а (4 секции), холодильнике Х-2, и с температурой 40°С поступает в газосепаратор Е-2. В газосепараторе Е-2 происходит разделение бензина и газа, который предусмотрен на дожиг в П-1 на три форсунки левая сторона, расход газа замеряется вихревым расходомером, а

также отстой воды, которая по уровню раздела фаз через клапан дренируется с низа Е-2 в канализацию.

Регулирующий клапан поз. РС 221, поддерживает давление в системе Е -1 → Е -2 → Х -2 → АВГ-2а → АВЗ -2 → К -2 не более 1,0 кг/см<sup>2</sup>.

Бензин из Е-2 в зависимости от уровня забирается насосом Н-7 (Н-8) и подается по клапану регулятору расхода в качестве острого орошения на верхнюю тарелку К-2.

Температура верха К-2 поддерживается в пределах 120-170°С количеством поданного бензина в качестве орошения с температурой не выше 40°С. Избыток бензина из Е-2 по расходомеру, через клапан регулятор уровня подается:

- в выкид насоса Н-9 и направляется на 31 тарелку К-7;
- на прием насоса Н-9 (Н-9а), подающий бензин через теплообменники Т-15, Т-15а, Т-15б в стабилизатор К-4.

Для снятия избыточного тепла в атмосферной колонне К-2 предусмотрены три циркуляционных орошения:

Первое циркуляционное орошение выводится с 33-ой тарелки К-2, насосом Н-12 (Н-11) прокачивается через теплообменники Т-5, Т-102, Т-101, Т-100 аппарат воздушного охлаждения АВЗ-1 (4 секции) и с температурой не выше 70°С возвращается в колонну К-2 на 34 тарелку.

Расход первого циркуляционного орошения регулируется регулирующим клапаном с коррекцией по температуре.

Второе циркуляционное орошение выводится с 23-ой тарелки К-2, расход регулируется регулирующим клапаном с коррекцией по температуре (24 тарелка), прокачивается насосом Н-13 (Н-11) через теплообменники Т-20, Т-18 и аппарат воздушного охлаждения АВГ-1 (2 секции) и с температурой не выше 80°С возвращается на 24 тарелку колонны К-2.

Третье циркуляционное орошение выводится с 13-ой тарелки К-2, расход регулируется регулирующим клапаном с коррекцией по температуре (14 тарелка), прокачивается насосом Н-17(Н-16) через пучки рибойлера Т-

20а, теплообменник Т-11 и с температурой не выше 80°С возвращается на 14 тарелку колонны К-2.

В атмосферной колонне К-2 происходит разделение отбензиненной нефти на фракции, которые выводятся в виде боковых погоннов.

Основными видами работ являются, проведение технологических операций подготовки и переработки первой фазы нефти и газа, связанных с использованием трубчатых печей, контактных аппаратов и ректификационных колонн. Проведение указанных технологических процессов и эксплуатация приведенного технологического оборудования связано с осуществлением особо опасной деятельности.

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

Сотрудники цеха №1 при выполнении работ подвергаются воздействию вредных и опасных производственных факторов, их перечень представлен в таблице 2.

Одной из основных причин возникновения повреждений и болезней в период рабочего процесса является негативное влияние на организм работающего человека тех или иных факторов общепроизводственной обстановки и трудового исполнительного процесса.

Таблица 2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Обезвоживание и обессоливание сырой нефти</u>			
Название операции и виды работ	Наименование оборудования (оборудование, оснащение, инструмент)	Обрабатываемая основа, механизм, устройство	Название нежелательного производственного фактора, который вредит здоровью работника. Название категории, к какой именно принадлежит этот фактор (биологические, физические, психофизиологические, химические)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Обессоливание и обезвоживание под действием электрического тока	электродегидраторы Э-1,Э-2,Э-3,Э-4;	Сырую нефть подают в электродегидраторы и под действием высокого напряжения между электродами в 11 - 33 тыс. вольт происходит разрушение эмульсии и электроосаждение солей и воды	«Факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека» [1]: «факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги» [1];
Транспортировочная	нефть с верхней части дегидраторов под давлением системы протекает двумя параллельными потоками через систему теплообменников, по трубному пространству	- Т-6б - легкое дизтопливо с К-3; Т-13, Т-13а - тяжелый вакуумный газойль с третьего пакета К-5(второе циркуляционное орошение) Т-18 - II циркуляционное орошение К-2; Т-18а - легкое дизтопливо К-3; Т-18б - тяжелый вакуумный газойль с третьего пакета К-5 (второе циркуляционное орошение)	«факторы, связанные с аномальными микроклиматическим и параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха» [1]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся повышенным уровнем» [1];
Разделение на фракции(процесс ректификации)	К-1,К-2;	отбензиненная нефть внизу колонны, на веру колонны отбирается смесь углеводородов и и распределяется в сепараторе смесь бутанов	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека»[1];



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Нагрев отбензиненной нефти	Трубчатая печь П-1, П-2;	углеводородные газы и смесь бензина	«вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм (ядовитые вещества/химикаты/химическая продукция)» [1]. «Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека»[1]

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Согласно Приказу Минздравсоцразвития России № 290н «Работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [2]. В таблице 3 представлены средства индивидуальной защиты машиниста технологических насосов.

«Предоставление работникам СИЗ, в том числе приобретенных работодателем во временное пользование по договору аренды, осуществляется в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (далее - типовые нормы), прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия, и на основании результатов проведения специальной оценки условий труда» [2].

Таблица 3- Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Название профессии и должности	Заголовок нормативного требования (основание выдачи)	Специальные способы и средства индивидуальной защиты, предоставляемые сотруднику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
<p>Машинист технологических насосов;                      Старший машинист насосов;                      Оператор технологических установок;                      Старший оператор технологических установок:                      • ЭЛОУ АВТ-5;</p>	<p>«Приказ Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 N 906н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [3].                      Письмо Вицепрезидента ПАО «НК «Роснефть» по нефтепереработке № АР-16908 от 26.09.2017г.</p>	Костюм с огнезащитной пропиткой. 3 на 2 года	Выполняется
		Костюм из смешанных тканей. 3 на 2 года	Выполняется
		Костюм из огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных волокон. 2 на 2 года	Выполняется
		Плащ для защиты от воды. дежурный	Выполняется
		Футболка. 4 на 2 года	Выполняется
		Головной убор выполненный из тканей с огнестойкой отделкой/пропиткой или на основе огнестойких пара- и метаарамидных волокон с антиэлектростатическими свойствами. 1	Выполняется
		Ботинки кожаные с жестким подноском. 1 пара	Выполняется
		Сапоги кожаные с жестким подноском. 1 пара	Выполняется
Сапоги резиновые с жестким подноском. 1 пара	Выполняется		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Нарукавники из полимерных материалов. 4 пары	Выполняется
		Перчатки резиновые. 6 пар	Выполняется
		Перчатки трикотажные с точечным покрытием. 12 пар	Выполняется
		Каска защитная. 2 на 2 года	Выполняется
		Очки защитные ;до износа	Выполняется
		Пояс предохранительный; дежурный	Выполняется
		Респиратор; до износа	Выполняется
		Маска или полумаска со сменными фильтрами; до износа.	Выполняется
		Галоши диэлектрические; дежурные.	Выполняется
		Перчатки диэлектрические; дежурные.	Выполняется
		На наружных работах зимой дополнительно: Костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой на утепляющей прокладке или из огнестойкой ткани на основе смеси мета- и параамидных термостойких волокон на утепляющей прокладке или; 1 на 2 года.	Выполняется

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Белье нательное утепленное выполненное из тканей с огнестойкой отделкой/пропиткой или на основе огнестойких пара- и метаарамидных волокон с антиэлектростатическим и свойствами; 2 комплекта.	Не выполняется
		Ботинки утепленные с жестким подноском; 1 пара на 1,5 года.	Выполняется
		Сапоги утепленные с жестким подноском; 1 пара на 1,5 года.	Выполняется
		Валенки с резиновым низом; 1 пара на 1,5 года.	Не выполняется
		Шапка-ушанка выполненная из тканей с огнестойкой отделкой/пропиткой или на основе огнестойких пара- и метаарамидных волокон с антиэлектростатическим и свойствами или; 1 на 3 года или 1 на 2 года.	Не выполняется
		Перчатки шерстяные (вкладыши); 6 пар.	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Одной из главных проблем на каждом предприятии является производственный травматизм.

На рисунке 2 рассмотрим общую статистику опасных объектов нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических промышленности за 2007-2017гг.

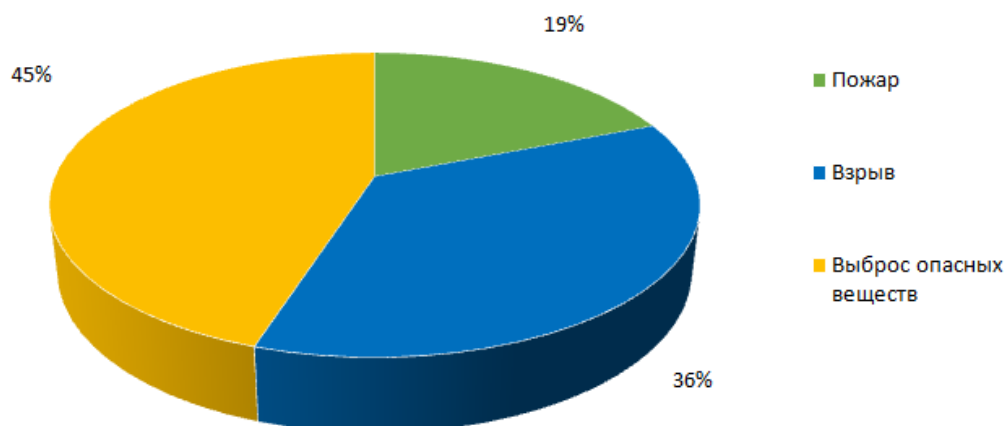


Рисунок 2 – Статистика по видам происшествий

На рисунке 3 можно увидеть, сколько несчастных случаев было в период за 2014-2018г.

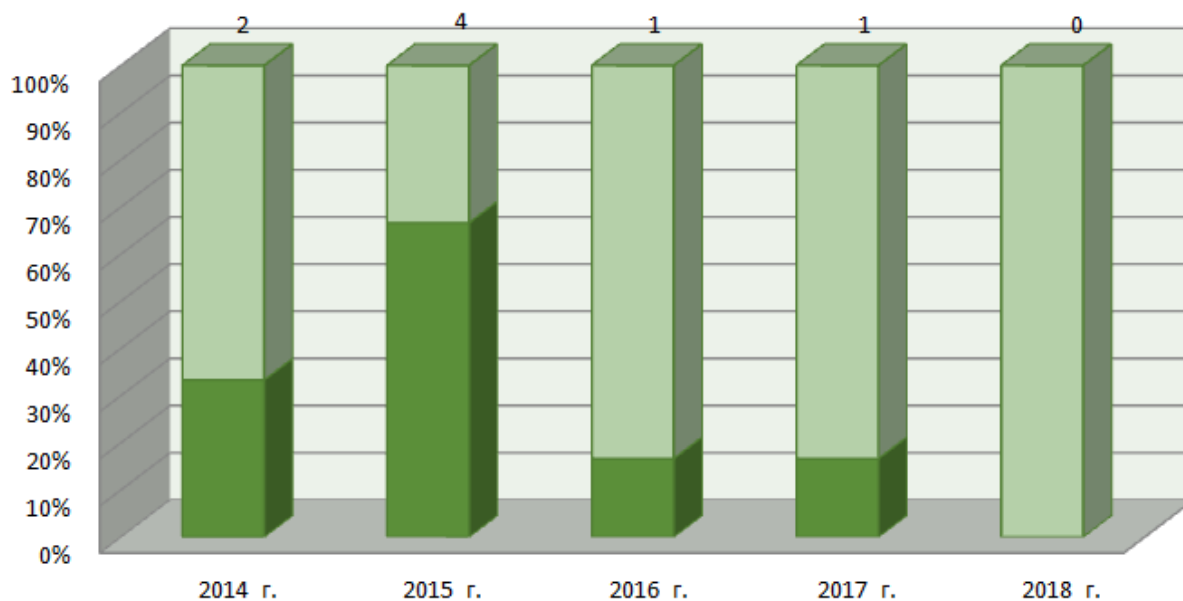


Рисунок 3 – Анализ травматизма за 2014- 2018г.

Согласно статистике на производстве в период последних пяти лет произошло восемь несчастных случаев различной тяжести: от легкой и до серьезной. Три из несчастных случаев произошли из-за нарушения технологии производства работ, остальные пять связаны с нарушением инструкции охраны труда.

С помощью анализа производственного травматизма можно предугадать и снизить количество несчастных случаев на предприятии.

Рассмотрим статистику по видам производственных травм, она показана на рисунке 4

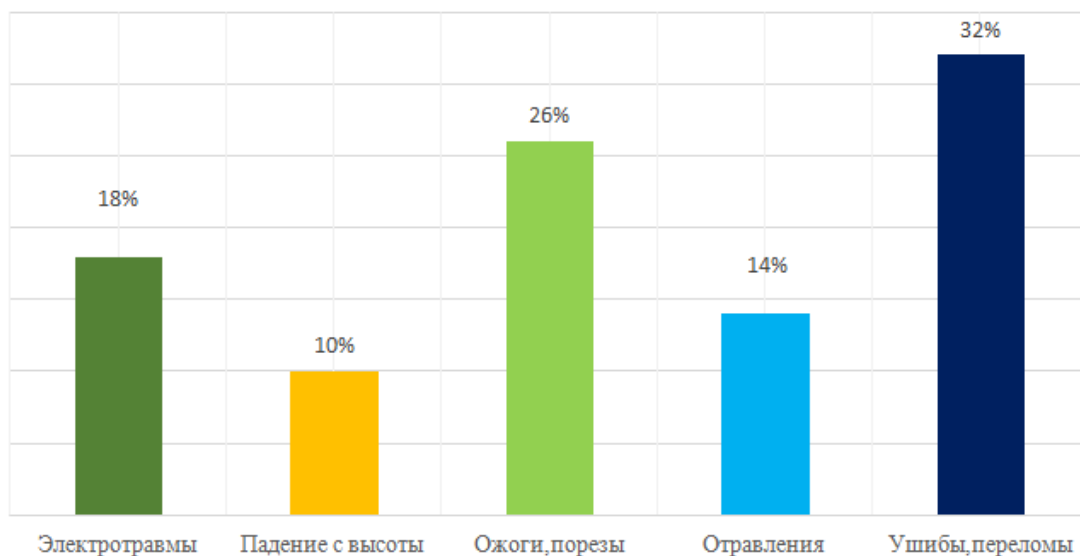


Рисунок 4 –Статистика по видам производственных травм

Рисунок 4 наглядно демонстрирует, что на производстве цеха №1 установки ЭЛОУ АВТ-5 сотрудники чаще всего получают ушибы или переломы.

Проанализировав диаграмму на рисунке 5 можно понять следующее: в возрасте (18-25)-48% и (45-60)-32% наибольший процент травматизма, работники в возрасте (30-45)-12% и (25-30)-8% получили меньшее количество травм.

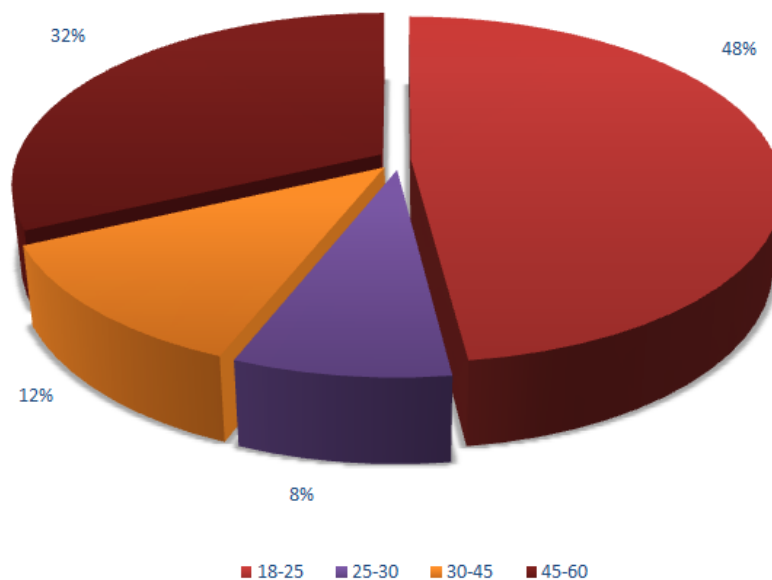


Рисунок 5 – Анализ производственного травматизма по возрасту

По диаграмме, приведенной на рисунке 6 видно, что в основном несчастные случаи во время работы сотрудников АО “СНПЗ ” случались в период 12-18 часов.

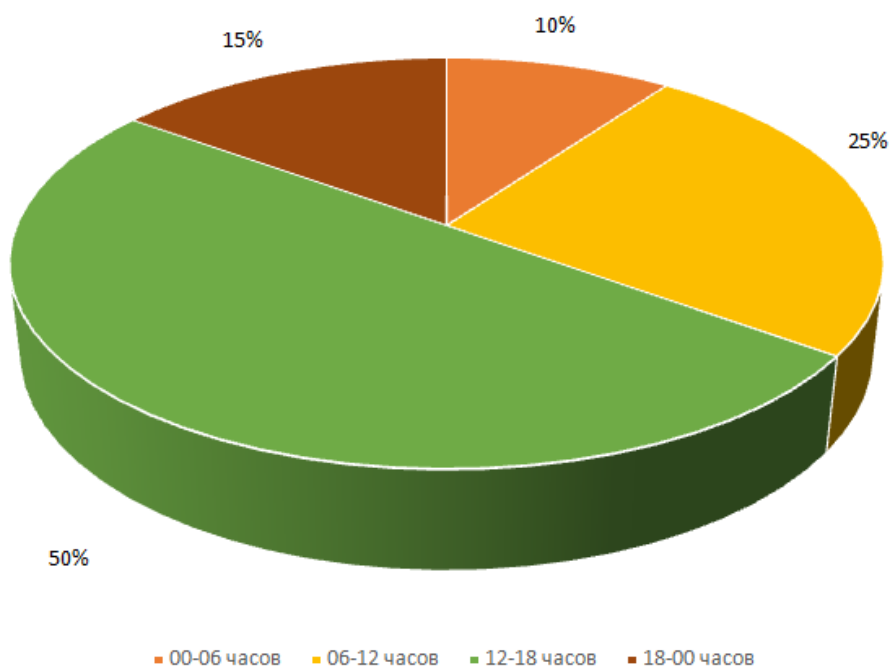


Рисунок 6 – Диаграмма несчастных случаев по времени работы

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

Планирование в области охраны труда и промышленной безопасности осуществляется на основании целей предприятия и выявленных в результате проведения производственного контроля, проверок и инспекций недостатков путем разработки следующих ежегодных программ (планов мероприятий):

1. План-график проведения совещаний «Час безопасности» с руководителями и специалистами Общества и подрядных организаций, работающих на опасных производственных объектах Общества;
2. План основных мероприятий Общества в области Гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;
3. План дополнительных мероприятий по пожарной безопасности при проведении огневых работ;
4. План мероприятий по повышению устойчивости функционирования в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера и в системе гражданской обороны;
5. План работы комиссии по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности (КЧС ПБ);
6. График проведения учебных тренировок по ПЛА на объектах предприятия.

Из приложения А таблицы А1 можно увидеть созданные мероприятия, которые позволят уменьшить вероятность производственного травматизма, обеспечить благоприятные и комфортные условия работы на АО «СНПЗ».



## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Цель данной работы, обеспечить безопасность технологического процесса нагрева сырья на установке цеха №1 ЭЛОУ АВТ-5. В связи с этим, объектом исследования были выбраны трубчатые печи.

Трубчатые печи с многоэлементной структурой являются важной частью для основной массы технологических установок нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводов. Стабильность и неизменность их работы обеспечивает безопасность окружающей среды, всего производства, его экономических показателей и готовой продукции в целом.

### **4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности**

При выявлении причин повреждений и отказов установки, самым главным нарушением работы печей стало затухание пламени в камере сгорания. Из-за погасания пламени в печи может случиться заливание (работа на жидком топливе) или заполнение (если горелка работает на газообразном топливе) топливом камеры сгорания. Ежедневный мониторинг и контроль играют немаловажную роль в техническом обслуживании трубчатых печей.

### **4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение**

«Датчик погасания пламени предназначен для непрерывного контроля факела горелок котельного оборудования и печей, при сжигании твердого, жидкого, газообразного топлива для разогрева сырья и теплоносителей. Может найти применение на нефтеперерабатывающих, химических, энергетических и других предприятиях, использующих в своих технологических процессах огнетехнические установки» [4].

«Непрерывный контроль необходим для работы системы безопасности горелок печи, котла, осуществляющих отключение подачи топлива на горелку при непоявлении ее факела в течение заданного времени, при розжиге или исчезновении факела горелки в режимах растопки печи, котла при работе на различных нагрузках» [4] .

«Контроль наличия факела, конечно, лучше осуществлять четырьмя датчиками. Одновременно они не могут выйти из строя, что позволяет увеличить достоверность, надежность канала измерения, исключить выдачу ложных сигналов о погасании пламени. Если горелка действительно погасла - сигнал с регистратора (сканера) равен нулю, и он аппаратно или программно зарегистрирован и обработан в РСУ, технологический персонал предпринимает конкретные действия» [4] .

Предлагаемым изменением в данной работе является оснащение печи П-1, П-2 датчиками погасания пламени, они будут подключены к системе звуковой и визуальной сигнализации и находиться в операторной установки.

Введение системы позволит:

- повысить безопасность, надежность технологического процесса за счет предупреждения аварий, дефектов и производственных неисправностей.

#### **4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов**

В результате поиска по патентам был отобран патент на полезную модель RU (11) 135 083 (13) U1.

Сигнализатор затухания пламени «Фламинго» СПП 1.01-04 предназначен для контроля присутствия пламени в топочных установках разного рода назначения, работающих на твердом, жидком, газообразном топливе, а также для просмотра информации о режимах горения в виде:

- аналогового сигнала 4...20 мА в комплекте с модулем функциональным 4...20 мА (МФ СПП 1.01)

- позиционных сигналов и световых ;

Главным отличительным критерием является, что сигнализатор погасания пламени производится во взрывозащищенном исполнении. Датчик соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99 и имеет маркировку 1ExibПВТ6 Х. ГОСТ Р 51330.9-99 допускает устанавливать во взрывоопасных зонах 1 и 2 помещений.

В таблице 4 описаны характеристики датчика пламени.

Таблица 4 - Технические характеристики датчика пламени

Технические характеристики
Режим работы непрерывный
Номинальное напряжение питания постоянного тока, 24 В
Допустимый коэффициент пульсаций напряжения питания (двойная амплитуда), % от номинального $\pm 2$
Допустимое колебание напряжения питания, % от номинального $\pm 5$ ;
Потребляемый ток от источника питания, не более 200 мА

Габаритные размеры датчика, мм:

1. Диаметр датчика (без шарового крана и переходного комплекта)  
45×220
2. Модуль МФ СПП 1.01 90×22×55
3. Блок сигнализации 90×75×55

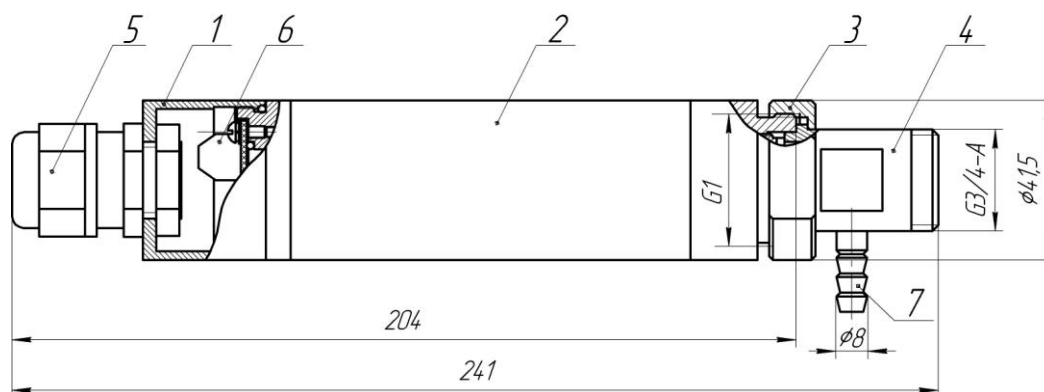
Масса датчика и его составляющих не более, кг :

1. Датчика (без шарового крана и переходного комплекта) -2
2. Блока сигнализации -0,4
3. Модуля МФ СПП 1.01 0,06

Принцип работы всех датчиков построен на приеме излучения от факела в печи. Фиксируется переменная часть в инфракрасном и ультрафиолетовом спектре излучения пламени.

«Примерная стоимость одного комплекта датчик плюс блок сигнализации БС 1.04-1 составляет 33748 рублей» [4].

На рисунке 7 представлен датчик погасания пламени.



1 – крышка; 2 – корпус; 3 – накидная гайка; 4 – переходная втулка; 5 – кабельный ввод; 6 – клеммная колодка; 7 – штуцер

Рисунок 7- Устройство для контроля пламени в печи

## **5 Охрана труда**

«Охрана труда: Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [5].

«Огромное число травм и заболеваний, происходящих с работающими по причинам, связанным с их трудовой деятельностью, заставляет настойчиво искать методы и средства эффективного предотвращения этих нежелательных и неблагоприятных событий. Одним из таких методов, как показала международная практика, является обучение вопросам безопасности труда в сочетании с внутренней мотивацией работающих на строгое соблюдение требований безопасности» [6] .

«Обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда всех работников осуществляют с целью обеспечения профилактических мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда всех работников организаций устанавливает Федеральный орган исполнительной власти по труду и образованию. Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» [5] .

«Обучение по охране труда предусматривает:

- вводный инструктаж;
- инструктаж на рабочем месте: первичный, повторный, внеплановый и целевой;
- обучение работников рабочих профессий;

- обучение руководителей и специалистов, а также обучение иных отдельных категорий, застрахованных в рамках системы обязательного социального страхования» [5].

«Проведение инструктажей по охране труда включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ» [5].

«Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда, а при необходимости - в объеме знаний дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда» [5].

«Руководители и специалисты организаций проходят очередную проверку знаний требований охраны труда не реже одного раза в три года» [5].

«Для проведения проверки знаний требований охраны труда работников в организациях приказом (распоряжением) работодателя (руководителя) создается комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе не менее трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке» [5].

«В состав комиссий по проверке знаний требований охраны труда организаций включают руководителей организаций и их структурных подразделений, специалистов служб охраны труда, главных специалистов (технолога, механика, энергетика и т.д.)» [5].

«Результаты проверки знаний требований охраны труда работников организации оформляют протоколом по форме установленного образца» [5].

«Работник, не прошедший проверки знаний требований охраны труда при обучении, обязан после этого пройти повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца» [5] .

На производстве была разработана процедура по проведению инструктажей, которую задокументировали. Эта процедура представлена в приложении Б таблица Б.1.

## **6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую**

#### **среду**

«Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс – чрезвычайно опасные отходы;

II класс – высоко опасные отходы;

III класс – умеренно опасные отходы;

IV класс – малоопасные отходы;

V класс – практически неопасные отходы» [7].

Главными загрязняющими веществами от насосных и компрессорных установок, технологического оборудования являются: предельные группы углеводородов C1-C5, C6-C10 и C12-C19, а также амилены (непредельные углеводороды), бензол, этилбензол, толуол, гидроокись натрия аэрозоль, масла, сероводород и дихлорэтан. Также зафиксированы загрязняющие вещества от трубчатых печей -это диоксид серы, диоксид азота, пяти окись ванадия, сажа, оксид углерода, оксид азота и метан.

В приложении В таблицы В.1 представлены выбросы в атмосферу вредных веществ на предприятии АО «СНПЗ».

В таблице 5 показаны нормы выбросов в стоковые воды на производстве.



Таблица 5 – Нормы выбросов в стоковые воды

Наименование стока	Количество образования сточных вод, м <sup>3</sup> /ч	Условия (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Место сброса	Установленная норма содержащихся загрязнений в стоках, мг/дм <sup>3</sup>	Примечание
Промстоки I системы	58,2	<sup>x)</sup>	постоянно во время эксплуатации установки	в промканализацию	Нефтепродукта - не более 500,0; сульфидов – не более 30,0; фенолов – не более 3,0; рН – 7,0–8,5 ед;	сброс самотечный
Промстоки II системы (стоки ЭЛОУ)	45,0	<sup>x)</sup>	постоянно во время эксплуатации установки	в промканализацию	нефтепродукта не более 500,0; сульфидов – не более 30,0; фенолов – не более 3,0; рН – 7,0–8,5 ед;	сброс самотечный

<sup>x)</sup> – перед сбросом в поверхностный водоем (Саратовское водохранилище на реке Волга) промстоки проходят механическую, физико-химическую и биологическую очистку с ультрафиолетовым обеззараживанием на общезаводских очистных сооружениях.

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

Предлагаемым изобретением для очистки воды от жидких нефтепродуктов, является устройство гидроциклон.

«Изобретение относится к очистке нефтесодержащих вод и может использоваться для очистки вод промышленных предприятий, железнодорожных депо, очистных станций, нефтебаз, АЗС, судовых льяльных вод» [8].

«Воду обрабатывают в двух ступенях центробежной очистки - горизонтальном и вертикальном гидроциклонах, отстаивают и фильтруют в кассете с гранулированным наполнителем в электрическом поле. Вертикальный гидроциклон снабжен колесом со спиральными направляющими для стабилизации потока. Можно использовать несколько вертикальных гидроциклонов, закрепленных в разделительном диске. Технический результат состоит в повышении степени очистки воды от нефтепродуктов до такого качества, которое позволяет выпускать ее в природный водоем без применения доочищающих устройств» [8].

«Способ очистки воды от жидких нефтепродуктов, включающий ее подогрев, обработку в центробежном поле при движении потока воды по спирали с последующим снижением угловой и вертикальной составляющих скорости и стабилизацией потока в горизонтальной плоскости до медленно вращающегося в гравитационном отстойнике-нефтесборнике ламинарного потока, отстой в поле гравитационных сил, фильтрацию в направлении сверху вниз при ламинарном режиме течения потока воды в кассете с гранулированным наполнителем, повторный гравитационный отстой и окончательную фильтрацию в гранулированном наполнителе мелкой фракции с олеофильными свойствами, отличающийся тем, что обработку в центробежном поле осуществляют двумя ступенями, в первой из которых поток воды направляют по спирали в горизонтальной плоскости, а во второй - по спирали снизу вверх при угловой скорости вращения потока воды до 30000 об/мин, подогрев воды производят после отстоя в поле гравитационных сил, фильтрацию в кассете осуществляют при воздействии электрического потенциала малого напряжения, а

повторный гравитационный отстой осуществляют под действием электростатического поля, в котором вектор напряженности поля направлен встречно вектору скорости потока воды» [8].

Предлагаемая установка, которая поможет снизить уровень антропогенного воздействия на окружающую территорию показана на рисунке 8.

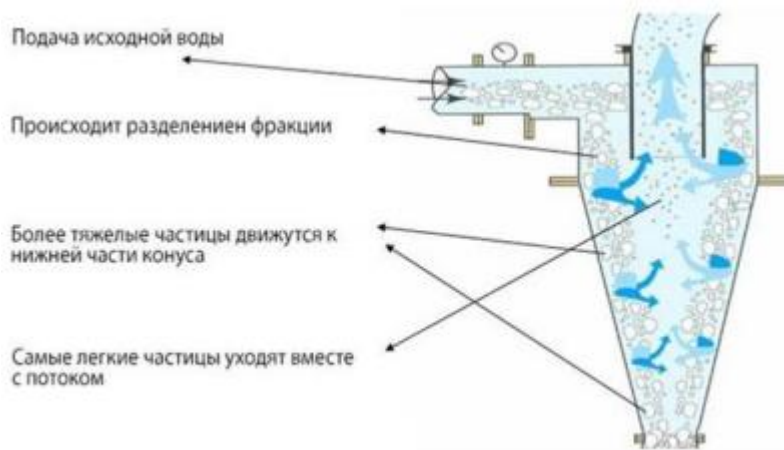


Рисунок 8 - Принцип работы установки гидроциклон

Также на рассматриваемом производстве разработаны методы по устранению воздействия вредных выбросов в окружающую среду:

- увеличение финансовых вкладов в современные технологии процесса производства;
- создание новых веществ с целью очистки сточных вод;
- контроль за отказами, средств очистки промышленных стоков;
- регулярный анализ эффективности и безопасности производственных процессов;
- продвижение современных технологий исследования и контроля за загрязнением водного бассейна и атмосферы;
- разработка общей базы на производстве по отходам имеющихся технологических процессов;
- модернизация, актуализация политики предприятия в экологической сфере;

- промежуточный отбор проб в предварительно определенных точках отбора с дальнейшим анализом в лаборатории (лабораторная сеть контроля и наблюдений);
- приобретение новых приборов с целью осуществления анализа;
- введение автоматизированного процесса мониторинга.

### **6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000**

«Для достижения намеченных результатов, включая улучшение экологических результатов деятельности, организация должна разработать, внедрить, поддерживать и постоянно улучшать систему экологического менеджмента, включая необходимые процессы и их взаимодействия, в соответствии с требованиями настоящего стандарта» [9].

«Данный стандарт используют для управления процессами охраны окружающей среды. Данный стандарт дает организации возможность создания концепций или политики по охране труда» [11].

В таблице 6 представлена документированная процедура согласно ИСО 14000 в АО «СНПЗ».

Таблица 6 – Разработка документированной процедуры

Действие(процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Оформление приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность на производстве	Работодатель	Специалист в области экологии	«ФЗ №7- «Об охране труда окружающей среды» от 10.01.2002 г.» ФЗ №89 ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г.	Проект приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность
Согласование приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность на производстве	Работодатель	Специалист в области экологии	Проект приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность	Согласованный приказ о назначении ответственного за экологическую безопасность на производстве
Утверждение приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность на производстве	Работодатель	Специалист в области экологии	Согласованный приказ	Утвержденный приказ о назначении ответственного за экологическую безопасность на производстве
Ознакомление с приказом сотрудников	Работодатель	Специалист в области экологии	Утвержденный приказ	Лист ознакомления

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

«Авария - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ» [12]. Схемы развития сценариев аварий представлена в таблице 7.

Таблица 7- Возможные аварийные ситуации и способы их предупреждения

Возможные производственные инциденты, аварийные ситуации	Основание появления неполадок ,и аварийных ситуаций	Действия персонала по предупреждению и устранению
1	2	3
Сила тока в эл.дегидраторах более 32А	1.Высокий уровень соленой воды в эл.дегидраторах. 2.Плохое качество сырья на установку	1.Понизить уровень воды в эл.дегидраторах. Проверить работу дренажных клапанов, качество сырья. Уменьшить подачу воды. 2.Уменьшить подачу промывной воды и увеличить подачу реагентов. Если после принятых мер сила тока не уменьшиться, дегидратор поставить на отстой (исключить из схемы)
Увеличение нефтепродукта в стоках ЭЛОУ более 500мг/л	Нечетко работает отстойник соленой воды	Проверить работу местной ловушки. Проверить работу дренажных клапанов
Отключение дегидратора по блокировке уровня	Газовая подушка	Отключить электродегидратор. Газ сбросить в А-4, эл. дегидратор включить
Подрыв предохранительного клапана	Увеличение давления в аппарате	Снизить давление до параметров, при которых клапан прекратит сбрасывать. Если после восстановления рабочего давления в аппарате клапан продолжает сбрасывать, аппарат отключить для замены клапана.
Завышена температура продуктов, откачиваемых с установки	1.Низкое давление блокооборотной воды, поступающей на устаку или завышена ее температура. 2.Завышена производительность	Подключить все холодильники. Отрегулировать подачу охлаждающей воды в холодильники. 2.Понизить производительность установки по сырью. 3.Увеличить угол атаки АВГ

Продолжение таблицы 7

1	2	3
	установки по сырью	
Плохая откачка нефтепродуктов с установки	Высокие разливы в резервуарах.	Понизить производительность установки по сырью. Проверить работу насосов и уровнемеров.

**7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах**

ПЛА разрабатывается для каждой установки, в нём определены: характеристики опасных веществ; перечень видов аварий и анализ причин их возникновения; список инструмента, материалов, приспособлений и средств индивидуальной защиты; меры, направленные на уменьшение риска аварий и т.д.

На основе ПЛА и ПЛАРН разработана и регулярно проверяется система предупреждения аварийных ситуаций в рамках поднадзорности Ростехнадзору и противопожарной службе. Для каждой установки разработан «График проведения учебно-тренировочных занятий», разработаны схемы оповещения при авариях и инцидентах. Проведение занятий фиксируется в «Журнале проведения учебно-тренировочных занятий». Приобретены тренажерные комплексы ПЛА, отражающие внештатные ситуации применительно к установкам предприятия и отрабатывающие действия персонала при их возникновении.

Составляется и выполняется график проведения общезаводских учебных тревог по локализации и ликвидации аварий и пожарно-тактических учений с оформлением отчетов об их проведении.

Химическая лаборатория, военизированного газоспасательного отряда обладает широким спектром возможностей и позволяет осуществлять качественный и оперативный контроль воздушной среды в производственных помещениях и на рабочих местах наружных установок с

взрывоопасными, взрывопожароопасными производствами, а также вредными веществами.

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

На установке предусмотрена система блокировок и сигнализаций, которая предупреждает персонал о предаварийных параметрах технологического режима. В случае достижения предельных значений этих параметров срабатывает автоматическая блокировка.

На всех котлонадзорных аппаратах установлены предохранительные клапаны со сбросом взрывоопасных продуктов на факел через факельную емкость Е-15.

На территории завода для ликвидации последствий аварий, аварийных ситуаций на объектах базируются пожарная часть и военизированный отряд газоспасателей, а также хорошо оборудованный медпункт с реанимобилем. Ликвидация аварийных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов, возложена на нештатное аварийно-спасательное формирование (НАСФ), входящее в состав аварийно-ремонтных служб завода. Круглосуточное дежурство этих подразделений обеспечивает своевременное реагирование и ликвидацию последствий аварийных ситуаций.

### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

«Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [13].



Во избежание возникновения аварий и сосредоточение выбросов вредных веществ, и для гарантирования оптимальных санитарно-гигиенических условий труда сотрудников на установке в цехе № 1 обязательно выполнять следующие необходимые требования эксплуатации производственных процессов.

В точности соблюдать технологический режим всех стадий производства, контролировать безопасную эксплуатацию оборудования, проверять рабочие места обслуживающего персонала предприятия.

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

При выявлении аварии обслуживающий персонал ОПО объекта должен:

- немедленно сообщить об аварии непосредственному или вышестоящему руководителю и передать информацию диспетчеру завода;
- предупредить людей, находящихся в зоне аварии об опасности и принять меры по выводу людей из опасной зоны;
- при необходимости в целях предупреждения развития аварии – отключить аппараты, установки, агрегаты, коммуникации;
- прекратить ремонтные работы и работы, не связанные с локализацией аварии.

«При проведении спасательных работ в первую очередь проводится поиск пострадавших, затем оказания первой медицинской помощи этим пострадавшим (если требуется) и после, их эвакуация из зоны» [14].

«Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС. В первую очередь следует организовать спасение персонала, оказавшегося в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию» [15].

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

В случае ЧС всем работникам необходимо без промедления применить средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Главными условиями использования СИЗ являются:

- Доступность и постоянная готовность;
- умение и практические навыки применения в случае ЧС;
- быстрое использование.

При рассмотрении обстоятельств и причин ЧС, можно понять, что выполняя эти требования, процент поражения уменьшается в несколько раз.

Перечень собственных средств АО «СНПЗ» цеха №1 представлен в таблице 8, используемых для проведения работ по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при авариях и ЧС.

Таблица 8 - Список собственных средств цеха №1 для ликвидации аварийной ситуации

Наименование средств индивидуальной защиты в случае ЧС	Материал	Количество	Место нахождения
Шланговые противогазы ПШ-1 со спасательными веревками и поясом	-	11	Помещение операторной
Противогазы фильтрующие марки А2В3Е3Р3 ДОТ 600	-	181	Бытовое помещение
Заглушки	Сталь 20	7	-
Прокладки	Поранит	7	-
Набивка сальниковая	Асбест	По 1 метру	-
Аварийный слесарный инструмент(ключи)	Бронза	14	Аппаратный двор установки

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В соответствии с Приказом №14 «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» [17]. Создается план мероприятий по повышению условий труда работников на АО «СНПЗ», этот план представлен в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по улучшению условий труда на АО «СНПЗ»

Наименование структурного подразделения	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Цех №1 установки ЭЛОУ АВТ-5	Внедрение датчиков пламени	Снижение ОВПФ – физический;	Июль 2019	Работодатель, отдел ОТ, бухгалтерия	+
Цех №1 установки ЭЛОУ АВТ-5	Выдача сотрудникам лечебно-профилактического питания и молока	Снижение ОВПФ – химический; Статья ТК РФ 222	Июль 2019	Работодатель, отдел ОТ, бухгалтерия	+
Цех №1 установки ЭЛОУ АВТ-5	Перерывы для отдыха и питания	Снижение тяжести трудового процесса ; Статья 108 ТК РФ	Июль 2019	Работодатель, отдел ОТ;	+
Цех №1 установки ЭЛОУ АВТ-5	Обеспечение работников СИЗ (для защиты от высоких температур)	Снижение ОВПФ – физический; Статья 221 ТК РФ	Август 2019	Работодатель, отдел ОТ;	+
Цех №1 установки ЭЛОУ АВТ-5	Организация обучения по ОТ и проведение инструктажей	Снижение травматизма и профессиональных заболеваний; Выполнение Постановления Минтруда России от 13.01.2003 N 1/29	6 мес.	Работодатель, отдел ОТ, аккредитованная организация;	+

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

Показатели для того, чтобы рассчитать размер скидки (надбавки) отражены в приложении Г таблица Г.1.

«Для расчета коэффициентов используются сведения о результатах проведения специальной оценки условий труда и проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах, отраженных страхователем в соответствующем разделе формы расчета по начисленным и уплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством и по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения, утвержденной федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере социального страхования» [16].

Проведем расчеты согласно Приказу Минтруда России № 39н :

«Показатель "а" – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее - страховые взносы)» [23].

Можно рассчитать по формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

«где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему» [23]

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [23] :

$$V = \Phi 3\Pi \times t_{\text{стр}} \quad (2)$$

$$V = 520000000 \times 0,7 = 364000000 \text{ руб.}$$

«где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [16] (0,7).

«Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле» [23] :

$$a_{\text{стр}} = \frac{7037000}{364000000} = 0,02$$

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [23].

«Показатель  $b_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле» [23]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{5 \times 1000}{7000} = 0,71$$

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

$N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему» [23], чел.

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [15].

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле» [16]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{184}{5} = 36,8$$

«где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [16] .

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

текущему» [16].

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$  рассчитывается» [16]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12} \quad (5)$$
$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{2150 - 1390}{4340} = 0,2$$

«где  $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года» [16];

« $q_{12}$  – общее количество рабочих мест» [1];

« $q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [16];

« $q_2$  – коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя» [16].

«Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле» [16]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$
$$q_2 = \frac{3630}{4010} = 0,9$$

«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» [16];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя» [16].

«Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{\text{стр}}$ ,  $b_{\text{стр}}$ ,  $c_{\text{стр}}$ ) больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{\text{вэд}}$ ,  $b_{\text{вэд}}$ ,  $c_{\text{вэд}}$ ), то рассчитываем размер надбавки по формуле» [23]:

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

$$P \% = \frac{\frac{0,02 + 0,71 + 36,8}{0,06 + 0,66 + 82,26} - 1}{3} \times 1 - 0,2 \times 1 - 0,9 \times 100 = 3,04 \%$$

«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» [23].

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [16] :

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} + t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \times P \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 1,2 + 1,2 \times 0,03 = 1,24$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [16] :

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \times t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (9)$$

$$V^{\text{след}} = 520000000 \times 1,24 = 644800000 \text{ руб}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [16] :

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 644800000 - 364000000 = 280800000 \text{ руб.}$$

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

«Безопасность необходимо позиционировать как ценность, а не как приоритет, который можно компенсировать стоимостью и рабочим графиком» [17]

В таблице 10 содержатся данные, с помощью которых можно рассчитать социальные показатели.

Таблица 10 – Данные для расчета социальных показателей

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
1	2	3	4	5
Количество сотрудников, чьи условия труда не соответствуют требованиям	$Ч_i$	Чел	5	1
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	Дн	3	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	Дн	75	10
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел	54	54

Количество работников, чьи рабочие места не соответствуют нормам ( $\Delta Ч_i$ ):

$$\Delta Ч_i = \Delta Ч_{i6} - \Delta Ч_{iп} \quad (11)$$

$$\Delta Ч_i = 5 - 1 = 4$$

где  $Ч_i^6$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;



$Ч_1^п$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

«Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_ч$ )» [16]:

$$\Delta K_ч = 100 - \frac{K_ч^п}{K_ч^б} \quad (12)$$

«где  $K_{ч1}, K_{ч2}$  — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [23].

«Коэффициент частоты травматизма» [16] определяется по формуле:

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

$$K_ч^б = \frac{5 \times 1000}{100} = 50$$

$$K_ч^п = \frac{1 \times 1000}{100} = 10$$

$$K_ч = \frac{3 \times 1000}{54} = 55,6$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [16] определяется по формуле:

$$\Delta K_т = 100 - \frac{K_т^п}{K_т^б} \quad (14)$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [16] определяется по следующей формуле:

$$K_т = \frac{Ч_{нс}}{Д_{нс}} \quad (15)$$

$$K_т^б = \frac{3}{75} = 0,04$$

$$K_т^п = \frac{1}{10} = 0,1$$

$$\Delta K_т = 100 - \frac{0,1}{0,04} \times 100 = 75\%$$

где « $Ч_{нс}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.» [16];

«Д<sub>нс</sub> – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [16].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих» [16]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times \text{Д}_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (16)$$

«где ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.» [16].

$$\text{ВУТ}_{\text{б}} = \frac{100 \times 75}{54} = 138,9 \text{ дней}$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \times 10}{54} = 18,5 \text{ дней}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [16]:

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

$$\Phi_{\text{б факт}} = 249 - 138,9 = 110,1 \text{ дней}$$

$$\Phi_{\text{п факт}} = 249 - 18,5 = 230,5 \text{ дней}$$

где «Φ<sub>план</sub> – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [16];

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [16]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} \quad (18)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 230,5 - 110,1 = 120,4 \text{ дней}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [16]:

$$\text{Э}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_{\text{б}} - \text{ВУТ}_{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_{\text{л}}^{\text{б}} \quad (19)$$

$$\text{Э}_{\text{ч}} = \frac{138,9 - 18,5}{110,1} \times 5 = 1,1 \text{ чел.}$$

Φ<sub>факт</sub><sup>б</sup>, Φ<sub>факт</sub><sup>п</sup> – «фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [23];

ВУТб, ВУТп – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [23];

«Чбi – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.» [16]

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

Данные для того, чтобы провести расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда АО «СНПЗ», представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Данные для расчета экономических показателей эффективности

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
1	2	3	4	5
Время оперативное	$t_o$	Мин	120	110
Время обслуживания р.м.	$t_{обсл.}$	Мин	15	12
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	15	25
Ставка рабочего	$T_{чс}$	Руб/час	130	130
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	4	0
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	10	10
Коэффициент соотношения основной и дополнительной ЗП	$k_d$	%	12	12
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	20	20
Число рабочих смен	$S$	шт	1	1
Плановый фонд раб. времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1
Единовременные затраты ед	$Z_{ед}$	Руб	1300000	1300000

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Длительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [23] :

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{доп}) \quad (20)$$

$$ЗПЛ_{днб} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 10\% + 4\% + 10\%) = 1290 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{днп} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 15\% + 4\% + 20\%) = 1446 \text{ руб.}$$

По итогу можно рассчитать материальные затраты:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu \quad (21)$$

$$M_3^б = 138,9 \times 1445 \times 1,5\% = 3011 \text{ руб.}$$

$$M_3^п = 85 \times 1445 \times 1\% = 1228 \text{ руб.}$$

где  $M_3^б$  и  $M_3^п$  — материальные затраты из-за несчастного случая.

«Тогда годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с этим материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда будет равна» [23] :

$$\mathcal{E}_c = M_{3б} - M_{3п} \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_c = 3011 - 1228 = 1783 \text{ руб}$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [23] :

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (23)$$

«Среднегодовая заработная плата до проведения трудового мероприятия равна» [23]:

$$ЗПЛ_{год}^б = 1290 \times 249 = 321210 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата после проведения трудового мероприятия равна» [23]:

$$ЗПЛ_{год}^п = 1445 \times 249 = 359805 \text{ руб.}$$

«Тогда 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, будет равна» [23]:

$$\mathcal{E}_z = \Delta C_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - C^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_z = 4 \times 321210 - 1 \times 359805 = 925035 \text{руб.}$$

«Рассчитываем годовую экономию ( $\mathcal{E}_T$ ) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда» [23]:

$$\mathcal{E}_T = (\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times \left(1 + \frac{K_d}{100\%}\right) \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_T = 359805 - 321210 \times \left(1 + \frac{12}{100\%}\right) = 43226,4 \text{руб.}$$

«Рассчитываем экономию по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{осн}}$ )» [23]:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{\mathcal{E}_T \times H_{\text{осн}}}{100} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{43226,4 \times 20}{100} = 8645,28 \text{руб.}$$

«Рассчитываем срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{\text{ед}}$ )» [23]:

$$T_{\text{ед}} = \mathcal{Z}_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T \quad (27)$$

где  $\mathcal{E}_T$  – хозрасчетный экономический эффект, который вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (28)$$

$$\mathcal{E}_T = 925035 + 1783 + 43226,4 + 8645,28 = 978689,68 \text{руб.}$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{13000000}{978689,68} = 1,3 \text{года}$$

«Рассчитываем коэффициент эффективности ( $E$ )» [23]:

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} \quad (29)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 1,3 = 0,8$$

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

«Вычисляем рост производительности «за счет сокращения рабочего времени, затрачиваемого на выполнение одной технологической операции» [23]:

$$\Pi_{\text{гр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% \quad (30)$$

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (31)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 120 + 15 + 15 = 150$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 110 + 12 + 25 = 147$$

$$\Pi_{\text{гр}} = \frac{150 - 147}{150} \times 100\% = 2\%$$

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены задачи по созданию комфортных и максимально безопасных условий труда на производстве по электрообессоливанию и обезвоживанию на установке ЭЛОУ АВТ-5 АО «Сызранский НПЗ».

Успешно определены и решены представленные ниже задачи:

- проанализирована характеристика и изучены основные технологические процессы производства продукции предприятия;
- произведен разбор специальных мер и средств защиты сотрудников;
- приведена оценка нежелательного травматизма на производственном месте;
- организованы мероприятия по уменьшению влияния вредных факторов и созданию безопасных условий труда;
- предложено техническое решение, которое поможет сделать безопасным нагрев сырья в трубчатых печах;
- разработана документированная процедура по организации периодических медицинских осмотров работников в соответствии с утвержденными списками и графиками проведения осмотров;
- выполнен анализ безопасности и возможных аварийных ситуаций в организации при проведении технологических процессов сотрудниками АО «СНПЗ»;
- посчитаны расходы, направленные на снижение степени травматизма в цехе №1 АО «СНПЗ».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : Межгосударственный стандарт (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09.06.2016 № 602-ст).-URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения:01.04.2019).

2. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н. (ред. от 12.01.15).-URL: <http://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 19.04.2019).

3. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 11.08.2011 № 906н (ред. от 20.02.14). -URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295797/> (дата обращения: 21.04.2019).

4. Пат. 135083 Российская Федерация, МПК51 F23N 5/00. Датчик погасания пламени /Вовк А.И.; патентообладатель Открытое акционерное общество "Ангарская нефтехимическая компания" (RU) – № 2013119107/06; заявл. 24.04.13; опубл. 27.11.13, Бюл. № 33.-2 с. (дата обращения: 13.04.2019).

5. ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 12.0.004-2009.-URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-12-0-007-2009-ssbt> (дата обращения: 07.05.2018).

6. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс]:



ГОСТ 12.0.004-2015.- URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 23.05.2019).

7. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 01.01.2018).-URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 19.04.2019).

8. Пат. 2206 513 Российская Федерация, МПК51 C02F 1/40, C02F 101/32. Способ очистки воды от жидких нефтепродуктов и устройство для его осуществления / Аладкин Александр Иванович – №2002110316/12; заявл. 19.04.02; опубл. 20.06.03.Бюл. № 17.-2 с. (дата обращения: 03.05.2019).

9. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: Национальный стандарт Российской Федерации (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2016 № 285-ст).-URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 19.04.2019).

10. ISO 14001:2015 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use // International Organization for Standardization [Электронный ресурс].-URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 29.04.2019).

11. Król, P. Sources of uncertainty in the fire safety assessment of steel structures [Текст] / P. Król. // Politechnika Warszawska. – 2015. – с. 65-86. – библиогр.:с. 65-86. (дата обращения: 28.04.2019).

12. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 25.03.17). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 12.05.2019).

13. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]:

Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016).- URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 23.04.2019).

14. Rescue operation. [Электронный ресурс]. – URL: <https://basic2tech.wordpress.com/2015/09/14/rescue-operation/comment-page-1/> (дата обращения: 22.04.2019).

15. Search and Rescue Operations Standards. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.astm.org/Standards/search-and-rescue-operations-standards.html> (дата обращения: 22.04.2019).

16. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.05.2019).

17. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации (с изменениями на 12 февраля 2014 года) [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России N 14 (ред.от 08.02.2000).- URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 05.05.2019).

18. Yangho, Kim, Jungsun Park, Mijin, Park, 2016, Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice, [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911\(16\)00009-3/fulltext](http://www.e-shaw.net/article/S2093-7911(16)00009-3/fulltext) (дата обращения: 10.05.2019).

19. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н(ред. от 16.06.14). - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 19.04.2019).

20. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс]: Приказ ФС по ЭТИА надзору от 26 декабря 2012 года N 781. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563>(дата обращения: 07.03.2019).

21. Методические рекомендации по созданию и организации работы пунктов выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) населению [Электронный ресурс].– URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200117031>(дата обращения: 28.05.2019).

22. О гражданской обороне (с изменениями на 30 декабря 2015 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон "О гражданской обороне" от 12.02.1998 N 28-ФЗ. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901701041>(дата обращения: 25.05.2019).

23. Фрезе, Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учеб. Пособие / Т.Ю. Фрезе.- Тольятти: Изд-во ТГУ,2017. -253с.

24. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организации [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 13.01.2003 N 1/29. -URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 25.05.2019).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Мероприятия по улучшению условий труда показаны в таблице А.1

Таблица А.1- Мероприятия по улучшению условий и охраны труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оснастка,	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Обессоливание и обезвоживание под действием электрического тока	электродегидраторы Э-1, Э-2, Э-3, Э-4;	Сырую нефть подают в электродегидраторы и под действием высокого напряжения между электродами в 11 - 33 тыс. вольт происходит разрушение эмульсии и электроосаждение солей и воды	Факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги; факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха; опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;	Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
			<p>Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм (ядовитые вещества/химикаты/химическая продукция)</p>	
<p>Транспортировочная</p>	<p>нефть с верхней части дегазаторов под давлением системы протекает двумя параллельными потоками через систему теплообменников, по трубному пространству</p>	<p>- Т-66 - легкое дизтопливо с К-3; Т-13, Т-13а - тяжелый вакуумный газойль с третьего пакета К-5 (второе циркуляционное орошение) Т-18 - II циркуляционное орошение К-2; Т-18а - легкое дизтопливо К-3; Т-18б - тяжелый вакуумный газойль с третьего пакета К-5 (второе циркуляционное орошение)</p>	<p>Факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги; факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха; опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума.</p>	<p>Механизация и автоматизация технологических операций (процессов), связанных с хранением, перемещением (транспортированием), заполнением и опорожнением передвижных и стационарных резервуаров (сосудов) с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, используемыми в производстве.</p>



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
<p>Разделение на фракции(процесс ректификации)</p>	<p>К-1,К-2;</p>	<p>отбензиненная нефть внизу колонны, на веру колонны отбирается смесь углеводородов и распределяется в сепараторе смесь бутанов</p>	<p>Факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: «факторы, связанные с чрезмерно высокой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги; факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха; опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума.</p>	<p>Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений</p> <p>Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового).</p> <p>Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Порядок осуществления инструктажей на предприятии представлен в таблице Б.1

Таблица Б.1- Порядок осуществления инструктажей на предприятии

Действие	Принцип	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5	6
Проведение вводного инструктажа	Все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности организации	Работодатель	Проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности	Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29. Программа вводного инструктажа	Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (в установленных случаях - в наряде-допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа. Запись в личной карточке инструктажа работника (для рабочих профессий).

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
Проведение первичного инструктажа	- работники принимаемые на постоянную, временную или краткосрочную работу; - персонал подрядчика; - учащиеся образовательных учреждений, проходящие производственную практику	Работодатель	Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ	Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29. Программа первичного инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации
Проведение повторного инструктажа	Закрепление полученных знаний и навыков	Работодатель	Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ	Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29. Программа повторного инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации на рабочем месте
Проведение внепланового инструктажа	-изменения в технологическом процессе; - перерывы в работе; -изменения в инструкциях, технологической документации; -нарушение техники безопасности; -по требованию органов надзора; -по решению руководителя организатора обучения.	Работодатель	Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ	Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29. Программа внепланового инструктажа, инструкции по ОТ по профессии	Запись о прохождении инструктажа на рабочем месте в журнале регистрации, с указанием причины проведения



Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6
Проведение целевого инструктажа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работы, не связанные напрямую с трудовой деятельностью работника;</li> <li>- работы по ликвидации аварий;</li> <li>- работы с повышенной опасностью;</li> <li>- при проведении массовых мероприятий на подконтрольной организатору обучения территории и (или) с выездом (выходом) за ее пределы</li> </ul>	Работодатель	Руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ	Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29. Программа целевого инструктажа	Запись о прохождении инструктажа в журнале регистрации

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Выбросы в атмосферу вредных веществ показаны в таблице В.1

Таблица В.1- Выбросы в атмосферу вредных веществ

Наименование сброса	Кол-во образования выбросов по видам (т/год)	Условие (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнений в выбросах (г/с)	Примечание
1	2	3	4	5	6
Технологическая печь П-1, источник № 0069					
Диоксид серы			Во время работы установки	32,369	Проект нормативов ПДВ
Пятиокись ванадия	53,137			0,028	
Сажа	0,0199			0,012	
Диоксид азота	2,496			1,520	
Оксид азота	1,023			0,623	
Оксид азота	1,179			0,718	
Оксид углерода	0,381			0,232	
Метан					
Всего	58,281			35,502	
Технологическая печь П-2, источник № 0070					
Диоксид серы				24,415	Проект нормативов ПДВ
Пятиокись ванадия	40,079			0,021	
Сажа	0,015			0,009	
Диоксид азота	1,797			1,147	
Оксид азота	0,736			0,470	
Оксид азота	0,889			0,541	
Оксид углерода	0,288			0,175	
Метан					
Всего	43,838			26,778	

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
Холодная насосная , источник № 0073					
Сероводоро д					
Углеводоро ды С12-С19	0,000074			0,000045	Проект нормати вов ПДВ
Амилены	0,081			0,0496	
Бензол	0,006			0,004	
Ксилол	0,005			0,003	
Толуол	0,004			0,002	
Углеводоро ды С1-С5	0,273			0,166	
Углеводоро ды С6-С10	0,078			0,047	
Этилбензол	0,0001			0,00007	
Керосин	0,041			0,025	
Всего	0,489			0,297	
Горячая насосная , источник № 0074					
Сероводоро д	0,0015			0,0009	Проект нормати вов ПДВ
Углеводоро ды С12-С19	0,469			0,286	
Бензол	0,0002			0,00009	
Ксилол	0,00005			0,00003	
Толуол					
Углеводоро ды С1-С5	0,0001			0,00006	
Углеводоро ды С6-С10	0,034			0,021	
Керосин	0,012			0,008	
Всего	0,041			0,025	
Всего	0,558			0,341	
Очистное отделение, источник № 0075					
Сероводоро д	0,0001			0,00008	Проект нормати вов ПДВ
Углеводоро ды С12-С19	0,046			0,028	
Керосин	0,002			0,001	

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6
Всего	0,048			0,029	
Аналитическое отделение, источник № 0076					
Сероводо род	0,00009			0,00006	Проект нормати вов ПДВ
Бензол	0,0006			0,0003	
Ксилол	0,0002			0,0001	
Толуол	0,0004			0,0002	
Углеводо роды С1- С5	0,118			0,072	
Углеводо роды пред С6- С10	0,044			0,027	
Всего	0,163			0,0997	
Технологическое оборудование, источник № 6072					
Углеводо роды С1- С5	1,615			0,984	Проект нормати вов ПДВ
Углеводо роды С6- С10	0,441			0,268	
Амилены	0,016			0,009	
Бензол	0,017			0,01	
Толуол	0,012			0,007	
Ксилол	0,002			0,001	
Этилбенз ол	0,0003			0,0002	
Углеводо роды С12-С19	0,022			0,013	
Сероводо род	0,0008			0,0005	
Керосин	0,0005			0,0003	
Всего	2,127			1,293	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Показатели для расчета размера скидки(надбавки)  
представлены в таблице Г.1

Таблица Г.1-Показатели для расчета размера скидки(надбавки)

Название показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Сведения по годам		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	Чел.	2400	2090	2510
Количество страховых случаев (год)	K	Шт.	2	2	1
Количество страховых случаев (год), исключая со смертельным исходом	S	Шт.	2	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	Дн.	78	86	20
Фонд ЗП (год)	ФЗП	млн руб.	180	140	200
Сумма обеспечения по страхованию	O	млн руб.	2589000	2100000	2348000
Количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года	q11	Шт.	620	740	790
Количество р.м., подлежащих аттестации по условиям труда	q12	Шт.	1100	1140	2100
Количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда	q13	Шт.	420	460	510
Число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года	q21	Чел.	1080	1200	1350
Число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя	q22	Чел.	1300	1310	1400