

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 перегонки нефтепродуктов  
в АО «СНПЗ»

Студент

С.В. Устин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

В.Г. Виткалов

(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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

В работе рассмотрена безопасность технологического процесса перегонки нефтепродуктов в АО «СНПЗ», а именно – технологический процесс изомеризации.

В работе проведен анализ обеспечения охраны труда, промышленной и экологической безопасности на АО «СНПЗ». Представлена характеристика АО «СНПЗ», его оборудование и проводимые виды работ.

В технологическом разделе представлена таблица технологического процесса изомеризации АО «СНПЗ», опасные и вредные производственные факторы, действующие на аппаратчика изомеризации, статистика несчастных случаев.

В научно-исследовательском разделе определен объект исследования, и, по результатам патентного поиска предложено «устройство для определения условий труда на рабочем месте» [9].

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура проведения медицинских осмотров, поскольку АО «СНПЗ» является химически опасным объектом.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ негативного воздействия АО «СНПЗ» на окружающую среду, и, предложена система автоматического управления и регулирования экологической безопасностью процесса с высокой энергией.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы возможные аварийные ситуации и возможные их причины.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» приведены оценки эффективности.

Объем работы составляет: 54 страницы, 8 таблиц, 8 рисунков.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	6
1.4 Виды работ.....	6
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологического процесса.....	8
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	10
2.4 Анализ средств защиты .....	11
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	12
3 Мероприятия по снижению ОВПФ.....	15
4 Научно-исследовательский раздел.....	18
4.1 Выбор и обоснование объекта исследования.....	18
4.2 Анализ существующих принципов безопасности.....	18
4.3 Предлагаемое изменение.....	19
5 Охрана труда.....	30
5.1 Разработка регламентированной процедуры по ОТ .....	30
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32
6.2 Предлагаемые основные принципы, методы и средства снижения негативного воздействия на окружающую среду.....	32
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте.....	35
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА).....	35
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов...	36

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	40
7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ	41
7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС	41
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда .....	42
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве .....	42
8.3 Оценка снижения уровня травматизма .....	44
8.4 Оценка снижения размера выплаты компенсаций работникам организации.....	46
8.5 Оценка производительности труда .....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

## ВВЕДЕНИЕ

В преддверии всемирного дня охраны труда президент России В.В. Путин в своей речи к министру труда и социальной защиты М.А. Топилину отметил, что на каждом производстве необходимо создавать систему по защите здоровья, жизни работников, поскольку безопасность труда – это серьезный экономический фактор - экономические потери, связанные с неудовлетворительным состоянием условий и охраны труда, в нашей стране ежегодно составляют примерно 2 трлн. рублей – это 4,2 % валового внутреннего продукта.

АО «СНПЗ» - это химически опасное предприятие. К таким предприятиям предъявляются высокие требования в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности. В этой связи обеспечение безопасности технологического процесса перегонки нефтепродуктов является актуальным.

Цель бакалаврской работы – разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса технологического процесса перегонки нефтепродуктов – процесса изомеризации в АО «СНПЗ».

Для достижения цели, в работе поставлены следующие задачи:

- проанализировать виды оборудования и виды работ на АО «СНПЗ»;
- рассмотреть технологический процесс изомеризации и условия труда аппаратчика изомеризации с целью выявления недостатков в этой области;
- разработать документированную процедуру по охране труда для определения этапов, а также ответственных и исполнителей процесса;
- на основе патентного поиска предложить ряд мероприятий по обеспечению условий труда аппаратчика изомеризации АО «СНПЗ», промышленной, пожарной и экологической безопасности.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Месторасположение АО «СНПЗ»

АО «Сызранский НПЗ» («СНПЗ») расположен в Самарской области и входит в состав Самарской группы нефтеперерабатывающих заводов. «Местонахождение АО «Сызранский НПЗ»: Самарская обл., г. Сызрань, ул. Астраханская, д. 1, тел.: +7 (8464) 98-81-10, факс: +7 (8464) 98-81-22, адрес электронной почты: [sekr@snpz.rosneft.ru](mailto:sekr@snpz.rosneft.ru)» [16].

### 1.2 Производимая продукция

«АО «Сызранский НПЗ» перерабатывает западносибирскую нефть, нефть Оренбургских месторождений, а также нефть, добываемую компанией Роснефть («Самаранефтегаз») в Самарской области» [16].

Завод выпускает широкую номенклатуру нефтепродуктов, включая высококачественное моторное топливо, битум.

### 1.3 Технологическое оборудование

Для переработки нефтепродуктов в АО «СНПЗ» располагается следующее оборудование: эстакады слива и налива нефтепродуктов, установки первичной переработки нефти, установки для перегона нефти, установки для фракционирования нефти, мазутные и дизельные горелки, установки коксования. Вторичные перерабатывающие мощности завода включают установки каталитического риформинга, гидроочистки топлив, легкого гидрокрекинга, каталитического и термического крекинга, изомеризации, битумную и газодифракционную установки.

### 1.4 Виды выполняемых работ

«При переработке нефти существует много стадий, имеющих в своем составе определенные виды работ в АО «Сызранский НПЗ», каждая

технологическая стадия представляет собой совокупность операций, которые обособлены в технологическом отношении и представляют собой самостоятельную законченную часть всего технологического процесса переработки нефтепродуктов» [16].

К таким видам работ относятся следующие виды работ: очистка, разделение, компремирование углеводородных газов, компрессия, абсорбция, стабилизация газов каталитического крекинга, сероочистка газов, процесс изомеризации. В данной работе будет проанализирован процесс изомеризации.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения технологического оборудования

На рисунке 1 расположена схема участка изомеризации АО «Сызранский НПЗ».

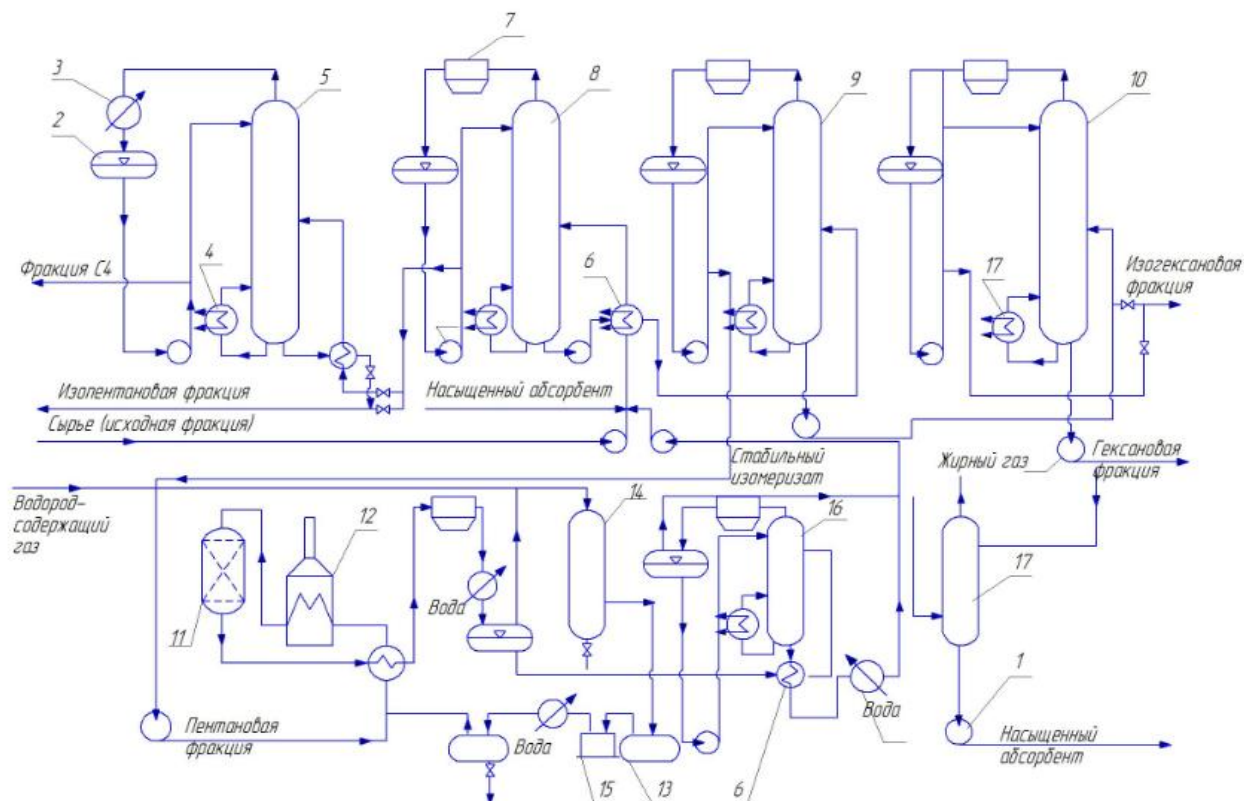


Рисунок 1 – Схема участка изомеризации АО «Сызранский НПЗ»

1 – Насосы; 2 – Сепараторы; 3 - Водяные холодильники; 4 – Кипятильники; 5, 8-10, 16 – Колонны; 6 – Теплообменники; 7 - Аппараты воздушного охлаждения; 11 – Реактор; 12 - Трубчатая печь; 13 – Сборники; 14 - Адсорбер-осушитель; 15 – Компрессор; 16 – Абсорбер.

### 2.2 Технологический процесс

Изомеризация – это превращение одного изомера в другой, этот процесс направлен на получение высокооктановых компонентов товарного бензина из низкооктановых фракций нефти путем структурного изменения углеродного скелета.

В таблице 1 представлен технологический процесс изомеризации в АО «Сызранский НПЗ».



Таблица 1 - Описание технологического процесса изомеризации

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Виды работ
Технологический процесс изомеризации			
Подготовка сырья к процессу изомеризации	Установка изомеризации, колонна деизопентанизации, осушитель, адсорбер, абсорбер, колонна стабилизации, колонна депентанизации, колонна деизогексанизации, блок щелочной очистки, реакторный блок	Цеолитные катализаторы, нефтепродукты, химические вещества, адсорбенты, абсорбенты,	Подготовка и дозирование сырья, полуфабрикатов и реагентов. Гидроочистка сырья, стабилизация гидрогенизата в отпарной колонне, адсорбционная очистка сырья на молекулярных ситах. Удаление из сырья веществ, дезактивирующих катализатор.
Ректификация сырья			«Запуск реакторного блока и узла осушки циркулирующего газа» [12]. «Обслуживание аппаратов, установок, экстракторов, холодильников, делительных воронок, сушилок, сборников и другого оборудования» [12]. «Проверка герметичности оборудования» [12].
Процесс изомеризации			«Контроль и регуляция технологических параметров процесса изомеризации, таких как - температура, давление, кислотный баланс и других показаний контрольно-измерительных приборов и анализов» [12]. «Выполнение сопутствующих процессов (осаждения, центрифугирования, экстрагирования, отстаивания, промывки, фильтрации, отгонки и других), предусмотренных инструкцией» [12].
Стабилизации полученного изомеризата			«Пуск блока колонны стабилизации» [12]. «Выгрузка полупродуктов и готового продукта, а также передача на дальнейшую обработку» [12]. «Проведение анализов, учет расхода сырья, полуфабрикатов и выхода готового продукта» [12].

## 2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Анализ безопасности представлен в таблице 2, на основе данных предоставленных отделом охраны труда и промышленной безопасности АО «СНПЗ».

Таблица 2 - Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте аппаратчика изомеризации.

Технологический процесс изомеризации			
Наименование вида работ	Наименование	Обрабатываемая	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
Подготовка сырья к процессу изомеризации	Установка изомеризации, колонна деизопентанизации, осушитель, адсорбер, абсорбер, колонна стабилизации, колонна депентанизации, колонна деизогексаанизации, блок щелочной очистки, реакторный блок	Цеолитные катализаторы, нефтепродукты, химические вещества, адсорбенты, абсорбенты	«Физические» [6]: «неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [6]; «струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним» [6]; «движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [6]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и (или) аэрозольным составом воздуха» [6]; «повышенным уровнем локальной вибрации» [6]. «Химические: «степень опасности химических веществ связана с их попаданием в организм человека, их подразделяют на следующие группы проникновения [6]: - «через органы дыхания [6]; - «через желудочно-кишечный тракт [6]; - «через кожные покровы и слизистые оболочки [6]; - «через открытые раны[6].
Ректификация сырья			
Процесс изомеризации			
Стабилизации полученного изомеризата			

Продолжение таблицы 2

		<p>«По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества» [6]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «на токсические» [6];</li> <li>- «раздражающие» [6];</li> <li>- сенсibiliзирующие;</li> <li>- «канцерогенные» [6];</li> </ul> <p>«используемые в производственной деятельности для преднамеренных технологически обусловленных химических реакций, вызывающих возникновение новых веществ с иными химическими свойствами» [6];</p> <p>«возникающие непреднамеренно в процессе производства и трудовых операций новые химические вещества с иными химическими свойствами» [6].</p> <p>«Психофизиологические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>«нервно-психические перегрузки:</li> <li>«умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [6];</li> <li>«перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [6];</li> <li>«монотонность труда, вызывающая монотонию» [6];</li> <li>«активное наблюдение за ходом производственного процесса» [6];</li> <li>«число производственных объектов одновременного наблюдения» [6];</li> <li>«плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [6].</li> </ul>
--	--	---

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ средств защиты аппаратчиков изомеризации выполнен на основе личных карточек учета/выдачи средств индивидуальной защиты в АО «СНПЗ» и представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты аппаратчика изомеризации АО «СНПЗ»

Обозначение профессии	Обозначение нормативного документа	Перечень СИЗ, выдаваемых работнику	Итоговое оценивание обеспеченности СИЗ работника
«Аппаратчик изомеризации» [12]	«Приказ Минтруда России от 17.11.2016 № 665н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного, лесохимического и деревообрабатывающего производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»» [14].	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [14], «Перчатки с полимерным покрытием» [14] «Перчатки резиновые или из полимерных материалов» [14]. «Очки защитные» [14], «Каска защитная» [14], «Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [14].	Выполняется (на основе анализа личных карточек учета/выдачи СИЗ в АО СНПЗ)

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

На рисунках 2 – 5 представлена статистика несчастных случаев.

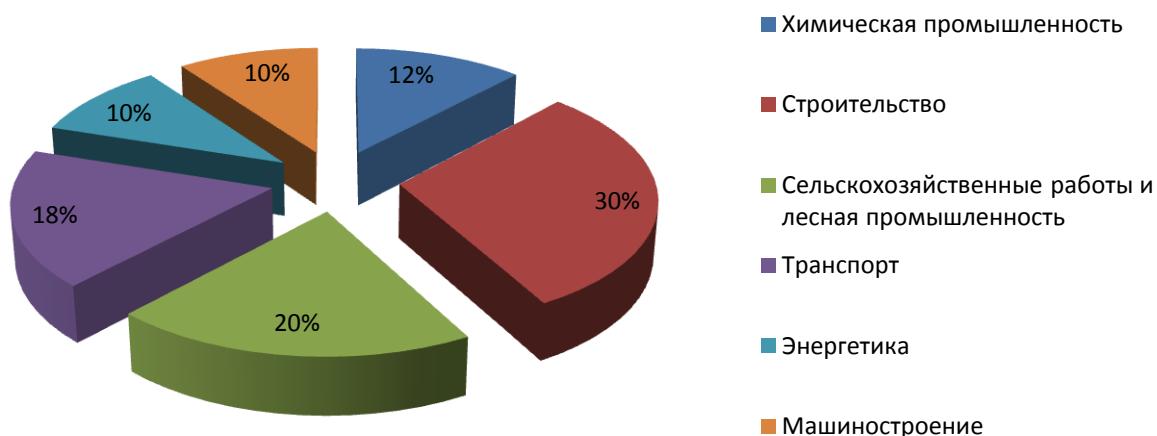


Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев в 2017 году по отраслям промышленности

Стоит отметить, что численность несчастных случаев со смертельным исходом за последние годы сократилась достаточно существенно. По различным оценкам, только за 2017 год этот показатель снизился на величину от 18 до 32%. Однако общее число происшествий снижается гораздо более медленными темпами, которые не превышают 5% в год.

Количество несчастных случаев в АО "СНПЗ" за 2013-2017гг.

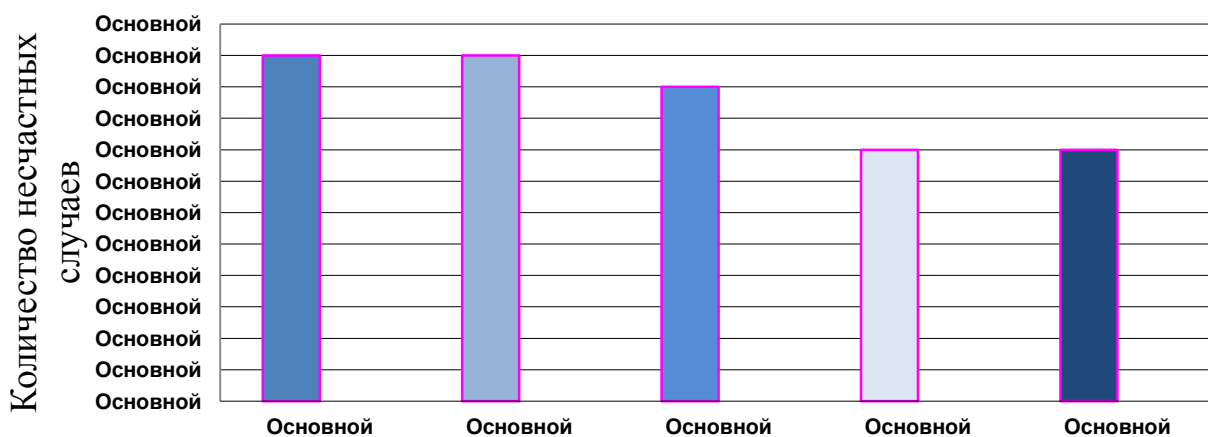


Рисунок 3 – Статистика несчастных случаев в АО «СНПЗ» за 2013-2017г.г.

Действующая методика учета статистики производственного травматизма в АО «СНПЗ» в 2017 году 2013-2017г.г. зафиксировала, что чаще всего происходят следующие виды травм, представленные на рисунке 4.

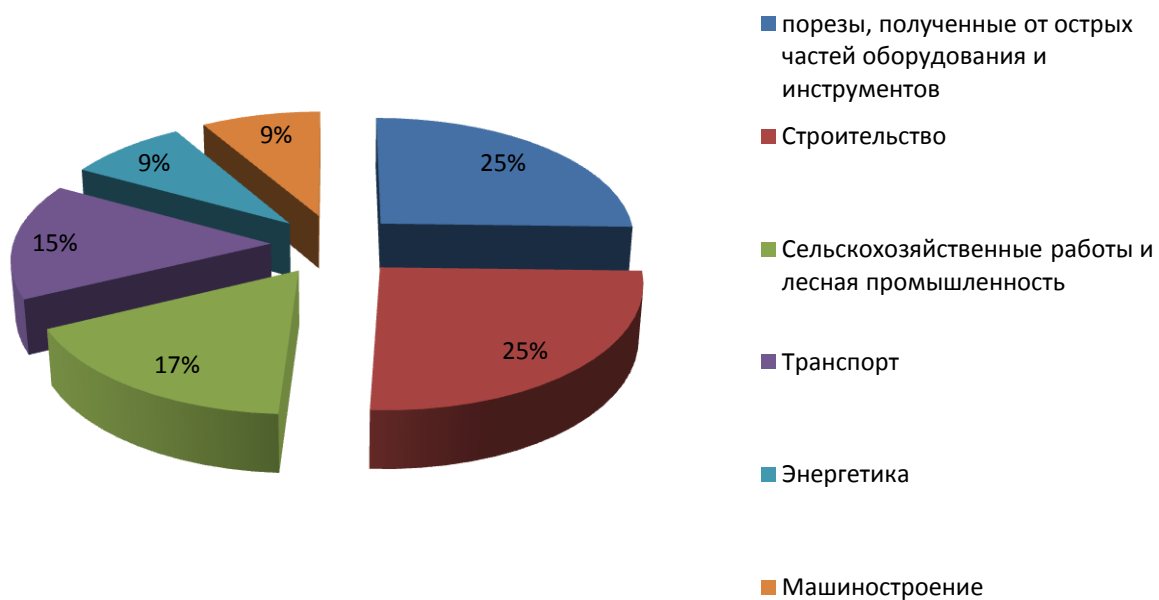


Рисунок 4 – Статистика причин травматизма в АО «СНПЗ» за 2013-2017г.г.

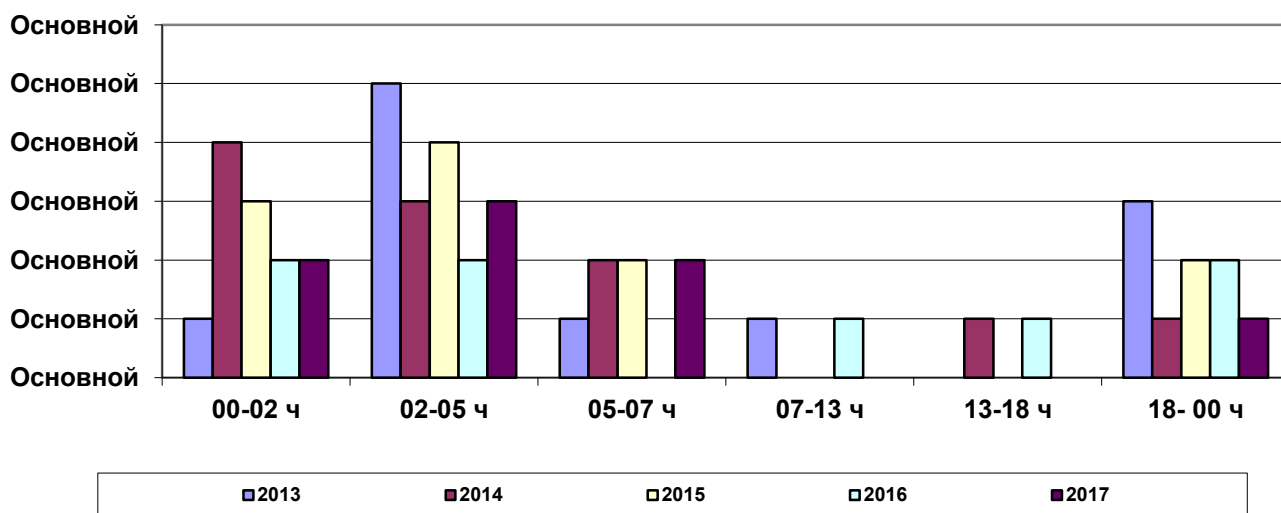


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев в АО «СНПЗ» за 2013-2017г.г. по времени произошедших несчастных случаев.

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

#### 3.1 Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Таблица 4 - Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда

Технологический процесс изомеризации				
Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и наименование группы ОВПФ	Процедуры (мероприятия) по снижению негативного воздействия ОВПФ и охране труда
Подготовка сырья к процессу изомеризации Ректификация сырья Процесс изомеризации Стабилизация полученного изомеризата	Установка изомеризации, колонна деизопентанизации, осушитель, адсорбер, абсорбер, колонна стабилизации, колонна депентанизации, колонна деизогексанизации, блок щелочной очистки, реакторный блок	Цеолитные катализаторы, нефтепродукты, химические вещества, адсорбенты, абсорбенты,	«Физические: неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [6]; «струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним» [6]; «движущиеся твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [6]; «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха и (или) аэрозольным составом воздуха» [6]; «повышенным уровнем локальной вибрации» [6].	«Организация обучения по охране труда, проверки знаний по охране труда работников и проведение инструктажей» [13]. «Проведение трехступенчатого контроля за состоянием условий труда» [13]. «Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, а также смывающими и обезвреживающими средствами» [13]. «Организация проведения специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [13]. «Реализация мероприятий по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [13]. «Оборудование рабочих мест вентиляционными системами и установками» [13].

Продолжение таблицы 4

Наименование вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемая конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
			<p>«Химические: «степень опасности химических веществ связана с путями их попадания в организм человека, которые подразделяют на следующие группы проникновения[6]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «через органы дыхания[6];</li> <li>- «через желудочно-кишечный тракт[6];</li> <li>- «через кожные покровы и слизистые оболочки [6];</li> <li>- «через открытые раны[6]; «По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества» [6]:</li> <li>- «на токсические» [6];</li> <li>- «раздражающие» [6];</li> <li>- сенсibiliзирующие;</li> <li>- «канцерогенные» [6];</li> <li>«используемые в производственной деятельности для преднамеренных технологически обусловленных химических реакций,</li> </ul>	<p>«Модернизация существующих и разработка новых технологических процессов и производственного оборудования» [13].</p> <p>«Паспортизация и ремонт вентиляционных установок» [13].</p> <p>«Использование работниками СИЗ органов дыхания» [13].</p> <p>«Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований)» [13].</p> <p>«Устройство новых, модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [13].</p> <p>«Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [13].</p> <p>«Механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства и т.д.» [13].</p>



Продолжение таблицы 4

			<p>         ВЫЗЫВАЮЩИХ          ВОЗНИКНОВЕНИЕ          НОВЫХ ВЕЩЕСТВ С          ИНЫМИ          ХИМИЧЕСКИМИ          СВОЙСТВАМИ» [6];          «возникающие          непреднамеренно в          процессе          производства и          трудовых операций          новые химические          вещества с иными          химическими          свойствами» [6].          «Психофизиологич          еские:          «нервно-          психические          перегрузки:          «умственное          перенапряжение, в          том числе          вызванное          информационной          нагрузкой» [6];          «перенапряжение          анализаторов, в том          числе вызванное          информационной          нагрузкой» [6];          «монотонность          труда, вызывающая          монотонию» [6];          «активное          наблюдение за          ходом          производственного          процесса» [6];          «число          производственных          объектов          одновременного          наблюдения» [6];          «плотность          сигналов и          сообщений в          единицу времени»          [6].       </p>	
--	--	--	---	--

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования

Анализ процесса изомеризации указывает на рост конкурентоспособности данного процесса по сравнению с другими процессами по переработке нефтепродуктов. Процесс изомеризации популярен еще и тем, что в данном случае есть возможность подбора той или иной схемы в зависимости от начального сырья. Исходя из вышесказанного, установки изомеризации находятся в эксплуатации на полную мощность. В связи с этим, объектом исследования бакалаврской работы является – обеспечение безопасных условий труда аппаратчика изомеризации в АО «СНПЗ».

### 4.2 Требования безопасности к работе с инструментом и приспособлениями

Аппаратчиков изомеризации разделяют в зависимости от разряда – 3, 4 и 5, и, в соответствии с этим, различают их требования безопасности к работе.

«Аппаратчик изомеризации обязан вести технологический процесс изомеризации под руководством аппаратчика изомеризации более высокой квалификации» [12]. Самостоятельно проводить технологический процесс изомеризации имеют право только аппаратчики 4 и 5 разряда.

«Аппаратчик изомеризации 4-го разряда должен знать: документы, объекты, способы и приемы выполнения работ согласно инструкции безопасности; технологический процесс изомеризации; схему обслуживаемого участка; устройство, принцип работы обслуживаемого оборудования; схему арматуры и коммуникаций на обслуживаемом участке; правила пользования применяемыми контрольно-измерительными приборами; технологический режим процесса изомеризации и правила его регулирования; физико-химические и технологические свойства используемых сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; государственные стандарты и технические условия на

используемое сырье и готовую продукцию; правила отбора проб; методику проведения анализов и расчетов» [12].

«Перед началом рабочей смены аппаратчик изомеризации: получает производственное задание; проходит при необходимости инструктаж по охране труда; принимает смену; проверяет исправность приспособлений, инструмента, инвентаря и т.п., средств индивидуальной защиты» [12].

«В процессе работы аппаратчик изомеризации: выполняет работу, по которой проинструктирован и допущен к работе; использует спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты; получает указания от непосредственного руководителя по выполнению задания, безопасным приемам и методам производства работы; соблюдает правила использования технологического оборудования, приспособлений и инструментов, способы и приемы безопасного выполнения работ; немедленно ставит в известность непосредственного руководителя обо всех недостатках, обнаруженных во время работы; соблюдает требования личной гигиены и производственной санитарии» [12].

«В конце рабочей смены аппаратчик изомеризации: приводит в надлежащее состояние приспособления, инструмент, передает их на хранение; удаляет грязь со спецодежды и спецобуви, при необходимости помещает на сушку и хранение; сдает установленную отчетность; производит осмотр (самоосмотр); сдает смену» [12].

#### 4.3 Предполагаемое техническое изменение

На основе патентного поиска, с целью обеспечения безопасных условий труда рабочих нефтехимических предприятий и аппаратчиков изомеризации, в частности, предлагается «устройство для определения условий труда на рабочем месте» [9]. Изобретение относится к устройствам для определения условий труда на рабочем месте.

Техническим результатом является повышение достоверности информации о параметрах окружающей среды, классе условий труда, о состоянии оборудования, параметрах здоровья работника.

Устройство содержит: блок датчиков измерения параметров здоровья работника, блок обработки, анализа и оценки результатов обследования и средство представления информации, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами блока управления, блок датчиков измерения параметров окружающей среды, блок ввода информации о факторах трудового процесса, блок датчиков измерения параметров состояния оборудования, блок определения класса условий труда, блок памяти, блок формирования массива информации для QR-кода, блок формирования QR-кода, блок запоминания QR-кода, блок визуализации QR-кода, блок хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования, блок формирования рекомендаций работнику, блок формирования рекомендаций работодателю, блок выбора информации, средство считывания и расшифровывания информации.

Задачей предложенного технического решения является снижение вероятности развития профессиональных заболеваний у лиц, работающих во вредных производственных условиях, снижение психологического напряжения работника, связанного с воздействием на него вредных факторов в процессе трудовой деятельности путем повышения достоверности информации об условиях труда на рабочем месте, своевременного представления информации о параметрах окружающей среды, классе условий труда, о состоянии оборудования, параметрах здоровья работника на данном рабочем месте, а также своевременного представления рекомендаций работнику и работодателю о мероприятиях, проведение которых необходимо для обеспечения безопасности труда работника, улучшения условий труда и здоровья работника в конкретный момент времени в любом удобном для работника или работодателя месте, например, в реальном масштабе времени непосредственно на рабочем месте.

Цель предложенного технического решения является - повышение достоверности информации об условиях труда на рабочем месте аппаратчика изомеризации АО «СНПЗ», предоставление информации о его безопасности, о состоянии установок, о здоровье работника и мерах защиты от воздействия вредных факторов в любом удобном для работника или работодателя месте.

Поставленная задача достигается тем, что устройство для определения условий труда на рабочем месте, содержащее блок датчиков измерения параметров здоровья работника, блок обработки, анализа и оценки результатов обследования и средство представления информации, управляющие входы которых соединены с соответствующими выходами блока управления, дополнительно содержит блок датчиков измерения параметров окружающей среды, блок ввода информации о факторах трудового процесса, блок датчиков измерения параметров состояния оборудования, блок определения класса условий труда, блок памяти, блок формирования массива информации для QR-кода, блок формирования QR-кода, блок запоминания QR-кода, блок визуализации QR-кода, блок хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования, блок формирования рекомендаций работнику, блок формирования рекомендаций работодателю, блок выбора информации, средство считывания и расшифровывания информации, при этом выходы блока датчиков измерения параметров здоровья работника, блока ввода информации о факторах трудового процесса и блока датчиков измерения параметров состояния оборудования непосредственно, а блока датчиков измерения параметров окружающей среды и блока ввода информации о факторах трудового процесса через блок определения класса условий труда соединены с соответствующими входами блока памяти, выходы которого и выход блока хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования соединены со входами блока обработки, анализа и оценки результатов обследования, выходы последнего соединены со входом блока формирования массива информации для QR-кода непосредственно, а также через блок формирования рекомендаций работнику и

блок формирования рекомендаций работодателю, кроме того, с соответствующими входами блока формирования массива информации для QR-кода соединены выходы блока датчиков измерения параметров здоровья работника, блока датчиков измерения параметров состояния оборудования, блока датчиков измерения параметров окружающей среды и блока ввода информации о факторах трудового процесса, при этом выход блока формирования массива информации для QR-кода через последовательно соединенные блок формирования QR-кода и блок запоминания QR-кода подсоединен ко входу блока визуализации QR-кода, выходы блока выбора информации соединены со входами блока запоминания QR-кода и блока управления, причем выходы последнего дополнительно соединены с управляющими входами блока датчиков измерения параметров окружающей среды, блока датчиков измерения параметров состояния оборудования, блока ввода информации о факторах трудового процесса, блока определения класса условий труда, блока памяти, блока формирования массива информации для QR-кода, блока формирования QR-кода, блока запоминания QR-кода, блока визуализации QR-кода, блока хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования, блока формирования рекомендаций работнику, блока формирования рекомендаций работодателю, блока выбора информации, кроме того, выход средства считывания и расшифровывания информации соединен со входом средства представления информации, а вход - с выходом блока визуализации QR-кода, управляющий вход средства считывания и расшифровывания информации соединен с соответствующими выходом блока управления, четвертый выход блока обработки, анализа и оценки результатов обследования соединен со входом блока хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования, а блок выбора информации и средство считывания и расшифровывания информации соединены двухсторонней связью. Кроме того, управляющий вход средства считывания и расшифровывания информации может быть соединен с соответствующими

выходом блока управления, четвертый выход блока обработки, анализа и оценки результатов обследования может быть соединен со входом блока хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования, а блок выбора информации и средство считывания и расшифровывания информации могут быть соединены двухсторонней связью.

Конструкция предлагаемого устройства неизвестна и не следует явным образом из изученного уровня техники, т.е. соответствует критерию «новизна».

Предлагаемое устройство для определения условий труда на рабочем месте простое и может быть изготовлено в условиях современного отечественного или зарубежного производства.

На рисунке 6 изображено устройство для определения условий труда на рабочем месте, блок-схема.

Устройство для определения условий труда на рабочем месте содержит блок 1 датчиков измерения параметров здоровья работника, блок 2 датчиков измерения параметров состояния оборудования, блок 3 датчиков измерения параметров окружающей среды, блок 4 ввода информации о факторах трудового процесса, блок 5 определения класса условий труда, блок 6 памяти, блок 7 обработки, анализа и оценки результатов обследования, блок 8 формирования массива информации для QR-кода, блок 9 формирования QR-кода, блок 10 запоминания QR-кодов, блок 11 визуализации QR-кода, блок 12 хранения нормативных значений параметров состояния здоровья работника, рабочей среды и оборудования, блок 13 формирования рекомендаций работнику, блок 14 формирования рекомендаций работодателю, блок 15 выбора информации, средство 16 считывания и расшифровывания информации, средство 17 представления информации и блок 18 управления.

Определение состояния оборудования и его травмоопасности проводят с помощью блока 2 датчиков измерения параметров состояния оборудования.

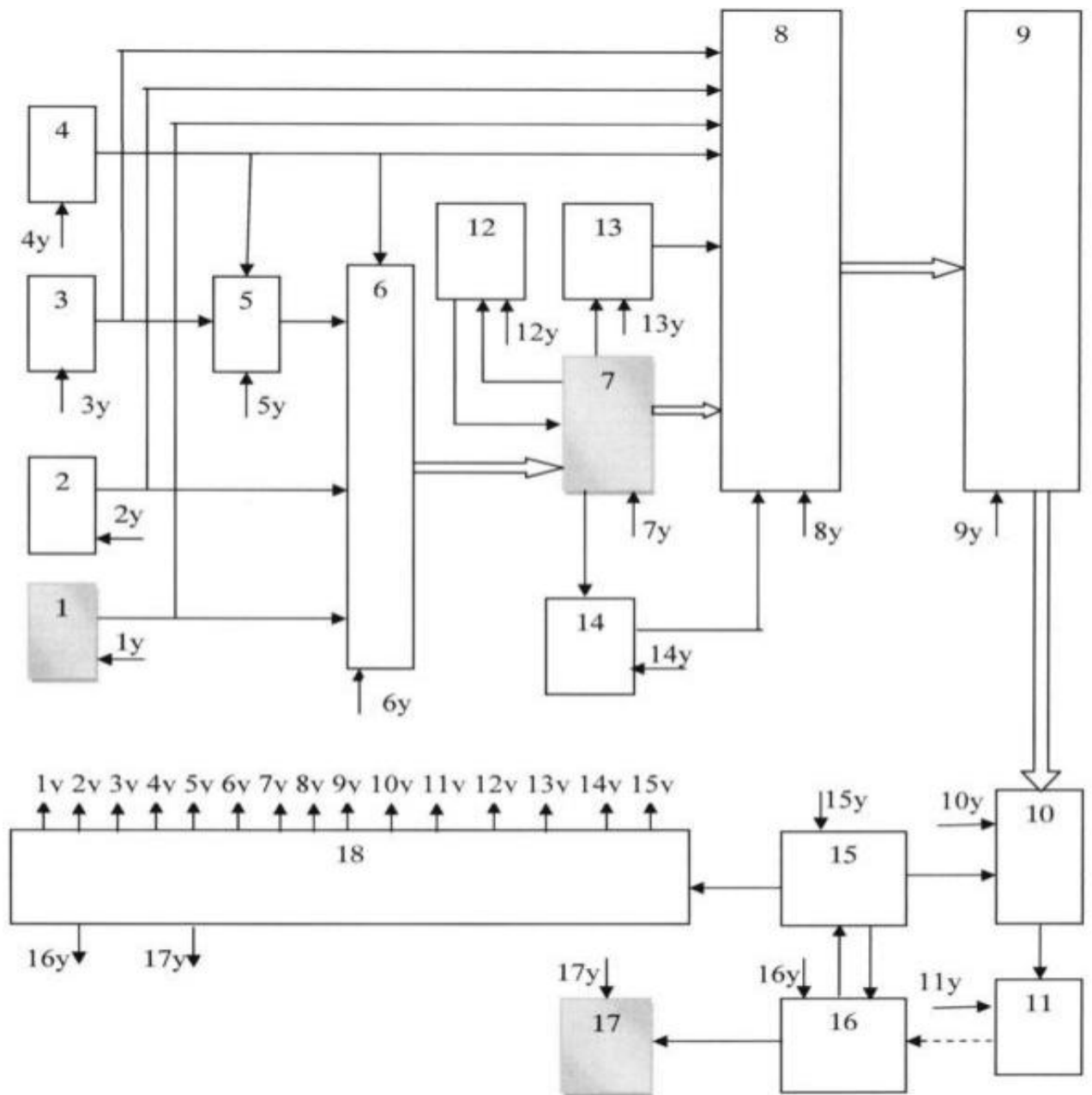


Рисунок 6 - Устройство для определения условий труда на рабочем месте

Определение состояния здоровья работника (например, давления, температуры, уровня внимания, статической выносливости определенных групп мышц, критической частоты слияния мельканий и других, которые являются определяющими при данном технологическом процессе) осуществляют с помощью блока 1 датчиков измерения параметров здоровья работника.

Состав блока 1 датчиков измерения параметров здоровья работников, блока 2 датчиков измерения параметров состояния оборудования, блока 3



датчиков измерения параметров окружающей среды выбирают в зависимости от обстоятельств и условий, определяющих трудовой процесс, от тяжести и напряженности труда, от того, какой из вредных факторов окружающей среды и производства является определяющим и каково его влияние на организм человека, от количества рабочих мест, которые подвергают контролю и других характеристик оборудования и производственного процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Блок 18 управления подготавливает устройство к работе, управляет и синхронизирует работу блоков устройства, в том числе при обследовании конкретного рабочего места и конкретного работника или группы рабочих мест и нескольких работников. Он снабжен панелью управления, а также соединен с управляющими входами всех блоков устройства и выходом блока 15 выбора информации.

Блок 15 позволяет осуществлять запрос необходимой информации в виде QR-кода из блока 10 запоминания QR-кодов вручную, например, с помощью набора соответствующего кода на клавиатуре или используя блок 18 управления. Блок 15 может быть выполнен в виде нескольких элементов запроса информации, например, в виде клавиатур, установленных в разных местах, в том числе и совместно с соответствующим средством 16 считывания и расшифровывания информации и блоком 17 представления информации.

В качестве средства 16 считывания и расшифровывания информации и блока 17 представления информации может быть использован мобильный телефон с дисплеем. При этом информационная база данных блока 10 запоминания QR-кодов может содержать аналогичную информацию, полученную с нескольких предприятий, например, какой-то определенной отрасли промышленности.

Предлагаемое устройство для определения условий труда на рабочем месте используют следующим образом. Предварительно выявляют опасные и вредные факторы рабочей среды, исходя из характера технологического процесса, производственного оборудования, применяемых сырья и материалов.

В блок 4 ввода информации о факторах трудового процесса записывают информацию о характере трудового процесса (например, тяжелый или напряженный), совокупность факторов производственной среды и трудового процесса (например, информацию о тяжести или напряженности трудового процесса при зрительно-напряженном, физическом или функционально напряженном умственном труде), оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника. Блок 4 позволяет учитывать характеристику трудового процесса при классификации условий труда.

В блок 12 хранения нормативных значений параметров здоровья работника, рабочей среды и оборудования помещают соответствующую информацию.

В блок 13 формирования рекомендаций работнику и блок 14 формирования рекомендаций работодателю записывают варианты рекомендаций соответственно работнику и работодателю с учетом класса условий труда, возможных вариантов параметров здоровья работника и вариантов параметров состояния оборудования.

Далее работник и/или работодатель с помощью блока 15 выбора информации выбирают рабочее место, на котором надо провести определение условий труда на данный момент. По сигналу с блока 15 выбора информации (или с панели управления блока 18 управления) блок 18 управления осуществляет подготовку блоков устройства к работе.

Используя блок 1 датчиков измерения параметров здоровья работников и блок 2 датчиков измерения параметров состояния оборудования, проводят определение заранее выбранных параметров соответственно здоровья работников и состояния оборудования, являющихся определяющими для данного вида деятельности работника, условий трудового процесса и используемого оборудования.

С помощью блока 3 датчиков проводят измерение параметров окружающей рабочей среды опасных и вредных факторов, которые выявлены ранее и характерны для данного технологического процесса, используемых

сырья и материалов (например, концентрацию вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны, уровни шума, вибрации, параметры микроклимата и другие).

Полученные данные из блока 3 датчиков измерения параметров окружающей рабочей среды и блока 4 ввода информации о факторах трудового процесса поступают на вход блока 5 определения класса условий труда. Последний анализирует полученную информацию и относит условия труда на данном рабочем месте к определенному классу условий труда.

Полученная информация об исследуемой рабочей среде, здоровье данного работника и состоянии оборудования, его травмоопасности и классе условий труда с блоков 1, 2, 4, 5 поступает в блок 6 памяти. При этом блок 18 управления дополнительно передает в блок 6 памяти информацию о месте и времени проведения исследования.

Блок 6 памяти запоминает информацию о состоянии здоровья работника, факторах трудового процесса, состоянии оборудования, его травмоопасности и классе условий труда и по сигналу с блока 18 управления передает ее в блок 7, который осуществляет обработку, анализ и оценку результатов обследования, сравнивая их с нормативными значениями, поступающими с блока 12 хранения нормативных значений параметров состояния здоровья работника, рабочей среды и оборудования. В блоке 7 может быть предусмотрен ручной ввод нормативных значений всех параметров.

По результатам обработки, анализа и оценки результатов обследования блок 7 формирует прогноз вероятности нарушения здоровья работника в процессе труда на данном рабочем месте.

С выхода блока 7 обработки, анализа и оценки результатов обследования вся информация поступает на блоки 13 и 14 формирования рекомендаций соответственно работнику и работодателю, а также на соответствующий вход блока 8 формирования массива информации для QR-кода. На соответствующие входы последнего также поступает информация с блока 13 формирования рекомендаций работнику, блока 14 формирования рекомендаций работодателю,

блока 1 датчиков измерения параметров здоровья работника, блока 2 датчиков измерения параметров состояния оборудования, блока 3 датчиков измерения параметров окружающей среды, блока 4 ввода информации о факторах трудового процесса.

После того, как в блоке 8 полностью сформированы массивы информации о данном рабочем месте и работнике по сигналу с блока 18 управления информация поступает в блок 9 формирования QR-кода.

Блок 9 в соответствии с поступившим на его вход массивом информации формирует QR-коды результатов проведенных обследований, прогноза вероятности нарушения здоровья работника в процессе труда на данном рабочем месте, а также QR-коды рекомендаций по защите работника от воздействия вредных факторов для работника, рекомендаций по защите работника от воздействия вредных факторов для работодателя.

Сформированные в блоке 9 QR-коды проходят на вход блока 10 запоминания QR-кодов. Последний сохраняет информацию со всех рабочих мест, которые были ранее исследованы с учетом места и времени проведения исследований.

По запросу информации, проведенного с помощью блока 15 выбора информации о конкретном рабочем месте, оборудовании и состоянии здоровья конкретного работника, необходимые данные могут быть переданы с выхода блока 10 запоминания QR-кодов на вход блока 11 визуализации QR-кода. Последний может быть выполнен в виде электронных (например, дисплеи) или бумажных носителей (например, принтеры) информации, на которые отражены двухмерные QR-коды полученной информации. Носители информации размещают в удобных для работодателя и работника местах.

Работодатель или работник в любое удобное для них время могут произвести считывание QR-кода, используя средство 16 считывания и расшифровывания информации (например, мобильный телефон) и получить на выходе блока 17 представления информации (например, дисплее) данные о состоянии здоровья конкретного работника, рабочей среды и оборудования,

результаты проведенного анализа и оценки результатов обследования, прогноз вероятности нарушения здоровья работника в процессе труда на данном рабочем месте, рекомендации по использованию индивидуальной и коллективной защиты от воздействия вредных факторов окружающей среды, режиму труда и отдыха, лечебно-профилактическому питанию, здоровому образу жизни, профилактике нарушения здоровья.

Предлагаемое устройство определения условий труда на рабочем месте может работать как в режиме периодических измерений параметров трудового процесса, состояния работника и оборудования, так и в режиме реального времени.

Предлагаемое устройство способствует снижению вероятности развития профессиональных заболеваний у лиц, работающих во вредных производственных условиях, снижению психологического напряжения работника, связанного с воздействием на него вредных факторов в процессе трудовой деятельности путем повышения достоверности информации об условиях труда на рабочем месте, своевременного представления информации о параметрах окружающей среды, классе условий труда, о состоянии оборудования, параметрах здоровья работника на данном рабочем месте, рекомендаций работнику и работодателю о мероприятиях, проведение которых необходимо для обеспечения безопасности труда работника, улучшения условий труда и здоровья работника в конкретный момент времени в любом удобном для работника или работодателя месте, например, непосредственно на рабочем месте.

Оно может найти широкое применение на предприятиях с вредными условиями труда и производственными процессами.

## 5 Охрана труда

Приоритетными направлениями в деятельности АО «СНПЗ» являются: охрана труда и безопасность работников. АО «СНПЗ» ставит самые высокие критерии и предъявляет своим сотрудникам самые высокие требования в области соблюдения требований охраны труда.

В ходе производства работ проводится ряд мероприятий с целью постоянного повышения уровня безопасности труда, а также предотвращения вредного воздействия на здоровье людей, в частности, на здоровье аппаратчика изомеризации. «АО «СНПЗ» осуществляет контроль соблюдения политики в области охраны труда и промышленной безопасности» [17].

### 5.1 Разработка документированной процедуры

Документированная процедура проведения медицинских осмотров в АО «СНПЗ» представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Документированная процедура проведения предварительных медицинских осмотров в АО «СНПЗ»

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Примечание
«Прохождение предварительного медицинского осмотра» [11].	«Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 06.02.2018) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и	«Направление на медицинский осмотр, выданного лицу, поступающему на работу, работодателем» [11].	Работодатель	Специалист по охране труда, отдел медицинской профилактики, отдел кадров	«Предварительные осмотры проводятся при поступлении на работу» [11].

Продолжение таблицы 5

	<p>порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда»» [11].</p>				
<p>«Оформление медицинской карты, паспорта здоровья» [11].</p>	<p>«Направление на медицинский осмотр, выданного лицу, поступающему на работу, работодателем.» [11].</p>	<p>«Заключение по результатам предварительного (периодического) медицинского осмотра» [11].</p>	<p>Медицинская организация</p>	<p>Председатель медицинской организации</p>	<p>«Заключение составляет в 2х экземплярах, один из которых по результатам проведения медицинского осмотра выдается лицу, поступающему на работу на руки, а второй приобщается к медицинской карте амбулаторного больного» [11].</p>

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка негативного воздействия на окружающую среду

АО «СНПЗ» оказывает на окружающую среду многообразное воздействие, в общем случае выделяют 3 типа воздействия:

- загрязнение окружающей природной среды химическими веществами и продуктами нефтепереработки;
- истощение природных ресурсов, используемых в качестве сырья;
- изменение природных ландшафтов в результате загрязнения окружающей среды отходами производства АО «СНПЗ».

Однако, к «основной стратегии развития АО «СНПЗ» является снижение негативного воздействия на окружающую среду и ее защита, а также уменьшение техногенной нагрузки на природу и снижение потребления ресурсов» [16].

### 6.2 Предлагаемые мероприятия снижения негативного воздействия на окружающую среду

В результате патентного поиска предлагается к внедрению – «система автоматического управления и регулирования экологической безопасностью процесса с высокой энергией» [7].

«Изобретение относится к области управления экологической безопасностью в аварийных ситуациях на предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и газоперерабатывающей промышленности» [7]. Система предназначена для оборудования колонного типа, имеющего большой диаметр нижней части. Технический результат - повышение надежности работы системы автоматического управления и регулирования и уменьшение ее габаритов.

Система состоит из автоматических систем:

- 1) сбора жидкой фазы при разгерметизации аппарата, выполненного в виде желоба, приваренного по наружному периметру аппарата, и сливной



трубы для перетекания жидкой фазы из желоба в приемную емкость с последующей откачкой ее на очистные сооружения;

2) системы рассеивания газообразного облака взрывоопасного продукта водяным паром через перфорированный коллектор, приваренный к наружной поверхности аппарата выше желоба сбора жидкой фазы.

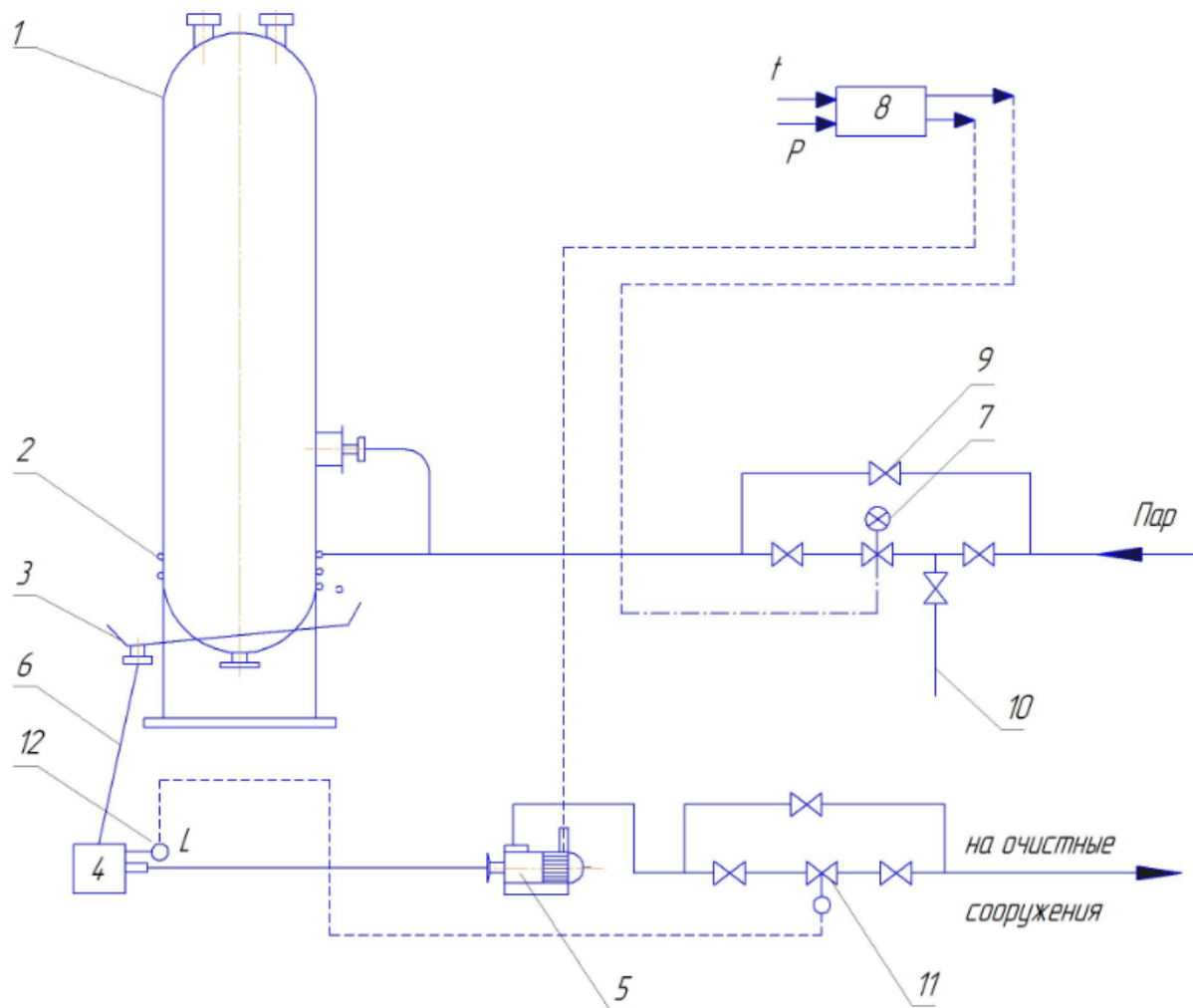


Рисунок 7 - Общая схема автоматического управления и регулирования экологической безопасностью

Задачей предлагаемого изобретения является повышение надежности работы предлагаемой системы и уменьшение ее габаритов. Указанная задача решается тем, что в системе автоматического управления и регулирования экологической безопасностью процесса с высокой энергией, содержащей автоматическую систему рассеивания газообразного облака и автоматическую систему откачки жидкой фазы пожаровзрывоопасного

продукта на очистные сооружения при разгерметизации аппарата в аварийных ситуациях, устройство для сбора жидкой фазы, согласно изобретению устройство для сбора жидкой фазы выполнено в виде желоба, приваренного по наружному периметру аппарата, и соединено со сливной трубой и приемной емкостью, а автоматическая система рассеивания газообразного облака соединена с перфорированным коллектором.

Система рассеивания газообразного облака на рисунке 7 состоит из регулирующего клапана 7 на линии водяного пара, байпасной задвижки 9 для продувки паровой линии подачи водяного пара на рассеивание газового облака, вентиля 10 для спуска водяного конденсата, исключаящего замерзание водяного конденсата в зимний период года.

Система автоматического управления и регулирования экологической безопасностью процесса с высокой энергией содержит аппарат 1, перфорированный коллектор 2, желоб для сбора жидкой фазы 3, приемную емкость 4, насос 5 для откачки жидкой фазы из приемной емкости, сливную трубу 6, клапан подачи водяного пара 7, блок контроля пожаровзрывоопасной ситуации 8, байпасную задвижку 9 для продувки паровой линии подачи водяного пара, дренажный вентиль 10 для спуска водяного конденсата, клапан 11 для откачки жидкой фазы, уровнемер 12.

Система автоматического регулирования и управления экологической безопасностью процесса с высокой энергией работает следующим образом: при разрыве аппарата 1 сигнал повышения давления и температуры поступает на блок контроля пожаровзрывоопасной ситуации 8, который включает клапан подачи водяного пара 7 на рассеивание газового облака и пускатель электродвигателя насоса 5 откачки жидкой фазы из приемной емкости 4 на очистные сооружения. Уровень в приемной емкости регулируется клапаном откачки жидкой фазы 11 на очистные сооружения. Использование предложенного изобретения позволит повысить надежность оборудования колонного типа, имеющего большой диаметр в нижней части, обеспечит экологическую безопасность проведения процессов.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварий

Основные аварийные ситуации на АО «СНПЗ» - это утечка химических веществ, веществ нетепереработки, взрыв и пожар.

К причинам этих возможных аварий относятся:

- попадание чужеродных продуктов в аппарат, что приводит к нарушению температурного режима, это возникает при отказе оборудования, а также в результате ошибок аппаратчиков;

- изменение состава исходных компонентов приводит, к увеличению скорости химического превращения веществ, это происходит в результате отказов средств автоматизации и ошибок аппаратчиков;

- несоблюдение режима удаления газов приводит к увеличению давления, это возникает в результате отказов средств автоматизации, оборудования или при ошибках аппаратчика.

### 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА)

Как и в любом другом предприятии, в АО «СНПЗ» разработаны планы локализации и ликвидации аварий на основе действующих нормативов и законодательных актов.

«ПЛА разработаны исходя из анализа аварий, имевших место на данном и на аналогичных объектах» [15].

«В ПЛА входит: наименование и назначение объекта; основные стадии технологического процесса; перечень технологических блоков, входящих в состав объекта» [15].

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

С целью предупреждения чрезвычайных ситуаций в АО «СНПЗ» со всеми сотрудниками проводят инструктажи и тренировочные мероприятия по эвакуации.

В своей работе, по результатам патентного поиска предлагается к внедрению в АО «СНПЗ» - «Система автоматического управления и регулирования промышленной и экологической безопасностью выбросов высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом в аппаратах после предохранительных клапанов в аварийной ситуации» [8].

«Задачей предлагаемого изобретения является повышение надежности и простоты работы системы в аварийных ситуациях при выбросах высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом» [8].

«Система автоматического управления и регулирования имеет устройство - приемную трубу для сбора выбросов в аппаратах после предохранительных клапанов, а также устройство - сажеотделитель для конденсации и отделения сажи. Сажеотделитель имеет шнековый завихритель, расположенный в сетке-кожухе. Скорость ввода газового потока желательно иметь около 40 м/сек. Газовый поток, проходящий через шнековый завихритель с углом атаки завихрителя 30°, под действием центробежной силы прижимается к сетке-кожуху и сажа оседает на ней. Так как сетка-кожух с наружной стороны все время смачивается водой, то слой сажи набухает и скользит под действием силы тяжести вниз аппарата, далее через регулирующий клапан сажа вместе с грязевым потоком сбрасывается в емкость-водогрязенакопитель, откуда подается на барабанный вакуум-фильтр, где сажа снимается ножом-пластиной и далее поступает на разгрузочный шнек для подачи ее к месту упаковки в полиэтиленовые мешки для дальнейшего использования ее как товарного продукта. Техническим результатом является повышение надежности и простоты работы системы в аварийных ситуациях

при выбросах высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом» [9].

«Указанная задача решается тем, что в системе автоматического управления и регулирования промышленной и экологической безопасностью выбросов высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом (сажей) в аппаратах после предохранительных клапанов в аварийной ситуации, имеющей блок контроля за аварийной ситуацией и устройство для сбора выбросов газов и паров с дисперсным материалом - приемную трубу, согласно изобретению имеется сажеотделитель, заполненный водой, соединенный с приемной трубой через фланцевое соединение, внутри сажеотделителя расположена металлическая сетка-кожух с ячейками для отделения сажи, имеющая цилиндрическую форму и шнековый завихритель, выполненный из металлической ленты, который крепится сваркой к ребрам жесткости сетки-кожуха и к центральному стержню, угол атаки шнекового завихрителя составляет 30; сажеотделитель соединен с емкостью-водогрязенакопителем» [8].

«Сажеотделитель выполнен из нержавеющей трубы марки X18H10T диаметром 500 мм, высотой 3000 мм, имеющей внизу эллиптическое днище, в сажеотделителе имеются четыре штуцера: один для воздушника, второй для сброса водогрязевого потока через регулирующий клапан в емкость-водогрязенакопитель, третий для подачи воды в сажеотделитель и четвертый для уровнемера LGS, измеряющий и поддерживающий уровень воды в сажеотделителе» [8].

«В приемную трубу через регулирующий клапан осуществляют подачу водяного пара в таком количестве, чтобы скорость на входе в шнековый завихритель была около 40 м/с. Сажа в газовом потоке попадает в сажеотделитель, где она после шнекового завихрителя отбрасывается центробежной силой к внутренней поверхности сетки-кожуха и оседает на ней, и, так как сетка-кожух погружена в водный слой сажеотделителя, сажа

набухает и под действием силы тяжести скользит вниз аппарата, откуда она сбрасывается в емкость-водогрязеаккумулятор» [8].

На рисунке 8 представлена «схема системы автоматического управления и регулирования промышленной и экологической безопасностью выбросов высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом в аппаратах после предохранительных клапанов в аварийной ситуации» [8].

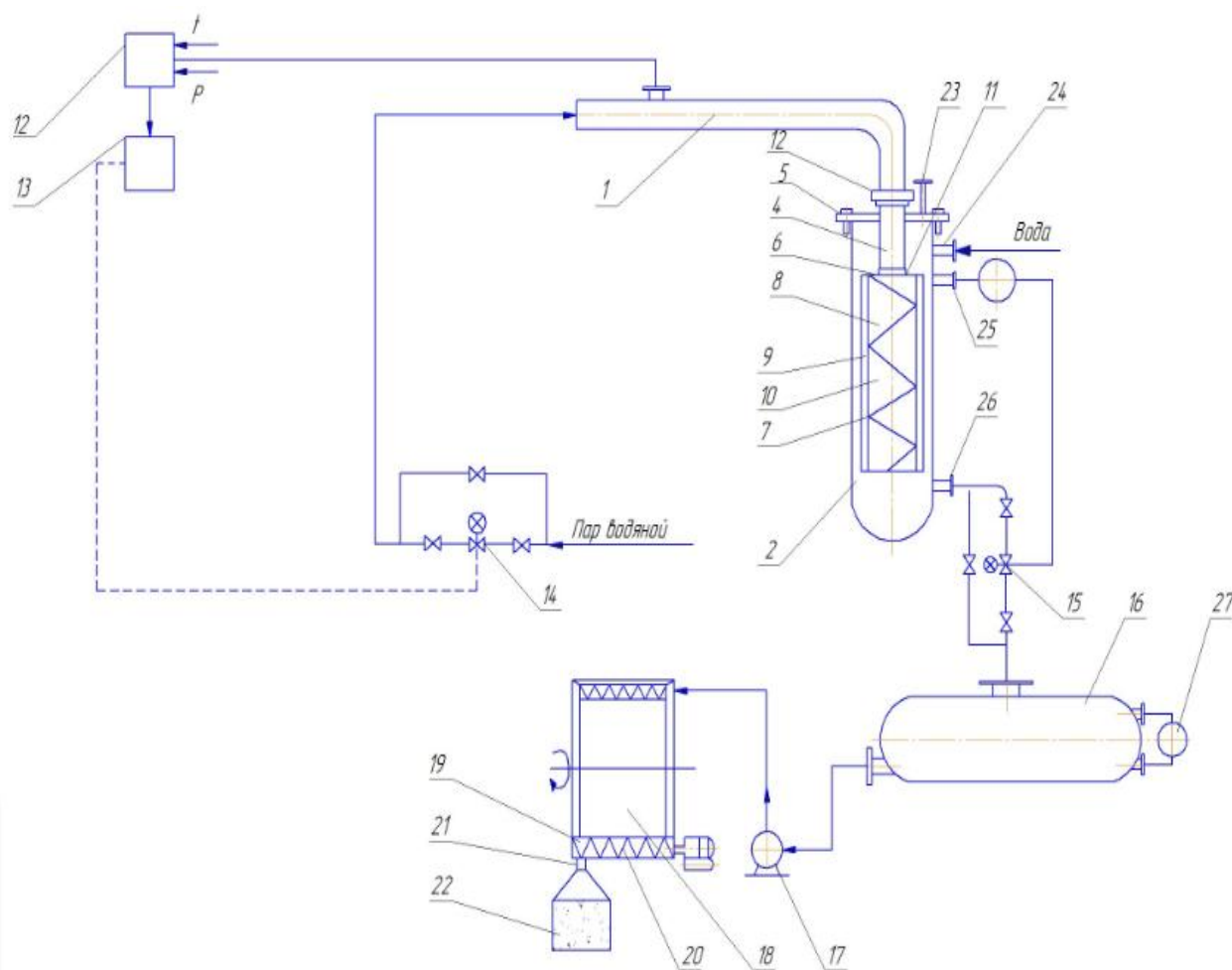


Рисунок 8 - Схема системы автоматического управления и регулирования промышленной и экологической безопасностью выбросов высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом в аппаратах после предохранительных клапанов в аварийной ситуации

«Система содержит приемную трубу 1 диаметром 250 мм для сбора газовых выбросов. Приемная труба 1 соединяется с сажеотделителем 2 через фланцевое соединение 3 катушки 4, которая приварена к разъемной крышке 5

сажеотделителя 2. К катушке 4 через фланцевое соединение 6 крепится сварное сажеотделяющее устройство, состоящее из центрального стержня 7, к которому приваривается шнековый завихритель 8 газового потока с углом атаки шнекового завихрителя 30°. Сажеотделитель 2 выполнен из нержавеющей трубы марки X18H10T диаметром 500 мм и высотой 3000 мм, имеющей внизу эллиптическое днище» [8].

«Система работает следующим образом - при аварийной ситуации в случае сброса высокотемпературных газов с дисперсным материалом после предохранительных клапанов аппаратов в приемную трубу 1 сигнал из приемной трубы 1 поступает на блок контроля 12 пожаровзрывоопасной аварийной ситуации, и далее через исполнительный механизм 13 на регулирующий клапан 14 подачи водяного пара в приемную трубу 1 для транспортировки сажи по приемной трубе в сажеотделяющее устройство. Газовый поток подается со скоростью около 40 м/сек на шнековый завихритель 8, поскольку опыт работы циклонных и жалюзийных сепараторов при разделении паракапельного потока показал, что при скорости ввода разделяемого потока около 40 м/сек эффективность сепарации увеличивается в два раза» [8].

«Газовый поток сажи проходит через шнековый завихритель 8, где дисперсный материал из газового потока после шнекового завихрителя центробежной силой отбрасывается к внутренней стороне сетки-кожуха 9, и, так как слой сажи с наружной стороны смачивается водой сажеотделителя, он набухает и под действием силы тяжести скользит вниз аппарата сажеотделителя 2 и далее периодически вместе с грязевым потоком через регулирующий клапан 15 сбрасывается в емкость-водогрязенакопитель 16, а из нее периодически откачивается насосом 17 в барабанный вакуум-фильтр 18 для отделения дисперсной фазы» [8].

«На барабанном вакуум-фильтре 18 дисперсная фаза снимается ножом-пластиной 19, после чего сажа поступает на разгрузочный шнек 20 и далее

через люк 21 выгружается в полиэтиленовый мешок 22 для дальнейшего использования ее как товарного продукта» [8].

«Газовый поток, освобожденный от дисперсного материала (сажи), попадает через сетку-кожух 9 в водный слой сажеотделителя 2, где он, барбатируясь, конденсируется, охлаждается и выходит из аппарата через воздушник 23 сажеотделителя 2» [8].

В сажеотделителе имеются четыре штуцера: один для воздушника 23, второй 24 для подачи воды в сажеотделитель 2, третий штуцер 25 для уровнемера LGS, измеряющего и поддерживающего уровень воды в сажеотделителе 11, четвертый штуцер 26 для сброса водогрязевого потока в емкость - водогрязенакопитель 16.

На емкости-водогрязенакопителе 16 имеется уровнемер 27 - LGS-23, который позволяет контролировать уровень грязевого потока в емкости и периодически откачивать грязевый поток насосом 17 на барабанный вакуум-фильтр 18 для отделения дисперсной фазы.

«Применение предложенной системы позволит полностью исключить в нефтехимическом производстве выбросы через предохранительные клапаны аппаратов в аварийной ситуации» [8].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Оповещение о химической аварии в АО «СНПЗ» проводится локальными системами оповещения. Решение на оповещение персонала и населения принимается дежурными сменами диспетчерских служб аварийно-химически опасных объектов.

При возникновении весь персонал эвакуируется в специально отведенное для этого место. В АО «СНПЗ» специально для этого создана оперативная группа на случай аварийных ситуаций из числа руководящего состава.



## 7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ

«В АО «СНПЗ» перечень аварийно-спасательных работ установлен законом «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» и может дополняться решениями правительства» [18].

В АО «СНПЗ» существует группа специально аттестованных сотрудников на случай аварийно-спасательных работ.

## 7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае ЧС

У каждого сотрудника АО «СНПЗ» имеются средства индивидуальной защиты органов дыхания и специальная одежда, защищающая от воздействия химически-опасных веществ.

«При введении полной готовности гражданской обороны органы управления ГОЧС организации обязаны: оповестить о необходимости прибытия на пункты выдачи средств индивидуальной защиты для их получения и произвести выдачу средств индивидуальной защиты всему населению» [19].

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле» [21]:

$$\Phi^{2017} = V^{2016} - O^{2016} \quad (8.1)$$

«где  $V^{2015}$  – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве, руб.» [21];

$O^{2015}$  – расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию, руб.

$$\Phi^{2017} = V^{2016} - O^{2016} = 150000 - 100000 = 50000 \text{ руб.}$$

### 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Коды ОКВЭД АО «СНПЗ» - 19.2: Производство нефтепродуктов. Класс профессионального риска – 1. Размер страхового тарифа – 0,2%.

Таблица 6 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Среднесписочная численность работающих	N	чел	1000	1110	1150
Количество страховых случаев за год	K	шт.	10	8	8
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	10	8	8
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	300	220	240
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	120000	90000	100000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	7500000	8325000	9315000
Число рабочих мест, на которых проведена спецоценка	q11	шт	500	700	600
Число рабочих мест, подлежащих спецоценке	q12	шт.	510	711	602

Продолжение таблицы 6

Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда	q13	шт.	400	600	500
Число работников, прошедших обязательные медосмотры	q21	чел	800	700	600
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	850	710	690

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2)$$

$V$  – «сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [21]:

$$V = \Sigma \Phi З П \cdot t_{стр} \quad (8.3)$$

где  $t_{стр}$  – страховой тариф на страхование от несчастных случаев.

$$V = \Phi З П \cdot t_{стр} = 8380000 \cdot 0,2\% = 1676000$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{100000}{1676000} = 0,059$$

2.2 Показатель  $v_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 100}{N} \quad (8.4)$$

$$v_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{8 \cdot 1000}{1150} = 6,96$$

2.3 Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S},$$

$$C_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.5)$$

«где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [21];

$S$  - количество несчастных случаев, признанных страховыми.

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{240}{8} = 30$$

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:  $q1 = (q11 - q13)/q12$  (8.6)

$$q1 = \frac{600 - 500}{602} = 0,17$$

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:  $q2 = q21/q22$  (8.7)

$$q2 = 600/690 = 0,87$$

1. «Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности» [21].

2. Рассчитываем размер надбавки по формуле:

$$P(\%) = \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \cdot 3 - 1 \cdot 1 - q1 \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (8.8)$$

$$P \% = \frac{\frac{0,059}{0,08} + \frac{6,96}{2,81} + \frac{30}{74,98}}{3 - 1} \cdot 0,83 \cdot 0,13 \cdot 100 = 19,5$$

### 8.3 Оценка снижения уровня травматизма

Таблица 7 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Расчётные данные	
			Перед мероприятиями по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч <sub>i</sub>	чел	50	10
Плановый фонд рабочего времени	Ф <sub>пл</sub>	час	7200	7100
Число пострадавших от НС	Ч <sub>нс</sub>	дн	8	8
Количество дней нетрудоспособности от НС	Д <sub>нс</sub>	дн	220	240
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	790	800

1. «Определение изменения численности работников по вредным условиям труда ( $\Delta\text{Ч}_i$ )» [21]:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\Pi}, \quad (8.9)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 50 - 10 = 40$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \cdot 100 \quad (8.10)$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 100}{\text{ССЧ}} \quad (8.11)$$

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{8 \cdot 100}{790} = 1,01$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{8 \cdot 100}{800} = 1$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{1}{1,01} \cdot 100 = 0,99$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_m$ ):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\Pi}}{K_m^{\delta}} \quad (8.12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (8.13)$$

$$K_m^{\delta} = \frac{220}{8} = 27,5$$

$$K_m^{\Pi} = \frac{240}{8} = 30$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{30}{27,5} \cdot 100 = 9,09$$

4. Потери рабочего времени:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.14)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 220}{790} = 27,84$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot 240}{800} = 30$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени по вариантам:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} \quad (8.15)$$

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

$$\Phi_{\text{факт}} = 7200 - 27,84 = 7172,16$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 7100 - 30 = 7070$$

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )» [21]:

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 7172,16 - 7070 = 102,16 \text{ часа}$$

7. Относительное высвобождение численности рабочих ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}^b - \text{ВУТ}^n}{\Phi_{\text{факт}}^b} \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{30 - 27,84}{7070} = 0,0003 = 1 \text{ чел.}$$

#### 8.4 Оценка снижения размера выплаты компенсаций

Таблица 8 - Данные для расчета экономических показателей эффективности

Показатель	Как обозначается	В чем измеряется	Данные для расчета	
			Перед внедрением мероприятий по ОТ	После внедрения мероприятий по ОТ
Время оперативное	$t_o$	Мин	700	690
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	10	8
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	45	45
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	200	200
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	10	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	10	10
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	20	20
Норматив отчислений на соцнужды	$H_{\text{осн}}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	12	12
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	7200	7100
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1
Единовременные затраты Зед	-	Руб.	200000	150000

1. «Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ )» [21]

$$\mathcal{E}_c = Mз^b - Mз^п, \quad (8.18)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями» [21]:

$$Mз = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.19)$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [21]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot 100\% + k_{\text{доп}} \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{\text{днд}} = 200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 8160 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{днн}} = 200 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 100\% + 70 = 8160 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{б}} = 27,84 \cdot 8160 \cdot 1,5 = 340761,6 \text{ руб.}$$

$$M_3^{\text{п}} = 30 \cdot 8160 \cdot 1 = 244800 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_c = 340761,6 - 244800 = 95961,6 \text{ руб.}$$

2. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (8.21)$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [21]:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}} \quad (8.22)$$

«где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [21]

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} = 8160 \cdot 7200 = 58752000 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} = 8160 \cdot 7100 = 57936000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_3 = 40 \times 58752000 - 10 \times 57936000 = 1770720000$$

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

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi ЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}} / 100\%), \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_m = 8325000 - 9315000 \cdot 1 + \frac{20}{100} = 1188000 \text{ руб.}$$

3. «Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{осн}}$ )»

[21]:

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

«где  $N_{\text{осн}}$  — норматив отчислений на социальное страхование» [21].

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 1188000 \cdot 10 / 100 = 118800 \text{ руб.}$$

4. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_T$ )

«Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как»

[21]:

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_2 = 1770720000 + 95961,6 + 1188000 + 118800 = 1772122761,6 \text{ руб.}$$

5. «Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{\text{ед}}$ )» [21]

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T \quad (8.26)$$

$$T_{e\partial} = \frac{150000}{1772122761,6} = 0,008.$$

6. Коэффициент эффективности одновременных затрат ( $E_{ед}$ ):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.27)$$

$$E_{e\partial} = 1/0,0008 = 1250$$

## 8.5 Оценка производительности труда

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [21]:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^{\delta} - t_{шт}^n}{t_{шт}^{\delta}} \cdot 100\% \quad (8.28)$$

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.29)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 700 + 20 + 60 = 780$$

$$t_{шт}^n = 690 + 10 + 60 = 760$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

$$П_{тр} = \frac{780 - 760}{780} \cdot 100 = 2,56$$

2. Прирост производительности труда:

$$П_{\Delta_q} = \frac{\Delta_q \times 100\%}{ССЧ_1 - \Delta_q} \quad (8.30)$$

$$П_{\Delta_q} = \frac{1772122761,6 \times 100\%}{1150 - 1772122761,6} = 100,00$$



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В самом начале работы были поставлены задачи. Для решения первой задачи в работе проведен анализ предприятия АО «СНПЗ», представлено используемое оборудование и основные виды работ.

В качестве исследования технологического процесса перегонки нефтепродуктов в АО «СНПЗ», был выбран технологический процесс изомеризации. И, в рамках решения, второй задачи, был проведен анализ технологического процесса изомеризации, опасные и вредные производственные факторы, действующие на аппаратчика изомеризации, а также приведена статистика несчастных случаев.

Для решения третьей задачи в разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура проведения медицинских осмотров для АО «СНПЗ», поскольку отбор на работу на химически опасное предприятие необходимо проводить особенно тщательно.

Для решения последней задачи, предложены несколько устройств и нововведений. В научно-исследовательском разделе предложено «устройство для определения условий труда на рабочем месте» [9]. Изобретение относится к устройствам для определения условий труда на рабочем месте, его техническим результатом является повышение достоверности информации о параметрах окружающей среды, классе условий труда, о состоянии оборудования, параметрах здоровья работника.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ негативного воздействия АО «СНПЗ» на окружающую среду, и, предложена система автоматического управления и регулирования экологической безопасностью процесса с высокой энергией. Изобретение относится к области управления экологической безопасностью в аварийных ситуациях на предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и газоперерабатывающей промышленности.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» предложена к внедрению на АО «СНПЗ» «система автоматического управления и

регулирования промышленной и экологической безопасностью выбросов высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом в аппаратах после предохранительных клапанов в аварийной ситуации» [8]. «Задачей предлагаемого изобретения является повышение надежности и простоты работы системы в аварийных ситуациях при выбросах высокотемпературных паров и газов с дисперсным материалом» [8].

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» приведены расчеты по эффективности предложенных мероприятий, который показал стопроцентный прирост производительности труда.

Таким образом, по итогам работы, можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Chemical Safety Facts. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.chemicalsafetyfacts.org> (дата обращения 25.05.18)
- 2 Chemical Safety for Sustainability Strategic Research Action Plan 2016–2019. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-11/documents/css\\_fy16-19\\_strap.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-11/documents/css_fy16-19_strap.pdf) (дата обращения 25.05.18)
- 3 Chemicals safety in the value chain How the European chemical industry manages safe use of chemicals. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Chemicals-Safety-in-the-Value-Chain-Brochure.pdf> (дата обращения 25.05.18)
- 4 Fire Safety Assessments In Petrochemical Plants. [Электронный ресурс]. – URL: <http://iafss.org/publications/fss/3/83/view> (дата обращения 25.05.18)
- 5 Oil refineries and petrochemical plants. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.ihsa.ca/rtf/health\\_safety\\_manual/pdfs/locations/Oil\\_Refineries.pdf](https://www.ihsa.ca/rtf/health_safety_manual/pdfs/locations/Oil_Refineries.pdf) (дата обращения 25.05.18)
- 6 ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 08.04.2018)
- 7 Заявка: 2007110303/09, 20.03.2007 Автор(ы): Зиновьев Александр Прокопьевич (RU), Рыжов Геннадий Иванович (RU), Зиновьев Сергей Александрович (RU) Патентообладатель(и): Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уфимский государственный нефтяной технический университет" (RU) Опубликовано: 27.01.2009 Бюл. № 3 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1527265544207](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1527265544207) (дата обращения 22.04.2018)

8 Заявка: 2012152724/28, 06.12.2012 Автор(ы):  
Зиновьев Александр Прокопьевич (RU), Рыжов Геннадий Иванович (RU),  
Зиновьев Сергей Александрович (RU), Рыжов Иван Геннадьевич (RU)  
Патентообладатель(и): Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Уфимский государственный нефтяной  
технический университет" (RU) Опубликовано: 10.06.2014 Бюл. № 16  
[Электронный ресурс]. – URL:  
[http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1527265575607](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1527265575607) (дата обращения  
25.04.2018)

9 Заявка: 2013141015/08, 06.09.2013 Автор(ы):  
Косырев Олег Александрович (RU), Москвичев Андрей Викторович (RU),  
Симонова Надежда Ивановна (RU), Брагин Александр Александрович (RU),  
Адаменко Оскар Федорович (RU) Патентообладатель(и): Акционерное  
Общество "Клинский институт охраны и условий труда " (АО"КИОУТ") (RU)  
Опубликовано: 10.06.2016 Бюл. № 16 [Электронный ресурс]. – URL:  
[http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1527325550332](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1527325550332) (дата обращения  
22.04.2018)

10 Онлайн журнал «Attek expert» [Электронный ресурс]. – URL:  
<https://www.centrattek.ru/info/statistika-travmatizma-2018/> (дата обращения  
20.04.2018)

11 Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от  
06.02.2018) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных  
производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся  
обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры  
(обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и  
периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на  
тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»  
[Электронный ресурс]. – URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_120902/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/) (дата обращения  
28.04.2018)

12 Приказ Минздравсоцразвития России от 25.04.2011 № 340н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.05.2011 N 20834) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114649](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114649) (дата обращения 08.04.2018)

13 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 28.03.2006 № 208 "Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 24, раздел "Общие профессии химических производств" [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60357](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60357) (дата обращения 15.05.18)

14 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/26:0> (дата обращения 01.04.2018)

15 Приказ Минтруда России от 17.11.2016 № 665н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам целлюлозно-бумажного, гидролизного, лесохимического и деревообрабатывающего производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420383912> (дата обращения 25.05.18)

16 Приказ федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_147686](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147686) (дата обращения 08.05.18).

17 Сайт АО «СНПЗ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://snpz.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Pererabotka/snpz/> (дата обращения 30.03.18)

18 Стандарт предприятия АО «Сызранский НПЗ» «Система управления охраной труда», 2014, 56с.

19 Федеральный закон "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995 N 151-ФЗ (последняя редакция)[Электронный ресурс]. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_7746](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746) (дата обращения 30.04.18).

20 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438) (дата обращения 28.04.2018)

21 Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»./ Л.Н. Горина - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.