

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Улучшение условий труда аппаратчиков по обслуживанию  
технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез»

Студент(ка)

И.М. Кирпичников

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

В.В.Петрова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

## **ЗАДАНИЕ на выполнение бакалаврской работы**

Студент Кирпичников Иван Михайлович

1 Тема улучшение условий труда аппаратчиков по обслуживанию технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:  
03 06 2016 года

3 Исходные данные к выпускной квалификационной работе

- Трудовой Кодекс Российской Федерации;
- Положение о СУОТ на предприятии ОАО «Тольяттисинтез»;
- Технологический процесс производства цеха И-8

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

1. Характеристика производственного объекта
- 2 Технологический раздел
- 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда
4. Научно-исследовательский раздел

- 5 Охрана труда в ОАО «Тольяттисинтез»
- 6 Охрана окружающей среды и экологической безопасности
- 7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях.
- 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности
- 5 Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
- 1 Обвязка печей перегретого пара
- 2 Узел разложения ДМД
- 3 Узел испарения ДМД
- 4 Норма выдачи СИЗ аппаратчикам
- 5 Схема управления охраной труда в ОАО «Тольяттисинтез»
- 6 Возможность накопления зарядов статического электричества
- 7 Работа со стекловатой
- 8 Требования к обеспечению взрывобезопасности технологических процессов
- 9 Костюм «Каспер»
- 6 Консультанты по разделам нормоконтроль – В.В. Петрова.
- 7 Дата выдачи задания 17 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.М.Кирпичников

(И.О. Фамилия)

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Кирпичников Иван Михайлович  
по теме «Улучшение условий труда аппаратчиков по обслуживанию  
технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Характеристика производственного объекта	15.04.16	16.04.16	выполнено	
Технологический раздел	20.04.16	20.04.16	выполнено	
Научно-исследовательский раздел	25.04.16	20.04.16	выполнено	
Раздел «Охрана труда»	30.04.16	30.04.16	выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	10.05.16	10.05.16	выполнено	
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	20.05.16	20.05.16	выполнено	
Экономическая эффективность	25.05.16	25.05.16	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**К.Ш. Нуров**

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**И.М.Кирпичников**

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Улучшение условий труда аппаратчиков по обслуживанию технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез» .

В первом разделе дано описание производственного объекта в целом и описание технологического оборудования виды выполняемых работ аппаратчиком.

Во втором разделе описан технологический процесс и анализ путем идентификации опасных и вредных факторов и рисков с анализом травматизма на производственном объекте.

В третьей главе рассмотрели мероприятия по снижению воздействий опасных производственных факторов и результаты внедрения разработанных мероприятий.

В научно исследовательской работе рассмотрели работу аппаратчика ДМД при подготовке оборудования к ремонту с предлагаемыми изменениями и выбором технического решения.

В охране труда рассмотрели действующую систему управления системой охраны труда.

В охране окружающей среды рассмотрели экологическую политику ОАО «Тольяттисинтез».

В седьмом пункте рассмотрели возможные причины способствующих возникновению аварий и пути их решений.

В экономической эффективности рассмотрели какова эффективность внедряемых улучшений.

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, заключения, 8 глав, списка литературы из 36 источников и 2 приложений, 8 таблиц и 3 рисунков. Общий объем работы 101 страницы машинописного текста.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта	
1.1 Расположение производственного объекта.....	7
1.2 Производимая ОАО «Тольяттисинтез» продукция.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	11
2 Технологический раздел	
2.1 Описание технологического процесса.....	12
2.2 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных факторов и рисков.....	38
2.3 Анализ средств защиты работающих.....	41
2.4 Анализ травматизма на производственном объекте.....	43
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных производственных факторов и улучшению условий труда.....	46
3.2 Результаты внедрения разработанных мероприятий.....	46
4 Научно-исследовательский раздел	
4.1 Выбор объекта исследования.....	47
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	47
4.3 Предлагаемое изменение.....	48
4.4 Выбор технического решения.....	48
5 Охрана труда в ОАО «Тольяттисинтез» .....	50
6 Охрана окружающей среды и экологической безопасности	
6.1 Экологическая политика ОАО «Тольяттисинтез».....	58
6.2 Меры обеспечивающие надёжность охраны водных ресурсов и воздушного бассейна в случае аварийных ситуаций и остановок производства на ремонт .....	62

7	Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	
7.1	Определение возможных причин и факторов способствующих возникновению и развитию аварий.....	63
7.2	Оценка уровня безопасности опасного производственного объекта...	67
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	69
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	84
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	85
	Приложение А.....	89
	Приложение Б.....	97

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики для каждого предприятия важно сохранять прочное и стабильное положение на рынке сырья, которое во многом зависит от применения высокопроизводительной и надежной техники и технологии, опытных кадров, рациональной организации и нормирования труда и т.д.

Одним из основных факторов конкурентоспособности, а следовательно и успеха предприятия является производительность труда, которая наравне с такими важнейшими функциями завода, как маркетинг и инновации определяет результат его деятельности и получение прибыли. В связи с этим наибольшее распространение и применение в мировой практике получают системы управления результатами производственной и хозяйственной деятельности на основе планирования, измерения, оценки, контроля и увеличения производительности труда.

Рост производительности труда зависит от многих факторов. Факторами роста производительности труда (или его резервами) считается совокупность объективных и субъективных причин, обуславливающих изменение производительности труда.

Одним из важнейших показателей, оказывающих влияние на улучшение деятельности предприятия, является организация труда и отдыха. Она является алгоритмом рационального взаимодействия работников с средствами производства и друг с другом, построенном на определенном порядке и последовательности осуществления трудового процесса, нацеленного на достижение текущих и перспективных целей организации и на систему организации информационного обеспечения хода трудового процесса и его результатов.

Сущность организации труда и отдыха состоит в построении наиболее оптимальных условий для эффективного использования производственных средств и рабочей силы. Обеспечивая наиболее полное использование

высокопроизводительных ресурсов и занятых на нем работников, что свидетельствует об актуальности выбранной темы.

Цель выпускной квалификационной работы — провести анализ и разработать мероприятия по улучшению условий труда аппаратчиков по обслуживанию технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез».

Для реализации поставленной цели предусмотрено решение следующих задач:

- изучить основные создания благоприятных условий труда персонала на производстве И-8 ;

- провести анализ мероприятий ОАО «Тольяттисинтез» по созданию благоприятных условий труда на предприятии;

- разработать рекомендации по улучшению условий труда аппаратчиков по обслуживанию технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез»;

- провести оценку социально-экономической эффективности от предложенных рекомендаций по улучшению условий труда в цехе И-8 ОАО «Тольяттисинтез».

Объект исследования — предприятие химической промышленности ОАО «Тольяттисинтез» цех И-8.

Предметом исследования являются существующие на предприятии условия труда аппаратчика по обслуживанию технологического оборудования в цехе И-8 ОАО «Тольяттисинтез».

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение производственного объекта

Объектом исследования в настоящей работе выступает цех И-8 ОАО «Тольяттисинтез» — предприятия, входящего в состав холдинга СИБУР и являющегося одним из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России.

СИБУР является уникальной вертикально интегрированной газоперерабатывающей и нефтехимической компанией. СИБУР владеет и управляет крупнейшим газоперерабатывающим бизнесом в России по объемам переработки попутного нефтяного газа и является лидером нефтехимической отрасли страны. По состоянию на 31 марта 2014 года СИБУР работал на 27 производственных площадках, расположенных в различных регионах России. Количество сотрудников Группы составило более 26 000 человек. Компания реализует продукцию более чем 1 400 крупным потребителям в топливно-энергетическом комплексе, химической отрасли, производстве товаров повседневного спроса, автомобилестроении, строительстве и других отраслях примерно в 70 странах мира.[17]

Промышленная инфраструктура ОАО «Тольяттисинтез» расположена на территории площадью более 280 гектаров по адресу: Самарская область, г.Тольятти, ул.Новозаводская, д.8 (рисунок 1).

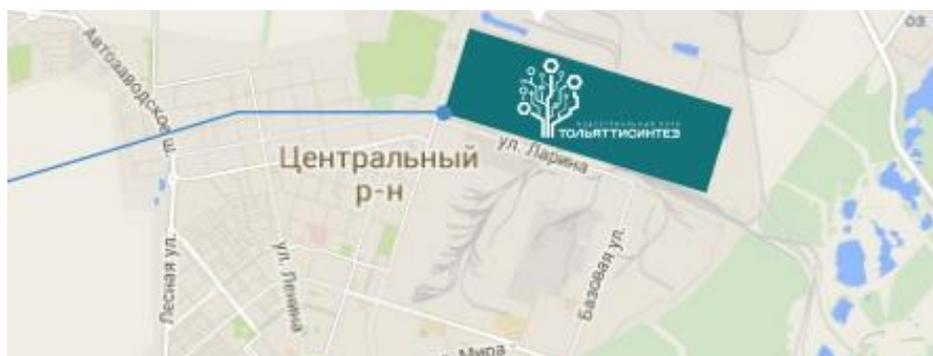


Рисунок 1 — Расположение ОАО «Тольяттисинтез»

## 1.2 Производимая ОАО «Тольяттисинтез» продукция

ОАО «Тольяттисинтез» – управляющая организация производственной площадки «СИБУРа» в Тольятти, является собственником активов, оказывает ОАО «Тольяттикаучук» комплекс услуг, в том числе, по технологическим работам, ремонту оборудования, охране труда и промышленной безопасности.

На предприятии ОАО «Тольяттисинтез» действует шесть производств:

- производство сополимерных каучуков мощностью 92,8 тыс.тонн в год;
- производство бутилкаучука мощностью 48 тыс.тонн в год;
- производство бутадиена мощностью 60 тыс.тонн в год и высокооктановой добавки к бензину мощностью 35 тыс.тонн в год;
- производство изопреновых каучуков мощностью 60 тыс.тонн в год;
- производство изобутилен-изобутановой фракции мощностью 105 тыс.тонн в год;
- производство изобутилена мощностью 40 тыс.тонн в год.

Также на базе производства изопрена действуют мощности по производству метил-трет-бутилового эфира (высокооктановой добавки к бензину). Мощности предприятия по эфиру составляют 75 тыс.тонн продукции в год.

Цех И-8 ОАО «Тольяттисинтез» осуществляет производство изопрена, технологический процесс получения которого из изобутилена и формальдегида был разработан под руководством М.С. Немцова во ВИНЕФТЕХИМ, г.Ленинград.

Первоначальный проект производства, с мощностью 45000 т/год, был выполнен Гипрокаучуком г. Москва на основании задания на проектирование, утвержденного заместителем Министра химической промышленности Фроловым А.Я. от 18 августа 1956 года.

В настоящее время достигнутая мощность составляет 78006 тонн в год.

Изопренсодержащий контактный газ, получаемый в цехе И-8, является промежуточным продуктом получения изопрена-ректификата.

Получение контактного газа осуществляется в реакторах № 3 разложением ДМД на кальций-фосфатном катализаторе, и разложением ВПП в реакторах № 63 на катализаторе К-97. Предусмотрена возможность работы реакторов № 3 на модификациях кальций-фосфатного катализатора (КБФ-76у, КФ-83, КФМ-4).

Контактный газ в своём составе содержит: изопрен, изобутилен, формальдегид, неразложившийся диметилдиоксан, ТМК, МТГП и МДГП, воду, «лёгкие» и «тяжёлые» углеводороды.

Очищенный толуол-ректификат (дистиллят колонны № 357 отделения И-9а), должен соответствовать следующим требованиям (таблица 1).

Таблица 1 — Требования к очищенному толуол-ректификату

Наименование показателей	Норма
Массовая доля, %:	
- толуола	Не менее 98,5
- органических веществ, имеющих температуру кипения ниже толуола	Не более 1,0
- органических веществ, имеющих температуру кипения выше толуола	Не более 0,5

Очищенный толуол-ректификат откачивается в отделение И-15. В дальнейшем используется на установках ТИБА и ИП-5.

Ингибитор коррозии (отделения И-9а), должен соответствовать следующим требованиям (таблица 2).

Таблица 2 — Требования к ингибитору коррозии

Наименование показателей	Норма
Массовая доля, %:	
- калиевой щелочи	1÷2

Ингибитор коррозии вывозится автомобильным транспортом на установку ИП-4 для дозирования в колонны ректификации, как добавка, снижающая рН в системе.[17]

### 1.3 Технологическое оборудование

В составе технологического оборудования цеха И-8 ОАО «Тольяттикаучук» присутствуют:

- узел испарения ДМД и перегрев шихты ДМД;
- узел разложения шихты диметилдиоксана (ДМД) с получением изопренсодержащего контактного газа;
- узел дожига газов регенерации;
- узел перегрева водяного пара;
- узел разложения высококипящих побочных продуктов (ВПП) с получением изопренсодержащего контактного газа;
- узел регенерации толуола;
- узел синтеза ингибитора коррозии.

Перечень критических значений представлен в таблице 3.[17]

Таблица 3 - Перечень критических значений параметров технологических процессов

Узел или аппарат	Параметр единица измерения	Критическое значение	Примечания
Узел разложения шихты диметилдиоксана Реактор для разложения диметилдиоксана в изопрен № 3/III-VII	Давление в аппарате, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	Не более 0,3 (3)  Не более 0,15 (1,5)	Давление в аппарате при контактировании выше $P_{расч}$ при $T_{расч} = 400$ ° Давление в аппарате при регенерации выше $P_{расч}$ при $T_{расч} = 600$ °С
Узел разложения высококипящих побочных продуктов (ВПП) Вертикальный 2-х секционный реактор для разложения ВПП № 63	Давление в аппарате, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	Не более 0,3 (3)  Не более 0,3 (3)	Давление в аппарате при контактировании выше $P_{расч}$ при $T_{расч} = 450$ °С Давление в аппарате при регенерации выше $P_{расч}$ при $T_{расч} = 600$ °С

#### 1.4 Виды выполняемых работ

Аппаратчики имеют много обязанностей одна из которых это обслуживание одного или нескольких аппаратов. В которых протекают химические процессы. Во время смены аппаратчик обходит свой участок для контроля работы аппаратуры. При помощи контрольных приборов проверяет соблюдение режимов технологических процессов.

Аппаратчики регулярно отбирают пробы для контроля продукта и регулировки режима в зависимости от полученных результатов.

Аппаратчики опасного химического производства согласно должностным инструкциям наблюдают за работой имеющихся автоматических устройств. В случае необходимости они выявляют и устраняют неисправности в аппаратах, трубопроводах, приборах и механизмах. Если эти неисправности очень серьезны и аппаратчик один не может их устранить, он вызывает специальную ремонтную бригаду рабочих и помогает им в ремонте. Также участвует и подготавливает оборудование, к ремонту выявляя дефекты, которые нужно устранить.

На ОАО «Тольяттисинтез» установлен жесткий контроль над соблюдением правил техники безопасности и охраны труда. Аппаратчик должен хорошо знать и выполнять эти правила, поддерживать чистоту и порядок на своем рабочем месте.

Чтобы правильно вести производственный процесс, аппаратчик должен знать: основные химические законы, химическую технологию и схему производства, устройство, принцип работы и правила эксплуатации оборудования, контрольно-измерительных приборов, арматуры и коммуникаций, имеющихся на обслуживаемом участке, физико-химические и технологические свойства сырья, полупродуктов, топлива и других применяемых и получаемых химических веществ, а также технические условия на сырье и готовую продукцию.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 Описание технологического процесса

Разложение диметилдиоксана происходит на установке И-8 на кальций-фосфатом катализаторе. Существует возможность работы на модифицированных кальций-фосфатных катализаторах (КБФ-76у, КФ-83, КФМ-4).

Процесс разложения диметилдиоксана состоит из следующих ступеней:

- испарение диметилдиоксана;
- перегрев шихты диметилдиоксана;
- разложение диметилдиоксана.

Описание технологического процесса представлено в таблице 4.

Таблица 4 — Описание технологической схемы

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ установить, проверить, включить, измерить и т.д.
1	2	3	4
<b>Испарение диметилдиоксана</b>			
Подача диметилдиоксан-ректификата и диметилдиоксана	Трубопровод из отделения И-7	диметилдиоксан-ректификат, диметилдиоксан	Проверить наличие подачи
Проверка расхода ДМД-ректификата в теплообменник	Прибор ROTAMASS поз.500а, расходомер поз.500	ДМД-ректификат	Измерить показания приборов ROTAMASS поз.500а, расходомера поз.500
Проверка расхода ДМД-возврата	Прибор поз.500/1	ДМД-возврат	Измерить показания прибора поз.500/1
Подогрев сырья ДМД в теплообменнике	Прибор поз.734	Сырье ДМД	Зарегистрировать температуру ДМД до и после теплообменника

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Проверка давления в межтрубном пространстве теплообменника №69	Регулятор давления поз.877	Сырье ДМД	Проверить давление в межтрубном пространстве теплообменника №69
Поступление конденсата в линию низконапорного конденсата отделения И-6	Трубопровод, емкость №211	конденсат	Проверить поступление конденсата
Поступление конденсата в трубное пространство испарителей №1	Нижняя крышка испарителя	конденсат	Проверить испарение конденсата
Проверка расхода ДМД в испарителе	Регуляторы расхода поз.801/1,2 поз.801/2	ДМД	Измерить расход ДМД в испарителе
Проверка расхода острого пара в испарителе	Регуляторы расхода поз.803/1,2 поз. 803/2	Острый пар	Измерить расход острого пара в испарителе
Обогрев испарителей	Регулятор давления поз.849	Греющий пар	Измерить давление греющего пара
Проверка превышения давления на испарителях	Сепаратор №1а, прибор поз.508	Шихта ДМД	Проверить сигнализацию верхнего предела уровня в сепараторе №1а
Перегрев шихты диметиллоксана			
Подача шихты из испарителя №1	Прибор поз.735	Шихта ДМД	Проверить температуру шихты
Поступление газов регенерации в теплообменник	Коллектор газов регенерации	Газы регенерации	Проверить поступление газов регенерации

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Проверка давления в коллекторе шихты реакторов малой группы	Прибор поз.670а	Шихта ДМД	Измерить давление шихты
Проверка давления в коллекторе шихты реакторов большой группы	Прибор поз. 670б	Шихта ДМД	Измерить давление шихты
Проверка расхода топливного газа в печи №8/ш	Прибор поз.812/3	Топливный газ	Зафиксировать расход топливного газа
Отведение образующихся дымовых газов	Газоход с поворотными шиберными заслонками	Дымовые газы	Проверить отведение дымовых газов
Проверка температуры дымовых газов	Прибор поз.733/3	Дымовые газы	Измерить температуру дымовых газов
Разложение шихты диметиллоксана			
Загрузка калий-фосфатного катализатора	Секции реактора	Калий-фосфатный катализатор	Измерить загрузку катализатора
Термическая стабилизация катализатора	Секции реактора	Калий-фосфатный реактор	Стабилизировать катализатор
Подача шихты из печи №8/ш в верхнюю часть реактора	Первая секция реактора	Шихта	Проверить подачу шихты
Разложение ДМД в токе пара	Регулирующие заслонки поз.805, 807, 808, 809, 810, 811, (на реакторе № 3/IV поз. 305, 306, 307, 308, 309, 310	Шихта	Измерить необходимое для разложения тепло
Поступление контактного газа из реакторов №3	Общещеховой коллектор контактного газа	Контактный газ	Проверить поступление контактного газа в отделение И-9

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Обезвреживание газов регенерации	Реактор дожига №9/І, ІІ	Газы регенерации	Измерить количество газов регенерации
Окисление примесей	Реактор дожига №9/І, ІІ	примеси	Проверить показания
Поступление газов регенерации из аппарата №9/І	Прибор поз.733/4	Газы регенерации	Проверить показатели прибора
Проверка давления в коллекторе газов регенерации	Регулятор давления поз.879	Газы регенерации	Проверить показания регулятора
Перегрев водяного пара	Регулятор давления поз.804	Водяной пар	Проверить показания регулятора
Проверка расхода вторичного пара	Прибор поз.8022	Водяной пар	Проверить показания прибора
Проверка давления природного газа	Регулятор давления поз.850	Природный газ	Проверить показания регулятора
Отвод дымовых газов	Газоходы с поворотными шиберными заслонками	Дымовые газы	Проверить наличие тяги

Из таблицы 4 следует что диметилдиоксан - ректификат и диметилдиоксан - возврат из отделения И-7 подаются в отделение И-8 по отдельным трубопроводам, которые перед входом в трубное пространство теплообменника № 69 объединяются в одну трубу.

Если понадобится, есть возможность подкачки диметилдиоксана - ректификата из отделения И-7 по резервному трубопроводу.

Расход ДМД-ректификата в теплообменник № 69 измеряется прибором «ROTAMASS» поз.500а и страхуется дополнительно расходомером поз.500.

Расход ДМД-возврата регистрируется прибором поз. 500/1.

Подогрев сырья диметилдиоксана в теплообменнике № 69 до температуры 80÷110°С осуществляется за счет тепла конденсата, поступающего

из межтрубного пространства испарителей № 1/І,ІІ,ІІІ, через конденсационные бачки № 1б/І,ІІ.

Температура диметилдиоксана до и после теплообменника № 69 фиксируется прибором поз. 734.

Уровень в конденсационных бачках выдерживается регуляторами уровня поз. 8049, 8050, клапаны которых установлены на линиях выхода конденсата из бачков № 1б/І,ІІ.

Давление в межтрубном пространстве теплообменника № 69 поддерживается в пределах  $4\div 8$  кгс/см<sup>2</sup>, но не менее чем давление в трубном пространстве, регулятором давления поз. 877, клапан которого установлен на линии выхода конденсата из теплообменника № 69 и не дает возможность образования газовой фазы и появления гидроударов в межтрубном пространстве теплообменника № 69, а также и попадания диметилдиоксана в конденсат.

Из теплообменника № 69 конденсат уходит в линию низконапорного конденсата отделения И-6 и потом по этому трубопроводу подается в отделения И-9 (емкость № 211) или в отделение И-6.

Есть возможность подачи конденсата в линию низконапорного конденсата отделения И-6 помимо теплообменника № 69.

Миметилдиоксан из теплообменника № 69 поступает в трубное пространство испарителей № 1, где происходит его испарение в токе острого пара, подающегося в нижнюю крышку испарителя.

Имеется возможность подачи диметилдиоксана в испаритель № 1 помимо теплообменника № 69.

Расход диметилдиоксана в испаритель № 1/І,ІІ выдерживается регулятором расхода поз. 801/1,2, клапан установлен на линии подачи диметилдиоксана соответственно в испаритель № 1/І или № 1/ІІ.

Расход диметилдиоксана в испаритель № 1/ІІІ выдерживается регулятором расхода поз. 801/1 или поз. 801/2, если в ремонте находится соответственно испаритель № 1/І или № 1/ІІ.

Расход острого пара в испаритель № 1/I,II выдерживается регуляторами расхода поз. 803/1,2, клапаны которых находятся на линии подачи пара в испарители № 1/I,II.

Расход острого пара в испаритель № 1/III выдерживается регулятором расхода поз. 803/1 или поз.803/2, если в ремонте находится соответственно испаритель № 1/I или 1/II.

Обогрев испарителей производится подачей «греющего пара» в межтрубное пространство. Давление пара, не более  $12,0 \text{ кгс/см}^2$  выдерживается регулятором давления поз. 849, клапан которого установлен на линии пара  $P=13,0 \text{ кгс/см}^2$ .

Расход пара подаваемого в межтрубное пространство испарителей регистрируется прибором поз. 849а.

Предусмотрена сигнализация нижнего предела расхода диметилдиоксана в испаритель № 1/I,II поз. 801/1,2 (не менее 4,0 т/час).

Уровень в испарителях № 1/I,II,III регистрируется прибором поз. 507/1,2,3.

Предусмотрена сигнализация верхнего предела уровня в испарителе № 1/III более 80% шкалы прибора поз. 507/3.

Температура шихты диметилдиоксана после испарителей № 1/I,II,III измеряется и регистрируется прибором поз.734.

Для защиты аппарата от завышения давления на испарителях 1/I,II,III установлены ППК, сброс от ППК производится в сепаратор № 1а. Предусмотрена сигнализация верхнего предела уровня в сепараторе № 1а более 80% шкалы прибора поз. 508.

По мере накопления тяжелых углеводородов в испарителях № 1/I,II,III предусмотрена возможность их вывода из нижней части испарителя в емкость № 304 отделения И-9.

Перегрев шихты диметилдиоксана осуществляется в теплообменниках № 2/I,II,IV, IVa и печи № 8/III.

Шихта диметилдиоксана с температурой 130÷180 °С из испарителя № 1 подается в трубное пространство теплообменника № 2, где перегревается до температуры 180÷250 °С, за счет утилизации тепла газов регенерации, поступающих в межтрубное пространство теплообменника. Более высокая температура приводит к усиленному коксообразованию и забивке аппаратов.

Температура шихты диметилдиоксана на выходе из теплообменников № 2 и газов регенерации до и после теплообменников № 2, регистрируется прибором поз. 735.

Газы регенерации в теплообменник № 2 поступают из общего коллектора газов регенерации, через реактор № 9/II. Имеется возможность подачи газов регенерации помимо реактора № 9/II.

Имеется возможность подачи шихты диметилдиоксана и газов регенерации помимо теплообменника № 2.

Дальнейший перегрев шихты диметилдиоксана до температуры 300÷400 °С производится в печи № 8/III.

Шихта диметилдиоксана поступает в печь № 8/III, двумя потоками - на левую и правую стороны печи.

В каждом потоке шихта диметилдиоксана для предварительного подогрева распределяется в подсводовый змеевик и в два конвекционных змеевика (всего 6 вводов шихты диметилдиоксана в печь).

В радиантной части печи трубы змеевиков получают тепло прямой радиацией от пламени горелок. Радиантная часть печи (левая и правая сторона) № 8/III условно разделена на три зоны:

- пройдя подсводовый змеевик (Ø150 мм) шихта диметилдиоксана поступает в змеевики средней зоны радиантной части печи № 8/III;
- пройдя конвекционные змеевики, шихта диметилдиоксана поступает в змеевики крайних зон радиантной части печи;

После радиантной части печи шихта диметилдиоксана направляется в коллектор шихты, и далее в реактор № 3 на разложение.

Шихта, перегреваемая в правой стороне печи, поступает в коллектор шихты малой группы реакторов.

Шихта, перегреваемая в левой стороне печи, поступает в коллектор шихты большой группы реакторов.

Имеется возможность объединить потоки шихты диметилдиоксана до и после печи № 8/Ш. Имеется возможность работы помимо печи № 8/Ш.

Перед подачей в печь № 8/Ш шихта разбавляется острым паром. Расход острого пара выдерживается регулятором расхода поз. 882/1,2, клапан установлен на линии подачи острого пара в линию шихты диметилдиоксана (малая и большая группа реакторов).

Давление острого пара, подаваемого на разбавление, выдерживается регулятором давления поз. 881, клапан которого установлен на линии пара  $P=13,0$  кгс/см<sup>2</sup>.

Температура шихты диметилдиоксана перегретой в печи № 8/Ш, выдерживается дистанционным управлением положения клапана поз. 812/3, 813/3, установленным на линии подачи топливного газа в печь (левая и правая сторона) и регистрируется многоканальным прибором поз. 733/3.

Давление в коллекторе шихты большой группы реакторов регистрируется прибором поз. 670а.

Давление в коллекторе шихты реакторов малой группы регистрируется прибором поз. 670б.

Расход топливного газа в печь № 8/Ш регистрируется прибором поз. 812/3.

При снижении давления топливного газа поз. 8043 менее 1,0 кгс/см<sup>2</sup> срабатывает сигнализация и блокировка, пневмоотсекатель поз. 8043 автоматически закрывается и прекращается подача топливного газа в печь № 8/Ш.

Дымовые газы, образующиеся при сжигании топливного газа, отводятся шестью газоходами с поворотными шиберными заслонками (по одному газоходу с каждой секции печи) в общий боров и через дымовую трубу

выбрасываются в атмосферу. Разрежение создается за счет разности веса горячих дымовых газов и веса воздуха на отметке 50 метров дымовой трубы.

Разрежение в топочном пространстве печи № 8/III измеряется в дымовой трубе и регистрируется прибором поз. 682, установленным в операторной на щите.

Температура дымовых газов на выходе из печи № 8/III регистрируется многоканальным прибором поз. 733/3.

Для защиты от попадания горючих газов внутрь печи № 8/III при загазованности, предусмотрена вокруг печи паровая завеса. Подача пара на паровую завесу осуществляется дистанционным открытием задвижки № 10 со щита управления в операторной.

Разложение диметилдиоксана осуществляется в реакторах секционного типа на кальций-фосфатном катализаторе, который загружается на секции реакторов в количестве 8,5÷12 тонн. Можно произвести сразу полную загрузку катализатора (~ 12 т) или с последующей догрузкой до 12 т (неполную ~ 8,5 т).

Догрузка свежего катализатора производится после пробега 400÷800 часов, в зависимости от показателей работы реактора. В этом случае реактор останавливается на ревизию катализатора, которая включает следующие операции:

- разравнивание катализаторного слоя по секциям реактора;
- дозагрузка свежего катализатора по секциям реактора.

Перед пуском реактора в работу после загрузки свежего катализатора проводится термическая его стабилизация в течение 4÷5 часов при температуре  $480 \pm 5^{\circ}\text{C}$  с подпиткой раствором фосфорной кислоты.

Стабилизация – структурная разработка катализатора которая включает в себя:

- уменьшение удельной поверхности с  $80 \text{ м}^2/\text{г}$  до  $25\div 30 \text{ м}^2/\text{г}$ , за счет термического спекания наиболее мелких пор (чем больше мелких пор, тем больше коксоемкость катализатора);
- увеличение количества кислых солей с 1% до  $7\div 12 \%$ .

По окончании пробега катализатора, в зависимости от результатов анализа масляного слоя контактного газа, катализатор выгружается из реактора и загружается свежий.

Процесс разложения диметилдиоксана состоит из двух чередующихся циклов: цикла контактирования и цикла регенерации.

Шихта ДМД из печи 8/III с температурой 300÷400 °С подается в верхнюю часть реактора № 3 на первую секцию.

Разложение ДМД осуществляется в токе пара при температуре 270÷390°С и давлении в реакторе не более 3,0 кгс/см<sup>2</sup>. Количество пара (принимается весь пар, подаваемый с шихтой диметилдиоксана и на полки реакторов), необходимое для разложения диметилдиоксана, выдерживается в соотношении 1,8÷2,2 : 1 (по массе).

Тепло необходимое для реакции разложения диметилдиоксана в изопрен (реакция эндотермическая), обеспечивается подачей перегретого пара из пароперегревательных печей № 8/I,II,IV через регулирующие заслонки поз.805, 807, 808, 809, 810, 811, (на реакторе № 3/IV поз. 305, 306, 307, 308, 309, 310) установленные на линиях подачи перегретого пара в секции реактора.

Для поддержания активности катализатора в поток перегретого пара на каждый реактор через парожидкостную форсунку постоянно подается раствор фосфорной кислоты с концентрацией 2,0±0,2%, дозировочным насосом № 31/I,II из емкости № 30/I,II.

Контактный газ, образовавшийся в результате разложения ДМД, из реакторов № 3 поступает в общецеховой коллектор контактного газа и далее двумя потоками (I и II ввод) направляется в отделение И-9 установки И-9.

Давление в коллекторе контактного газа регистрируется прибором поз. 6091.

На контактировании могут работать два реактора по следующей схеме:

- шихта из испарителя № 1/I поступает в теплообменник № 2/I,II, затем в змеевики печи 8/III (правая сторона) и далее в коллектор шихты реакторов малой группы (реактор № 3/III, 3/IV),

- шихта из испарителя № 1/III поступает в теплообменники № 2/IV, IVa, затем в змеевики печи № 8/III (левая сторона) и далее в коллектор реакторов большой группы реакторов (реактор № 3/VI, 3/VII),

- шихта из испарителя № 1/II может поступать как по схеме работы испарителя № 1/I (при останове испарителя № 1/I на ремонт), так и по схеме работы испарителя № 1/III (при останове испарителя № 1/III на ремонт).

Реактор № 3/V может работать как на малой группе реакторов, так и на большой группе.

При необходимости имеется возможность:

- работы одного испарителя и одного реактора,
- работы трех реакторов, в режиме 4 часа контактирование и 2÷2,5 часа регенерация;

В процессе контактного разложения диметилдиоксана за счет протекания вторичных реакций, в основном за счет взаимодействия изопрена с формальдегидом, катализатор покрывается «коксом» - углерод и высокомолекулярные соединения, что приводит к снижению активности поверхности катализатора (блокированию активных центров).

Для восстановления активности катализатора, через каждые 2÷4 часа контактирования проводится цикл регенерации катализатора.

Регенерация катализатора заключается в выжиге отложившегося кокса при температуре  $450 \pm 50$  и давлении не более  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  в токе паровоздушной смеси. Под действием кислорода воздуха происходит окисление отложившегося на поверхности катализатора кокса до воды, окиси и двуокиси углерода. При более высоких температурах происходят необратимые структурные изменения в катализаторе с потерей его активности.

Подача воздуха на регенерацию осуществляется из общего коллектора, воздух в который подается воздухонагнетателем № 20/I,II. Расход воздуха в реактор регистрируется прибором поз. 818 (в реактор 3/IV- поз. 301). Перед подачей воздуха реактор в течение 10÷15 минут продувается паром в коллектор контактного газа.

Окислительная регенерация катализатора сопровождается выделением большого количества тепла и, чтобы избежать подъема температуры в слое выше допустимого, регенерацию начинают с минимальной подачи воздуха.

Температура в период регенерации (под слоем катализатора) выдерживается дистанционным управлением положения клапанов поз. 818, 820, 821, (на реакторе № 3/IV- поз. 302, 303, 304), установленными на подаче воздуха на первую, третью, и пятую секции реактора № 3 соответственно.

Для снижения температуры в слое катализатора (реакция экзотермическая) на 3, 4, 5 секции реактора подается острый пар через клапаны поз. 853, 854, 855 (на реакторе № 3/IV поз. 312, 313, 314), подача которого по мере снижения температуры в слое катализатора уменьшается.

Для снижения температуры перегретого пара до  $400 \pm 30$  °С (определяется по температуре первой точки в реакторе), в линию перегретого пара после шиберной заслонки поз. 862 подается острый пар с температурой  $180 \div 250$  °С через клапан поз. 873 (дистанционное управление).

Для снижения температуры в коллекторе перегретого пара, подаваемого на регенерацию в реактор № 3/IV, в линию перегретого пара после регулирующей заслонки поз. 311 подается острый пар. Температура перегретого пара выдерживается регулятором температуры поз. 1300 регулирующий клапан которого установлен на линии подачи острого пара.

Расход острого пара в реактор № 3 регистрируется прибором поз. 873.

По мере выгорания кокса (определяется по снижению температуры под слоем катализатора) для более полного выжигания кокса, расход воздуха увеличивается и температура паровоздушной смеси поднимается до  $400 \div 470$  °С.

По завершению регенерации катализатора в реакторе (окончание процесса горения кокса), которое определяется по снижению перепада температуры по слоям катализатора и содержанию  $\text{CO}_2$  в газах регенерации (определяется периодически), реактор ставится на продувку острым паром и

понижение температуры до  $350\div 380$  °С в течение  $10\div 20$  минут в следующем порядке:

- прекращается подача воздуха, для чего закрываются клапаны поз. 818, 820, 821 (на реакторе № 3/IV- поз. 302, 303, 304);

- прекращается подача перегретого пара, для чего закрывается регулирующая заслонка поз. 862 (на реакторе № 3/IV регулирующая заслонка поз.311);

- открываются клапаны поз. 873, 853, 854, 855 (на реакторе № 3/IV поз. 873, 312, 313, 314) на подаче острого пара;

Снижение температуры по слоям катализатора производится с целью исключения образования легкой фракции и большого количества кокса при подаче шихты ДМД на катализатор с высокой температурой.

Давление верха в реакторе регистрируется прибором поз. 670/1, (поз. 203 для реактора № 3/IV).

Давление в нижней части реактора регистрируется прибором поз. 670/2, (поз. 204 для реактора № 3/IV).

Температура над слоем и под слоем катализатора в реакторе № 3 регистрируется прибором поз. 732.

Температура шихты диметилдиоксана на входе в реактор № 3/IV регистрируется прибором поз. 1101.

Температура контактного газа на выходе из реактора № 3/IV регистрируется прибором поз. 1114.

Температура в реакторе № 3/IV регистрируется прибором, над слоем катализатора поз. 1102-1113, под слоем катализатора поз. 1201-1212.

Предусмотрена световая и звуковая сигнализация при повышении температуры над слоем катализатора в реакторе № 3/IV = 550 °С.

Предусмотрена световая и звуковая сигнализация при снижении давления в реакторе поз.3/IV поз. 203 до  $P=0,8$  кгс/см<sup>2</sup>

При падении давления в реакторе поз.3/IV поз. 203 до  $P=0,8$  кгс/см<sup>2</sup> и срабатывании датчика загазованности закрывается электроздвижка № 1/IV.

Для защиты аппаратов № 1,2,3 от завышения давления установлены ППК (пружинно-предохранительный клапан), на линии выхода шихты ДМД из испарителя № 1. Сброс от ППК производится в сепаратор № 1а, откуда углеводородный конденсат самотеком поступает в емкость № 33 и по мере накопления передавливается азотом (инертным газом) по линии освобождения в испаритель № 1 или в емкость № 304 отделения И-9.

Для защиты реактора № 3 от завышения давления установлены ППК:

- на линии подачи пара в пароперегревательные печи № 8/I,II,IV;
- на линии подачи острого пара в реактор;
- на линии подачи острого пара в печь 8/III.

Сброс от ППК направляется на воздушку (в атмосферу).

Обезвреживание газов регенерации путем глубокого окисления органических примесей (диметилдиоксана, смолы, формальдегид и др.), оксида углерода до диоксида углерода и воды происходит в реакторах дожига № 9/I,II на катализаторе ИКТ-12-8 при температуре не менее 350 °С.

В реактор № 9/I подается ~ 20% от общего количества газов регенерации, а в реактор № 9/II ~ 80%.

Образовавшиеся в процессе регенерации катализатора газы из реакторов разложения поступают в общий коллектор газов регенерации, откуда подаются в верхнюю часть реактора № 9/I,II на слой форконтакта (оксид алюминия) и далее на слой медно-хромового катализатора (ИКТ-12-8). Форконтакт (предконтакт) предназначен для поглощения фосфорной кислоты и тяжелых углеводородов (смолистых соединений), присутствующих в газах регенерации в первоначальный период регенерации (5÷10 минут).

Для глубокого окисления примесей необходим кислород, поэтому в реактор дожига № 9/I,II подается воздух.

Расход воздуха выдерживается регулятором расхода поз. 8058, 8059, клапан которого установлен на линии подачи воздуха в реактор № 9/I и № 9/II соответственно.

Имеется возможность подачи перегретого пара в линию газов регенерации на входе в аппарат № 9/І,ІІ для поддержания температуры газов регенерации не менее 350 °С.

Температура в аппаратах № 9/І,ІІ регистрируется прибором поз. 733/4.

Газы регенерации из аппарата № 9/І поступают на эжектор дымовых газов печи № 8/ІV для создания разрежения в топочной камере печи.

Газы регенерации из аппарата № 9/ІІ поступают:

- в теплообменники № 2 для подогрева шихты ДМД;
- на эжектор дымовых газов печи № 8/І, 8/ІІ, для создания разрежения в топочной камере печей;

Имеется возможность подачи газов регенерации на эжекцию дымовых газов помимо аппарата № 9/І,ІІ.

Давление в коллекторе газов регенерации выдерживается регулятором давления поз. 879, шиберная заслонка установлены на сбросе газов регенерации после реактора дожига № 9/ІІ на воздушку (свечу), и регулятором давления поз. 880, шиберная заслонка установлена на общем коллекторе газов регенерации

Перегрев водяного пара, необходимого для процессов контактирования и регенерации, осуществляется в пароперегревательных печах № 8/І,ІІ,ІV.

Давление пара подаваемого на печи, не более 3,0 кгс/см<sup>2</sup>, выдерживается регулятором давления поз. 804, клапан которого установлен на общем коллекторе пара в пароперегревательные печи.

Имеется возможность подачи в общий коллектор пара на пароперегревательные печи вторичного пара  $P=3,0$  кгс/см<sup>2</sup> из отделения И-6. Вторичный пар из отделения И-6 поступает в струйный аппарат № 73, на сужающее устройство которого подается сетевой пар  $P=13,0$  кгс/см<sup>2</sup>, и за счет эжекции направляется в общий коллектор пара непосредственно перед распределением его в пароперегревательные печи.

Расход вторичного пара из отделения И-6 регистрируется прибором поз. 8022.

Давление вторичного пара регистрируется прибором поз. 8020.

Температура вторичного пара регистрируется прибором поз. 734.

Расход пара  $P = 13,0 \text{ кгс/см}^3$  в рабочую камеру струйного аппарата № 73 выдерживается регулятором расхода поз. 8021, регулирующей клапан (РК) которого установлен на линии пара в струйный аппарат № 73.

Температура перегретого пара на выходе из печи № 8/І выдерживается клапанами (дистанционное управление) поз. 812/1, 813/1, расположенными на линии подачи топливного газа в печь № 8/І и регистрируется многоканальным прибором поз. 733/1.

Расход топливного газа в печь № 8/І регистрируется прибором поз. 812/І, установленным в операторной на щите.

Температура перегретого пара на выходе из печи № 8/ІІ выдерживается клапаном (дистанционное управление) поз. 812/2, установленным на линии подачи топливного газа в печь № 8/ІІ и регистрируется многоканальным прибором поз. 733/2

Расход топливного газа в печь № 8/ІІ регистрируется прибором поз. 812/2.

Температура перегретого пара на выходе из печи № 8/ІV выдерживается клапаном (дистанционное управление) поз. 812/4, установленным на линии подачи топливного газа в печь № 8/ІV и регистрируется многоканальным прибором поз. 733/4.

В качестве топлива для печей используется природный газ или смесь природного газа и абгаза (топливный газ).

Давление природного газа  $2,5 \div 4,5 \text{ кгс/см}^2$  выдерживается регулятором давления поз. 850, клапан которого установлен на линии ввода природного газа в отделение И-8.

Расход природного газа подаваемого в отделение И-8 регистрируется прибором поз. 504.

Расход абгаза выдерживается регулятором расхода поз. 503, клапан которого установлен на линии подачи абгаза.

Топливный газ из общего коллектора распределяется по отдельным коллекторам на все печи.

При снижении давления топливного газа поз. 504 на вводе в отделение менее  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  предусмотрена световая и звуковая сигнализация в операторной поз. 920.

При падении давления топливного газа на входе в печь № 8/I, 8/II, 8/IV поз.8041, поз. 8042, поз. 8044 соответственно ниже  $1,0 \text{ кгс/см}^2$  , предусмотрена сигнализация и блокировка, от электроконтактного манометра автоматически закрываются:

- клапан - отсекающий поз. 8041 и прекращается подача топливного газа в печь № 8/I;

- клапан - отсекающий поз. 8042 и прекращается подача топливного газа в печь № 8/II;

- клапан - отсекающий и прекращается подача топливного газа в печь № 8/IV.

В этом случае гаснут все горелки печей, отделение И-8 аварийно останавливается.

Нормальное горение в печах выдерживается оптимальным расходом топливного газа в горелку и воздуха для сжигания топливного газа. Воздух засасывается в топочное пространство печи из атмосферы через заборные окна за счет разрежения, создаваемого естественной тягой от дымовой трубы (разность веса горячих дымовых газов на нулевой отметке и на отметке 50 метров металлической трубы).

Расход воздуха на горение регулируется величиной зазора на заслонках заборных окон.

Отвод дымовых газов, образующихся при сжигании топливного газа, производится естественной тягой шестью газоходами с поворотными шиберными заслонками (по одному газоходу с каждой секции печи) в общий бор и через дымовые трубы выбрасывается в атмосферу.

Для усиления тяги дымоотводящей системы печей и отвода части дымовых газов установлены дополнительно металлические трубы  $\varnothing$  800 мм, высотой 25 м. Одна из них подключена к общему борову в районе между печами № 8/I и 8/II, другая - к борову печи № 8/IV. От боронов печей трубы отсекаются поворотными шиберами, которые имеют ручной привод с фиксатором положения.

Тяга в трубах создается эжектором, на сопло которого подаются газы регенерации.

Разрежение в боровах печей № 8/I,II измеряется у основания дымовой трубы, и выдерживается регулятором поз. 681, шибберная заслонка которого расположена на линии подачи газов регенерации на эжектор дымоотводящей металлической трубы печей № 8/I,II.

Температура дымовых газов в боровах печи 8/I,II регистрируется многоканальным прибором поз. 733/1,2 соответственно.

Разрежение в топочном пространстве печи № 8/IV измеряется у основания дымовой трубы и регистрируется прибором поз. 680.

Температура дымовых газов в борове печи 8/IV регистрируется многоканальным прибором поз. 733/4.

Перегретый пар из каждой секции радиантных змеевиков печей № 8/I, 8/II, 8/IV через отсекающую задвижку № 82-  $\varnothing$  500 мм (на печи № 8/IV -  $\varnothing$  400 мм) поступает в общий коллектор перегретого пара.

Из общего коллектора перегретый пар через отсекающие задвижки  $\varnothing$  500 мм распределяется при помощи шибберных заслонок  $\varnothing$  500 мм в коллектора реакторов № 3/III, 3/IV, 3/V, 3/VI, 3/VII, а также на установку разложения ВПП через задвижку  $\varnothing$  400 мм, а через шибберные заслонки  $\varnothing$  300 мм и  $\varnothing$  200 мм перегретый пар распределяется по полкам реакторов № 63/I, 63/II.

Сырье – фракция ВПП (высококипящие побочные продукты) в смеси с пирановой фракцией насосом из отделения И-7 подается через теплообменник

№ 80 в реактор № 63, где на катализаторе К-97 в присутствии перегретого пара происходит термокаталитическое разложение ВПП.

Подогрев ВПП в теплообменнике № 80 до температуры  $100\div 250^{\circ}\text{C}$  происходит за счет рекуперации тепла газов регенерации, поступающих в межтрубное пространство теплообменника. Завышение температуры приведёт к усиленному смолообразованию и забивке аппарата.

Температура подогреваемой фракции ВПП выдерживается регулятором температуры поз. 8066, клапан которого установлен на линии выхода газов регенерации из теплообменника № 80.

Для защиты теплообменника № 80 от завышения давления установлен блок предохранительных клапанов, сброс от которого производится в сепаратор № 1а.

Расход фракции ВПП выдерживается регулятором расхода поз. 8023, регулирующий клапан которого расположен на линии подачи сырья в реактор № 63. При снижении расхода ВПП менее 0,5 т/ч предусмотрена световая и звуковая сигнализация поз. 8023.

Давление фракции ВПП после теплообменника № 80 регистрируется прибором поз. 6010.

Имеется возможность подачи ВПП помимо теплообменника № 80.

Необходимое для реакции разложения ВПП тепло обеспечивает перегретый пар, который поступает из общего коллектора отдельно на каждый реактор, и при помощи шиберных заслонок поз. 8030, 8031 (дистанционное управление) распределяется на первую и вторую секции реактора.

Температура контактирования (над слоем) выдерживается в пределах  $410\div 450^{\circ}\text{C}$ . Количество подаваемого пара необходимое для разложения ВПП, выдерживается в соотношении  $1:3\div 5,5$  (массовые части) и периодически определяется по результатам анализа.

Процесс разложения ВПП состоит из двух чередующихся циклов: цикла контактирования и цикла регенерации.

Цикл контактирования длится 6÷8 часов, цикл регенерации катализатора К-97 – до полного выжига кокса 6÷8 часов.

Регенерация проводится в токе смеси острого и перегретого пара с воздухом при температуре 400÷550 °С.

Имеется возможность проводить регенерацию в токе смеси острого пара и газов регенерации реакторов разложения диметилдиоксана с воздухом при температуре 400÷550 °С. В этом случае регенерация катализатора проходит за 3÷4 часа, что связано с увеличением количества паровоздушной смеси подаваемым на регенерацию.

Расход газов регенерации из коллектора газов регенерации регистрируется прибором поз. 8026.

Во избежание завышения температуры при регенерации катализатора в линию перегретого пара подаётся острый пар через клапаны поз. 8029, 8032 (дистанционное управление), которые установлены на линиях подачи пара на I и II секции реактора и регистрируется на приборе поз. 735.

Контактный газ после реактора № 63 направляется в общецеховой коллектор контактного газа и далее в отделение И-9.

Воздух на регенерацию катализатора подаётся воздухомнагнетателем Э-200-31. Подача воздуха выдерживается клапаном поз. 8025, 8028 (дистанционное управление), которые установлены на линии подачи воздуха на первую и вторую секции реакторов.

Газы регенерации из реакторов № 63 поступают в общецеховой коллектор газов регенерации и далее на эжектор дымовых газов пароперегревательных печей № 8/I,II.

Для защиты реактора № 63 от завышения давления установлены ППК:

- на линии подачи сырья ВПП в реактор № 63, сброс от ППК производится в сепаратор № 1а;
- на линии подачи пара в пароперегревательные печи № 8/I,II,IV;
- на линии подачи острого пара в реактор;
- на линии подачи острого пара в печь 8/III.

Сброс от ППК направляется на воздушку (в атмосферу).

По окончании срока пробега катализатора производится выгрузка катализатора из реакторов разложения диметилдиоксана, ВПП, реактора дожига газов регенерации и загружается свежий катализатор.

Выгрузка катализатора из секций реакторов осуществляется по линиям пневмотранспорта в бункер № 107 за счет создания в линиях пневмотранспорта вакуума. Вакуум в линиях пневмотранспорта создается вакуум –насосом № 110.

Для очистки от катализаторной пыли воздух из бункера № 107 поступает в мокрый фильтр № 109, запитанный оборотной водой. После чего через водоотделитель вакуум-насоса № 110 сбрасывается через воздушку в атмосферу.

По окончании выгрузки катализатора из всех секций реактора отработанный катализатор из бункера № 107 загружается в автотранспорт и вывозится на утилизацию.

Имеется возможность управления процессом разложения диметилдиоксана с использованием АСУТП. ЭВМ выполняет информационную и управляющую задачи.

Информационная – сбор и обработка, согласно шкалам, текущих значений параметров и положения электрозадвижек в любой момент времени.

Согласно программе, ежеминутно ЭВМ проводит расчёт пара по секциям реактора, величины конверсии сырья и расчёт коэффициента разбавления сырья паром.

Вся информация представляется на экран монитора визуально: в виде схематичного изображения реактора, где собрана вся текущая и расчётная информация по этому реактору.

Отдельно представлены диаграммы процессов контактирования и регенерации по температуре с сигнализацией об отклонениях от технологического режима. Информация по расходу диметилдиоксана в течение

процесса представлена в виде отдельной таблицы, здесь же фиксируется время пробега катализатора.

Управляющая часть состоит из программы, которая равномерно по линейному закону уменьшает расход диметилдиоксана в течении контактирования, подачей управляющего воздействия на регулирующий клапан.

Начальное и конечное значение расхода сырья задает начальник смены.

Переключение реактора с контактирования на регенерацию и наоборот производится при помощи электрозадвижек. Управление электрозадвижками происходит при помощи кнопок, расположенных на щите в операторной, с индикацией положений «открыто», «закрыто».

Для обеспечения безопасного ведения процесса и исключения контакта воздуха и углеводородных паров в реакторе во время переключения реакторов с контактирования на регенерацию и наоборот, выполнена блокировка порядка переключения электрозадвижек, которая обеспечивает:

а) невозможность открытия электрозадвижек № 4 и № 8 на линии подачи воздуха в реактор при открытых электрозадвижках № 1 на линии шихты в реактор и № 2 на линии выхода контактного газа из реактора;

б) невозможность открытия электрозадвижек № 1, № 2 на линии подачи шихты и выхода контактного газа при открытых электрозадвижках № 4, № 8 на линии подачи воздуха в реактор.

в) невозможность открытия электрозадвижки № 12 на линии подачи газов регенерации в реактор № 63 при открытых электрозадвижках № 1 на линии шихты в реактор и № 2 на линии выхода контактного газа из реактора.

На время переключения электрозадвижек переключатель рода работ (УП-113-14), смонтированный на щите в операторной, переводится из нейтрального положения «0» (управление электрозадвижками отключено) в положение «А», которое обеспечивает работу блокировки последовательности переключения электрозадвижек.

После переключения ключ управления ставится в нейтральное положение, которое снимает напряжение с цепи управления и обеспечивает невозможность открытия или закрытия электроздвижки при нажатии на пусковые кнопки-пускатели как со щита, так и от местного пускателя.

Регенерация толуола производится в ректификационной колонне № 357.

Кубовый продукт колонны № 136/2 отделения ИП-4 подается в колонну № 357 на 8, 25 и 48 тарелки. Расход кубового продукта колонны № 136/2 в колонну № 357 регистрируется прибором поз. 5050.

Уровень в кубе колонны № 357 поз. 8060 регистрируется прибором поз.727.

Обогрев колонны № 357 осуществляется паром через выносной кипятильник № 358/1,2. Температура в кубе колонны № 357 выдерживается в пределах  $135\div 150$  °С регулятором расхода пара поз. 8058, клапан которого установлен на линии подачи пара в межтрубное пространство кипятильника № 358/1,2.

Температура куба и верха колонны № 357 регистрируется прибором поз.727.

Конденсат из кипятильника № 358/1,2 через конденсатоотводчик подаётся в линию конденсата после теплообменника № 69 отделения И-8.

Пары толуола с верха колонны № 357 поступают в дефлегматор № 359/1(2) в трубное пространство которого подается обратная вода. Дистиллят собирается в емкость № 360, откуда насосом № 361/1(2) подается в качестве флегмы на верхнюю тарелку колонны, а избыточное количество периодически отводится в отделение И-15. Уровень в емкости № 360 регистрируется прибором поз. 5060.

Предусмотрена сигнализация нижнего и верхнего предела уровня в емкости № 360 –  $25\div 80$  % по шкале прибора поз. 929.

Подача флегмы в колонну № 357 выдерживается в заданных пределах регулятором расхода поз. 8057, клапан которого установлен на линии подачи флегмы на 53 тарелку.

Кубовый продукт колонны № 357 насосом № 363 периодически (по мере накопления уровня в колонне) отводится в емкость № 19/1,2 отделения И-7.

Давление в колонне № 357 выдерживается в заданных пределах регулятором давления (поз. 8059), клапан которого установлен на линии подачи азота в гидрозатвор № 366, заполненный маслом.

При завышении давления по верху колонны № 357 (поз. 8059) выше 0,04 кгс/см<sup>2</sup> срабатывает световая и звуковая сигнализация. При завышении давления колонны № 357 до 0,05 кгс/см<sup>2</sup> срабатывает блокировка, закрывается клапан на подаче пара в кипятильник № 358/1,2.

Имеется возможность подать некондиционный толуол из емкости № 360 насосом № 361/1,2 во всасывающую линию насоса № 258/2 и далее в емкости № 17/1,2 отделения ИП-4.

Отстоявшаяся вода из емкости № 360 сливается через воронку в емкость № 362 и далее в ХЗК.

Уровень в аппарате № 362 выдерживается гидрозатвором, избыток воды из которого сливается в химзагрязненную канализацию (ХЗК).

Для освобождения насосов № 361/1,2, 258/2, емкости № 360, а также остатков продукта из линий всаса и нагнетания насосов № 361/1,2, 258/2 при подготовке их к ремонту предназначена емкость № 13. Уровень в емкости № 13 регистрируется прибором поз.535.

Продукт из емкости № 13 выдавливается азотом (инертным газом) в ёмкость № 266а. Газовая часть углеводородов из емкости № 266а поступает в коллектор идущий на факел, а жидкая часть углеводородов из емкости № 266а насосом № 258/2 периодически отводится в емкость № 17/1,2 отделения ИП-4.

Во время ремонта факельной линии предусмотрен сброс газовой части на воздушку емкости № 266а.

В емкость № 266а также освобождаются кипятильники № 358/1,2.

Для безаварийной работы насос № 361/1,2 снабжен блокировками, обеспечивающими запрет пуска и останов электродвигателя насоса:

- при снижении уровня затворной жидкости в бачке № 361a/1,2 менее 10 % (48 мм от днища);

- давление азота в бачке ниже 0,7 кгс/см<sup>2</sup>;

- завышение температуры подшипников выше 70°С;

Для обеспечения безаварийной работы насоса № 361/1,2 предусмотрены сигнализации и блокировки:

- световая и звуковая сигнализация при снижении уровня затворной жидкости в бачках № 361a/1, 2 ниже 25 % (120 мм от днища), поз. 941/1,2;

- автоматическое отключение электродвигателей насосов при снижении уровня затворной жидкости в бачках № 361a/1,2 менее 10 % (48 мм от днища), поз. 942/1,2;

- световая и звуковая сигнализация при снижении давления азота (инертного газа) в бачках № 361a/1,2 менее 1,2 кгс/см<sup>2</sup>, поз. 939/1,2;

- автоматическое отключение электродвигателей при снижении давления азота в бачках № 361a/1,2 ниже 0,7 кгс/см<sup>2</sup>, поз. 940/1,2;

- световая и звуковая сигнализация при повышении температуры подшипников насосов № 361 выше 60°С, поз. 943/1,2;

- автоматическое отключение электродвигателей при повышении температуры подшипников насосов № 361/1,2 выше 70°С, поз. 943/1,2;

- запрет пуска и останов электродвигателя насоса № 361/1,2 при снижении уровня в емкости № 360 менее 20% по шкале прибора, поз. 929;

- световая и звуковая сигнализация при снижении (завышении) уровня в емкости № 360 25÷80 % по шкале прибора, поз. 929.

Предусмотрено дистанционное отключение эл. двигателя насосов № 361/1,2 и сигнализация об останове.

Для обеспечения работы двойных торцевых уплотнений валов насоса № 361/1,2 подается запорная жидкость, предотвращающая выход рабочей среды наружу при их разгерметизации, а также отвода тепла от трущихся элементов уплотнения.

Приготовление раствора ингибитора коррозии производится периодически в аппаратах № 98/5,6 – I батареи.

Для приготовления одной партии ингибитора принимается заданное количество оксанола из отделения И-7 установки И-6 от насоса № 18/Ш. Количество оксанола принятого в аппарат № 98/5,6-I батареи, измеряется уровнемером поз. 5121/V,VI.

Через бункер засыпается расчетное количество щелочи КОН (твердой в чешуйках). По окончании загрузки включают мешалку, и ведется перемешивание до полного растворения щелочи с подогревом раствора до  $50 \div 60$  °С.

Раствор подогревается подачей парового конденсата в рубашки аппаратов № 98/5,6 – I батареи насосом 271/1 из емкости № 270. Температура в аппаратах № 98/5,6 – I батареи регистрируется прибором поз. 7182.

По окончании растворения щелочи отбирают пробу из аппаратов № 98/5,6 – I батареи для определения содержания щелочи в растворе.

При получении удовлетворительного результата анализа готовый продукт из аппаратов № 98/5,6 – I батареи азотом передавливают в контейнер для использования в отделении ИП-4.

Имеется возможность готовый раствор ингибитора коррозии передавить азотом для хранения в аппарат № 98/7 – I батареи. В аппарате № 98/7 – I батареи ингибитор коррозии хранится при постоянном перемешивании.

Давление азотной «подушки» в аппаратах № 98/5,6,7 – I батареи выдерживается в заданном режиме автоматически регулятором давления поз. 8372, клапан которого установлен на линии подачи азота в аппараты № 98/5,6,7 – I батареи.

В случае завышения давления при приеме продукта в аппараты № 98/5,6,7 – I батареи предусмотрено ручное стравливание на воздушку.

При завышении уровня в аппаратах № 98/5,6 – I батареи выше 80% по шкале прибора срабатывает блокировка поз. 9182/5,6, закрывается пневмоотсекатель поз. 9183 на линии приема оксанола из отделения И-7.

Уровень в аппарате № 98/5,6,7 – I батареи регистрируется прибором поз. 5121/V,VI,VII с сигнализацией верхнего предела уровня. [17]

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

Установка разложения диметилдиоксана относится к категории взрывопожароопасных производств. Технологический процесс непрерывный.

Основные опасные факторы в производственных процессах цеха И-8 обусловлены свойствами применяемых веществ, особенностями технологического процесса и его аппаратурного оформления.

Пожароопасность и взрывоопасность отделений И-8, И-9а обусловлена применением в производстве продуктов, способных образовывать взрывопожароопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций и при наличии источника зажигания (импульса пламени, искры, грозových разрядов, статического электричества, печей открытого горения, электросиловых установок) гореть или взрываться.

Ввиду токсичности применяемых продуктов существует опасность отравления работающих и загрязнения окружающей среды в случае разгерметизации оборудования, выброса газов (паров) или разливе продукта в результате нарушений правил эксплуатации, норм технологического режима, порядка проведения ремонтных работ.

В таблице 5 приведены характеристики взрывопожарной и пожарной опасности цеха И-8 ОАО «Тольяттисинтез».

Таблица 5 — Взрывопожарная и пожарная опасность производственных зданий, помещений, зон и наружных установок

Наименование производственных зданий, Помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий и наружной установки (НПБ 105-03, СП 12.13130.2009)	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ			Группа производственных процессов по санитарной характеристике (СП44.1333.2011)	Средства пожаротушения
		Класс взрывоопасности	Категория и группа взрывоопасных смесей	Наименование веществ, определяющих категорию и группу взрывоопасных смесей		
Наружная установка И-8	A <sub>н</sub>	B-1г	ПВ-Т <sub>2</sub>	Диметилдиоксан, ВПП, раствор фосфорной кислоты, контактный газ	1б	Пожарные водопроводы, паровая завеса печей, азот и пар от стояков, огнетушители ОУ-2, ОУ-25, ОУ-80, ОПУ-2, ОПУ-5, ОВП-100, стационарный огнетушитель 2БР-2МА, песок, асбестовое одеяло

Факторами, обуславливающими опасность разгерметизации оборудования, являются:

- наличие аппаратов, емкостей, насосов и трубопроводов, находящихся под давлением сжиженных углеводородных газов, легковоспламеняющихся жидкостей и под действием сильнокоррозионных продуктов (ортофосфорной кислоты);

- опасность получения химических ожогов при работе со щелочью;

- содержание в углеводородном потоке значительной массы воды и влаги, что представляет повышенную опасность разгерметизации оборудования в холодное время года вследствие их размораживания.

Наличие на наружной установке разложения диметилдиоксана трубопроводов перегретого пара, поверхности которых нагреты выше температуры самовоспламенения (более 400 °С) применяемых в отделении И-8 продуктов, представляет опасность в случае разлива продуктов и попадания их на неизолированные нагретые поверхности.

В связи с этим не допускать утечки продуктов, следить за герметичностью системы, наличием изоляции на трубопроводах, аппаратах.

Опасность получения термических ожогов при отсутствии изоляции на трубопроводах, аппаратах с высокой температурой стенки.

Опасность получения химических ожогов при работе с кислотой.

Опасность поражения электрическим током при нарушении заземления, изоляции проводов.

Опасность получения механических травм из-за наличия вращающихся частей механизмов (насосов, мешалок, вентиляторов и так далее), из-за применения грузоподъемных механизмов (краны, электротельферы) при загрузке химикатов, при ремонте оборудования.

Опасность разгерметизации паропроводов обусловлена возможностью возникновения гидроударов в паропроводах из-за нарушения правил эксплуатации и правил приёма пара на установку.

Опасность получения термических ожогов от соприкосновения с поверхностью стенок печей, а также опасность получения ожогов от возможного выброса пламени при розжиге горелок пароперегревательных печей, установки разложения диметилдиоксана.

Наличие других общепромышленных факторов опасности (шум, вибрация).

Наиболее опасными местами производства являются:

- реактора разложения ДМД, ВПП из-за чередующейся подачи в них смеси углеводородов с водяным паром (на контактирование) и смеси воздуха с водяным паром (на регенерацию);

- печи, в которых в качестве топлива применяется топливный газ – открытый огонь может явиться источником взрыва или пожара при загазованности территории.[17]

### 2.3 Анализ средств защиты работающих

Обслуживающий персонал установки И-8 обеспечивается средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми Нормами по каждой специальности – профессии или должности.

Для защиты органов дыхания обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными фильтрующими противогазами с коробками, соответствующими перерабатываемым продуктам (марки ДОТ).

Все средства индивидуальной защиты должны содержаться в чистоте и исправном состоянии и храниться в специальных шкафах, вдали от отопительных приборов и горячих трубопроводов.

Для защиты органов дыхания при проведении ремонтных работ внутри аппаратов применяются шланговые противогазы марка ПШ-1, к работе в которых допускается только обученный персонал.

Проверка исправности и герметичности шланговых противогазов должна обязательно проводиться перед каждым спуском в аппарат.

В аварийных ситуациях применяются кислородно-изолирующие противогазы АДА-2 или воздушный дыхательный аппарат АП-ОМЕГА-С.

Отделение И-8 обеспечено аварийным запасом противогазов в соответствии с действующими нормами.

Аварийный запас противогазов хранится под пломбой в специальных шкафах и располагается в доступном, часто посещаемом месте.

При работе в запыленной среде обязательно должны применяться защитные очки и респираторы.

Личная спецодежда должна содержаться обслуживающим персоналом в чистоте и исправном состоянии и храниться в шкафах бытового помещения.

Лица, отбирающие пробы сжиженных газов, ядовитых жидкостей должны иметь при себе противогазы, быть в защитных очках и в соответствующей спецодежде.

В случае загрязнения спецодежды легковоспламеняющимися веществами и смазочными маслами, спецодежда должна быть заменена на чистую.

К числу средств коллективной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов относятся:

- вынос технологического оборудования на наружные установки;
- дистанционное отключение электродвигателей насосов из операторных;
- автоматизация и дистанционное управление процессом;
- наличие систем сигнализации и блокировки параметров технологического режима;
- наличие систем сигнализации работы вентиляционных систем, насосов;
- систематический контроль за содержанием вредных газов в воздухе рабочей зоны, оснащение насосных помещений сигнализаторами до взрывных концентраций, сблокированных с аварийными вытяжными системами в насосных помещениях.

Вентиляция является важным средством обеспечения нормальных санитарно-гигиенических метеорологических условий в производственных

помещениях. Кроме естественной вентиляции в отделениях И-8, И-9а предусмотрена искусственная принудительная вентиляция.

Установленная в отделениях И-8, И-9а приточная и вытяжная вентиляция рабочих помещений должна постоянно работать. Сетки воздухопроводов и калориферы систем должны содержаться постоянно в чистоте, запрещается хранить в венткамерах какие-либо предметы.

При необходимости ремонта рабочей вентиляции должна включаться в работу резервная вентиляция.

В случае пожара приточная и вытяжная вентиляция должна быть выключена.[17]

Средства индивидуальной защиты работающих представлены в приложении А.

#### 2.4 Анализ травматизма на производственном объекте

В цехе И-8 ОАО «Тольяттисинтез» вопросами по охране труда занимается мастер, который несет ответственность за организацию работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Мастер проводит свою работу совместно с другими подразделениями и во взаимодействии с комитетом профсоюза, технической инспекцией труда и др.

Основными задачами являются:

- постоянное совершенствование организации работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- внедрение передового опыта и научных разработок по охране труда;
- осуществление контроля за состоянием охраны труда на ПО.

Производственный травматизм – сложное явление современной жизни. Причины его чрезвычайно многообразны, а точная оценка затруднена. И, тем

не менее, необходимы показатели, позволяющие оценивать состояние травматизма на производстве. Существуют несколько показателей, характеризующих состояние травматизма в цехе И-8 ОАО «Тольяттисинтез».

На практике показатель частоты травматизма Кч определяется числом несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих:

$$Kч = H*1000/P, \quad (2.1)$$

где Н – число учтенных несчастных случаев, приведших к потере трудоспособности более чем на один рабочий день;

Р – среднесписочное число работающих за отчетный период.

Коэффициент частоты не характеризует тяжести травматизма. Поэтому вводится еще коэффициент тяжести травматизма, который характеризует среднюю потерю трудоспособности в днях на одного пострадавшего за отчетный период:

$$Kт = Д/Н, \quad (2.2)$$

где Д – общее число рабочих дней, потерянных за отчетный период;

Н – число несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности более чем на один день.

Анализируя сведения о несчастных случаях в цехе И-8 ЗАО «Тольяттисинтез» можно проследить такую динамику: 2013 г. – 8, 2014 г. – 5, 2015 г. – 9 несчастных случаев.

Колебание коэффициента частоты травматизма составляет:

- 2013 г. от 1,3 до 111, Кч по цеху – 5,5;
- 2014 г. от 1,3 до 31,3, Кч по цеху – 5,0;
- 2015 г. от 1,3 до 153,8, Кч по цеху – 6,0.

Наименьший Кч по цеху И-8 ОАО «Тольяттисинтез» наблюдается в 2014 году – 5,0.

Колебание коэффициента тяжести травматизма составляет:

- 2013 г. от 4,7 до 334, Кт по цеху – 23,6;
- 2014 г. от 8,5 до 119, Кт по цеху – 23,6;
- 2015 г. от 1,2 до 69,0, Кт по цеху – 25,7.

Наименьший Кт по цеху И-8 ОАО «Тольяттисинтез» наблюдался в 2013-2014 годах – 23,6.

Проводимая работа по улучшению условий и охраны труда позволила снизить уровень травматизма. Однако в 2015 году он повысился.

Повышение травматизма в цехе И-8 ОАО «Тольяттисинтез» свидетельствует о пренебрежении вопросами охраны труда, недисциплинированности, низкой требовательности и непрофессионализме.

Статистика такова, что 90% всех несчастных случаев произошли по организационным причинам. Несчастные случаи происходили по причинам неисправности машин, оборудования, инструментов, приспособлений; неудовлетворительном содержании рабочих мест; нарушении правил эксплуатации оборудования; неудовлетворительном освещении, повышенной влажности воздуха, интенсивных шумах, чрезмерной загазованности и запыленности и т.д.

Неудовлетворительная организация работ, отсутствие средств защиты, спецодежды, недостаточная обученность, использование работающих не по профессии, нарушение трудовой дисциплины, нахождение на работе в нетрезвом состоянии и другие причины подобного рода также являлись причинами несчастных случаев на производстве. И как следствие – потеря рабочего времени.[17]

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

#### 3.1 Разработка мероприятий по снижению опасных производственных факторов и улучшений условий труда

Освобождение аппаратов и насосов перед ремонтом или в аварийных случаях предусматривается по закрытой схеме.

Освобождение аппаратов отделения И-8 перед ремонтом производится по закрытой схеме в линию контактного газа в отделение И-9 установки И-9. Трубопроводы наружной установки и насосы, расположенные в насосном отделении И-9а, освобождаются в заглубленную емкость № 13. Сброс углеводородов от предохранительных клапанов и ручного стравливания аппаратов отделения ректификации (И-9а) производится в емкость № 266, откуда жидкие углеводороды стекают в емкость № 266а и откачиваются в емкость № 4/1 отделения И-15, а газовая фаза стравливается на факел.

Операции по освобождению и управлению за процессами осуществляются дистанционно из операторной. Также всё оборудование заземлено и защищено от статического электричества.

Все нештатные ситуации описаны в приложении 1. с применяемыми в этих случаях сиз.[17]

#### 3.2 Результат внедрения разработанных мероприятий

Результатом внедрения этих мероприятий и инструкций стало, улучшение условий труда по сравнению с предыдущими годами снизился уровень травматизма на предприятии в целом.

Неукоснительное соблюдение инструкций и соблюдений правил требований охраны труда при проведении работ. Курс на безопасное производство предприятию дало положительные результаты не только в отдельно взятом цехе или производстве, но и на заводе в целом.

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования

Выбирая объект исследования я выбрал улучшение работы аппаратчика разложения диметилдиоксана так как этот аппаратчик больше занимается технологическими операциями и количество в смене не менее 3-х человек.

При работе Аппаратчик разложения диметилдиоксана выполняя свои инструкции приходится искать места паропотечек на производственных трубопроводах и оборудовании. В приложении 1 видим как много различных СИЗ выдается аппаратчику для выполнения работ и сохранения здоровья.

Но при освобождении труб от изоляции используют респиратор противоаэрозольный 3М 9926 FFP2 который защищает органы дыхания. Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий в зависимости от погодных условий и очки закрытого типа «Ультравижн 9301.603» UVEX так же используются перчатки с полимерным покрытием.

### 4.2 Анализ существующих принципов и методов работы и обеспечение безопасности

Анализ работы в СИЗ выдаваемых работодателем для выполнения работ не подходит для выполнения работ связанных с теплоизоляционными материалами.

При этих сиз аппаратчик выполняет уборку теплоизоляционных материалов. Полученные загрязнение спец одежды мелкодисперсной пылью от шлак ваты в дальнейшем усложняет её удаление с спец одежды вызывая зуд у работника даже после стирки.

Эти последствия в дальнейшем сказываются на внимательности работников при ведении технологического процесса и могут привести к ошибкам аппаратчика и авариям.

#### 4.3 Предлагаемое изменение

Для выполнения работ по удалению различных изоляционных материалов с труб предлагаю в нормы включить костюмы для изолировщиков которые используются подрядными организациями с целью уменьшения воздействия на кожные покровы работников.

Для выполнения таких работ дополнить ряд выдаваемых СИЗ работников ,костюмом для изолировщиков.

Максимальное удобство комбинезона одноразового с капюшоном при эксплуатации обеспечивается за счет трехслойных швов, антистатической обработки специальной молнии-застежки, располагающейся по центру костюма. Материал отлично пропускает воздух, поэтому эксплуатация спецодежды будет комфортной даже при высоких температурах на улице или в помещении.

Минимальная цена при этом увеличит качество условий труда аппаратчика в разы при минимальной затрате на СИЗ.

#### 4.4 Выбор технического решения

Защитный комбинезон «Каспер» одноразовый является надежным средством, уберігающее от попадания грязи и производственной пыли на кожные покровы или одежду. Одноразовая одежда также обеспечивает защиту продуктов питания и других товаров от нежелательного контакта с открытыми участками формы сотрудников. Купить одноразовый комбинезон можно для строительной сферы, медицинских предприятий, мебельного производства, фармацевтической промышленности, пищевых отделов.

Комбинезон одноразовый с капюшоном от «Биомедторг» (Москва) закрывает не только тело с одеждой, но и волосы, что не требует использования дополнительной шапочки или балаклавы.

Комбинезон защитный одноразовый от «Биомедторг» (Москва) произведён из нетканого материала на полипропиленовой основе различной плотности. Предназначен на одноразовое применение. Каждое изделие

изготовлено и прошито на современном высокотехнологичном оборудовании специальными армированными нитками. Комбинезон выполнен из качественного дышащего материала синабон, в котором удобно находиться и работать. Этот материал обладает высокими показателем к истиранию и обладает высокой прочностью при этом обладает небольшим весом, что не маловажно при его эксплуатации.



Рисунок 2 – Костюм «Каспер»

## 5 Охрана труда

Руководство предприятия ОАО «Тольяттисинтез» выбрало путь в области охраны труда как демонстрацию своих главных целей развития и реализации обязанностей по улучшению показателей в области охраны труда, окружающей среды, с сохранением здоровья сотрудников и подрядчиков. Снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Главными критериями эффективности СУОТ (системой управления охраной труда) являются:

- увеличение качества и состояния условий труда работающих;
- уменьшение количества работающих, занятых на работах с физически тяжелым, монотонным трудом, с высокими психофизическими нагрузками и в производствах с вредными условиями труда;
- уменьшение производственного травматизма и профзаболеваний;
- увеличение безопасности движения и снижение числа дорожно-транспортных происшествий;
- уменьшение общей заболеваемости;
- увеличение уровня работы по охране труда.

Проведение изучения условий труда, состояния техники безопасности и безопасности движения проводится работниками службы охраны труда с администрацией подразделений для того, чтобы на основании проведения анализа инструментальных замеров факторов производственной среды и человека, данных фактического состояния условий труда разработать и внедрить ряд мероприятий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, снижению производственного травматизма, общей и профессиональной заболеваемости, числа дорожно-транспортных происшествий и аварий при эксплуатации объектов, подконтрольных Ростехнадзору РФ.[17]

В таблице 6 описаны основные функциональные обязанности руководства и структурных подразделений при организации и проведении производственного контроля и охраны труда

Таблица 6 – Функциональные обязанности структурных подразделений при организации производственного контроля и охраны труда

Структурное подразделение	Функциональные обязанности
1	2
<p>Зам. директора по производству</p>	<p>-отвечает за организацию системы производственного контроля промышленной безопасности подведомственных структурных подразделений;</p> <p>-руководит функционированием производственного контроля и выделением финансов на мероприятия при его проведении в подведомственных предприятиях</p> <p>-осуществляет контроль за работниками предприятия в области выполнения требований промышленной безопасности, приказов, распоряжений и указаний вышестоящих органов управления Общества, предписаний контролирующих органов;</p> <p>-устанавливает четкие обязанности своих заместителей в системе производственного контроля по направлениям их деятельности, подписывает должностные инструкции для работников аппарата управления и руководителей.</p> <p>- ежегодно изучает вопросы состояния промышленной безопасности и дает оценку функционирования предприятия на совещаниях с руководителями подведомственных структурных подразделений;</p> <p>- утверждает структуру системы производственного контроля_____промышленной безопасности в подведомственных структурных подразделениях;</p> <p>-проводит контроль выполнения руководящими работниками аппарата управления своих функциональных обязанностей в рамках системы производственного контроля и принимает меры по повышению их ответственности за соблюдение требований промышленной безопасности, своевременным выполнением намеченных мероприятий и предписаний контролирующих органов.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
<p>Главный механик</p>	<p>-руководит системой производственного контроля промышленной безопасности подведомственных структурных подразделений:</p> <p>-организует и обеспечивает внедрение в производство новейших достижений науки и техники в области промышленной безопасности, а также мероприятий по обеспечению надежной эксплуатации производственного оборудования;</p> <p>-организует разработку и обеспечивает внедрение прогрессивных систем и форм производственного контроля;</p> <p>- организует и возглавляет работу комиссии производственного контроля в филиале;</p> <p>-контролирует обеспечение главными специалистами соответствия технологии производства, оборудования, зданий и сооружений требованиям стандартов, норм, правил и руководящих документов по промышленной безопасности;</p> <p>- осуществляет контроль за выполнением руководящими работниками и главными специалистами правил, приказов руководителя филиала, распоряжений вышестоящих органов управления Общества и предписаний контролирующих органов;</p> <p>-осуществляет общее руководство разработкой деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов подведомственных структурных подразделений;</p> <p>-согласовывает перечень основных рисков на опасных производственных объектах подведомственных структурных подразделений, подлежащих страхованию;</p> <p>-руководит разработкой, организует рассмотрение и утверждение в установленном порядке организационно-технических мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, предупреждению аварий и инцидентов на опасных производственных объектов</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
	<p>- периодически (не реже одного раза в год), возглавляя комиссию пятого этапа производственного контроля, выборочно проверяет организацию работы по обеспечению промышленной безопасности.</p> <p>- возглавляя комиссию, проводит аттестацию руководящих работников и главных специалистов подведомственных структурных подразделений и инженерно-технических работников аппарата управления филиала в области промышленной безопасности;</p> <p>-принимает участие в расследовании и разработке мероприятий по авариям, групповым несчастным случаям с возможным инвалидным исходом и несчастным случаям со смертельным исходом.</p>
<p>Отдел охраны труда</p>	<p>-осуществляет оперативное руководство и координацию работ по производственному контролю за соблюдением требований промышленной безопасности в подведомственных структурных подразделениях организации;</p> <p>- совместно с другими службами филиала и самостоятельно осуществляет контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, стандартов, норм, правил и иных нормативных документов по вопросам промышленной безопасности, выполнением приказов и указаний вышестоящих органов управления организации и предписаний контролирующих органов;</p> <p>-организует проведение экспертизы промышленной безопасности в подведомственных структурных подразделениях организации;</p> <p>-организует подготовку ежегодной информации о состоянии промышленной безопасности в подведомственных структурных подразделениях;</p> <p>-совместно с соответствующими управлениями (отделами) и службами разрабатывает мероприятия по обеспечению промышленной безопасности,</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
	<p>предупреждению аварий и инцидентов на опасных производственных объектах подведомствен, участвует в формировании планов работы службы и осуществляет контроль за их выполнением;</p> <p>-обеспечивает контроль за правильной организацией и безопасным ведением работ, за соответствием технологических процессов нормативным требованиям промышленной безопасности, за техническое состояние и правильную эксплуатацию машин и оборудования, зданий и сооружений;</p> <p>-координирует работу управлений, отделов и служб филиала в подготовке деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов подведомственных структурных подразделений;</p> <p>- организует работу и участвует в составе комиссии по аттестации руководящих работников и главных специалистов подведомственных структурных подразделений и инженерно-технических работников аппарата управления филиала в области промышленной безопасности;</p> <p>-подготавливает предложения (проекты приказов, решений, указаний, распоряжений, справки) для руководства филиала по вопросам производственного контроля промышленной безопасности;</p> <p>-участвует в расследовании аварий и инцидентов на производстве, анализирует их причины и разрабатывает мероприятия по их предупреждению;</p> <p>- ведет учет аварий и инцидентов, происшедших на производстве, осуществляет контроль за выполнением мероприятий по их предупреждению;</p> <p>- доводит до руководства филиала сведения о происшедших авариях и инцидентах на опасных производственных объектах.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
<p>Начальник Цеха</p>	<p>-организация и проведение проверок состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах поднадзорных структурных подразделений и предприятий;</p> <p>-опрос работников в ходе контрольных проверок состояния оборудования и безопасности на рабочих местах;</p> <p>-отстранение от производства работ отдельных лиц и бригад, показавших неудовлетворительные знания в части охраны труда и/или нарушающих требования промышленной безопасности, а также установленную технологию производства работ;</p> <p>-анализ обнаруженных нарушений требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах поднадзорных структурных подразделений и предприятий и подготовка на его основе предложений;</p> <p>- организация целевых проверок;</p> <p>-участие в комплексных проверках состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах поднадзорных структурных подразделений и предприятий;</p> <p>- заслушивание о состоянии промышленной безопасности, выполнении профилактических мероприятий, готовности к локализации инцидентов и аварий и ликвидации их последствий;</p> <p>- представление документов по результатам проверок состояния промышленной безопасности на опасных производственных объектах поднадзорных структурных подразделений и предприятий;</p> <p>-сбор информации через территориальные центры об опасных производственных объектах Общества и представление ее в Департамент генеральной инспекции.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2
	<p>-организация и участие в проверке знаний руководителями поднадзорных структурных подразделений и предприятий руководящих документов по промышленной безопасности в составе Центральной экзаменационной комиссии;</p> <p>-организация и проведение в Центральной комиссии внеочередных проверок знаний руководящих документов по промышленной безопасности у технических руководителей поднадзорных структурных подразделений и предприятий в случаях выявления фактов грубого нарушения их требований или повышенного уровня производственного травматизма на данных предприятиях;</p> <p>-участие в расследовании несчастных случаев, аварий и инцидентов на опасных производственных объектах поднадзорных структурных подразделений и предприятий;</p> <p>-подготовка предложений по совершенствованию технологического оборудования и процессов с целью повышения их безопасности</p>

На рисунке 3 представлена схема управления охраной труда в ОАО «Тольяттисинтез».

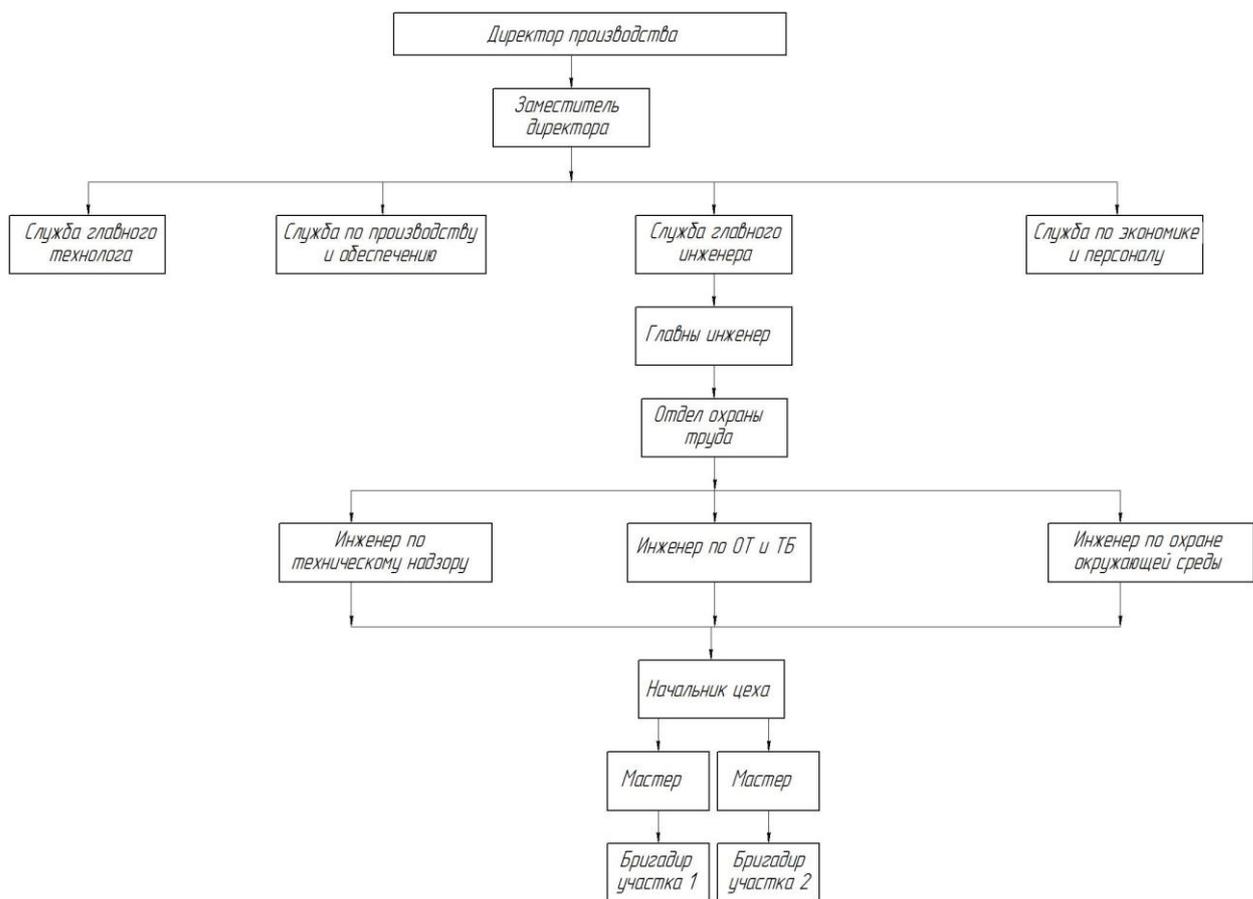


Рисунок 3 – Схема управления охраной труда в ОАО «Тольяттисинтез»

## 6 Охрана окружающей среды и экологической безопасности

### 6.1 Экологическая политика ОАО «Тольяттисинтез»

ОАО «Тольяттисинтез» – предприятие нефтехимического комплекса, которое осуществляет переработку огромного объема углеводородного сырья, которая начинает переработку сырья от первичного состояния и заканчивает производством конечной продукции.

Целями функционирования предприятия являются развитие в области капитализации, постоянный рост и прогрессирование в бизнесе, достижение лидерских позиций в нефтехимическом кластере между предприятиями, а также максимальное снижение воздействия на окружающую среду, обеспечивая экологическую безопасность по всем направлениям.

Главным элементом в области обеспечения охраны окружающей среды и здоровья человека является экологическая безопасность. Именно поэтому, миссия и стратегия развития предприятия включает в себя неотъемлемые аспекты, включенные в Экологическую политику.

Основополагающими целями, включенными в политику предприятия в области обеспечения экологической безопасности, являются:

- использование инновационных разработок и технологий с целью поднятия уровня целесообразного использования применяемых ресурсов при максимально увеличенном выпуске продукции;
- следование основным планируемым и реализуемым действиям и мерам по уменьшению риска негативного воздействия на окружающую среду предшествующим мерам по ликвидации последствий такого воздействия;
- достижение такого уровня экологической безопасности, который соответствует высшим характеристикам основных нефтехимических компаний;
- уменьшение объемов выбросов и сбросов загрязняющих веществ, сокращение объемов отходов предназначенных для захоронения, одновременно с возрастанием объемов производства путем внедрения

новейших экологически безопасных технологий, оборудования, материалов и увеличение уровня автоматизации управления технологическими процессами;

- улучшение экологической безопасности производственных объектов и выполняемых операций, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду за счет увеличения коэффициента надежности оборудования, обеспечения его безопасной и безаварийной работы;

- увеличение эффективности производственного контроля и экологического мониторинга, применяя современные информационные технологии и методы технической диагностики;

- извещение и осуществление диалога со сторонами, заинтересованными в деятельности предприятия, общественностью и населением по вопросам обеспечения безопасного функционирования в области экологии;

- следование и неукоснительное соблюдение требований природоохранного законодательства Российской Федерации, расширение зон сотрудничества с государственными и региональными законодательными и исполнительными органами, в области охраны окружающей среды, а также расширение международного сотрудничества в области создания экологически чистых, эффективных и экономически выгодных технологий и оборудования.

Чтобы достичь поставленных целей руководство предприятия ставит для себя такие обязательства:

- осуществление мероприятий по реализации решений с обязательным учетом экологических аспектов намечаемой деятельности, производимой продукции и оказываемых услуг;

- проведение оценки экологических рисков, постепенную разработку и внедрение мер по их уменьшению, компенсации обусловленных экологическими аспектами потерь;

- чёткое исполнение законодательных требований и других требований, относящимся к управлению экологическими рисками с учетом основной деятельности предприятия;

- построение плана работ и выполнение мер по усовершенствованию системы экологического менеджмента, уменьшению воздействий на окружающую среду, предотвращение риска возникновения аварий и снижению их последствий;

- осуществление переоборудования существующего оборудования в части применения новых технологий и усовершенствования схем производства путем внедрения новейшего оборудования, используя ресурсосберегающие и малоотходные технологии;

- обеспечение вовлечения работников предприятий в деятельность по функционированию экологической политики и управлению экологическими рисками путём периодического обучения, повышения квалификации и мотивации;

- предъявление высоких требований к подрядчикам, осуществляющих работы по поручению руководства предприятия на его объектах, соблюдение всех норм законодательства и внутренних требований компании.

Воплощение поставленных целей представленной выше политики достигается путем личной ответственностью руководства и каждого работника. С момента получения сертификата ISO 14001:2004 ОАО«Тольяттисинтез» проходит процедуру надзорного аудита с целью подтверждения и продления системы экологического менеджмента на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14001:2004. Сертификационный орган в ходе первого (в 2009 г.), второго (в 2010 г.) и третьего (в 2014 г.) надзорных аудитов подтвердил соответствие системы экологического менеджмента требованиям международного стандарта ISO 14001:2004 на предприятиях СИБУРа.

В таблице номер 7 представлены нормы образования отходов.

Таблица 7- Нормы образования отходов

Наименование отходов, характеристика, состав, аппарат или стадия образования	Направление использования, метод очистки или уничтожения	Норма образования отходов, т/год	
		По проекту	На момент составления регламента
Твердые отходы:			
- отработанный катализатор КБФ-76у из реакторов разложения диметилдиоксана № 3/III-VII	Отгружается в ООО НПО «Энергосервис-Эко»	81,00	78,570
- отработанный катализатор ИКТ-12-8 из реакторов дожига газов регенерации № 9/I-II	Вывозится на полигон для захоронения ЗАО «Рекультивация»	4,5	4.39
- отработанный катализатор К-97 из реакторов разложения высококипящих побочных продуктов № 63/I-II	Вывозится на полигон для захоронения ЗАО «Рекультивация»	1,962	1,49
- отработанная окись алюминия	Вывозится на полигон для захоронения	25,99	2,5

Существующая система экологического менеджмента ОАО «Тольяттисинтеза» соответствует международному стандарту ISO 14001:2004.

Ежегодно в ОАО «Тольяттисинтез» воплощается в жизнь целевая программа «Регулирование качества окружающей среды». Основной целью которой является обеспечение уменьшения воздействия производственной

деятельности, использования новейшего оборудования, технологий, материалов и технологических процессов, включающих в себя современные требования, нормы и правила в области охраны окружающей среды. Соблюдение требований нормативных правовых документов в области охраны окружающей среды, повышение компетентности и сознательности персонала в области охраны окружающей среды, экологического менеджмента.[17]

6.2 Меры, обеспечивающие надежность охраны водных ресурсов и воздушного бассейна в случае аварийных ситуаций и остановок производства на ремонт

Освобождение аппаратов отделения И-8 перед ремонтом производится по закрытой схеме в линию контактного газа в отделение И-9 установки И-9.

Трубопроводы наружной установки и насосы, расположенные в насосном отделении И-9а, освобождаются в заглубленную емкость № 13.

Сброс углеводородов от предохранительных клапанов и ручного стравливания аппаратов отделения ректификации (И-9а) производится в емкость № 266, откуда жидкие углеводороды стекают в емкость № 266а и откачиваются в емкость № 4/1 отделения И-15, а газовая фаза стравливается на факел.[17]

## 7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

### 7.1 Определение возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий

Спецификой производства изопрена каталитическим разложением ДМД и ВПП в отделении И-8 являются применение большого количества низкокипящих взрывопожароопасных углеводородов, применение едких и ядовитых веществ, сильнокоррозионных продуктов (ортофосфорной кислоты), а также большое количество разнообразных технологических процессов при давлении до 3,0 кгс/см<sup>2</sup> и температуре до 550 °С.

Все это требует от обслуживающего персонала постоянного внимания к ведению технологического процесса и содержанию оборудования.

Для обеспечения безопасности технологических процессов предусмотрены мероприятия по снижению этих рисков.

Управление технологическим процессом осуществляется из помещения операторной по принципу дистанционного управления.

Технологическое оборудование в основном расположено на наружных установках, кроме узла приготовления растворов ортофосфорной кислоты и воздухонагнетателей.

В процессе разложения ДМД, где реакционная среда (наличие ортофосфорной кислоты) вызывает коррозию оборудования и трубопроводов, установлен специальный надзор за состоянием технологической аппаратуры путём периодического осмотра и определения при ремонтах толщины стенок аппаратов, трубопроводов и размеров износа.

Технологические процессы осуществляются в герметичном оборудовании

Применяемые теплообменные аппараты жесткого типа с плавающей головкой.

На установках предусмотрена возможность отключения теплообменников для чистки.

Для защиты аппаратов, имеющих источник повышенного давления выше расчётного, предусматривается установка предохранительных клапанов с механическим блокировочным устройством, обеспечивающее обязательное соединение одного из предохранительных клапанов с аппаратом.

На трубопроводах в необходимых случаях устанавливается запорная арматура, обратные клапаны. Фланцевые соединения на трубопроводах и аппаратах являются потенциальными источниками выбросов продуктов.

Разрушение трубопроводов, разгерметизация фланцевых соединений происходит из-за резкого колебания температуры, давления, коррозионного воздействия, размораживания. При длительном отсутствии пара в зимнее время возможно размораживание трубопроводов, поэтому необходимо тщательное освобождение трубопроводов, аппаратов, змеевиков от парового конденсата и продувки их азотом.

Все трубопроводы периодически подвергаются техническому освидетельствованию.

Фланцевые соединения должны быть установлены той серии, которая соответствует рабочему давлению. Прокладочный материал подбирают соответствующей температуре, давлению, среде.

В реакторах разложения ДМД для исключения контакта воздуха и углеводородных паров во время переключения с контактирования на регенерацию и наоборот предусмотрена блокировка последовательности переключения электрозадвижек.

Во избежание взрыва в пароперегревательных печах № 8/I,II,IV и в печи № 8/III, перегрева шихты ДМД, отделения И-8 с последующим разрушением кладки печей от возможного скопления топливного газа перед пуском в работу необходимо провентилировать топочное пространство.

Для освобождения линии топливного газа (от топливного газа - перед ремонтом, от воздуха – перед розжигом печей), имеются продувочные перемычки, через которые осуществляется продувка линии топливного газа

азотом с выбросом на воздушку с огнепреградителями.

Для защиты пароперегревательных печей и печи перегрева шихты ДМД во время аварийной разгерметизации на установке разложения ДМД предусмотрены паровые завесы.

Во избежание термических ожогов для технологического оборудования и трубопроводов с температурой стенки более 60 °С (для наружной установки) и более 40 °С (для помещений) предусматривается тепловая изоляция.

Для электрооборудования и электроосветительной аппаратуры, размещенных в зонах В-1а, В-1г предусмотрено взрывозащищенное исполнение, соответствующее категории и группе взрывоопасных смесей.

В эксплуатации должно находиться только исправное оборудование, что обеспечивается ежедневным контролем состояния оборудования, правильной его эксплуатацией, качественным и своевременным проведением планово-предупредительного ремонта.

Необходимо строго соблюдать порядок пуска и останова технологического оборудования.

Всё оборудование, остановленное на ремонт, отключается запорной арматурой, освобождается от продукта, продувается азотом, отглушается, пропаривается или промывается в порядке, изложенном в производственной инструкции: «По подготовке оборудования к ремонту».

Всё электрооборудование должно быть обесточено согласно ПОТРМ-016-2001, РД 153-34. 0-03. 150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» и на аппараты вывешивается табличка «Аппарат в ремонте».

Полнота подготовки оборудования к ремонту подтверждается в письменном виде с отметкой в нарядах-допусках на проведение ремонтных работ.

Все ремонтно-строительные, газоопасные и огневые работы на установках и территории отделения осуществляются в порядке, изложенном

в инструкциях по их организации и проведению.

После окончания ремонта оборудование допускается к эксплуатации комиссией после тщательной проверки сборки технологической схемы, снятия заглушек, испытания систем на герметичность, проверки работоспособности систем автоматики сигнализации и средств ПАЗ, наличия и исправности средств пожаротушения, предохранительных устройств, соответствия установленного электрооборудования требованиям ПУЭ, исправного состояния и требуемой эффективности вентиляционных систем, полноты внесения всех изменений в нормативно-техническую документацию и технологический регламент.

В насосном помещении отделения И-9а предусмотрена установка сигнализаторов дозрывных концентраций со звуковой и световой сигнализацией по месту и в операторной и блокировкой по включению аварийной вытяжной вентиляции при срабатывании сигнализатора.

Для обеспечения безаварийной работы насоса № 361/1(2) в отделении И-9а оснащен блокировкой.

При включении в работу технологического оборудования соблюдать требования:

- повышение и понижение давления и температуры в аппаратах производить плавно, повышение и понижение температуры в пароперегревательных печах, контактных реакторах и других аппаратах должно происходить постепенно и равномерно со скоростью, установленной специальным графиком;

- при пуске в работу теплообменного оборудования подачу пара осуществлять исключая гидроударов;

- во избежание перегрева оборудования и завышения давления в системе нужно в первую очередь принимать холодный продукт в теплообменную аппаратуру, а затем пар или другой горячий теплоноситель;

- при останове применять обратную последовательность: сначала прекратить подачу горячего, а затем холодного продукта;

- исключить образование вакуума в аппаратах при их освобождении, гашение вакуума производить подачей азота.

Все остановленное и выведенное в ремонт оборудование перед вскрытием подлежит обезвреживанию путём пропарки, продувки азотом и воздухом внутренних объёмов.[17]

Все нештатные ситуации которые возникают в процессе работы находятся в приложении 2.

## 7.2 Оценка уровня безопасности опасного производственного объекта

Обеспечение безопасности в цехе И-8 осуществляется действием целого комплекса организационных, технических, контролирующих мероприятий, действующих на ОАО "Тольяттисинтез", включающих:

- наличие действующих лицензий на эксплуатацию опасных производств;

- наличие на предприятии системы контроля за безопасностью;

- наличие на предприятии порядок сбора данных о травматизме и аварийности и осуществления их анализа;

- наличие на предприятии порядок профессиональной и противоаварийной подготовки персонала, проверки знаний норм и правил, допуска к работе;

- наличие на предприятии порядок обучения персонала способам защиты и действиям при авариях;

- осуществление и планирование мероприятий, направленных на улучшение промышленной безопасности предприятия;

- наличие готовности предприятия к локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

- действующую на предприятии систему извещения о чрезвычайных ситуациях;

- наличие на предприятии средств и мероприятий по защите людей;

- поднадзорность предприятия органам Ростехнадзора.

Предложения по внедрению мер, направленных на уменьшение риска аварий.

Перечень мер по уменьшению риска аварий:

- регулярная корректировка технологических регламентов;

- проведение плановой в соответствии с действующими требованиями промышленной безопасности экспертизы технического состояния и технической диагностики оборудования;

- постоянный контроль состояния оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, коммуникаций, проверка их работоспособности;

- точное исполнение плана-графика капитальных ремонтов, соблюдение их объемов и правил проведения;

- своевременное исполнение предписаний Федеральной службы Ростехнадзора и других надзорных органов;

- плановые проверка наличия и поддержания в готовности средств индивидуальной и коллективной защиты;

- плановое проведение тренировок по отработке действий персонала опасных производственных объектов в аварийных ситуациях.[17]

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Произведем расчет экономической эффективности внедрения на предприятии дополнительных СИЗ в виде одноразовых костюмов «КАСПЕР».

Затраты на приобретения и укомплектования 4 смен костюмами при цене за один костюм 63 рубля в год составит 39 312 рублей.

В таблице 8 указаны необходимые для расчета данные.

Таблица 8 – Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Годовая программа	$N_{пр}$	шт.	2000,00	2000,00
Время оперативное	$t_o$	мин	440,00	400,00
Подготовительно-заключительное время	$t_{пз}$	мин	15,00	10,00
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин	30,00	25,00
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	10,00	7,00
Ставка рабочего	$C_ч$	руб/час	80,00	80,00
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	25%	25%

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	24,00%	20,00%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,0%	30,0%
Срок службы инструмента	$T_{инстр}$	лет	10,00	10,00
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	20	20
Численность рабочих, занятых тяжелым физическим трудом	Чф	чел	14	11

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	249	249
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	3	3
Цена 1м <sup>2</sup> производственной площади	Цпл	Руб.	150	150
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	10,00	3,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дни	87,00	23,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		0,08	0,08
Эксплуатационные затраты	Сз	руб.		21000

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Единовременные затраты	Зед	руб.		39312

1 Вычисление нормы времени на выполнение технологической операции:

1.1 Расчет штучного времени для выполнения работ :

$$t_{шт} = t_o + t_{обсл} + t_{отл} , \quad (8.1)$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

$$t_{шт\delta} = 440 + 30 + 10 = 480 \text{ мин.}$$

$$t_{шт\pi} = 400 + 25 + 7 = 432 \text{ мин.}$$

1.2 Расчет нормы времени :

$$H = t_{шт} + t_{пз}, \quad (8.2)$$

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

$$H_{\delta} = 480 + 15 = 495 \text{ мин.}$$

$$H_{\pi} = 432 + 10 = 442 \text{ мин.}$$

2 Вычисление капитальных вложений в средства индивидуальной защиты на одного работника.

Прямые капитальные вложения зависят только от закупки нужных СИЗ и поэтому

$$K_{общ} = 39312 \text{ руб.}, \quad (8.3)$$

### 3 Вычисление показателей социального эффекта

3.1 Изменение количества работников, занятых тяжелым физическим трудом ( $\Delta\text{Чф}$ ) :

$$\Delta\text{Чф} = \text{Чфб} - \text{Чфп}, \quad (8.4)$$

где  $\text{Чфб}$  – количество работников, занятых тяжелым физическим трудом до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$\text{Чфп}$  – численность работников, занятых тяжелым физическим трудом после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

$$\Delta\text{Чф} = 14 - 11 = 3 \text{ чел.}$$

3.2 Изменение показателя частоты травматизма ( $\Delta\text{Кч}$ ) в процентах :

$$\Delta\text{Кч} = 100 - (\text{Кчп} / \text{Кчб}) \times 100, \quad (8.5)$$

где  $\text{Кчб}$  – показатель частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$\text{Кчп}$  – показатель частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta\text{Кч} = 100 - (150/550) \times 100 = 70$$

Показатель частоты травматизма определяется по формуле :

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} * 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.6)$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  – количество пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$\text{ССЧ}$  – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{чб} = \frac{10 \cdot 1000}{20} = 500$$

$$K_{чпр} = \frac{3 \cdot 1000}{20} = 150$$
(8.7)

3.3 Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ) в процентах :

$$\Delta K_T = 100 - (K_{тп} / K_{тб}) \times 100 ,$$
(8.8)

где  $K_{тб}$  – коэффициент тяжести травматизма до проведения мероприятий по охране труда;

$K_{тп}$  – коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий по охране труда.

$$\Delta K_T = 100 - (7,7/8,7) \times 100 = 11,49\%$$

Коэффициент тяжести травмирования определяется по формуле :

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} ,$$
(8.9)

где  $Ч_{нс}$  – количество пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$D_{нс}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{мб} = \frac{87}{10} = 8,7$$

$$K_{мп} = \frac{23}{3} = 7,7$$

#### 4 Анализ использования рабочего времени

Повышение работоспособности и условий труда приводят к сокращению потерь рабочего времени из-за профессиональной заболеваемости и производственным травматизмом, а также временной нетрудоспособностью.

4.1 Потери рабочего времени связанные с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) :

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} , \quad (8.10)$$

где  $D_{нс}$  – число дней нетрудоспособности связанные с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочное количество основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ_{\delta} = \frac{100 \times 87}{20} = 435 \text{дн.}$$

$$ВУТ_{np} = \frac{100 \times 23}{20} = 115 \text{дн.}$$

4.2 Реальный годовой фонд рабочего времени одного основного рабочего (Ффакт) :

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ , \quad (8.11)$$

где  $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени одного основного рабочего, дни.

$$\Phi_{факт\delta} = 249 - 435 = -186 \text{дн.}$$

$$\Phi_{фактnp} = 249 - 115 = 134 \text{дн}$$

4.3 Увеличение фактического фонда рабочего времени одного основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{факт}$ ):

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^{np} - \Phi_{факт}^{\delta} , \quad (8.12)$$

где  $\Phi_{факт}$ ,  $\Phi_{факт}^{np}$  – фактический фонд рабочего времени одного основного рабочего до и после проведения трудоохранных мероприятий, дни.

$$\Delta\Phi_{факт} = 186 - 134 = 52 \text{дн.}$$

4.4 Относительное освобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности (Эч) :

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_{ф}^{\delta}, \quad (8.13)$$

где ВУТб, ВУТпр – потери рабочего времени в связи с временной потерей трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения трудоохранных мероприятия, дни;

Фбфакт – фактический фонд рабочего времени одного рабочего до проведения трудоохранных мероприятий, дни;

Чбф – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) трудоохранное мероприятие, чел.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{435 - 115}{186} \times 20 = 34,4$$

## 5 Расчет экономического эффекта

5.1 Прирост производительности труда за счет уменьшения потерь времени на выполнение операции :

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.14)$$

где тштб и тштп – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения трудоохранных мероприятий.

$$П_{mp} = \frac{480 - 432}{480} \times 100\% = 10\%$$

5.2 Прирост производительности труда за счет сэкономленной численности работников в результате увеличения трудоспособности :

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{CCЧ^{\sigma} - \mathcal{E}_q}, \quad (8.20)$$

где  $\mathcal{E}_q$  – сумма относительной экономии (высвобождения) количества работающих по всем мероприятиям, чел. ;

ССЧб – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

$$P_{mp} = \frac{34,4 \times 100}{34,4 - 20} = 23,9\%$$

5.3 Годовая экономия себестоимости продукции (ЭС) за счет предупреждения производственного травматизма и уменьшения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = M_{зб} - M_{зп}, \quad (8.21)$$

где  $M_{зб}$  и  $M_{зп}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

$$\mathcal{E}_c = 905299,2 - 636768 = 268531,2 \text{ руб.}$$

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

$$M_{з} = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (8.22)$$

где ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

ЗПЛ<sub>дн</sub> – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$Mзб=186 \times 3244,8 \times 1,5 = 905299,2 \text{ руб.}$$

$$Mзпр=134 \times 3168 \times 1,5 = 636768 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле :

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = C_{\text{ч}} \times T_{\text{см}} \times S \times (100 + k_{\text{доп}}), \quad (8.23)$$

где  $C_{\text{ч}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда (Кпр, Кпф, Ку);

$T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены;

$S$  – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{днб}} = \frac{80 \times 8 \times 3 \times (100 + (25 + 24 + 20))}{100} = 3244,8 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{дтп}} = \frac{80 \times 8 \times 3 \times (100 + (25 + 20 + 20))}{100} = 3168 \text{ руб.}$$

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

5.4 Годовая экономия (Эз) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с уменьшением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$Эз = \Delta Чф \times ЗПЛ_{\text{бгод}} - Чп \text{ ф} \times ЗПЛ_{\text{пгод}}, \quad (8.24)$$

где  $\Delta Чф$  – фактическая численность освобожденных работников, ранее занятых на тяжелых работах и на работах с вредными для здоровья условиях, чел.;

$ЗПЛбгод$  – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$Чпф$  – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$ЗПЛпгод$  – среднегодовая заработная плата работника, принятого на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

$$\text{Эз} = 3 \times 807955,2 - 11 \times 788832 = 6253286,4 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план}, \quad (8.25)$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

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

$$ЗПЛ_{год}^6 = 3244,8 \cdot 249 = 807955,2 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^{np} = 3168 \cdot 249 = 788832 \text{ руб.}$$

#### 5.6 Годовая экономия ( $\text{Э}_T$ ) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = (\PhiЗПбгод - \PhiЗПпгод) \times (1 + kД/100), \quad (8.26)$$

где  $\PhiЗПбгод$  и  $\PhiЗПпгод$  – годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения трудоохранных мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

кД – коэффициент отношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\text{Э}_T = (16159104 - 15776604) \times (1 + 10/100) = 420710,4 \text{ руб.}$$

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

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ, \quad (8.27)$$

где ЗПЛ<sub>год</sub> – среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих по участку (цеху, предприятию за год) чел.

$$\Phi ЗП_{годб} = 807955,2 \times 20 = 16159104 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{годпр} = 788832 \times 20 = 15776604 \text{ руб.}$$

#### 5.7 Экономия по отчислениям на социальное страхование (Эосн) (руб.)

$$\text{Эосн} = (\text{Э}_T \times \text{Носн}) / 100, \quad (8.28)$$

где Носн – норматив отчислений на социальное страхование.

$$\text{Эосн} = (420710,4 \times 30) / 100 = 126213,12 \text{ руб.}$$

5.8 Общий годовой экономический эффект (Эг) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\text{Э}_2 = \sum \text{Э}_i, \quad (8.29)$$

где Эг - общий годовой экономический эффект;

Э<sub>і</sub> – экономическая оценка показателя і-го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как :

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.30)$$

$$\mathcal{E}_z = 6253286,4 + 268531,2 + 420710,4 + 126213,12 = 7068741,12 \text{ руб.}$$

5.9 Срок окупаемости единовременных затрат (Тед)

$$\text{Тед} = \mathcal{E}_{ед} / \mathcal{E}_г, \quad (8.31)$$

$$\text{Тед} = 63000 / 7068741,12 = 0,08$$

5.10 Показатель экономической эффективности единовременных затрат (Еед) :

$$\text{Еед} = 1 / \text{Тед}, \quad (8.32)$$

$$\text{Еед} = 1 / 0,08 = 12,5$$

6 Оценка экономической эффективности

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

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_z - C, \quad (8.33)$$

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

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

$$\mathcal{E}_o = 7068741,12 - 39312 = 7029429,12 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{р/р} = \frac{\mathcal{E}_z}{C}, \quad (8.34)$$

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

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

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{7029429,12}{39312} = 179 \text{ руб.}$$

На каждый затраченный на мероприятия по охране труда рубль получена экономия в размере 179 рублей.

6.3 Общая ( абсолютная ) экономическая эффективность капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда  $\mathcal{E}_k$  (коэффициент экономической эффективности капитальных вложений) :

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{\text{общ}}}, \quad (8.35)$$

$$\mathcal{E}_k = \frac{(7029429,12 - 39312)}{39312} = 177,81$$

Показатель (коэффициент) экономической эффективности капитальных вложений мероприятий по улучшению условий и охраны труда  $\mathcal{E}_k$  сопоставляется с нормативным  $E_n=0,08$ , Если  $\mathcal{E}_k > E_n$ , то капитальные вложения можно считать эффективными. В нашем случае получен результат  $177,81 > 0,08$ , следовательно капитальные вложения эффективны.

6.4 Срок окупаемости затраченных на закуп СИЗ средств ( $N_{ок}$ ) :

$$N_{ок} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C}, \quad (8.36)$$

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

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

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

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

$$N_{ок} = \frac{12}{179.81} = 0.07$$

Затраты, произведенные на трудоохранные мероприятия за период 12 месяцев, окупятся в течение 0,07 месяца.

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

$$T_{ок} = \frac{1}{177.81} = 0,001г., \quad (8.37)$$

Полученный срок окупаемости капитальных вложений равен 0,001 года  $\leq 5$  лет отсюда следует что, капитальные вложения считаются эффективными.

Вывод: закупка костюмов позволит улучшить условия труда, а также значительно снизит коэффициент травмирования персонала. Уменьшится время, затрачиваемое на обслуживание, из чего следует, что увеличится производительность труда.[2]

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологическом разделе бакалаврской работы представлено описание технологического процесса производства ВВП и ДМД. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов, определены их источники и описано воздействие на организм работника.

В научно-исследовательском проведен анализ средств индивидуальной защиты работников цеха выявлены работы которые выполняются по должностной инструкции, но не обеспечены средствами защиты. Предложено добавление дополнительного средства защиты нового поколения от вредного воздействия негативных факторов при выполнении работ связанных с изоляционными материалами.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда на предприятии и защита.

В разделе «Охрана окружающей среды» проанализированы выбросы производства.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации на предприятии.

В экономическом разделе произведен расчет закупки новых средств индивидуальной защиты и сделан вывод о целесообразности внедрения этих средств на производство.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бадагуев Б.Т. Документация по охране труда в организации. М., Альфа-пресс, 2010
- 2 Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : [учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России] / С. В. Белов .– 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012 .– 682 с.
- 3 Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 571 с.
- 4 Гридин, А. Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах : практическое пособие / А. Д. Гридин .– Москва : Альфа-Пресс, 2011 .– 160 с.
- 5 Девясилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
- 6 Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 108 с.
- 7 Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
- 8 Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2007. - №4, с.43-47.
- 9 Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2010. - 380 с.
- 10 Коробко, В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. - 239 с.
- 11 Мастрюков, Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Безопасность жизнедеятельности"] / Б. С. Мастрюков .– Москва : Академия, 2011 .– 368 с.

- 12 Переездчиков, И. В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 380100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Переездчиков .– Москва : КноРус, 2011 .– 781 с.
- 13 Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.
- 14 Слобцов, И. А. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации : (поглавный) : по состоянию на 6 июля 2011 года / И. А. Слобцов, О. В. Шашкова .– Москва : КноРус, 2011 .– 360 с.
- 15 Слобцов, И. А. Комментарий к Трудовому кодексу Российской Федерации : (поглавный) : по состоянию на 6 июля 2011 года / И. А. Слобцов, О. В. Шашкова .– Москва : КноРус, 2011 .– 360 с.
- 16 Терпигорева, И. В. Правовые основы охраны труда : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"] / И. В. Терпигорева, Е. М. Ганцева, Ю. Н. Эйдемиллер ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) ; Н. Н. Красногорская .– Уфа : УГАТУ, 2010 .– 124 с.
- 17 Технический регламент установки И-8 ОАО «Тольяттисинтез» 2015г.
- 18 ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 13с. - (Система стандартов безопасности труда)
- 19 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1992-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 76с. - (Система стандартов безопасности труда)
- 20 ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1992-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 17с. - (Система стандартов безопасности труда)
- 21 ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]. – Введ. 2000-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – 130с. - (Система

стандартов безопасности труда)

22 ГН 2.2.5.1313-03. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

23 НПБ 105-03. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст]. – Введ. 2001-02-10. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 195 с.

24 РД 153.-34.0-03.301–00. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий [Текст] – Введ. 2001-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 211 с.

25 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

26 СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

27 СанПиН 2.2.2.1329-03. Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 17с.

28 СанПиН 2.1.191-03. Электромагнитные поля в производственных условиях [Текст]. – Введ. 2004-06-10. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 21с.

29 СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

30 СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

- 31 СП 2.2.1.1312-03. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых объектов [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 19с.
- 32 Mansour, Ben L., Chalbi S., and Kesentini I. // Experimental study of hydrodynamic and bubble size distributions in electroflotation process // Indian journal of chemical technology. 2007. 14. No. 3. P. 253-257.
- 33 Mustafayev, I. Contribution of radiation to degradation of oil in the environment. Influence of oil-gas production to the radioecological situation in the Apsheron. Proc. of Conference. Baku, 5-7 December 2006. P. 14.
- 34 Mamedov, A. P., Rustamov M. I., Dzhafarova R. A., Salmanova Ch. K. Turkish Journal of Chemistry. 2001. V. 24. No. 1. P. 35.
- 35 Mustafayev, I. I., Quliyeva N. Q., Rzayev R. S., Aliyev S. M. Method of purification of water from oil pollution. Patent İ20080156 Azerbaijan; C02 F1/30 (2006.01); Registration No. a20050175; 07.07.2005; Published 29.05.2007.
- 36 Mustafayev, I. Hydrogen and hydrogen containing gas formation at the radiation-thermal clean up of water from oil pollution. "The Black Sea: Strategy for Addressing its Energy Resource Development and Hydrogen Energy Problems". Ed. N. Veziroglu. NATO-Science series. Springer. October, 2

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Обслуживающий персонал установки И-8 обеспечивается средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми Нормами по каждой специальности – профессии или должности.

Для защиты органов дыхания обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными фильтрующими противогазами с коробками, соответствующими перерабатываемым продуктам (марки ДОТ).

Все средства индивидуальной защиты должны содержаться в чистоте и исправном состоянии и храниться в специальных шкафах, вдали от отопительных приборов и горячих трубопроводов.

Для защиты органов дыхания при проведении ремонтных работ внутри аппаратов применяются шланговые противогазы марка ПШ-1, к работе в которых допускается только обученный персонал.

Проверка исправности и герметичности шланговых противогазов должна обязательно проводиться перед каждым спуском в аппарат.

В аварийных ситуациях применяются кислородно-изолирующие противогазы АДА-2 или воздушный дыхательный аппарат АП-ОМЕГА-С.

Отделение И-8 обеспечено аварийным запасом противогазов в соответствии с действующими нормами.

Аварийный запас противогазов хранится под пломбой в специальных шкафах и располагается в доступном, часто посещаемом месте.

При работе в запыленной среде обязательно должны применяться защитные очки и респираторы. [17]Нормы выдачи СИЗ указаны в таблице.

Таблица А.1- Средства индивидуальной защиты работающих

Наименование стадий технологического процесса	Профессия работающего на стадии	Средства индивидуальной защиты работающего	Наименование, номер НТД	Срок службы (месяц)	Периодичность стирки, химчистки защитных средств
1	2	3	4	5	6
Установка: получения изопрена термическим разложением ДМД	Начальник установки, начальник отделения инженер-технолог	1 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г.	24	По мере загрязнения
		2 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий облегченный		24	По мере загрязнения
		3 Костюм для защиты от пониженных температур, общих производственных загрязнений и механических воздействий		24	По мере загрязнения
		4 Ботинки кожаные		36	
		5 Полуботинки кожаные с жестким подноском (ИТР)		24	
		6 Ботинки утепленные с жестким подноском (натуральный мех)		24	
		7 Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием		2 пары/3мес	
		8 Перчатки трикотажные с облегченным полимерным покрытием (март-ноябрь)		1 пара/4мес	
		9 Каска защитная белая		36	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
		10 Подшлемник под каску летний (трикотажный)	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г.	36	
		11 Подшлемник под каску зимний (выдается в зимнее время года)		36	
		12 Очки защитные открытые с футляром для очков линзы позрачные		24	
		13 Рубашка ИТР Поло-К (белая)		2шт/12	
		14 Респиратор противогазоаэрозольный		1шт/12	
		15 Наушники против шумные Peltor Оптим II (с креплением под каску)		24	
		16 Панорамная маска МАГ (Сорбент)		60	
		17 Фильтр ДОТ 600 А2В3Е3Р3 (Сорбент)		60	
		18 Сумка для противогаза		60	
	Начальник смены	1 Крем (паста) защитный (норма выдачи в месяц мл.)	100	По мере загрязнения По мере загрязнения По мере загрязнения	
		2 Крем для ухода за кожей рук смягчающий, норма выдачи в месяц в мл.	100		
		3 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий	24		
		4 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий облегченный	24		
		5 Костюм для защиты от пониженных температур, общих производственных загрязнений и механических воздействий	24		
		6 Ботинки кожаные	36		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
		7 Полуботинки кожаные с жестким подноском (ИТР)	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г	24	
		8 Ботинки утепленные с жестким подноском натуральный мех)		24	
		9 Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием		1 пара/м	
		10 Перчатки трикотажные с облегченным полимерным покрытием (март-ноябрь)		1 пара/4м	
		11 Респиратор противогазоаэрозольный		1 пара/12м	
		12 Каска защитная Эйервинг UVEX/«Супер Босс» белая		36	
		13 Подшлемник под каску летний (трикотажный)		36	
		14 Подшлемник под каску зимний (выдается в зимнее время года)		36	
		15 Очки защитные открытые с футляром для очков "Ай-во 9160285" UVEX линзы - прозрачные		24	
		16 Рубашка ИТР Поло-К (белая)		2 шт/12	
		17 Наушники протившумные Peltor Оптим II (с креплением под каску)		24	
		18 Панорамная маска МАГ (Сорбент)		60	
		19 Фильтр ДОТ 600 А2В3Е3Р3 (Сорбент)		60	
		20 Сумка для противогаса		60	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
	<p>Аппаратчик разложения ДМД (отделение И-8)</p>	<p>1 Крем (паста) защитный (норма выдачи в месяц мл.) 100мл. 2 Крем для ухода за кожей рук смягчающий, норма выдачи в месяц в мл. 100 мл. 3 Костюм для защиты от пониженных температур, общих производственных загрязнений и механических воздействий 4 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий облегченный 5 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий 6 Ботинки кожаные 7 Полуботинки кожаные с жестким подноском (Рабочие) 8 Ботинки утепленные с жестким подноском (натуральный мех) 9 Руковицы суконные 10 Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием 11 Перчатки трикотажные с полимерным покрытием (март-ноябрь) 12 Перчатки трикотажные с облегченным полимерным покрытием (март-ноябрь) 13 Перчатки защитные с полимерным покрытием, морозостойкие (выдается в зимние время года)</p>	<p>Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г</p>	<p>100 100 24 24 24 36 24 24 1 пара/3м 2 пары/м 2пары/12м 1пара/2м 1пара/12м</p>	<p>По мере загрязнения  По мере загрязнения  По мере загрязнения</p>

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
		14 Каска защитная Эйервинг UVEX/«Супер Босс» оранжевая	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г	36	
		15 Подшлемник под каску летний (трикотажный)		36	
		16 Подшлемник под каску зимний (выдается в зимнее время года)		36	
		17 Очки защитные закрытые «Ультравижн 9301.603» UVEX		12	
		18 Белье нательное трикотажное полушерстяное		6	
		19 Фартук защитный из синтетических материалов PVC-45G (Ansell)		36 (деж)	
		20 Респиратор противоаэрозольный 3М 9926 FFP2		1шт/6м	
		21 Наушники противошумные Peltor Оптим II (с креплением под каску)		18	
		22 Панорамная маска МАГ (Сорбент)		60	
		23 Фильтр ДОТ 600 А2В3Е3Р3 (Сорбент)		60	
		24 Сумка для противогаса	60		
		25 Футболка рабочим СПОРТ -К (черная)	2шт/12 м		
	Аппаратчик приготовления хим. растворов (отделение И-8)	1 Крем (паста) защитный (норма выдачи в месяц мл.) 100мл.	100	По мере загрязнения	
		2 Крем для ухода за кожей рук смягчающий, норма выдачи в месяц в мл. 100 мл.	100		
		3 Костюм для защиты от пониженных температур, общих производственных загрязнений и механических воздействий	24		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
		4 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий облегченный	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г	24	По мере загрязнения
		5 Костюм для защиты от производственных загрязнений и механических воздействий		24	По мере загрязнения
		6 Ботинки кожаные		36	
		7 Полуботинки кожаные с жестким подноском (Рабочие)		24	
		8 Ботинки утепленные с жестким подноском (натуральный мех)		24	
		9 Рукавицы суконные		1 пара/3м	
		10 Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием		2 пары/м	
		11 Перчатки трикотажные с полимерным покрытием (март-ноябрь)		2пара/12м	
		12 Перчатки трикотажные с облегченным полимерным покрытием (март-ноябрь)		1 пара/2м	
		13 Перчатки защитные с полимерным покрытием, морозостойкие (выдается в зимние время года декабрь-февраль)		1 пара/12м	
		14 Каска защитная Эйрвинг UVEX/«Супер Босс» оранжевая		36	
		15 Подшлемник под каску летний		36	
		16 Подшлемник под каску зимний		36	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
		17 Очки защитные закрытые «Ультравижн 9301.603» UVEX	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2009г. № 290н Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции № 385-ФЗ от 30.12.2009г	12	
		18 Белье нательное трикотажное полушерстяное		6	
		19 Фартук защитный из синтетических материалов PVC-45G (Ansell)		36 (деж)	
		20 Респиратор противоаэрозольный 3М 9926 FFP2		1 шт/мес	
		21 Наушники противошумные Peltor Оптим II (с креплением под каску)		18	
		22 Панорамная маска МАГ (Сорбент)		60	
		23 Фильтр ДОТ 600 А2В3Е3Р3 (Сорбент)		60	
		24 Сумка для противогаса		60	
		25 Футболка рабочим СПОРТ -К (черная)	2шт/12 мес		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1-Возможные неполадки в работе и способы их ликвидации

Неполадки	Возможные причины возникновения неполадок	Действия персонала и способ устранения неполадок
2	3	4
Низкая температура после испарителя №1, завышение уровня в испарителе	а) забивка трубного пространства испарителя смолой	а) аппарат отключить на ремонт, перейти на резервный
	б) вышел из строя регулятор давления в колонне поз. 849	б) перейти на ручное регулирование, выяснить и устранить неисправность регулятора давления
	в) неисправен регулирующий клапан на подаче греющего пара поз. 849	в) перевести подачу пара в испаритель по шунту, подать заявку на ремонт регулирующего клапана поз. 849
	г) неисправен регулятор уровня конденсата в конденсационные бачки № 1б/І (№ 1б/ІІ)	г) перейти на ручное регулирование, выяснить и устранить неисправность регулятора уровня поз. 8049 (поз. 8050)
Завышена температура контактирования в процессе разложения диметилдиоксана, ВПП	а) большая подача перегретого пара б) завышена температура перегретого пара	а) уменьшить расход перегретого пара на контактирование б) снизить температуру перегретого пара уменьшив расход топливного газа в пароперегревательные печи

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4
<p>Завышение температуры в слое катализатора при регенерации в реакторах № 3, № 63</p>	<p>а) большой расход воздуха на регенерацию. Завышена температура пара, подаваемого на регенерацию  б) недостаточная подача пара для съема тепла выделяющегося при сгорании кокса</p>	<p>а) уменьшить или прекратить подачу воздуха на регенерацию. Снизить температуру перегрева паровоздушной смеси  б) увеличить расход пара на регенерацию</p>
<p>Завышение давления в реакторе № 3, № 63</p>	<p>а) завышение давления в системе конденсации контактного газа разложения ДМД  б) не открылась электро-задвижка № 2  в) резкое завышение расхода шихты ДМД в реактор №3, ВПП в реактор № 63</p>	<p>а) потребовать от отделения И-9 принять меры по снижению давления в системе конденсации  б) прекратить подачу сырья, открыть задвижку № 2 вручную. При невозможности открытия задвижки № 2 вручную перевести реактор в положение «регенерации», задвижку отремонтировать  в) отрегулировать расход шихты ДМД в реактор №3, ВПП в реактор № 63</p>
<p>Заниженное содержание изопрена в контактном газе разложения ДМД</p>	<p>а) низкие температуры контактирования  б) недостаточное разбавление в реакторе  в) катализатор потерял свою активность</p>	<p>а) увеличить температуру перегретого пара  б) увеличить расход перегретого пара на контактирование  в) проверить правильность дозировки ортофосфорной кислоты. При сроке работы катализатора более 1000 часов, перегрузить катализатор. Снизить нагрузку на этот реактор</p>

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4
Завышен уровень в конденсационном бачке № 16/І (16/ІІ)	<p>а) неисправен регулятор уровня поз. 8049 (поз. 8050)</p> <p>б) неисправен регулирующий клапан на выходе конденсата из конденсационного бачка</p>	<p>а) перейти на ручное регулирование, выяснить и устранить неисправность регулятора уровня поз. 8049 (поз. 8050)</p> <p>б) перейти на шунт, подать заявку на ремонт РК поз. 8049 (поз. 8050)</p>
Завышено давление в реакторе № 9/І,ІІ	а) вышел из строя регулятор давления поз. 879	а) перейти на ручное регулирование, регулятор поз. 879 отремонтировать
Завышена температура на выходе газов регенерации из реактора № 9/І,ІІ	<p>а) повышена температура газов регенерации на выходе из реактора № 3, 63</p> <p>б) не плотно закрыта электрозадвижка № 2, на реакторе находящемся на регенерации и №3 на реакторе находящемся на контактировании</p>	<p>а) увеличить расход острого пара в реактор № 3, 63, снизить температуру газов регенерации</p> <p>б) проверить плотность закрытия электрозадвижек № 2,3</p>
Завышена температура дымовых газов в печи № 8/ІІІ	а) прогар змеевика	<p>а) проверить показания прибора</p> <p>б) прекратить подачу сырья в печь, печь остановить на ремонт</p>
Резкое завышение температуры в борове дымовых газов	а) нет эжекции дымовых газов на металлической трубе (недостаточная тяга)	а) проверить регулятор давления газов регенерации на эжекцию дымовых газов
Выбив пламени из печи, частые хлопки	а) попадание в топливную сеть жидких углеводородов	а) произвести аварийный останов печи

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4
Завышена температура подшипников воздухонагнетателя	<p>а) недостаточное охлаждение масла в маслоохладителе вследствие завышения температуры оборотной воды</p> <p>б) дефект подшипника</p>	<p>а) сообщить диспетчеру предприятия, мастеру смены ТТЦ о необходимости снижения температуры охлаждающей воды или необходимости увеличения подачи (давления) охлаждающей воды</p> <p>б) перейти на резервный воздухонагнетатель</p>
Понижение уровня масла в маслобаке	<p>а) утечка масла из маслосистемы через сальник, фланцы</p> <p>б) утечка в маслоохладителе</p>	<p>а) устранить появившиеся утечки по маслу, долить масло в маслобак</p> <p>б) перейти на резервный воздухонагнетатель</p>
Занижена температура в кубе колонны № 357	а) недостаточный расход пара или нет выхода конденсата из кипятильника	а)- проверить состояние арматуры по ходу пара и конденсата. Подать заявку диспетчеру ИТСК проверить регулятор расхода пара в кипятильнике поз. 8058, увеличить расход пара. Проверить работу конденсационного горшка.
Рост перепада давления по колонне № 357	<p>а) забивка внутренних массообменных устройств в колонне</p> <p>б) большая нагрузка на колонну</p>	<p>а) остановить колонну № 357 на ремонт и чистку</p> <p>б) снизить нагрузку и уменьшить подачу флегмы до установления требуемого режима</p>
Завышено содержание толуола в кубе колонны № 357	а) низкая температура в кубе колонны	поднять температуру в кубе колонны. Подать заявку диспетчеру ИТСК проверить регулятор расхода пара

Продолжение таблицы Б.1

2	3	4
Посторонний шум в подшипниках насоса, в корпусе, в электродвигателе	Износ подшипников	По согласованию с начальником смены переключиться на резервный насос. Неисправный насос подготовить к ремонту
Отсутствие избыточного давления азота в аппаратах № 98/5,6,7 – I батареи	Неисправен регулятор давления поз. 8372	Проверить давление азота в сети. Перейти на ручное регулирование. Подать заявку диспетчеру ИТСК проверить работу регулятора давления поз. 8372