

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Безопасность технологического процесса производства изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»»

Студент

Р.А. Лысов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Е Данилина

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Тема работы - Безопасность технологического процесса производства изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

В разделе «Анализ опасного технологического процесса на производстве» работы рассмотрено: место нахождения ООО «Тольяттикаучук»; назначение и состав установки выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ; пожаровзрывоопасность установки ИП-6; наличием во всех отделениях легковоспламеняющейся жидкости, способной образовывать с воздухом горючие и взрывоопасные смеси; допустимое (предельное) количество людей, которые могут одновременно находиться в помещении; схема технологического процесса синтеза изопренового каучука; условия безопасной работы установки ИП-6; порядок и сроки проведения работ.

Во разделе «Идентификация источников опасностей в рабочей зоне» работы исследованы: основные опасностями при производстве изопренового каучука в отделении ИП-6; опасные и вредные факторы на рабочих местах аппаратчиков технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»; специальная оценка условий труда (СОУТ) на рабочем месте аппаратчика технологических установок.

В разделе работы «Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей» произведён анализ соблюдения графика контроля физических опасных производственных факторов.

В разделе работы «Контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей» произведён анализ: обеспеченности аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» спецодеждой и спецобувью, средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) в соответствии с установленными нормами; распределение количества случаев производственного травматизма на технологических установках отделения ИП-6.

В разделе «Выбор методов (систем) защиты работника от техногенных опасностей» в качестве методов (систем) защиты технологического персонала установки ИП-6 от техногенных опасностей предложен метод дистанционного контроля состояние технологического оборудования и трубопроводов.

В разделе «Охрана труда» представлен анализ системы управления охраной труда необходим для обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности, результативности, и оценки соответствия принятым обязательствам политики ООО «Тольяттикаучук», установленным целям и задачам и разработана документированная процедура обеспечения работников ООО «Тольяттикаучук» лечебно-профилактическим питанием.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлены: перечень отходов, предназначенных для хранения на площадках УВСКИ; анализ количества загрязняющих веществ в выбросах ООО «Тольяттикаучук»; выбор способа по очистке выбросов производства в атмосферу среди патентных заявок.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены: анализ взрывопожароопасность установки ИП-6; регламентированная процедура обеспечения первичными средствами пожаротушения установки ИП-6 ООО «Тольяттикаучук».

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» представлен план мероприятий по внедрению системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций в отделении ИП-6 и рассчитан годовой экономический эффект от улучшения условий труда аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение... | 5 |
| 1 Анализ опасного технологического процесса на производстве | 7 |
| 2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне | 16 |
| 3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей ... | 21 |
| 4 Контроль состояния средств защиты работника от техногенных Опасностей | 25 |
| 5 Выбор методов (систем) защиты работника от техногенных опасностей | 30 |
| 6 Охрана труда..... | 35 |
| 7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 38 |
| 8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 43 |
| 9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 47 |
| 9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 47 |
| 9.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на Производстве и профессиональных заболеваний..... | 48 |
| 9.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 51 |
| 9.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда..... | 54 |
| 9.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации..... | 57 |
| Заключение..... | 59 |
| Список используемых источников | 62 |

Введение

Как производительность, так и безопасность имеют важное значение для устойчивого промышленного развития страны.

Хотя объективный уровень промышленной безопасности значительно возрос в прошлом десятилетиями, росло и неприятие риска со стороны широкой общественности.

Это не парадокс: чем безопаснее общество, тем больше безопасности требует общество.

В промышленности используется очень мощное оборудование, способное вызвать смертельные и серьезные травмы.

Сложная природа химических предприятий влечет за собой риски для обслуживающего персонала.

Опасные вещества, присутствующие в производственных установках, могут быть остатками конечных продуктов или промежуточными продуктами, или катализаторы и загрязняющие вещества, которые образуются в ходе производственных процессов.

Очистка производственных емкостей для большого разнообразия химических продуктов может представлять собой риск воздействия также опасных катализаторов.

Некоторые виды деятельности, связанные с техническим обслуживанием, подготовкой остановок и последующим пуском в эксплуатацию, например опорожнение сосудов, их очистка, сборка и разборка, работа на дефектных трубопроводах сопряжена с повышенными рисками для здоровья и безопасности работников предприятия химической промышленности.

Охрана труда и техника безопасности работников в отраслях химической промышленности, а также экологическая безопасность и предотвращение крупных аварий с выходом их за пределы объекта - это все важные аспекты промышленной безопасности.

Подход к этому вопросу - это рассмотрение технических, человеческих и организационных аспектов.

Однако исследования в области промышленной безопасности в настоящее время носят фрагментарный характер. Параллельно с этим новые технологии и инновации в отраслях химической промышленности поднимают вопросы исследования возможных реальных или предполагаемых новых рисков в области промышленной безопасности.

Автоматизация и внедрение цифровых инструментов позволит избавиться от рутинных задач и сделать работу более эффективной, высвобождая время для инноваций, для прорывов и творческих идей.

Поэтому основная цель работы - исследовать безопасность технологического процесса производства изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

1 Анализ опасного технологического процесса на производстве

ООО «Тольяттикаучук» расположено по адресу: Самарская область, город Тольятти, Новозаводская улица, 8

Генеральный план ООО «Тольяттикаучук» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Генеральный план ООО «Тольяттикаучук»

Установка выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ (далее – по тексту установка ИП-6) предназначена для получения каучука путем дегазации полимеризата, выделения, сушки и упаковки каучука.

В состав установки входит несколько отделений.

Отделение №2 (наружная установка):

- узел приема полимеризата с установки ИП-5, усреднения и подачи полимеризата на узел дегазации, возврат промывной воды на установку ИП-5:
- узел дегазации полимеризата для получения крошки каучука и отгонки растворителя, подачи пульпы в отделение выделения №3.

Насосное отделение (закрытое помещение):

- установлены винтовые насосы типа «Хаттуин», предназначенные для подачи полимеризата в крошкообразователи дегазаторов 117/1,3,4 - 1 ступени.

Отделение №3 (закрытое помещение):

- узел концентрирования, выделения и сушки каучука на установках ЛК-8/1, ЛК-8/2, ЛК-4/3;
- узел прессования и упаковки каучука;
- узел очистки и подачи отработанного воздуха от установок ЛК-8/1,2 и ЛК-4/3 в водогрейную котельную ТТЦ;
- узел переработки несоответствующей продукции.

Отделение №5 (закрытое помещение):

- узел приема калиевой (натровой) щелочи, приготовления суспензии антиагломератора.

Вспомогательные производственные помещения:

- вентиляционные камеры;
- операторная установки ИП-6;
- административно - бытовые помещения.

Установка ИП-6 по свойствам применяемых продуктов относится к пожаровзрывопожароопасным производствам.

Пожаровзрывоопасность установки обусловлена наличием во всех отделениях, за исключением отделения растворов, значительного количества легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) – изопентана, изопрена способных образовывать с воздухом горючие и взрывоопасные смеси.

Пожароопасные, токсичные свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции, применяемых на установке ИП-6 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Пожароопасные, токсичные свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции, применяемых на установке ИП-6

| Наименование веществ, агрегатное состояние (г) – газ (ж) – жидкость (т) – твердое | Класс опасности | Температура вспышки паров, °С | Температура самовоспламенения, °С | НКПВ, % об. | ВКПВ, % об. |
|--|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Каучук синтетический изопреновый (т) | 4 | - | 340 | - | - |
| Изопентан (ж) | 4 | Минус 52 | 430 | 1,36 | 9,0 |
| Изопрен (ж) | 4 | Минус 48 | 400 | 1,7 | 11,5 |
| Толуол (ж) | 3 | 4 | 536 | 1,27 | 6,8 |
| Стеариновая кислота (т) | 4 | 195 в открытом тигле | 320 | - | - |
| Кальций хлористый (ж) | 3 | - | - | - | - |
| Калий гидрат окиси (ж) | 2 | - | - | - | - |
| Натрий едкий (ж) | 2 | - | - | - | - |
| Азот (г) | - | - | - | - | - |
| Антиадгезив АПНМ (ж) | 4 | - | 340 | - | - |
| Неонол АФ 9-10 | 3 | 245 | 395 | - | - |
| Мел природный обогащенный (т) | - | - | - | - | - |
| Пленка полиэтиленовая (т) | - | - | около 400 | - | - |
| Каучук синтетический. Отходы (т) | 4 | - | 340 | - | - |
| Масло промышленное (ж) | 4 | 170 | 270 | - | - |
| Стеариновая кислота (т) | 4 | 195 в открытом тигле | 320 | - | - |
| Полиэтилен низкомолекулярный ПЭНМ (ж) | 4 | - | 340 | - | - |
| Чистящее средство ALL-FORTE | - | - | - | - | - |
| Антиадгезив LOCTITE-92 | - | - | - | - | - |

Допустимое (предельное) количество людей, которые могут одновременно находиться в помещении операторной не более 25 человек, на этажах АБК – не более 25 человек на каждом этаже.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и наружных установок указаны в таблице 2.

Таблица 2- Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений и наружных установок

| Наименование Помещений и наружных установок | Категория опасности | Класс зон |
|--|---------------------|-----------|
| Отделение № 2 усреднения и дегазации - наружная установка | Ан | 2-й класс |
| Насосное отделение (закрытое помещение) | А | 2-й класс |
| Отделение приготовления суспензии антиагломератора (отделение №5, закрытое помещение) | В ₃ | П-І |
| Выделение, сушка, прессование, упаковка каучука - отделение № 3 (закрытое помещение) | В ₂ | П-Іа |
| Установка очистки и подачи отработанного воздуха от установок ЛК-8 в водогрейную котельную ТТЦ | Ан | 2-й класс |

«Изопреновый каучук, который является синтетическим каучуком - стереорегулярен, СКИ-3 получается полимеризацией изопрена в среде инертного растворителя с присутствии комплексного катализатора» [18].

«Растворная полимеризация изопрена производится непрерывным способом в батарее из 4—6 полимеризаторов, охлаждаемых рассолом. Концентрация мономера в шихте 12 -15%, степень превращения изопрена 90 - 95%, продолжительность полимеризации при температурах от 0 до 10 °С составляет 2-3 ч. Для получения высокомолекулярного полимера необходима высокая степень чистоты применяемых реагентов» [18].

«Стабилизация полимера с целью предохранения от окисления производится смесью неозона и фенилендиамина, которые вводят в продукт полимеризации (полимеризат) в виде раствора или водной суспензии. Для выделения каучука из полимеризата в виде крошки, полимеризат смешивают с

водой и паром, вводят вещества, предотвращающие агломерирование крошки (образование крупных агломератов, комков), и отгоняют растворитель» [18].

«Отделение крошки от воды и сушка изопренового каучука после дегазации производятся в ленточных сушилках и червячных машинах. После сушки производится брикетирование каучука на прессах и автоматических установках» [18].

Схема технологического процесса синтеза изопренового каучука изображена на рисунке 2.

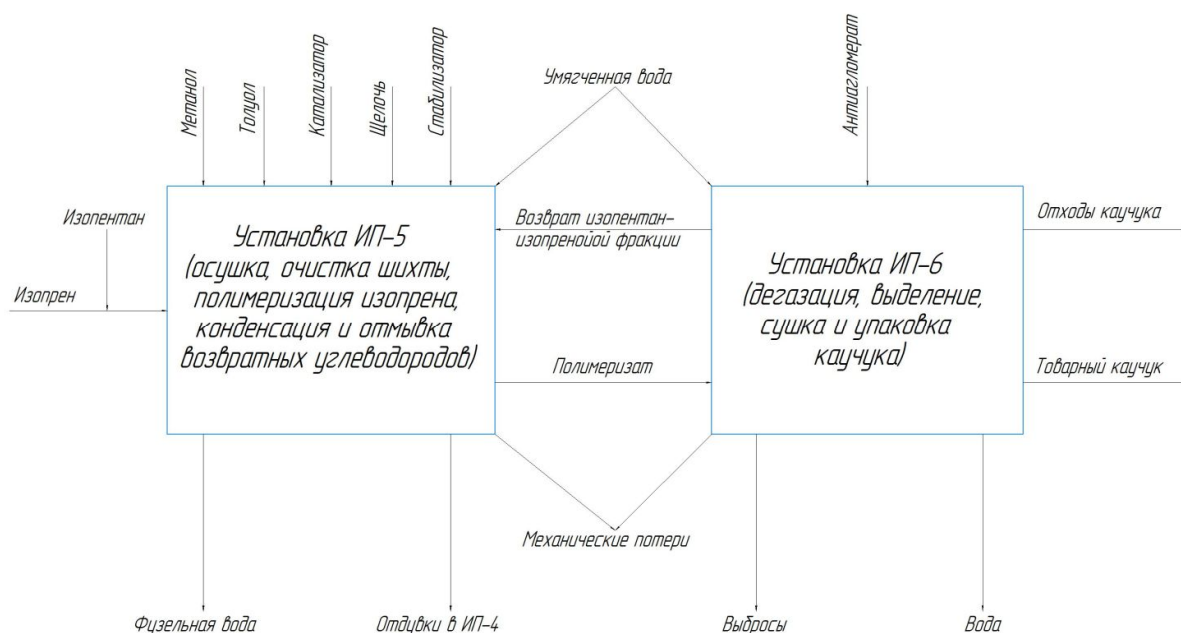


Рисунок 2 – Схема технологического процесса синтеза изопренового каучука

Подготовка технологического оборудования и трубопроводов к проведению ремонтных и пожароопасных (огневых) работ производится согласно инструкции ПИ-ИП-6-42-11 «По подготовке технологического оборудования установки выделения синтетического каучука изопренового к ремонту»:

- вскрытие аппаратов после пропарки осуществлять только после охлаждения их до температуры не более 40⁰С;

- охлаждение аппаратов проводить путем продувки их азотом или заполнения внутреннего объема водой;
- перед ремонтом сушильные агрегаты, виброэлеваторы, механизмы отделения выделения должны быть полностью очищены от пластиката, пыли, потеков масла.

Основным условием безопасной работы установки является выдерживание параметров технологического режима в соответствии с нормами технологического режима и метрологического обеспечения регламента и производственных инструкций.

Для обеспечения пожарной безопасности ведение технологического процесса осуществляется в строгом соответствии с требованиями нормативно-технических документов, действующих на установке ИП-6: технологического регламента, производственных и должностных инструкций.

Для обеспечения взрывобезопасности технологических процессов в процессе производства изопренового каучука по установке ИП-6 предусмотрены технические средства:

- приточные и вытяжные вентсистемы, обеспечивающие подпор и вытяжку воздуха;
- световая сигнализация работы вентсистем в операторной;
- сигнализатор довзрывных концентраций СТМ-10, верхние площадки обслуживания концентраторов А-700, А-700/2 и А-700/3 и в насосном отделении;
- сигнализация отклонений от норм технологических параметров;
- блокировки;
- электрозадвижки с дистанционным управлением на трубопроводах;
- дистанционное отключение насосов из операторной;
- пожарная сигнализация в операторной и АБК;
- предохранительные клапаны, установленные на аппаратах и межцеховых трубопроводах.

О нарушении норм технологического режима предупреждает сигнализация предупредительная, о возникновении аварийной ситуации - аварийная сигнализация.

Под системой СиПАЗ следует понимать комплекс средств (механических, электрических, микропроцессорных, КИПиА и связь между ними) служащих для защиты технологического персонала, технологических процессов, оборудования и осуществляющих ввод в действие противоаварийных мероприятий:

- останов технологического оборудования при выходе технологических параметров за предельно допустимые значения;
- аварийное освобождение технологического оборудования от пожаро-взрывоопасных и токсических продуктов;
- подача инертных сред в систему;
- подача звуковых и световых сигналов о выходе технологических параметров за предельно допустимые значения и срабатывании исполнительных механизмов.

К системам СиПАЗ относятся системы контроля загазованности (по ПДК и НКПР) в насосном отделении и отделении выделения №3.

Система СиПАЗ предупреждает возникновение аварийной ситуации при отклонении от предусмотренных регламентом предельно допустимых значений параметров процесса и обеспечивает безопасную остановку оборудования.

На воздушках аппаратов для защиты от распространения пламени установлены огнепреградители. Проверка огнепреградителей на проходимость и чистка их огнегасящей насадки производится 1 раз в квартал.

При загазованности в насосном отделении и отделении №3 установки ИП-6 автоматически включается аварийная вытяжная вентиляция, включается звуковая и световая сигнализация, в помещении и перед входными дверями в отделении загорается световое табло, предупреждающее о загазованности воздушной среды.

На установке ИП-6 определен порядок и сроки проведения работ по очистке технологического, вентиляционного оборудования от налетов олигомеров, пыли, горючих отходов согласно графикам ППР и чистки технологических воздуховодов, утвержденным главным инженером предприятия.

Первичные средства пожаротушения установки ИП-6 расположены:

- пожарные посты (27 шт.) с песком, пожарными лопатами, асбестовым полотном на наружных установках:
- отделение дегазации № 2 – 17 шт.,
- отделение выделения №3 – 9 шт.,
- отделение №5 – 1 шт.

Пожарные краны (ПК) расположены во всех отделениях установки:

- в отделении № 5 (приготовление раствора антиагломератора) пожарные краны в количестве 2 штук расположены на отм. 0 м. и 6 м., запитанные пожаро-хозяйственной водой из сети;
- в административном здании пожарные краны в количестве 8 штук расположены на 1, 2, 3 этажах, запитанные пожаро-хозяйственной водой;
- в отделении № 2, насосном отделении, пожарные краны в количестве - 20 штук. расположены по периметру на отм. 0 м. - 12 м., запитаны обратной водой из сети оборотного водоснабжения;
- в отделении №3 пожарные краны в количестве -11 шт. расположены по периметру отделения и на отм.6м установки ЛК-8/2.

В отделении выделения №3 имеется насос-повыситель №340, предназначенный для повышения давления в трубопроводе воды противопожарного назначения, идущий на пожарные краны. Подача воды к насосу-повысителю № 340 осуществляется из коллектора оборотного водоснабжения в отделении №3 с южной стороны.

Система пожаротушения обеспечена лафетными стволами по периметру наружной установки отделения дегазации, состоящая из 4 лафетных стволов,

насоса -повысителя № 340, сблокированного с электродвигателем Э-23, расположенной в отделении № 3 в районе пресса для прессования отходов пленки, поэтому при нажатии пусковой кнопки у электродвигателя, насос -повыситель №340 включается автоматически.

Для тушения загорания воздухопроводов отработанного воздуха и скрубберов № 750, № 750/II, линий выделения ЛК-8/I,II, ЛК-4/III предусмотрена подача азота, пара.

Подача азота и пара описана в производственных инструкциях ПИ-ИП-6-51-12 «По обслуживанию узла концентрирования, отжима и сушки каучука на установке ЛК-8/I», ПИ-ИП-6-66-12 «По обслуживанию узла концентрирования, отжима и сушки каучука на установке ЛК-8/II», ПИ-ИП-6-35-11 «По обслуживанию узла концентрирования, отжима и сушки каучука на установке ЛК-4/III».

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

Основными опасностями при производстве изопренового каучука являются:

- наличие высокой температуры в дегазаторах № 117/I,III,IV;
- наличие высокой температуры в головке сушильных машин А-702, А-702/II;
- наличие высокой температуры воздуха, подаваемого в горячую зону виброконвейеров А-703, А-703/II;
- образование взрывопожароопасных воздушных смесей внутри технологического оборудования или при проливах химических веществ, обращающихся в технологической цепочке;
- наличие установок и трубопроводов, находящихся под избыточным давлением.

Возможно завышение давления в системе конденсации паров углеводородов на установки полимеризации изопрена, поступающих из дегазаторов 117, более $1,5 \text{ кгс/см}^2$, в дегазаторах 117 более $2,0 \text{ кгс/см}^2$. При завышении давления в дегазаторах до $2,2 \text{ кгс/см}^2$ сработают блокировки

Снижение температуры и уровня в дегазаторах приведет к проскоку углеводородов в отделения выделения, образованию взрывоопасной концентрации, что может привести к взрыву в замкнутом пространстве.

Для контроля за состоянием атмосферы на верхней площадке концентраторов А-700/I, А-700/II, А-700/III установлены датчики сигнализатора до взрывной концентрации СТМ-10 поз. 0906/I,II, 9073/III, 9085.

Блок питания СТМ-10 установлен в операторной установки ИП-6.

При наличии в воздухе рабочего места углеводородов выше нижнего предела взрываемости сигнализатор срабатывает, включается звуковая и световая сигнализация в операторной установки ИП-6 и по месту включается сирена и световое табло «Газ не входи» над воротами и аварийным выходом помещения выделения каучука.

Выявление источников опасности процесса синтеза изопренового каучука произведём путём идентификации опасных и вредных факторов на рабочих местах аппаратчиков технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук».

На аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» воздействуют следующие опасные и вредные факторы физического воздействия:

- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего» [9];
- «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [9];
- «струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним» [9];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [9];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей» [9];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [9];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и

характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации; повышенным уровнем локальной вибрации» [9];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [9].

На аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» воздействуют следующие опасные и вредные факторы химического воздействия через ингаляционный путь:

- «токсические (ядовитые) химические вещества, используемые в производственной деятельности без последующей трансформации химических свойств, непосредственно действующие на организм работающего через органы дыхания» [9];
- «раздражающие химические вещества, используемые в производственной деятельности для преднамеренных технологически обусловленных химических реакций, вызывающих возникновение новых веществ с иными химическими свойствами, непосредственно действующие на организм работающего через органы дыхания» [9].

На аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» воздействуют следующие опасные и вредные факторы химического воздействия через кожный путь:

- «токсические (ядовитые) химические вещества, используемые в производственной деятельности без последующей трансформации химических свойств, непосредственно действующие на организм работающего через кожные покровы и слизистые оболочки» [9].

На аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» воздействуют следующие опасные и вредные факторы психофизиологического воздействия:

- «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [9];
- «нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью

- трудового процесса» [9];
- «статические, связанные с рабочей позой» [9];
- «перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [9];
- «активное наблюдение за ходом производственного процесса» [9];
- «число производственных объектов одновременного наблюдения» [9];
- «плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [9];
- «длительность сосредоточенного наблюдения» [9].

Произведём специальную оценку условий труда (СОУТ) на рабочем месте аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук».

Результаты СОУТ на рабочем месте аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты СОУТ на рабочем месте аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»

| ОВПФ | Класс условий труда |
|--|---------------------|
| 1 | 2 |
| «токсические (ядовитые) химические вещества, используемые в производственной деятельности без последующей трансформации химических свойств, непосредственно действующие на организм работающего через кожные покровы и слизистые оболочки» [9] | 2 |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [9] | 2 |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [9] | 3.1 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|---|-----|
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей вибрации» [9] | 3.1 |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации» [9] | 3.1 |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей» [9] | 2 |
| Общая оценка условий труда | 2 |

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

Организация работ по поддержанию надежного и безопасного уровня эксплуатации и ремонта технологического и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры, систем контроля, противоаварийной защиты, средств связи и оповещения, энергообеспечения, а также зданий и сооружений; распределение обязанностей и границ ответственности между техническими службами за обеспечение требований технической безопасности, а также перечень и объем эксплуатационной, ремонтной и другой технической документации определяются согласно действующим ЛНА на предприятии:

Технологический персонал при эксплуатации оборудования должен:

- ежечасно производить обход помещений и территории установки, относящиеся к данному рабочему месту согласно должностной инструкции по принадлежности;
- контролировать во время обхода состояние технологического оборудования и трубопроводов, герметичность и крепеж фланцевых соединений, состояние контуров заземления оборудования, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА, фиксировать показания в рабочих журналах;
- обо всех неполадках в работе оборудования и приборов, отклонениях от нормального технологического режима сообщить начальнику смены, принять меры по устранению нарушений и восстановлению работоспособности оборудования;
- не допускать эксплуатацию оборудования при отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок;

- не допускать эксплуатацию насосов, вентиляторов, электродвигателей, конвейеров со снятыми или неисправными ограждениями вращающихся деталей;
- следить за нагревом подшипников электродвигателей и насосов;
- не допускать при производстве ремонтных работ одновременное выполнение огневых и газоопасных работ;
- выполнять незнакомую работу после дополнительного (целевого) инструктажа в присутствии начальника смены;
- соблюдать нормы хранения химикатов, горюче-смазочных материалов;
- хранить смазочные материалы в специальных емкостях;
- содержать в чистоте и в исправном состоянии первичные средства пожаротушения, пожарные извещатели, перед началом смены, путем обхода и внешнего осмотра, проверять их сохранность и готовность к работе;
- содержать свое рабочее место в чистоте, не допускать на рабочем месте беспорядка, не загромождать проходы и проезды;
- следить за исправной работой приточно-вытяжной вентиляции;
- следить за исправностью молниезащитных устройств на установке;
- во избежание замерзания и разрыва трубопроводов в зимнее время необходим контроль за работой теплоспутников;
- дренирование отстойной воды, конденсата из аппаратов, трубопроводов производить под постоянным контролем обслуживающего персонала;
- сообщать начальнику смены о нарушениях правил охраны труда и противопожарного режима допущенными другими работниками;
- соблюдать требования должностных и производственных инструкций по принадлежности, а также другой нормативной технической документации, действующей на установке.

Технологическому персоналу установки ИП-6 запрещается:

- отключать средства контроля, систему С и ПАЗ;
- допускать ремонтный персонал к производству работ на неподготовленном к ремонту оборудовании или без наряда-допуска на ремонт;
- допускать посторонних лиц на рабочее место без разрешения начальника установки или мастера смены;
- размещать у электродвигателей, пусковой аппаратуры горючие жидкости и материалы;
- использовать жидкие углеводороды, растворы кислот и щелочей для чистки оборудования и мытья полов;
- оставлять неубранным промасленный обтирочный материал.

В отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» разработан график контроля физических опасных производственных факторов, результаты выполнения которого представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты выполнения графика контроля физических опасных производственных факторов в отделении ИП-6

| Наименование фактора | Нормативный документ, регламентирующий уровни фактора | Средства измерений | Результат |
|--|---|---------------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [9] | СанПиН 2.2.2776-10 | Анализатор DUST TRAK-8530 | Соответствует |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|-----------------------------|---------------|
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей» [9] | СанПиН 2.2.4.548-96 | Термоанемометр "ТКА-ПКМ" | Соответствует |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой» [9] | СП 52.13330.2011 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 | Люксометр «Аргус-01» | Соответствует |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [9] | СН 2.2.4/2.1.8-562-96 | Комплект ЭКОФИЗИКА -110АВ-4 | Соответствует |
| «опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: повышенным уровнем общей вибрации; повышенным уровнем локальной вибрации» [9] | СН 2.2.4/2.1.8-562-96 | Комплект ЭКОФИЗИКА -110АВ-4 | Соответствует |

4 Контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей

Для защиты от вредного воздействия применяемых продуктов работники установки обеспечиваются спецодеждой и спецобувью, средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) в соответствии с установленными нормами. Содержать спецодежду в опрятном и чистом виде, а при загрязнении сдавать в стирку. Хранится спецодежда в индивидуальных металлических шкафах в гардеробах административно-бытового корпуса.

Все работы по уборке разлитых продуктов должны производиться в соответствующей спецодежде с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания

Проанализируем обеспечение аппаратчика технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой и обувью.

Аппаратчик технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» в соответствии с п.32 Приказ Минтруда России от 22 декабря 2015 года №1110н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» обеспечен следующими средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой и обувью:

- «костюм для защиты от растворов кислот и щелочей;
- фартук из полимерных материалов с нагрудником;
- белье нательное;
- сапоги резиновые с защитным подноском;
- перчатки с полимерным покрытием;
- перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей;

- очки защитные;
- средство индивидуальной защиты органов дыхания изолирующее» [4].

В период с 2015 по 2019 годы на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» зарегистрировано 6 случаев получения травм.

Анализ по распределению количества случаев производственного травматизма по годам на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлен на рисунке 3.

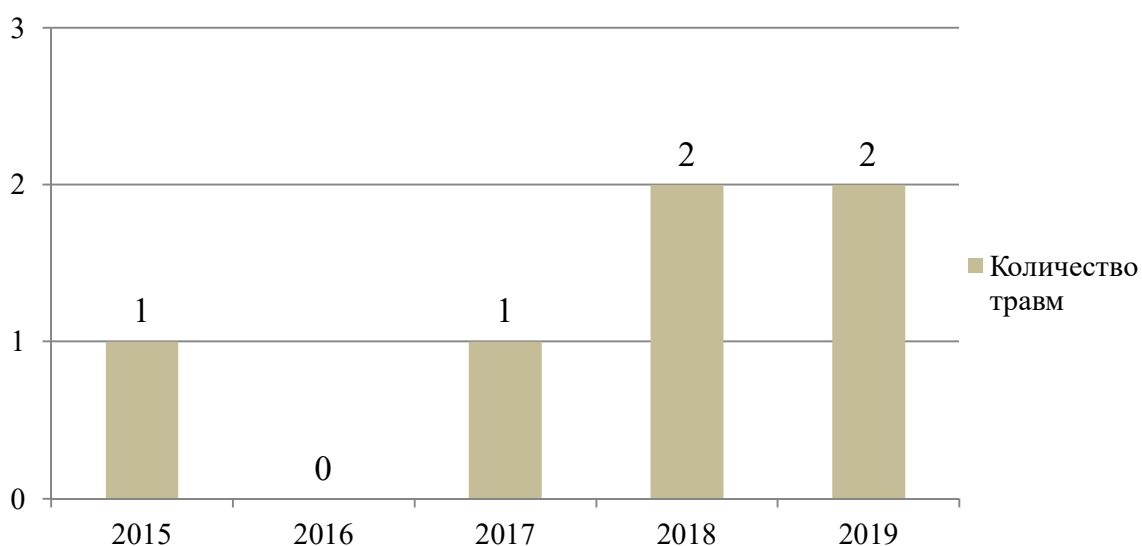


Рисунок 3 – Анализ по распределению количества случаев производственного травматизма по годам на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»

В период с 2015 по 2019 годы на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» причинами случаев производственного травматизма являлись:

- неисправность устройств защиты – 2 случая травматизма;
- не использование СИЗ – 1 случай травматизма;
- аварийная ситуация – 2 случая травматизма;
- неисправность оборудования – 1 случай травматизма.

Анализ по причинам травматизма на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» с 2015 по 2019 годы представлен на рисунке 4.

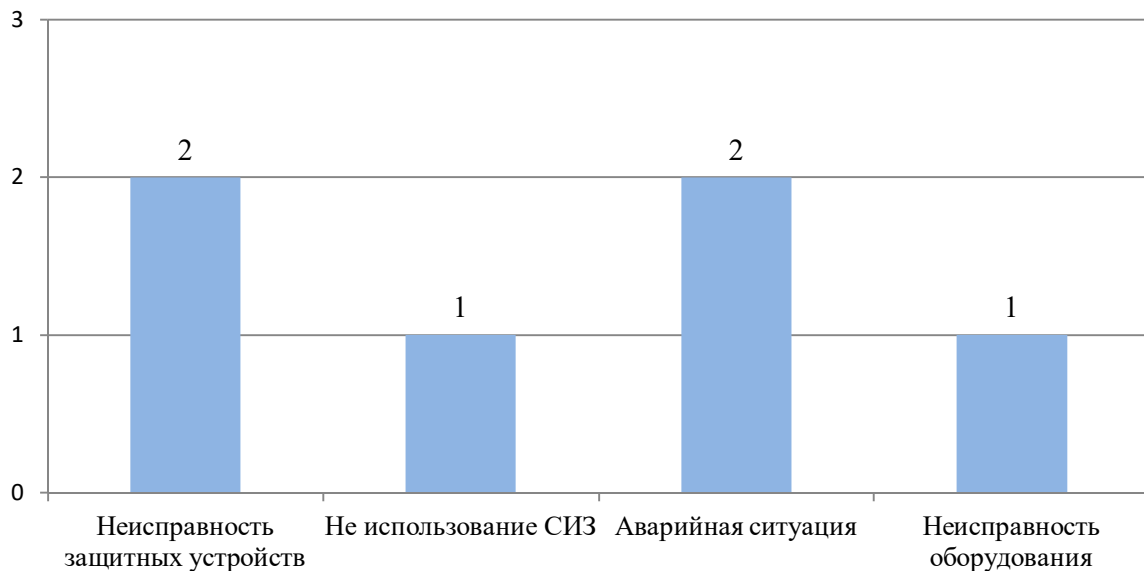


Рисунок 4 – Анализ по причинам травматизма на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» с 2015 по 2019 годы

В период с 2015 по 2019 годы на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» случаи производственного травматизма регистрировались при следующих работах:

- контроль оборудования – 2 случая получения травм;
- контроль техпроцесса – 2 случая получения травм;
- техническое обслуживание оборудования – 1 случай получения травм;
- ремонтные работы – 1 случай получения травм.

Эксплуатация оборудования при отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок запрещается.

Возможно переполнение аппаратов и емкостей, завышение давления и температуры в системах и не срабатывание предохранительных клапанов.

Возможно образование вакуума внутри аппаратов при их охлаждении, а также попадание углеводородов из систем дегазации в аппараты.

Анализ травматизма на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» с 2015 по 2019 годы по видам работ представлен на рисунке 5.

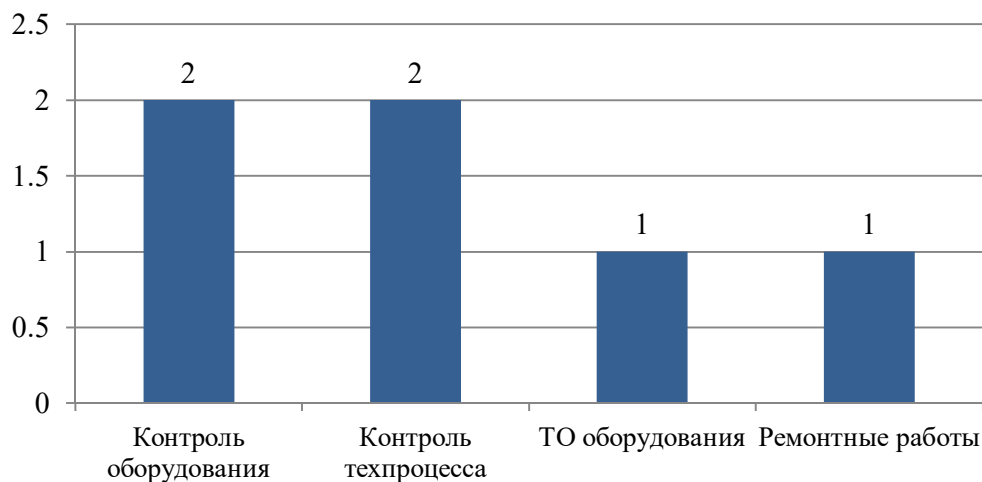


Рисунок 5 – Анализ травматизма на технологических установках отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» с 2015 по 2019 годы по видам работ

Анализ распределения травм в зависимости от стажа работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлен на рисунке 6.

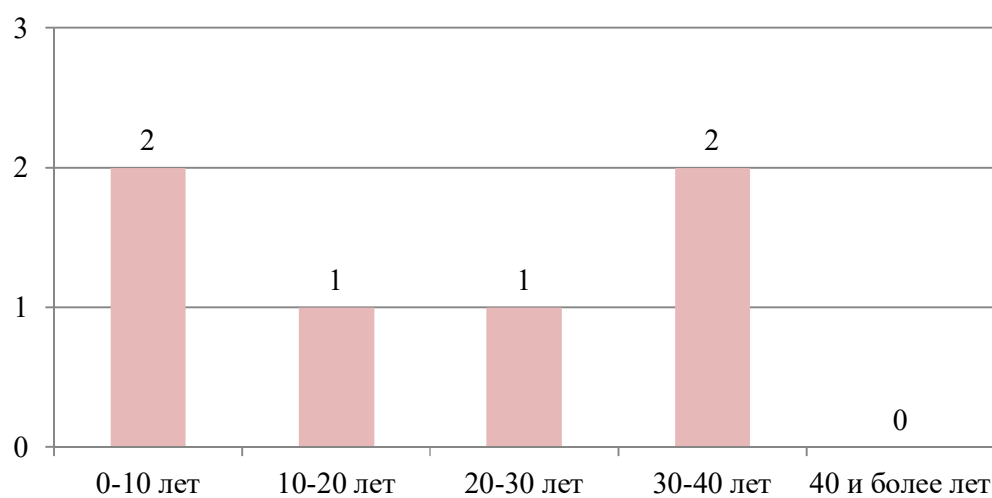


Рисунок 6 – Анализ распределения травм в зависимости от стажа работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»

Анализ распределения травм в зависимости от возраста работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлен на рисунке 7.

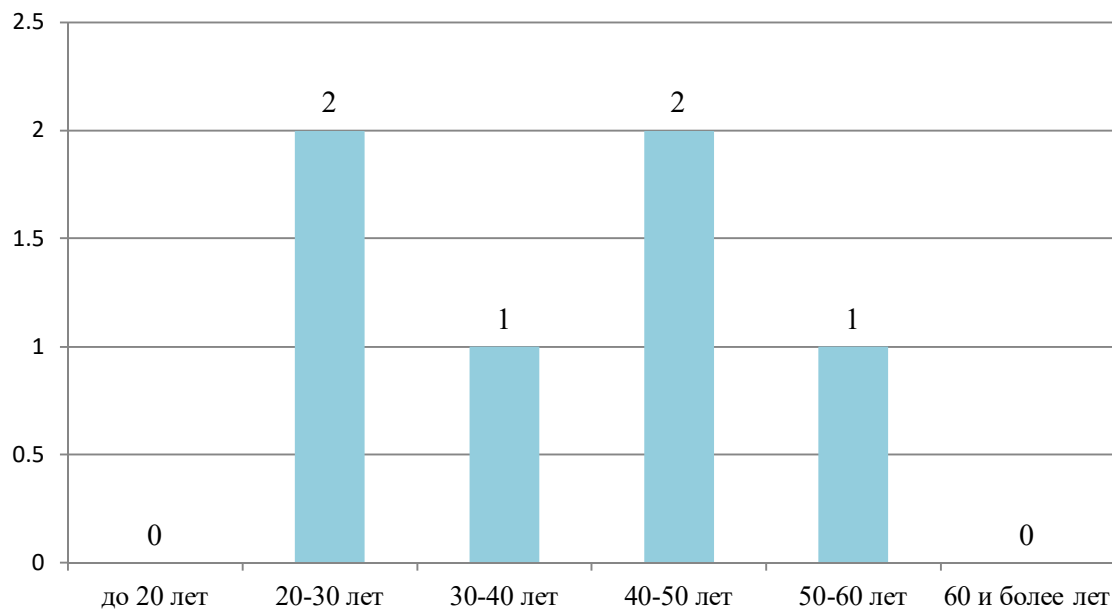


Рисунок 7 – Анализ распределения травм в зависимости от возраста работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»

Проведя анализ статистики травматизма работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» видно, что наибольшее количество случаев травматизма за последние три года произошло при работах по контролю за оборудованием и техпроцессом при аварийных ситуациях по причине неисправности защитных устройств, статистика травматизма по возрасту и стажу работников показывает, что в группе риска находятся работники 20-30 и 40-50 лет со стажем работы в пределах до 10 лет и 30-40 лет.

5 Выбор методов (систем) защиты работника от техногенных опасностей

Так как технологический персонал при эксплуатации оборудования производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» должен ежедневно производить обход помещений и территории установки ИП-6 и контролировать во время обхода состояние технологического оборудования и трубопроводов, герметичность и крепёж фланцевых соединений, состояние контуров заземления оборудования, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА, то в качестве методов (систем) защиты технологического персонала установки ИП-6 от техногенных опасностей необходимо выбрать метод дистанционного контроля состояние технологического оборудования и трубопроводов.

Для реализации метода дистанционного контроля состояние технологического оборудования и трубопроводов производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» произведём выбор способа и системы дистанционного контроля среди патентных заявок на изобретения в патентных базах сети INTERNET.

Рассмотрим патентную заявку №RU2268497C2, система и способ автоматизированного видеонаблюдения и распознавания объектов и ситуаций, МПК G08B 25/00, дата подачи заявки 04.06.2003 г., автора: Кан Илья Александрович, владелец патента: Закрытое акционерное общество «Элвиис».

«Настоящие изобретения относятся к области видеонаблюдения и распознавания объектов и более точно касается системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания объектов и ситуаций» [19].

«Система видеонаблюдения содержит видеокамеру, вычислительное устройство с памятью, устройство распознавания цели, подвижную видеокамеру, базу данных с заранее записанными в нее описаниями тревожных

ситуаций, реализованную на вычислительном устройстве с памятью, и терминал наблюдения» [19].

«Подвижная видеокамера выполнена с возможностью наведения на цель в зависимости от получаемого от устройства распознавания цели управляющего сигнала» [19].

«База данных выполнена с возможностью доступа к ней с подвижной видеокамеры и с устройства распознавания цели и записи в нее новой информации, получаемой с подвижной видеокамеры. Терминал наблюдения приспособлен для информирования оператора и получения от него управляющих команд. Устройство распознавания цели приспособлено для анализа сигнала, поступающего от видеокамеры, с возможностью распознавания тревожной ситуации и определения цели в соответствии с заданным алгоритмом с использованием описания тревожных ситуаций, хранящихся в базе данных. Устройство распознавания цели выдает соответствующий управляющий сигнал на подвижную видеокамеру для наведения на цель и сигнал тревоги - на терминал наблюдения. Подвижная видеокамера выполнена с возможностью получения изображения цели, пригодного для дальнейшего анализа, и его передачи для хранения в базу данных» [19].

«Способ видеонаблюдения включает этапы получения видеосигнала контролируемой видеокамерой зоны, его передачи и его анализа в вычислительном устройстве с памятью» [19].

«Полученный видеокамерой сигнал анализируют при помощи вычислительного устройства с использованием информации с описаниями тревожных ситуаций, заранее записанных в виде базы данных в памяти вычислительного устройства» [19].

«По результатам анализа получают данные о цели, формируют управляющий сигнал, передают его на подвижную видеокамеру, приспособленную для наведения на цель в соответствии с управляющим сигналом» [19].

«С помощью подвижной видеокамеры получают изображение цели, пригодное для дальнейшего анализа, и передают его для хранения в базу данных» [19].

На рисунке 8 показан способ автоматизированного видеонаблюдения.

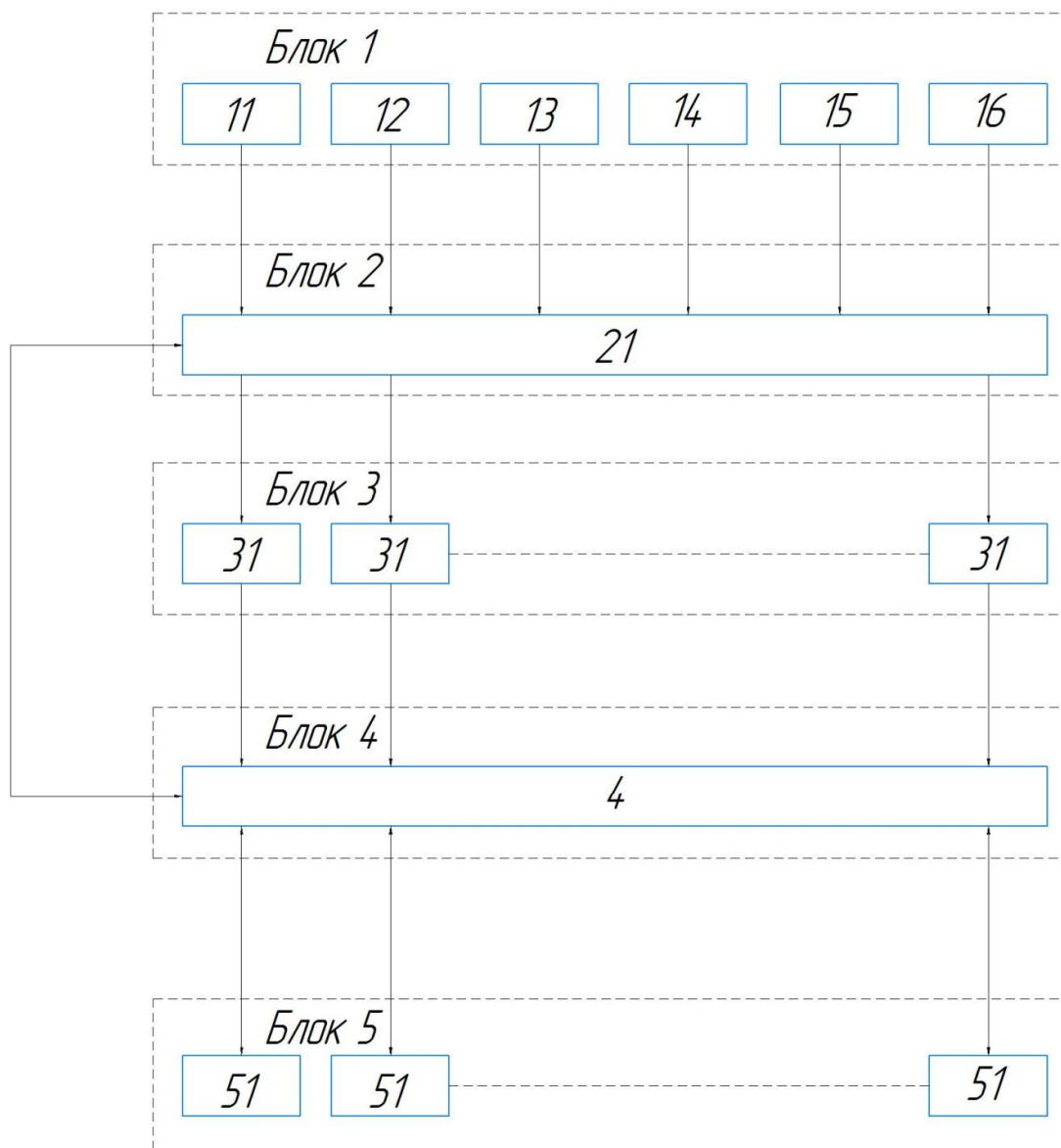


Рисунок 8 – Способ автоматизированного видеонаблюдения

«Блок 1 представляет собой набор устройств, предназначенных для обнаружения целей, использующих для этого различные физические принципы. В качестве таких устройств могут использоваться: цветные видеокамеры 11,

черно-белые видеокамеры камеры 12, инфракрасные камеры 13, термовизорные камеры 14, радиолокационные устройства 15, датчики 16 движения и определения координаты нахождения цели» [19].

«Блок 2 содержит устройство 21 распознавания цели, определения координат и параметров целей, анализа ситуаций, которое может быть реализовано в виде специализированного вычислительного устройства» [19].

«Блок 3 может содержать различное число подвижных управляемых видеокамер 31 различного типа (например, WV-CS854 ф. Panasonic), приспособленных для выполнения следующих функций в соответствии с полученной от Блока 2 управляющей командой: поворота в вертикальной и горизонтальной плоскости; изменение фокусного расстояния; настройка на фокус; изменение диафрагмы или скорости работы затвора. Подвижные видеокамеры Блока 3 предназначены для получения детального укрупненного изображения целей, используемого для дополнительного распознавания параметров цели или детального сопровождения цели по требованию оператора системы» [19].

«Блок 3 связан с Блоком 4, представляющем собой вычислительную машину с запоминающим устройством» [19].

«Группа изобретений характеризуется расширенными функциональными возможностями» [19].

«В основу настоящего изобретения положена техническая задача создать систему и способ автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций, которые помимо распознавания, слежения и регистрации объектов обеспечивали бы выполнение дополнительно следующих функций: распознавать и классифицировать объекты по определенным признакам в различных условиях освещенности, оперативный поиск объекта по задаваемым параметрам, распознавание ситуации по действиям объектов, с возможностью слежения за такими объектами, сохранения в памяти системы изображения, пригодного для последующего анализа и выдачи сигнала тревоги» [19].

«Предпочтительно в памяти вычислительного устройства с помощью программных средств формируют карту-модель контролируемого системой пространства с возможностью нанесения на нее модели цели, отражающей положение цели в контролируемом системой пространстве, в соответствии данными, полученными при обработке в устройстве распознавания цели сигнала, полученного от видеокамеры, причем данную карту-модель приспособабливают для анализа оператором. Карту-модель могут формировать трехмерной» [19].

Выбранный способ автоматизированного видеонаблюдения позволит улучшить условия труда технологического персонала при эксплуатации оборудования производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук», исключая необходимость проведения ежечастного обход помещений и территории установки ИП-6, и позволит обеспечить дистанционный контроль состояния технологического оборудования и трубопроводов, герметичность фланцевых соединений, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА.

6 Охрана труда

Анализ системы управления охраной труда необходим для обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности, результативности, и оценки соответствия принятым обязательствам политики ООО «Тольяттикаучук», установленным целям и задачам.

Система управления охраной труда ООО «Тольяттикаучук» состоит из:

- комитета ОТ и ТБ управляющей компании в лице ПАО «Татнефть»;
- комитета ОТ и ТБ подразделения в лице ООО «Тольяттикаучук».

Система управления ОТ, ПБ и ООС ООО «Тольяттикаучук» включает оценку опасностей и рисков на всех стадиях проектирования и строительства. Представители ОТ, ПБ и ООС ООО «Тольяттикаучук» представлены в процессе планирования и строительства производственных объектов, принимают участие в принятии технических решений и разработке производственных процессов, а также входят в состав инспекций до сдачи объектов в эксплуатацию и во время пуско-наладочных работ с целью проверки объекта на соответствие требованиям ОТ, ПБ и ООС.

Аудиты системы управления ОТ, ПБ и ООС являются ключевым методом менеджмента ООО «Тольяттикаучук» для обеспечения систематического и независимого процесса получения информации об эффективности и результативности системы управления ОТ, ПБ и ООС и ее элементов по обеспечению безопасности и охраны здоровья работников.

Работники комитета ОТ и ТБ ООО «Тольяттикаучук» развивают и совершенствуют инженерно-технические нормы и стандарты предприятия, основываясь на успешных мировых практиках, проводят оценку рисков, связанных с проектированием, строительством и реконструкцией объектов, документируют информацию о безопасности технологических процессов, осуществляют регулярную оценку качества технологий и продукции, проводят предпусковые проверки, а также регулярные инспекции и тестирование оборудования.

Документация, содержащая информацию по безопасности технологических процессов ООО «Тольяттикаучук», доступна для всех работников и пересматривается комитетом по ОТ и ТБ в случаях внесения изменений в технологические процессы.

«В соответствии со статьей 222 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1 (ч. I), ст. 3) на работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание» [2].

«Лечебно-профилактическое питание выдается бесплатно только тем работникам, для которых выдача этого питания предусмотрена перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда» [2].

«Наименования профессий рабочих и должностей руководителей, специалистов и других служащих, предусмотренных в перечне, указаны согласно соответствующим выпускам Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденным в соответствии с подпунктом 3 пункта 8 Положения о Минтруде России, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1997 г. N 480» [2].

«Контроль за организацией выдачи лечебно-профилактического питания работникам, занятым на работах с особо вредными условиями труда, осуществляется государственными экспертизами условий труда субъектов Российской Федерации, органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации и соответствующими профсоюзными органами или иными, уполномоченными работниками, органами» [2].

Документированная процедура обеспечения работников ООО «Тольяттикаучук» лечебно-профилактическим питанием представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Документированная процедура обеспечения работников ООО «Тольяттикаучук» лечебно-профилактическим питанием

| Процесс | Исполнитель | Документ на входе | Документ на выходе |
|--|---|--|--|
| Составление перечня работников ООО «Тольяттикаучук» подлежащих обеспечению лечебно-профилактическим питанием | Руководитель отдела труда и зарплаты ООО «Тольяттикаучук» | Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16 февраля 2009 г. N 46н | Перечень работников ООО «Тольяттикаучук» подлежащих обеспечению лечебно-профилактическим питанием |
| Разработка приказа по обеспечению лечебно-профилактическим питанием работников ООО «Тольяттикаучук» с указанием номера рациона | Руководитель отдела труда и зарплаты ООО «Тольяттикаучук» | Перечень работников ООО «Тольяттикаучук» подлежащих обеспечению лечебно-профилактическим питанием | Приказ по обеспечению лечебно-профилактическим питанием работников ООО «Тольяттикаучук» с указанием номера рациона |
| Составление заявки по количеству номеров рационов для обеспечения лечебно-профилактическим питанием работников в комбинат питания ООО «Тольяттикаучук» | Экономист цеха (руководитель проведения работ) | Приказ по обеспечению лечебно-профилактическим питанием работников ООО «Тольяттикаучук» с указанием номера рациона | Заявка в комбинат питания ООО «Тольяттикаучук» |
| Выдача талонов на получение рациона лечебно-профилактического питания работникам ООО «Тольяттикаучук» | Руководитель цеха (проведения работ) | Приказ по обеспечению лечебно-профилактическим питанием работников ООО «Тольяттикаучук» | Талон на питание |
| Выдача рационов лечебно-профилактического питания работникам ООО «Тольяттикаучук» | Руководитель комбината питания ООО «Тольяттикаучук» | Талон на питание | Запись в отчётном журнале |

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

На предприятии соблюдаются нормы хранения химикатов, горюче-смазочных материалов, а именно:

- несоответствующая продукция - каучук подлежащий переработке складировается в деревянные или металлические поддоны, своевременно перерабатываются на установке по переработке каучука, допускается хранение несоответствующего каучука в районе установки по переработке отходов каучука не более 5 тонн;
- после чистки оборудования линий выделения ЛК-8 образуются отходы, состоящие из пластика с включением мела и крошки каучука, не подлежащих переработке, для сбора производственных отходов применяются деревянные ящичные поддоны, находящиеся около каждой линии выделения ЛК-8 (по одному) по мере заполнения, поддоны вывозятся на склад готовой продукции на хранение перед отгрузкой потребителю;
- стеариновая кислота в мешках на отметке 0 м. в отделении № 5 не более 3 тонн;
- масла МС-20, И-20А, И-40А в бочках на отметке 0 м. в отделении №3 не более 2,5 тонн;
- масло И-12А в маслобаке № 466е не более 80% по шкале прибора;
- полиэтиленовая пленка на отметке 0 м. в концевой части отделения № 3 в металлической сетке не более 6 тонн;
- использованную промасленную ветошь убирается в специально отведенное место.

Содержание территории, помещений, эвакуационных путей осуществляется согласно ТКС/09-07-02 (ТК/ТС П-Хоз.цех.-16-11-ОДО) «Положение по содержанию территории предприятий ЗАО «Тольяттисинтез» и ООО «Тольяттикаучук».

Каждую смену производится уборка производственных помещений от горючих отходов и пыли с временным накоплением этих отходов на площадках.

Способы обезвреживания и нейтрализации продуктов производства при разливах и авариях:

- возможная загазованность производственных помещений ликвидируется работой аварийных вентсистем (при отсутствии пожара);
- разливы углеводородов ликвидируются путем сбора их лопатой из неискродающего материала и слива в подземную емкость 726;
- разливы углеводородов на наружной установке собираются в подземную емкость 726, из которой передавливаются азотом в линию перелива полимеризата из усреднителя 465/3 в 465/4;
- мелкие разливы углеводородных жидкостей засыпаются песком, который затем лопатой, изготовленной из неискродающего материала, удаляются в тару с последующим обезвреживанием в печах отделения И-7;
- разлитый полимеризат засыпается песком, убирается в тару и перед удалением предварительно пропаривается паром.

Для ограничения площади разлива продукта предусмотрено:

- устройство поддонов под аппаратами;
- гидравлические затворы и вытяжные вентиляционные стояки, установленные на выходе химически загрязненных стоков с установки в общезаводскую сеть, должны систематически проверяться;
- сбрасываемые в канализацию производственные стоки систематически контролируются на содержание в них вредных веществ.

Перечень отходов, предназначенных для хранения на площадках УВСКИ приведён в таблице 6.

Таблица 6 - Перечень отходов, предназначенных для хранения на площадках УВСКИ

| Место хранения (№ площадки) | Краткая характеристика места хранения | Наименование отхода | Класс опасности | Условия хранения |
|-----------------------------|---|---|-----------------|---|
| Площадка №55 | Открытая асфальтированная площадка | Масло промышленное отработанное | 3 | Металлическая емкость объемом 6 м3 |
| Площадка №56 | Огороженная асфальтированная площадка | Металлическая тара загрязнённая | 4 | Навалом |
| | | Тара из под ЛКМ | 4 | |
| Площадка №52 | Закрытая бетонированная площадка в помещении S=24м2 | Бумажно-полиэтиленовая тара загрязнённая | 4 | Навалом |
| | | Отходы полиэтилена в виде плёнки | 5 | |
| Площадка №51 | Открытая асфальтированная площадка | Обтирочный материал, загрязнённый маслами (содержание масел менее 15%) | 4 | 2 контейнера объемом 0,5м3 |
| Площадка №53 | Открытая асфальтированная площадка | Бумажные шпули | 4 | контейнер объемом 1,0м3 |
| Площадка №54 | Огороженная асфальтированная площадка | Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) | 4 | Ограждённая площадка. 2 контейнера по 0,75 м3 |
| | | Смёт территории, отработанные противопожарные коробки, отходы спецодежды, средства индивидуальной защиты | 4 | Ограждённая площадка. 2 контейнера по 0,75 м3 |
| | | Резиновые изделия незагрязнённые, потерявшие потребительские свойства, мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный. | 5 | Ограждённая площадка. 2 контейнера по 0,75 м3 |

Количество загрязняющих веществ в выбросах ООО «Тольяттикаучук» представлено на рисунке 9.

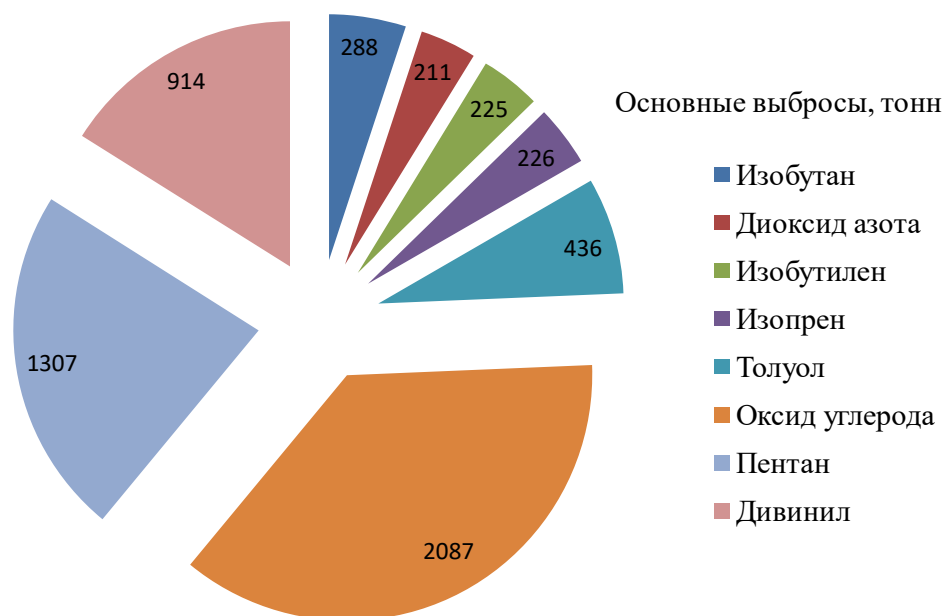


Рисунок 9 - Количество загрязняющих веществ в выбросах ООО «Тольяттикаучук»

Для снижения загрязняющих веществ в выбросах ООО «Тольяттикаучук» произведём выбор способа по очистке выбросов производства в атмосферу среди патентных заявок в соответствующих базах данных сети INTERNET.

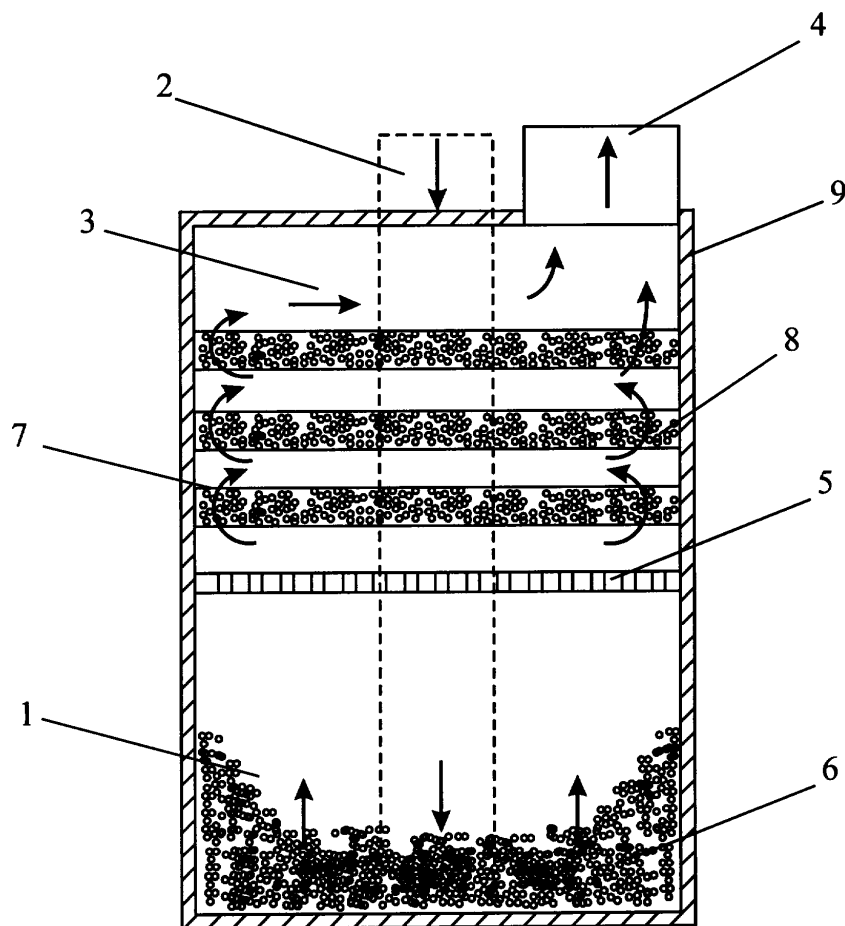
Рассмотрим патентную заявку на способ очистки газовых выбросов №RU2323769C1, МПК В01D 53/00(2006.01), дата подачи заявки 04 августа 2006 г., авторов и патентообладателей: Золотушкина Андрея Ароновича; Сержантова Виктора Геннадиевича.

«Изобретение относится к охране окружающей среды и может быть использовано для нейтрализации токсичных вредных продуктов при очистке промышленных выбросов, продуктов сжигания промышленных и бытовых отходов» [20].

«Способ очистки газовых выбросов, заключающийся в сорбции и совместном одновременном окислении-восстановлении газов путем последовательного пропускания их через по меньшей мере два слоя сорбента, отличающийся тем, что перед процессом окисления-восстановления газов осуществляют предварительную подготовку сорбента, в качестве которого используют смесь глауконита и шунгита, путем сорбирования ими из отходов

гальванического производства окислов тяжелых металлов в течение не менее 3 ч, насыщенные сорбенты промывают водой от несорбированных окислов металлов, при этом в качестве первого слоя сорбента используют смесь природных глауконита и шунгита, а в качестве второго слоя сорбента используют смесь предварительно подготовленных глауконита и шунгита» [20].

На рисунке 10 изображен заявляемый способ очистки газовых выбросов.



1 - предварительная камера (расширительная камера); 2 - патрубок для ввода газов для очистки; 3 - основная камера; 4 - патрубок для выхода очищенных газов; 5 - перфорированная пластина; 6 - слой сорбента (смесь природных глауконита и шунгита); 7 - контейнеры открытого типа; 8 - слои сорбционного катализатора (смесь предварительно подготовленных глауконита и шунгита); 9 - теплоизолированный корпус

Рисунок 10 – Способ очистки газовых выбросов

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Взрывопожароопасность установки ИП-6 обусловлена применением в производствах продуктов, способных образовывать взрывоопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций.

При наличии источника огня возможен пожар или взрыв.

Образование взрывоопасных смесей возможно и в оборудовании при попадании в него кислорода воздуха, в канализационных сетях – при попадании в них углеводородов.

Источниками загорания и взрывов могут быть:

- нарушение правил техники безопасности при проведении работ повышенной опасности (огневых, газоопасных, ремонтных работ);
- разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим разливом продукта и загазованностью;
- нарушение режимов и параметров ведения технологического процесса;
- попадание углеводородов (смесь изопентана, изопрена, толуола) из отделения дегазации, наружной установки отделения № 2 в отделение выделения каучука;
- применение открытого огня в местах, не предусмотренных для этой цели;
- искрение светового и силового электрооборудования, электропроводки,
- разряды статического электричества на установках;
- удары искрящим инструментом или другими металлическими предметами о металл, бетон;
- перегрев подшипников и других трущихся частей в опорных узлах отжимных и сушильных машин, насосном оборудовании, вентиляторах и т.д.;
- нарушение порядка проведения огневых работ;
- работа двигателей автотранспортной техники в загазованной зоне;

- самовозгорание промасленных обтирочных материалов;
- накопление: пластика в сушилках, пыли на калориферах;
- курение в неустановленных местах;
- неудовлетворительная подготовка оборудования к ремонту, ведение ремонтных работ с нарушением правил противопожарной безопасности.

При пожаре необходимо разбить стекло извещателя (ПКИЛ), нажать на кнопку, отпустить, дождаться ответного звукового сигнала, после чего встретить пожарную команду, сообщить начальнику смены и далее действовать по указанию начальника смены согласно «Плану ликвидации аварий (ПЛА) Установки ИП-6 (выделение СКИ). ОПО «Площадка производства синтетического каучука изопренового ООО «Тольяттикаучук».

Технологический персонал, применяя средства защиты, обязан:

- при загорании в помещении закрыть все окна и двери;
- выключить все вентсистемы (дистанционно из операторной или по месту).

Отключение приточной и вытяжной вентиляции при пожаре в насосном отделении, в отделении выделения №3 производится кнопками, расположенными на фасаде зданий:

- дистанционно из операторной отключить аварийный участок или аварийный блок (перекрыть запорную арматуру);
- до прибытия пожарной охраны принимать меры по тушению пожара, используя первичные средства пожаротушения;
- подготовить лафетные стволы, включить насос-повыситель № 340, подать воду на лафетные стволы;
- производить охлаждение аппаратов и строительных конструкций, попадающих в зону теплового воздействия пожара.

Начальник смены является:

- ответственным за организацию сообщения о пожаре диспетчеру предприятия, начальнику установки, диспетчеру ПЧ, ГСО, МСЧ, встречу
- командиром ДПД смены, организует встречу пожарных машин и до их прибытия приступает к тушению пожара силами членов ДПД. Порядок аварийной остановки установки ИП-6 описан в инструкции «По безопасной остановке установки» «Плана ликвидации аварий (ПЛА) Установки ИП-6 (выделение СКИ). ОПО «Площадка производства синтетического каучука изопренового ООО «Тольяттикаучук» в производственных инструкциях установки ИП-6 по рабочим местам.

Аппаратчик № 3, производит эвакуацию горючих веществ и материальных ценностей за пределы опасной зоны, приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

Аппаратчик № 4 производит отключение вентиляции, приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения.

Аппаратчик № 5 в случае угрозы жизни оказывает первую помощь пострадавшим до прибытия скорой помощи.

В районе распространения пожара дежурный электромонтер обесточивает все электрооборудование (электрозадвижки, насосы и т.п.), в том числе и электроосвещение и выдает допуск на проведение тушения пожара

Для привлечения работников предприятия к работе по предупреждению аварий или аварийных ситуаций и приобретения практических навыков в условиях аварийных ситуаций администрация установки совместно с ведущим инженером по ПК и ПБ, командиром пункта ГСО и представителем пожарной части проводят учебно-тренировочные занятия с персоналом установки ИП-6 согласно графику, утвержденному начальником производства СКИ.

От грамотных и оперативных действий обслуживающего персонала при ликвидации аварии зависит продолжительность ликвидации аварии, целостность оборудования и тяжесть последствий.

Регламентированная процедура обеспечения первичными средствами пожаротушения установки ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Регламентированная процедура обеспечения первичными средствами пожаротушения установки ИП-6 ООО «Тольяттикаучук»

| Процесс | Ответственное лицо | Документ на входе | Документ на выходе |
|---|---|---|---|
| Определение видов и количества первичных средств, необходимых для отделения ИП-6 | Начальник отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» | Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 | Перечень видов и количества первичных средств пожаротушения |
| Разработка заявки на обеспечение отделения ИП-6 первичными средствами пожаротушения | Начальник отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» | Перечень видов и количества первичных средств пожаротушения, необходимых для отделения ИП-6 | Заявка на обеспечение отделения ИП-6 первичными средствами пожаротушения |
| Закупка первичных средств пожаротушения | Отдел снабжения ООО «Тольяттикаучук» | Заявка на обеспечение отделения ИП-6 первичными средствами пожаротушения | Счёт на оплату |
| Поставка первичных средств пожаротушения на предприятие | Подрядная организация | Счёт | Акт поставки |
| Установка первичных средств пожаротушения на территории и в помещениях отделения ИП-6 | Начальник отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» | Заявка на обеспечение отделения ИП-6 первичными средствами пожаротушения | Акт установки первичных средств пожаротушения на территории и в помещениях отделения ИП-6 |

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В качестве методов (систем) защиты технологического персонала установки ИП-6 от техногенных опасностей необходимо реализовать метода дистанционного контроля состояния технологического оборудования и трубопроводов производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» при помощи системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания объектов и ситуаций, предложенных в патенте закрытого акционерного общества «Элвиис» №RU2268497C2.

План мероприятий по внедрению системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций при осуществлении контроля состояния технологического оборудования и трубопроводов производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» представлен в таблице 8.

Таблица 8 - План мероприятий по внедрению системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций в отделении ИП-6

| Рабочая специальность | Мероприятия | Цель мероприятия | Дата выполнения |
|--|---|--|-----------------|
| Аппаратчик установки ИП-6 по производству изопренового каучука | Внедрить в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» системы автоматизированного видеонаблюдения и распознавания ситуаций | Организация дистанционного контроля состояния технологического оборудования и трубопроводов производства изопренового каучука в отделении ИП-6 | 2021 год |

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

Данные для расчетов представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

| Показатель | усл. обоз. | ед. изм. | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Среднесписочная численность работающих | N | чел | 230 | 226 | 226 |
| Количество страховых случаев за год | K | шт. | 4 | 6 | 6 |
| Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом | S | шт. | 4 | 6 | 6 |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем | T | дн | 83 | 230 | 222 |
| Сумма обеспечения по страхованию | O | руб | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Фонд заработной платы за год | ФЗП | руб | 40005000 | 40050000 | 40000000 |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда | q11 | шт | 1010 | 1000 | 1000 |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда | q12 | шт. | 1010 | 1000 | 1000 |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13 | шт. | 990 | 982 | 981 |
| Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры | q21 | чел | 992 | 984 | 981 |
| Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры | q22 | чел | 1010 | 1000 | 1000 |
| Плановый фонд рабочего времени в днях | Ф план | дни | 248 | 248 | 248 |
| Коэффициент доплат | $k_{допл.}$ | % | 8/4 | 8/4 | 8/4 |
| Продолжительность рабочей смены | T | час | 8 | 8 | 8 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 1 | 1 | 1 |

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – объём выплат по случаям травматизма за 3-и года работникам установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук»;

V – объём внесенных страховых взносов за работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук»:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{cmp}, \quad (2)$$

где t_{cmp} – тариф на страхование от травм работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук».

$$V = \sum 40000000 \times 1,2 = 48000000 \text{ руб}$$

$$a_{cmp} = \frac{1000000}{48000000} = 0,021$$

$V_{стр}$ - количество случаев производственного травматизма среди работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук», которые были признаны страховыми:

$$v_{cmp} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

где K - количество случаев травм на производстве, которые были признаны страховыми;

N – общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук»;

$$v_{cmp} = \frac{6 \times 1000}{226} = 26,55$$

$C_{стр}$ - среднее число дней временной нетрудоспособности на один случай производственного травматизма, который был признан страховым.

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее число дней временной нетрудоспособности, которые были признаны страховыми;

S – число случаев травм на производстве среди работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», которые были признаны страховыми;

$$c_{стр} = \frac{226}{6} = 37,7$$

Рассчитаем коэффициенты условий труда и проведенных медицинских осмотров:

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

где q1 - коэффициент условий труда работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук»;

q11 - общее число работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», условия труда которых подверглись специальной оценке;

q12 - общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»;

q13 - общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», условия труда которых признаны вредными;

q2 – коэффициент проведения медосмотров работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

$$q1 = \frac{1000-981}{1000} = 0,019$$

$$q2 = q21/q22, \quad (6)$$

где q21 - количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», которые были направлены на медосмотры;

q22 - общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

$$q_2 = \frac{981}{1000} = 0,98$$

Рассчитаем размер скидки на страхование:

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

$$C(\%) = 1 - \left\{ (0,021 / 0,05 + 26,55 / 0,71 + 37,7 / 81,05) / 3 \right\} \times 0,019 \times 0,98 \times 100 = 21,9$$

Рассчитаем страховой тариф для ООО «Тольяттикаучук» на 2020 г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,2 - 1,2 \times 0,22 = 0,94$$

$$V^{2020} = \Phi 3 \Pi^{2019} \times t_{cmp}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 40000000 \times 0,94 = 37600000 \text{ руб.},$$

Рассчитаем экономию на страховании работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 48000000 - 37600000 = 10400000 \text{ руб.},$$

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

Данные для расчетов представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

| Наименование показателя | усл.обозн. | ед. измер. | Данные | |
|---|--------------------|------------|--------|------|
| | | | 1 | 2 |
| численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям | Ч _і | чел. | 3 | 1 |
| годовая среднесписочная численность работников | ССЧ | чел. | 1000 | 1000 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | Ч _{нс} | чел. | 3 | 1 |
| Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями | Д _{нс} | дн | 111 | 28 |
| Плановый фонд рабочего времени в днях | Фплан | дни | 248 | 248 |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве | Ч _{нс} | чел. | 3 | 1 |
| Ставка рабочего | Т _{чс} | руб/час | 129 | 112 |
| Коэффициент доплат | к _{допл.} | % | 8 | 4 |
| Продолжительность рабочей смены | Т | час | 8 | 8 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 1 | 1 |
| страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | t _{страх} | % | 1,2 | 0,94 |

Произведём расчёт изменения количества работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука а в ООО «Тольяттикаучук», которые работают на рабочих местах с вредными условиями труда:

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^n, \quad (11)$$

где Ч_і⁶ — общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, до улучшения условий труда данных работников;

Ч_іⁿ — общее количество работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, после улучшения условий труда данных работников.

$$\Delta Ч_i = 2 - 1 = 1 \text{ чел.}$$

Рассчитаем коэффициент частоты травматизма среди работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука после улучшения условий их труда:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - (K_{\text{ч}}^{\text{п}} / K_{\text{ч}}^{\text{б}}) \times 100\% = 100\% - (1/2) \times 100\% = 50\%, \quad (12)$$

где $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$ — коэффициент частоты травматизма работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, до улучшения их условий труда;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$ — коэффициент частоты травматизма работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, после улучшения их условий труда.

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где Ч — количество случаев травматизма работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»,

ССЧ — общее число работников в ООО «Тольяттикаучук».

$$K_{\text{ч.б}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{1000} = 2$$

$$K_{\text{ч.п}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 1}{1000} = 1$$

Произведём расчёт коэффициента тяжести травматизма работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», которые работают во вредных условиях труда, после улучшения условий труда:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (14)$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести случаев травматизма работников установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, до улучшения их условий труда;

K_t^n — коэффициент тяжести травматизма среди персонала обслуживания установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, после улучшения их условий труда.

$$\Delta K_m = 100 - \frac{28}{37} \times 100 = 24,32$$

Произведём расчёт коэффициента тяжести травматизма среди персонала обслуживания установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», рабочие места которых относятся к вредным, после улучшения условий труда:

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

где $Ч_{nc}$ – количество случаев травматизма на производстве изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»,

D_{nc} – общее число нетрудоспособных дней, признанных страховыми.

$$K_m^b = \frac{111}{3} = 37 \text{ чел.},$$

$$K_m^n = \frac{28}{1} = 28 \text{ чел.}$$

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

Средняя дневная зарплата машиниста аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{дон})}{100} \quad (16)$$

где $T_{чс}$ – часовая ставка аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»;

$k_{допл.}$ – коэффициент доплат аппаратчику установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук» к основной зарплате;

T – продолжительность рабочей смены аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука;

S – количество смен в ООО «Тольяттикаучук».

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{129 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 1682 \text{ руб.}; \\ ЗПЛ_{днп} &= \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{112 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 1335 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Произведём расчёт экономии средств за счет снижения заработной платы аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук», и за счёт снижения их числа, работающих во вредных условиях труда:

$$\begin{aligned} \Theta_3 &= \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^6 - Ч_i^n \times ЗПЛ_{год}^n = 1 \times 450550 - 1 \times \\ &\quad \times 344334 = 106216 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (17)$$

где $\Delta Ч_i$ — снижения количества аппаратчиков установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», которые работают во вредных условиях труда, до реализации плана улучшения условий труда;

$ЗПЛ_{год}^6$ — средняя годовая зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук», до реализации плана улучшения условий труда;

$Ч_i^n$ — снижения количества аппаратчиков установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук», которые работают во вредных условиях труда, после реализации плана улучшения условий труда;

$ЗПЛ_{год}^п$ — средняя годовая зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука, после реализации плана улучшения условий труда.

Средняя годовая зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук», которые работают во вредных условиях труда, до реализации плана улучшения условий труда:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп}, \quad (18)$$

$$ЗПЛ_{год б}^{б} = ЗПЛ_{год б}^{осн} + ЗПЛ_{год б}^{доп} = 417176 + 33374 = 450550 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{н} = ЗПЛ_{год н}^{осн} + ЗПЛ_{год н}^{доп} = 331090 + 13244 = 344334 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл}, \quad (19)$$

где $ЗПЛ_{дн}$ – средняя дневная зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук» в день, руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука на 2020 год, дни.

$$ЗПЛ_{год б}^{осн} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 1682 \times 248 = 417176 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{осн} = ЗПЛ_{дн н} \times \Phi_{пл} = 1335 \times 248 = 331090 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100}, \quad (20)$$

где k_d – коэффициент отношения основной зарплата аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука к дополнительной.

$$ЗПЛ_{год б}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год б}^{осн} \times k_{\delta}}{100} = \frac{417176 \times 8}{100} = 33374 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год н}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год н}^{осн} \times k_{\delta}}{100} = \frac{331090 \times 4}{100} = 13244 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт годового экономического эффекта от улучшения условий труда аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{стр} + \mathcal{E}_z = 10400000 + 106216 = 10506216 \text{ руб.} \quad (21)$$

Произведём расчёт срока окупаемости затрат на улучшение условий труда аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 3000000 / 10506216 = 0,28 \text{ года.} \quad (22)$$

Произведём расчёт коэффициента эффективности затрат на улучшение условий труда аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$E = 1 / T_{ед} = 1 / 0,28 = 3,57 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

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

Произведём расчёт изменения полезного фонда рабочего времени аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Delta \Phi = \Phi^{np} - \Phi^{\delta} = 1880,05 - 1662,36 = 217,69 \quad (24)$$

где Φ^{δ} – фонд рабочего времени аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука до улучшения условий труда;

$\Phi^{пр}$ – фонд рабочего времени аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука после улучшения условий труда.

Произведём расчёт фактического годового фонда рабочего времени аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - P_{рв}, \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2020 год;

$P_{рв}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{\delta} = \Phi_{\text{план}} - P_{рв \delta} = 1979 - 316,64 = 1662,36 \text{ ч};$$

$$\Phi_n = \Phi_{\text{план}} - P_{рв n} = 1979 - 98,95 = 1880,05 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени:

$$P_{рв} = \Phi_{\text{план}} \times k_{прв}, \quad (26)$$

где $k_{прв}$ – коэффициент потерь рабочего времени.

$$P_{рв \delta} = \Phi_{\text{план}} \times k_{прв \delta} = 1979 \times 0,16 = 316,64 \text{ ч};$$

$$P_{рв n} = \Phi_{\text{план}} \times k_{прв n} = 1979 \times 0,05 = 98,95 \text{ ч}.$$

Заключение

Тема работы - Безопасность технологического процесса производства изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук».

Цель работы достигнута.

В данной работе исследовалась установка выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ (установка ИП-6), предназначенная для получения каучука путем дегазации полимеризата, выделения, сушки и упаковки каучука.

Было выяснено, что пожаровзрывоопасность установки обусловлена наличием во всех отделениях, за исключением отделения растворов, значительного количества легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) – изопентана, изопрена способных образовывать с воздухом горючие и взрывоопасные смеси.

Основным условием безопасной работы установки является выдерживание параметров технологического режима в соответствии с нормами технологического режима и метрологического обеспечения регламента и производственных инструкций.

На установке ИП-6 определен порядок и сроки проведения работ по очистке технологического, вентиляционного оборудования от налетов олигомеров, пыли, горючих отходов согласно графикам ППР и чистки технологических воздуховодов, утвержденным главным инженером предприятия.

Основными опасностями при производстве изопренового каучука являются: наличие высокой температуры в дегазаторах № 117/I,III,IV; наличие высокой температуры в головке сушильных машин А-702, А-702/II; наличие высокой температуры воздуха, подаваемого в горячую зону виброконвейеров А-703, А-703/II; образование взрывопожароопасных воздушных смесей внутри технологического оборудования или при проливах химических веществ,

обращающихся в технологической цепочке; наличие установок и трубопроводов, находящихся под избыточным давлением.

Для защиты от вредного воздействия применяемых продуктов работники установки обеспечиваются спецодеждой и спецобувью, средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) в соответствии с установленными нормами. Содержать спецодежду в опрятном и чистом виде, а при загрязнении сдавать в стирку. Хранится спецодежда в индивидуальных металлических шкафах в гардеробах административно-бытового корпуса.

Проведя анализ статистики травматизма работников технологических установок отделения ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» видно, что наибольшее количество случаев травматизма за последние три года произошло при работах по контролю за оборудованием и техпроцессом при аварийных ситуациях по причине неисправности защитных устройств, статистика травматизма по возрасту и стажу работников показывает, что в группе риска находятся работники 20-30 и 40-50 лет со стажем работы в пределах до 10 лет и 30-40 лет.

Так как технологический персонал при эксплуатации оборудования производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» должен ежечасно производить обход помещений и территории установки ИП-6 и контролировать во время обхода состояние технологического оборудования и трубопроводов, герметичность и крепёж фланцевых соединений, состояние контуров заземления оборудования, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА, то в качестве методов (систем) защиты технологического персонала установки ИП-6 от техногенных опасностей необходимо выбрать метод дистанционного контроля состояние технологического оборудования и трубопроводов.

Для реализации метода дистанционного контроля состояние технологического оборудования и трубопроводов производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук» произведён выбор способа и системы дистанционного контроля среди патентных заявок на изобретения в

патентных базах сети INTERNET. Выбранный способ автоматизированного видеонаблюдения позволит улучшить условия труда технологического персонала при эксплуатации оборудования производства изопренового каучука в отделении ИП-6 ООО «Тольяттикаучук», исключающий необходимости проведения ежечастного обход помещений и территории установки ИП-6, и позволит обеспечить дистанционный контроль состояния технологического оборудования и трубопроводов, герметичность фланцевых соединений, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА.

Содержание территории, помещений, эвакуационных путей осуществляется согласно ТКС/09-07-02 (ТК/ТС П-Хоз.цех.-16-11-ОДО) «Положение по содержанию территории предприятий ЗАО «Тольяттисинтез» и ООО «Тольяттикаучук».

Взрывопожароопасность установки ИП-6 обусловлена применением в производствах продуктов, способных образовывать взрывоопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций.

В результате расчета годового экономического эффекта от улучшения условий труда аппаратчика установки ИП-6 по производству изопренового каучука в ООО «Тольяттикаучук» экономический эффект составит 10506216 рублей при окупаемости всех затрат – 0,28 года.

Список используемых источников

1. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390. URL: <https://base.garant.ru/70170244/> (дата обращения: 28.01.2020).

2. Об утверждении перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 31.03.2003 N 14. URL: <https://sudact.ru/law/postanovlenie-mintruda-rf-ot-31032003-n-14/prilozhenie-n-4/> (дата обращения: 12.02.2020).

3. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 8 февраля 2000 г. N 14. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 22.02.2020).

4. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 22 декабря 2015 года N 1110н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420328951> (дата обращения: 26.02.2020).

5. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых

работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (с изменениями на 13 декабря 2019 года) [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. № 302н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902275195> (дата обращения: 02.03.2020).

6. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. N 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 12.03.2020).

7. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] : СП 52.13330.2011. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092> (дата обращения: 14.02.2020).

8. Естественное и искусственное освещение [Электронный ресурс] : СНиП 23-05-95. URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001026> (дата обращения: 19.03.2020).

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.02.2020).

10. Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.2776-10. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/60/60181/> (дата обращения: 22.02.2020).

11. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.4.548-96. URL: <https://base.garant.ru/4173106/> (дата обращения: 12.02.2020).

12. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901859404> (дата обращения: 02.02.2020).

13. Шум на рабочих местах [Электронный ресурс] : СН 2.2.4/2.1.8-562-96.

URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/5/5212/> (дата обращения: 18.02.2020).

14. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 22.02.2020).

15. Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.003-90. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200291> (дата обращения: 19.02.2020).

16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.4.3359-16. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420362948> (дата обращения: 24.02.2020).

17. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГН 2.2.5.3532-18. URL: <http://docs.cntd.ru/document/557235236> (дата обращения: 24.02.2020).

18. Изопреновые каучуки [Электронный ресурс]. URL: https://domrezin.ru/articles_16.html (дата обращения: 25.02.2020).

19. Системы и способа автоматизированного видеонаблюдения и распознавания объектов и ситуаций [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2268497C2_20060120 (дата обращения: 27.02.2020).

20. Способ очистки газовых выбросов [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2323769C1_20080510 (дата обращения: 28.02.2020).

21. SAFETY ISSUES IN THE SCALE-UP OF CHEMICAL REACTIONS [electronic resource]. URL: <https://www.rsc.org/globalassets/04-campaigning-outreach/realising-potential-of-scientists/regulations-health-safety/safety-issues-in-the-scaleup-of-chemical-reactions.pdf> (date of application: 17.03.2020).

22. echnical regulations on the safety of chemical products [electronic resource]. URL: <http://mintest-russia.com/news/technical-regulations-on-the-safety-of-chemical-products/> (date of application: 19.03.2020).

23. Safety in the design and operation of chemical plants [electronic resource].

URL:

https://www.researchgate.net/publication/287015722_Safety_in_the_design_and_operation_of_chemical_plants (date of application: 11.03.2020).

24. Chemical Safety [electronic resource]. URL: https://www.who.int/health-topics/chemical-safety#tab=tab_1 (date of application: 11.03.2020).

25. Chemical substances play an important role in food production and distribution [electronic resource]. URL: https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety_en (date of application: 13.03.2020).