

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 Анализ условий труда. Реализация мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах (на примере производства синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5 ООО «ТольяттиКаучук»)

Студент

Д.Е. Наумова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

А.В. Москалюк

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

Тольятти 2020

## Аннотация

Тема бакалаврской работы заключается в анализе условий труда работников установок БК-6, БК-5 и реализации мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах.

Актуальность данной бакалаврской работы заключается в необходимости проведения анализа условий труда производства синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5, с целью улучшения условий труда и снижения производственного травматизма на предприятии посредством разработки и реализации плана мероприятий по охране труда.

Целью работы является разработка и реализация мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах в цехах БК-6, БК-5 производства синтетического бутилкаучука ООО «ТольяттиКаучук».

Задачами работы являются проведение анализа безопасности труда, проведение анализа производственного травматизма, представление рекомендаций по улучшению условий труда на рабочих местах, проведение оценки эффективности предложенных мероприятий по улучшению условий труда.

В разделе «Характеристика производственного объекта» приведены местонахождение организации и её основные виды деятельности, представлена технологическая схема синтеза синтетического бутилкаучука, БК-6, БК-5 и карта процесса для участка БК-6.

В разделе «Анализ безопасности труда» проведен анализ условий труда на рабочих местах в цехах БК-6, БК-5 производства синтетического бутилкаучука.

В разделе «Выработка рекомендаций по повышению безопасности в производстве синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5» представлены рекомендации по улучшению условий труда, а также предложено техническое решение по снижению уровня шума.

В разделе «Охрана труда» описаны система управления охраной труда, а также процедура проведения инструктажей по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведен анализ антропогенной нагрузки на окружающую среду, а также представлена структура проведения производственного экологического контроля.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных чрезвычайных аварийных ситуаций при работе на установках БК-6, БК-5 производства синтетического бутылкаучука.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» представлен расчет эффективности предложенного мероприятия по улучшению условий труда.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц, 4 таблицы, 9 рисунков, 20 используемых источников, 10 приложений.

## **Abstract**

The graduation work is devoted to the analysis of working conditions at the production of synthetic butyl rubber and implementation of measures to improve working conditions at workplaces.

The main occupational safety duties of employer include ensuring the safety of employees during the work process, providing special clothes, shoes and personal protective equipment, organization of monitoring of the state of working conditions at workplaces, etc. Constant control, monitoring and renovation of occupational safety measures implemented at an enterprise is thus required.

The aim of the work is to develop and implement measures to improve working conditions at workplaces in the synthetic butyl rubber production workshops at LLC Tolyattikauchuk.

The work describes the location of the company and its main activities and presents a production flowchart for synthesis of synthetic butyl rubber. The analysis of working conditions at the workplace of gas purification operator is also included. The work describes the occupational safety management system, the procedure for conducting induction training on labor safety, as well as the plan of measures to improve working conditions. Environmental protection and safety are also considered.

The work includes an analysis of possible emergencies of the production of synthetic butyl rubber, such as pipes bursting, leaks, power outage, reprocessed water, and the required personnel actions in each situation. Recommendations for improvement of working conditions include using ear defenders chosen on the basis of a patent research as an innovative technical solution to reduce harmful effects of noise.

The work consists of 55 pages, 4 tables, 9 images, a list of 20 sources, 10 appendices.

## Содержание

Введение.....	7
Термины и определения .....	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика производственного объекта .....	10
2 Анализ безопасности труда.....	19
2.1 Анализ безопасности территории, зданий и оборудования .....	19
2.2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала занятого в технологии синтеза синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5.....	20
2.3 Анализ существующих мер по обеспечению безопасности труда .....	22
2.4 Анализ производственного травматизма в организации .....	23
2.5 Разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах .....	27
3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности в производстве синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5 .....	28
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	38
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
Заключение .....	52
Список используемых источников.....	53
Приложение А Инновационные технические решения в области средств защиты от шума.....	56
Приложение Б Система управления охраной труда в организации ООО «ТольяттиКаучук».....	58
Приложение В Структура производственного экологического контроля .....	59
Приложение Г Порядок действий персонала по предупреждению и устранению производственных неполадок и аварийных ситуаций БК-6, БК-5 производства СБК .....	60
Приложение Д План мероприятий по улучшению условий и охраны труда .	67

Приложение Е План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами .....	68
Приложение Ж Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу .....	69
Приложение И Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда.....	70
Приложение К Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по охране труда.....	71
Приложение Л Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по охране труда.....	72

## Введение

Основные обязанности работодателя по охране труда представлены в ст.212 ТК РФ. «Работодатель обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, приобрести и выдать за счет собственных средств специальную одежду, обувь и другие СИЗ, организовать контроль за состоянием условий труда на рабочих местах, провести СОУТ и т.д.» [1].

«У каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек, должна быть создана служба ОТ или введена должность специалиста по ОТ (ч.1 ст.217 ТК РФ)» [1].

Специалист по охране труда выполняет обязанности работодателя в области охраны труда на предприятии, а именно:

- проводит вводные инструктаж по охране труда;
- организует работы по охране труда на предприятии и в ее структурных подразделениях, участвует в разработке контроля за функционированием системы управления ОТ;
- доводит до работников актуальные положения законодательства РФ в области охраны труда, а также локальные нормативно-правовые акты;
- осуществляет контроль за соблюдением работниками требований ОТ;
- разрабатывает документацию по охране труда на предприятии;
- участвует в расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- разрабатывает план мероприятий по улучшению условий труда в организации.

На основании проведения анализа условий труда на предприятии разрабатывается и реализуется план мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах.

## Термины и определения

В данной дипломной работе представлены следующие термины:

«Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работников» [1].

«Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию» [1].

«Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме» [1].

«Безопасные условия труда – это условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено или их уровни не превышают предельно установленных нормативов» [1].

«Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя» [1].

«Средства индивидуальной и коллективной защиты работников – технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения» [1].

«Система управления охраной труда – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей» [1].



## Перечень сокращений и обозначений

В данной дипломной работе применяются следующие сокращения:

АСР – аварийно-спасательные работы

АХОВ – аварийно химически опасные вещества

НПА – нормативные правовые акты

НС – несчастный случай

ООС – охрана окружающей среды

ОПО – опасный производственный объект

ОТ – охрана труда

ПЗ – профессиональные заболевания

ПЛАС – план локализации и ликвидации аварийных ситуаций

СБК – синтетический бутилкаучук

СИЗ – средство индивидуальной защиты

СОУТ – специальная оценка условий труда

ССБТ – система стандартов безопасности труда

СУОТ – система управления охраной труда

ТК РФ – Трудовой Кодекс Российской Федерации

ФСС – фонд социального страхования

ХОО – химически опасный объект

ЧС – чрезвычайная ситуация

## 1 Характеристика производственного объекта

Местонахождение организации.

Предприятие нефтехимического комплекса России ООО «СИБУР Тольятти», расположено в Самарской области, г. Тольятти, ул. Новозаводская, д. 8, а/я №26.



Рисунок 1 – Территория предприятия ООО «ТольяттиКаучук»

Основные виды деятельности предприятия.

Предприятие ООО «ТольяттиКаучук» специализируется на производстве синтетических каучуков. Также производит различные, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, углеводородные фракции, присадки для автомобильных бензинов.

- производство сополимерных каучуков мощностью 60 тыс. Т/год;
- производство бутилкаучука мощностью 75000 Т/год;
- производство высокооктановой метанольной добавки (ДВМ), применяемой как присадку к бензину мощностью 39200 Т/год;
- производство изопреновых каучуков мощностью 82000 Т/год;

– производство метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ), применяемого как высокооктановую добавку к бензину мощностью 120000 Т/год.

Технологическое оборудование цехов БК-6, БК-5.

В отделении дегазации имеются две системы дегазации. В состав каждой системы входят:

- дегазатор Л-53, предназначенный для дегазации полимеризата от незаполимеризовавшихся мономеров и растворителя (2 шт.);
- дегазатор Л-55, предназначенный для окончательной дегазации (2 шт.);
- крошкообразователь Пн-53а, предназначенный для образования крошки каучука (4 шт.);
- насос Н-54, предназначенный для подачи пульпы из дегазатора Л-53 в дегазатор Л-55 (6 шт.);
- инжектор Пн-53б, предназначенный для снижения давления в дегазаторе Л-55 (2 шт.);
- насос Н-56, предназначенный для подачи пульпы из дегазатора Л-55 в концентратор А-700 (4 шт.);
- гидроциклон Пн-57, предназначенный для улавливания крошки каучука (1 шт.);
- фильтр Ф-59, предназначенный для улавливания крошки каучука, оставшейся в парах углеводородов и воды после гидроциклона Пн-57 (2 шт.);
- отделитель О-73а, предназначенный для снабжения теплообменника Т-73 жидким пропаном и отделения жидкого пропана от газообразного (1 шт.);
- сепаратор О-170, предназначенный для отделения жидкой фазы от газов при стравливании углеводородов из аппаратов НУ № 1, 2, 3 через ППК на факел (1 шт.);

- акустический смеситель АС-2/1, предназначенный для смешивания конденсата возвратных газов, поступающих от насоса Н-115а, с водой, поступающей от насоса Н-125 (1 шт.);
- приточная вентсистема ПС-2, расположена в венткамере № 5, предназначенная для обеспечения подпора воздуха в помещение РП-6 и слесарную мастерскую (2 шт.);
- приточная вентсистема ПС-4, расположена в венткамере № 6, предназначенная для обеспечения подпора воздуха в помещение РП-5 и трансформаторную подстанцию (2 шт.);
- вытяжные вентиляторы ВС-3 и ВС-4, предназначенные для постоянного удаления загрязненного воздуха из насосного отделения (для обеспечения взрывобезопасности в насосном отделении);
- аварийные вентсистемы АВ-1, АВ-2, АВ-3, предназначенные для удаления загрязненного воздуха в насосном отделении (расположены в насосном отделении, включаются автоматически и принудительно);
- аппарат Л-722, предназначенный для сбора циркуляционной воды из концентратора А-700 (1 шт.);
- теплообменник Т-20б, предназначенный для подогрева конденсата, подаваемого в систему теплоспутников (1 шт.);
- теплоспутники, обогревающие аппараты, трубопроводы, шкафы контрольно-измерительных приборов и автоматики;
- холодильник Т-115б, предназначенный для охлаждения углеводородов, поступающих на отмывку в акустический смеситель АС-2/1, 2 из емкости Е-115, пропаном с температурой 0 °С;
- емкость Е-115, предназначена для сбора конденсата возвратных углеводородов, поступающих из конденсатора Т-114, от насоса Н-17б, из емкости Е-402/3 (1 шт.).

Описание технологического процесса.

Отделение ступенчатой системы дегазации предназначено для дегазации полимеризата от растворителя и незаполимеризовавшихся мономеров с получением крошки каучука.

Полимеризат из усреднителей Л-78/1(2,3) установки БК-5 подается насосом Н-79/1 в крошкообразователи Пн-53а/1,2(3,4) дегазатора первой ступени Л-53/1(2). Полимеризат представляет собой раствор полимера и незаполимеризовавшихся мономеров (изопрена и изобутилена) в смеси изопентана с хлорэтилом. Дегазация полимеризата осуществляется в дегазаторах, которые снабжены мешалками с наклонными лопастями, обеспечивающими равномерное распределение крошки каучука во всем объеме водной фазы.

В крошкообразователь Пн-53а подаются:

- острый пар, предназначенный для дробления полимеризата и образования крошки каучука;
- полимер, с двух сторон от каждого регулирующего клапана контрольно-измерительного прибора;
- циркуляционная вода, смывающая образованную крошку.

При завышении давления в дегазаторе Л-53/1 срабатывает пружинно-предохранительный клапан, стравливая давление в сепаратор О-170. В сепараторе жидкая фаза отделяется от газов, затем газовая фаза отправляется на факел.

Из дегазатора Л-53/1(2) пары изопентана, воды, хлористого этила и незаполимеризовавшихся мономеров поступают в гидроциклон Пн-57/1(2) и далее в фильтр Ф-59/1(2). Внутри гидроциклона Пн-57 и фильтра Ф-59 установлены лейки, которые подают циркуляционную воду, орошая газы и смывая улавливаемую крошку каучука в дегазатор первой ступени Л-53/1(2).

Пары углеводородов и воды из верхней части гидроциклона Пн-57/1(2) направляются по линии газохода через сетчатый фильтр Ф-59/1(2) в систему охлаждения и конденсации, а также в теплообменники установки. Перед

теплообменниками находится каплесборник, который улавливает углеводородную воду (конденсат).

Насосом Н-54/1,2,а(3,4,б) подается крошка каучука в воду через контрольно-измерительный прибор в дегазатор Л-55/1(2). В нем происходит дополнительная дегазация. Уровень в дегазаторе Л-55/1(2) (52.5%-67.5%) выдерживается контрольно-измерительным прибором.

Избыток давления из дегазатора Л-55/1(2) утилизируется по газоходу в водную фазу дегазатора Л-53/1(2). Для этого на газопроводе от дегазатора Л-55/1(2) в дегазатор Л-53/1(2) установлен пароинжектор Пн-53б. При подаче пара в пароинжектор образуется подсос, который вытягивает парогазовую фазу, образованную в дегазаторе Л-55/1(2), способствуя улучшению условий дегазации крошки каучука и равномерному поступлению пульпы на всас насоса Н-56/1,2. Давление в дегазаторе второй ступени Л-55/1(2) выдерживается контрольно-измерительным прибором.

Насосом Н-56/1,2(3,4) подается крошка каучука в воду через контрольно-измерительный прибор в дегазатор третьей ступени Л-55а. Дегазатор Л-55а предназначен для окончательной дегазации крошки каучука до содержания остаточных углеводородов не более 0,01% в крошке.

Пары из дегазатора Л-55а через эжектор Пн-53в/1(2) направляются в водную фазу дегазатора второй ступени Л-55/1(2) на утилизацию тепла. Давление паров в дегазаторе Л-55а поддерживается контрольно-измерительным прибором, клапан которого установлен на газоходе паров из дегазатора Л-55а.

Для проведения процесса дегазации полимеризата и поддержания температурного режима в системе дегазации на установку принимают пар с давлением 20 кгс/см<sup>2</sup> или 13 кгс/см<sup>2</sup>, затем дросселируют. При уменьшении отверстия теряется удельная энергия среды, скорость ее течения уменьшается, а давление на регулируемом участке падает.

Первоначальное заполнение системы дегазации осуществляется умягченной водой, поступающей из сети через концентратор А-700/1(2) и

далее по схеме основного циркуляционного контура. При такой работе систем дегазаций подача циркуляционной воды разбивается на две.

Контроль над состоянием воздушной среды обеспечивается сигнализаторами DragerPolytronEX. Датчики анализаторов взрывных концентраций в насосном отделении связаны с аварийными вентиляциями АВ-1, АВ-2, АВ-3.

Линии отечественного производства предназначены для концентрации, отжима, прессования и упаковки каучука. Являются 1-й и 2-й линиями выделения. Кратко рассмотрим технологический процесс.

Сначала пульпа каучука (крошка каучука в воде) подается в концентратор. За счет разности плотностей воды и крошки каучука, каучук всплывает и концентрируется в верхней части концентратора.

В верхней части концентратора установлена вращающаяся грабельная мешалка, с помощью которой крошка каучука подается на шнековый транспортер.

Шнековым транспортером крошка каучука с влажностью ~ 50-60% по выходному коробу подается в приемный питатель отжимной машины.

Отжим крошки каучука до влажности 10-15% осуществляется в отжимной машине давлением, создаваемым червячным валом отжимной машины. Одновременно шнековый вал перемещает каучук в сторону фильтрной доски.

При выходе из отжимной машины каучук разрезается на гранулы ножом, смонтированным на конце отжимного вала.

Далее гранулы каучука попадают в приемный питатель следующей отжимной машины. В отжимной машине каучук отжимается до влажности 7-11%. В зависимости от марки (вязкости по Муни) каучука и требуемой степени отжатия влаги из каучука величина отверстий на фильтрной доске отжимных машин №1 и №2 задвижками. Отжатая из крошки каучука вода через щелевые отверстия между пластинами (колосниками) корпуса-фильтра

отжимных машин сливается в поддоны отжимных машин и далее через серию аппаратов вода подается обратно в концентратор.

Из отжимной машины №2 гранулы каучука поступают в приемный питатель сушильной машины. Постепенно, по мере прохождения каучука через сушильную машину, температура его повышается, доходя на выходе до температуры ~ 190°C (не более 230°C) при давлении до 30 кгс/см<sup>2</sup>.

Нагрев крошки каучука происходит за счет сжатия (давления), создаваемого шнековым валом и за счет тепла механического вращательного движения вала. Из-за большого давления ~30 кгс/см<sup>2</sup> (3 МПа) в корпусе сушильной машины (следовательно и в каучуке) и прогреве каучука до температуры 190°C влага, находящаяся в нем, не испаряется, а находится в массе каучука в перегретом состоянии.

При выходе из сушильной машины давление в каучуке резко падает до атмосферного, влага мгновенно испаряется. Во избежание повторной конденсации испарившейся влаги на каучуке, в сушильную камеру приточным вентилятором подается воздух, подогреваемый в калорифере до температуры 1100 °С -1300 °С.

Сухая крошка виброконвейером сушильной камеры А-704 подается на виброподъемник. На виброподъемнике крошка каучука охлаждается воздухом до температуры 70-80°C.

Далее крошка каучука прессуется в брикеты по 30 кг, упаковывается и отправляется на склад готовой продукции.

При значительном отклонении от нормы любых показателей - включится световая и звуковая сигнализация.

Производство бутилкаучука, получаемого сополимеризацией изобутилена и изопрена в среде хлористого этила и изопентана с применением водной дегазации для удаления растворителя и незаполимеризовавшихся мономеров, осуществляется на установках БК-6, БК-5 производства синтетического бутилкаучука ООО «СИБУР Тольятти». Технологический процесс синтеза представлен на рисунке 2.



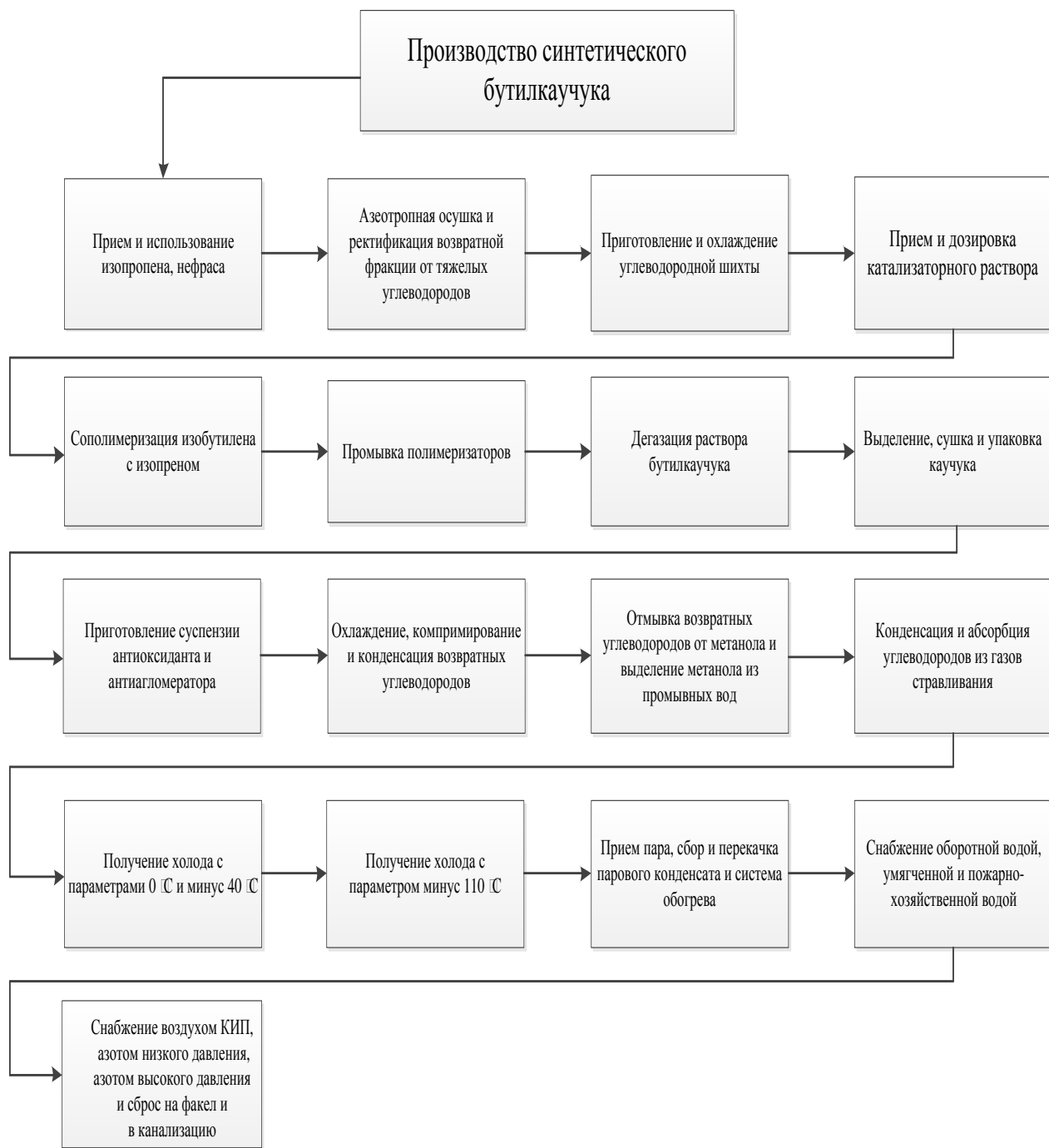


Рисунок 2 – Синтез синтетического бутилкаучука, БК-6, БК-5

Далее рассмотрим карту процесса дегазации на установке БК-6 на рисунке 3.

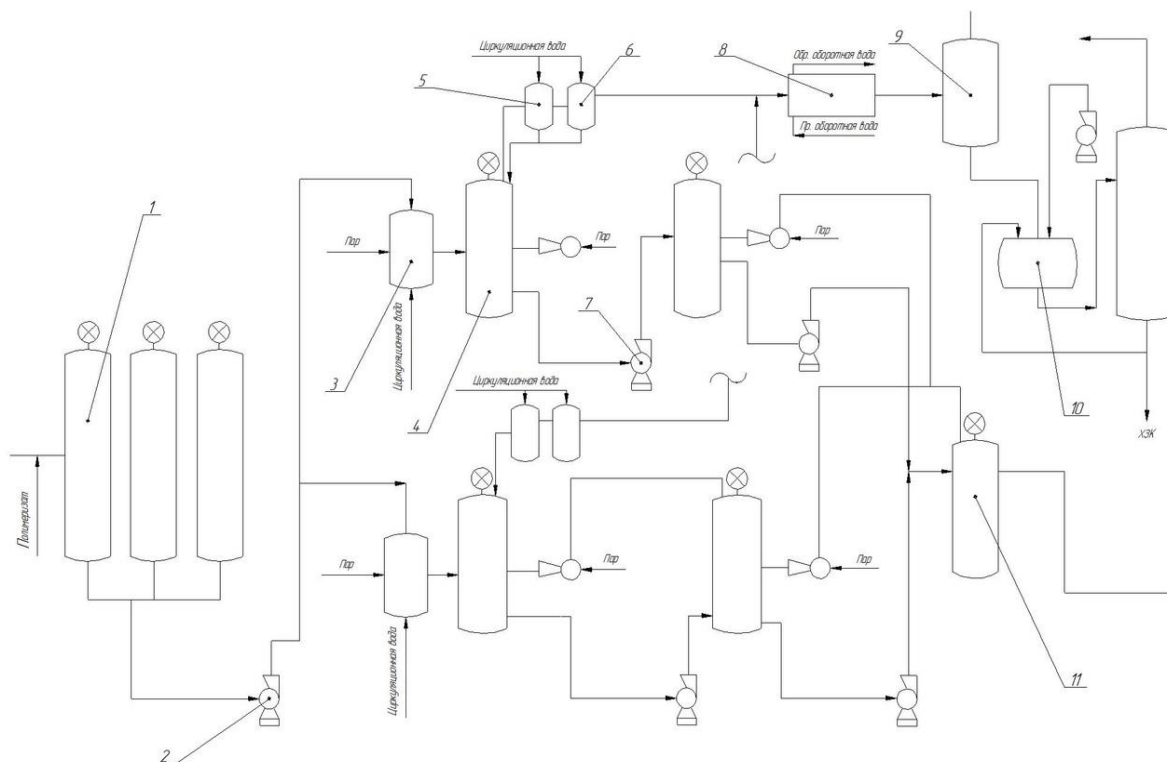


Рисунок 3 – процесс дегазации на установке БК-6

- 1 – усреднитель Л-78; 2 – насос для подачи полимеризата;
- 3 – крошкообразователь Пн-53; 4 – дегазатор крошки каучука;
- 5 – гидроциклон-отделитель Пн-57; 6 – фильтр-отделитель Ф-59; 7 – насос для подачи пульпы каучука; 8 – теплообменники Т-102, Т-103;
- 9 – каплесборник О-105; 10 – емкость слива конденсата Е-138; 11 – Дегазатор крошки каучука Л-55а.

Рассмотрев технологическое оборудование цехов производства синтетического бутилкаучука было принято решение провести анализ безопасности труда в отделении дегазации на рабочем месте аппаратчика очистки газа.

## **2 Анализ безопасности труда**

### **2.1 Анализ безопасности территории, зданий и оборудования**

Отделение дегазации по взрывопожарной и пожарной опасности помещений относится к категории «А<sub>н</sub>», по правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и пожароопасным помещениям - к классу В-1г.

Насосное отделение по взрывопожарной и пожарной опасности помещений относится к категории «А», по правилам устройства электроустановок (ПУЭ) и пожароопасным помещениям – к классу В-1а.

Дороги и переходы содержатся в чистоте и исправности, должны иметь дорожные знаки, включая высоту проезда под эстакадами, и быть освещены в ночное время.

Места для курения отводятся по согласованию с пожарной охраной, специально оборудованные места с урнами и бочками, наполненными водой, для окурков.

Производственные помещения обеспечены первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем.

Опасность травмирования персонала обусловлена наличием на рабочих местах вращающихся механизмов (насосы, мешалки, электродвигатели), наличием оборудования и трубопроводов с температурой стенок выше 45°С, обслуживанием и ремонтом оборудования и трубопроводов в контакте с химически вредными и агрессивными продуктами (щелочь), обслуживанием и ремонтом оборудования, расположенного на высоте, наличием других общепромышленных факторов опасности.

Основные опасные факторы в процессе дегазации полимеризата от растворителя и незаполимеризовавшихся мономеров с получением крошки каучука обусловлены свойствами применяемых веществ, особенностями технологического процесса, его аппаратного оформления.

Особенностями технологического процесса с точки зрения безопасности являются:

- наличие в больших количествах взрывоопасных, вредных и пожароопасных продуктов;
- наличие большого количества торцевых и сальниковых уплотнений;
- наличие трубопроводов под различным давлением с жидкими углеводородами, газами, водяным паром, щелочами, метанолом;
- наличие большого количества вращающихся частей (насосы, мешалки);
- снижение уровня в дегазаторе Л-55, Л-55а ниже 50% или температуры пульпы ниже 85°С может привести к проскоку не полностью дегазированной крошки в отделение выделения, где все оборудование выполнено в нормальном, не взрывозащищенном исполнении.

В случае разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций в производственных помещениях и на территории установки возможен разлив легковоспламеняющихся жидкостей и образование в результате этого взрывоопасной смеси. При наличии источника зажигания возможен пожар или взрыв.

## **2.2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала занятого в технологии синтеза синтетического бутилкаучука БК-6, БК-5**

По результатам идентификации опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика очистки газа были выявлены следующие факторы:

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и

высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов;

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека;

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты;

- движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего;

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего;

- 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;

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся (повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума);

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей (повышенный уровень общей вибрации);

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека.

## 2.3 Анализ существующих мер по обеспечению безопасности труда

В отделении дегазации применяются такие вещества, как калиевая (натриевая) щелочь, полимер, которые представляет опасность по воздействию на организм человека. При работе с этими веществами предъявляются особые требования.

При работе с растворами щелочи:

- работа производится в резиновых фартуках, прорезиненных перчатках, защитных очках, резиновых сапогах, хлопчатобумажном костюме (брюки должны быть заправлены в сапоги);
- места разлива щелочи обезвреживают, поливая обильным количеством воды;
- все фланцевые соединения трубопроводов, транспортирующих щелочь, имеют защитные кожухи во избежание разбрызгивания щелочи;
- на линии щелочи на видных местах нанесены надписи: "Опасно, щелочь!".

Учитывая особую опасность веществ, применяемых в отделении, необходимо соблюдать следующее:

- не допускать нарушения технологического режима, не завышать температуру, уровень в аппаратах;
- не допускать работу насосов с неисправными манометрами;
- своевременно устранять пропуски продуктов;
- ежемесячно проверять наличие и целостность заземления аппаратов и трубопроводов, ограждающих кожухов на фланцевых соединениях трубопроводов, транспортирующих щелочь, углеводороды, полимер;
- постоянно вести контроль за состоянием задвижек, вентиляей, штоки которых должны быть смазаны и легко проворачиваться;
- обеспечивать постоянную работу приточной и вытяжной вентиляции;

– содержать в чистоте рабочее место и средства индивидуальной защиты.

Имеется опасность нанесения травм движущимися частями механизмов, поражение электрическим током. Вращающиеся части надежно ограждены, а оборудование заземлено.

Запорные устройства на трубопроводах и аппаратах открываются плавно, запрещено применять для этого ломы и рычаги.

Запрещается курение и прием пищи на рабочем месте.

Огневые работы проводить в соответствии с требованиями инструкции И-73-ХХ-СПБиОТ.

В качестве переносного освещения используются лампы взрывобезопасного исполнения, напряжением не более 12 вольт или аккумуляторный фонарь.

#### **2.4 Анализ производственного травматизма в организации**

По изучению документации о произошедших на предприятии ООО «ТольяттиКаучук» несчастных случаях, приведены результаты исследования производственного травматизма по следующим критериям: статистика травматизма за 5 лет, по видам происшествий, по причинам несчастных случаев, в зависимости от времени суток, по возрасту работника.

На рисунке 4 представлена статистика травматизма за 5 лет.

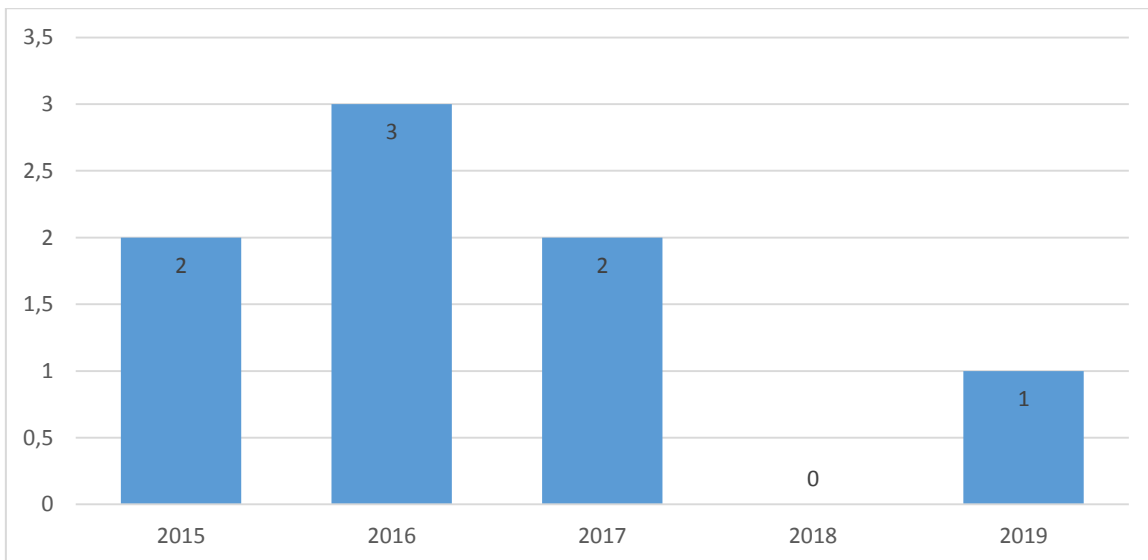


Рисунок 4 – статистика травматизма за 5 лет

По полученным данным можно сделать вывод, что с 2017 года активно применялись мероприятия по охране труда, поэтому количество несчастных случаев значительно снизилось.

На рисунке 5 представлен анализ производственного травматизма по видам происшествий.

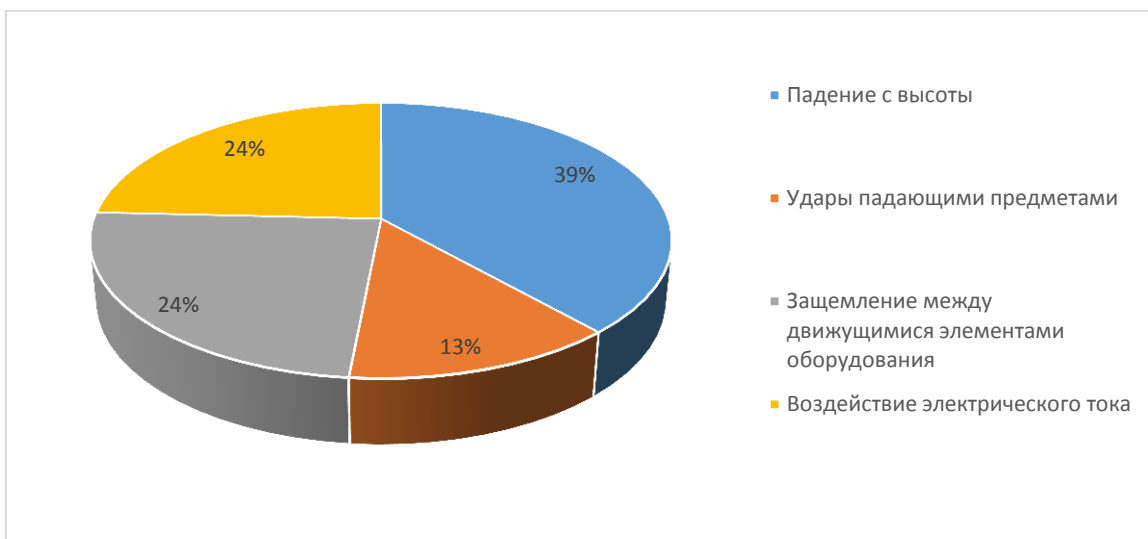


Рисунок 5 – Анализ производственного травматизма по видам происшествий



На рисунке 6 представлен анализ по видам полученных травм.

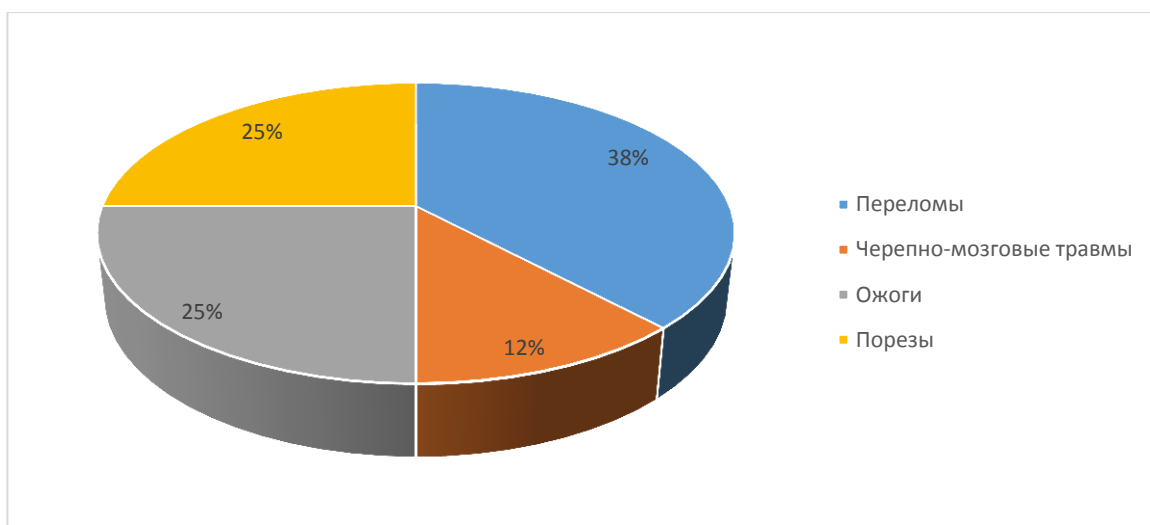


Рисунок 6 – Анализ производственного травматизма по видам полученных травм

На рисунке 7 представлен анализ производственного травматизма в зависимости от времени суток.

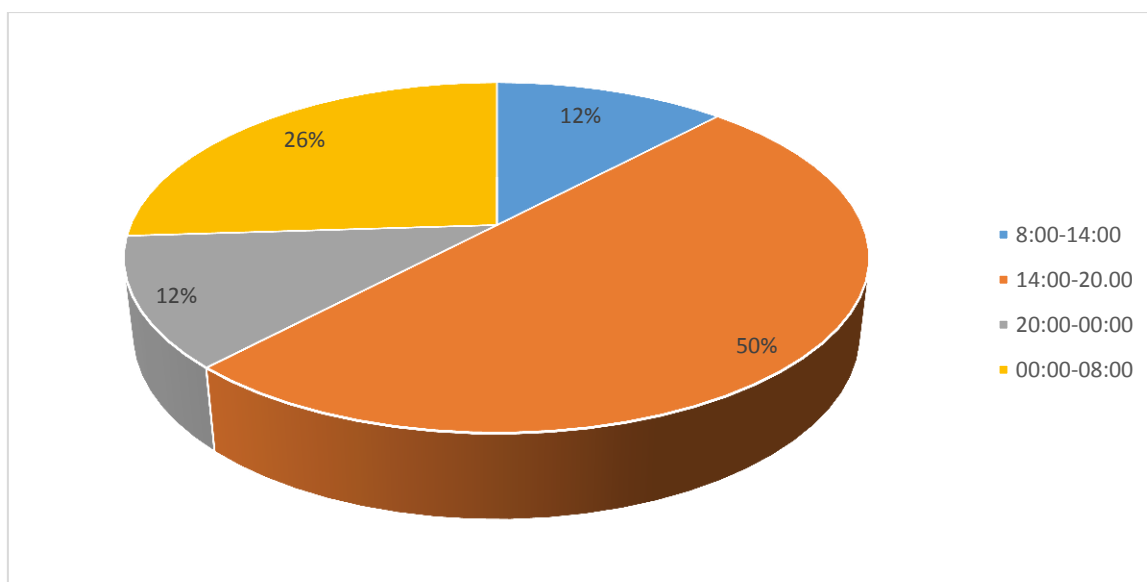


Рисунок 7 – Анализ производственного травматизма в зависимости от времени суток

На рисунке 8 представлен анализ производственного травматизма по возрасту работников.

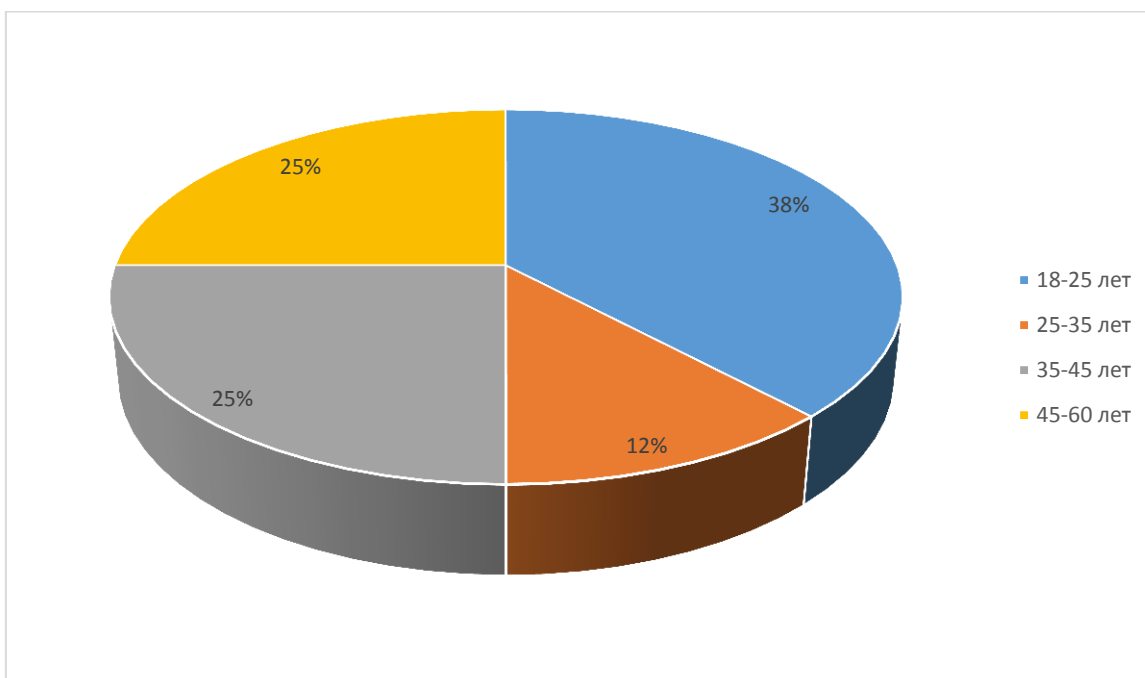


Рисунок 8 – Анализ производственного травматизма по возрасту работников

Результаты анализа производственного травматизма в организации показали, что наибольшее количество несчастных случаев происходит преимущественно с молодым персоналом возраста 18-25 лет, а основным видом происшествя является падение с высоты.

## 2.5 Разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочих местах

Мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте аппаратчика очистки газа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте аппаратчика очистки газа.

Наименование должности работника	Наименование оборудования насосного отделения	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора
Аппаратчик очистки газа	1) Насос Н-54; 2) Насос Н-56; 3) Насос Н-56а; 4) Емкости Е-60, Е-61; 5) Мерник-дозатор Е-60б; 6) Насос Н-62; 7) Насос Н-721 8) Аппарат Л-722 9) Аппарат Л-722а 10) Аппарат Л-722б 11) Гидроциклон А-725а 12) Насос Н-723 13) Насос Н-724	1) Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся (повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума); 2) Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей (повышенный уровень общей вибрации).	1) Рациональный режим труда и отдыха; 2) Проведение периодических медицинских осмотров; 3) Применение СИЗ.

Для улучшения условий труда на рабочем месте аппаратчика очистки газа рекомендовано обеспечение рационального режима труда и отдыха, а также применение средств индивидуальной защиты.

### 3 Выработка рекомендаций по повышению безопасности в производстве синтетического бутадиенаукачука БК-6, БК-5

Выбор объекта исследования.

В данной работе в качестве объекта исследования было выбрано насосное отделение цеха БК-6, представленное на рисунке 9.

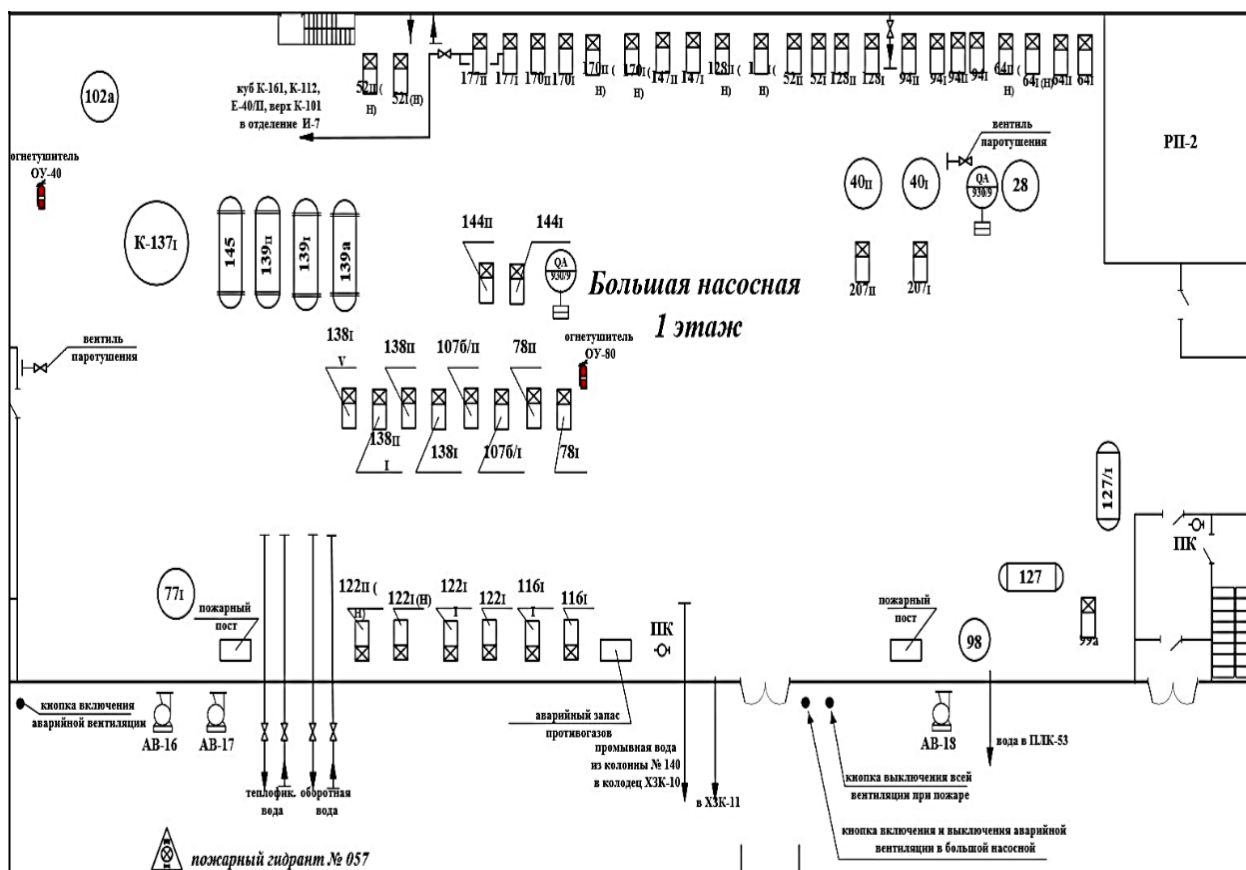


Рисунок 9 – Схема насосного отделения БК-6, БК-5

В результате проведения СОУТ на рабочем месте аппаратчика очистки газа определен класс условий труда – 3.2 по фактору шума. На основании этого можно сделать вывод, что в насосном отделении уровень шума превышает допустимое значение.

Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

На предприятии используются СИЗ от негативного воздействия шума:

- противошумные наушники;
- беруши.

Проведем сравнительный анализ данных СИЗ.

Защитные наушники из звукопоглощающего материала, плотно закрывают уши и блокируют шум. Существуют защитные наушники с регулирующимися дужками, что позволяет настроить их по любым параметрам и надежно зафиксировать на голове. Данное средство позволяет снизить уровень шума до 32 дБ. Но не так часто используется на предприятии, как беруши.

Беруши повсеместно используются работниками на предприятии ООО «ТольяттиКаучук», т.к. это средство удобно в использовании.

Благодаря эластичной структуре, они легко подстраиваются под форму ушного канала и надежно фиксируются, плотно прилегают к стенкам слухового прохода. Преимущество перед защитными наушниками в том, что беруши не громоздкие, не мешают при ношении очков. Кроме того беруши занимают минимум места при хранении и транспортировке. Используя такое средство защиты, можно снизить уровень шума до 28 дБ.

Рассмотрим средство коллективной защиты – шумозащитные панели. Шумопоглощающие сэндвич-панели – акустические. Изготавливаемые с применением экструдированных и свободновспененных пенополистиролов, минеральной ваты. Такие панели обладают высокими звукоизоляционными свойствами благодаря наличию особой перфорированной облицовки. При установке на производстве панели монтируются таким образом, чтобы перфорированная сторона была направлена в сторону источника шума.

Проведем патентно-информационный поиск на предмет наличия инновационных технических решений в области средств защиты от шума ретроспективной поиска: 2020-2015 г.

Результаты проведения патентно-информационного поиска приведены в Приложении А.

Предлагаемое (рекомендуемое) изменение.

По результатам анализа средств защиты наиболее оптимальным вариантом является применение противошумных наушников, т.к. данный вид СИЗ обеспечивает наилучшую эффективность по сравнению с другими средствами, имеет итоговую наименьшую стоимость, а также соотношение акустической эффективности и стоимости единицы.

#### Выбор технического решения

В результате патентного поиска был выбран патент RU 160 499 U1 – противошумные наушники. Далее прилагается формула полезной модели.

«Противошумные наушники, содержащие оголовье, на концах которого установлены две звукоизолирующие чашки с упругими валиками, заполненными упругим звукоизолирующим материалом, отличающиеся тем, что каждый из упругих валиков разделен на два равных височный и заушный сектора, изолированных друг от друга, заушный сектор упругого валика каждой из звукоизолирующей чашек заполнен упругим звукоизолирующим материалом на 30÷60% менее плотно, чем височный сектор, а плоскость разделения височного и заушного секторов упругого валика каждой из звукоизолирующих чашек наклонена под углом 25°-45° к плоскости, проходящей через оголовье и звукоизолирующие чашки, при этом височные сектора упругих валиков ориентированы в одну сторону от этой плоскости, а заушные - в другую» [3].

## **4 Охрана труда**

Характеристика системы управления охраны труда.

На каждом предприятии разрабатывается Положение о системе управления охраной труда, которое устанавливает цели и задачи контроля за охраной труда на предприятии, его организационную структуру, основные функции участников, обеспечивающие процесс создания здоровых и безопасных условий труда в подразделениях предприятия.

Обеспечение функционирования СУОТ достигается путем организации работы по охране труда, а также путем определения обязанностей, ответственности и полномочий лиц, которые выявляют, оценивают или оптимизируют опасности и риски безопасности труда.

Директор предприятия – соблюдение законодательства об охране труда и иных нормативных правовых документов, устанавливающих правила безопасного ведения работ на объектах, выполнение постановлений и решений федеральных органов исполнительной власти в сфере труда, предписаний органов государственного надзора. Гарантирует права работников на охрану труда, включая обеспечение условий труда, соответствующих требованиям охраны труда.

Главный бухгалтер – обеспечивает финансовую составляющую деятельности системы управления охраной труда.

Заместитель директора по производству – обеспечивает руководство деятельностью основных и вспомогательных участков, входящих в состав производства, обеспечивает безопасность работы производственного оборудования и производственных процессов, обеспечивает наличие и функционирование оборудования и систем контроля за производственными процессами.

Начальник отдела кадров – обеспечивает профессиональный отбор работников по регламентируемому в установленном порядке перечню

профессий и должностей, не допускает приема на работу лиц, имеющих медицинские противопоказания по избранной профессии.

Специалист по охране труда – организует и обеспечивает работу по охране труда на предприятии, определяет состояние охраны труда в его подразделениях и контролирует соблюдение правил и норм охраны труда в целом на предприятии.

Юрист – дает правовое заключение по представленным материалам о привлечении работников предприятия к дисциплинарной и материальной ответственности за нарушение требований правил, норм, инструкций по охране труда.

Начальник подразделения – осуществляет руководство производственно-хозяйственной деятельностью отдела, организует и обеспечивает безопасное ведение рабочего процесса, эксплуатацию оборудования.

Начальник установки, смены – обеспечивает соответствие условий труда требованиям охраны труда, правильную эксплуатацию оборудования и инструментов, проверяет состояние оборудования и инструментов на рабочих местах членов производственной бригады и принимает меры по устранению обнаруженных недостатков;

Работник – обеспечивает соблюдение требований охраны труда в рамках выполнения своих трудовых функций, включая выполнение требований инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка, а также соблюдение производственной, технологической и трудовой дисциплины, выполнение указаний руководителя работ.

Структурная схема СУОТ организации представлена в Приложении Б.

Процедура проведения инструктажей по охране труда.

«Проведение инструктажа по безопасности труда включает в себя: ознакомление инструктируемого лица с имеющимися на его рабочем месте (местах) условиями труда (опасными и/или вредными производственными факторами и факторами трудового процесса), с требованиями безопасности и



ОТ, содержащимися в локальных нормативных актах организатора обучения, инструкциях по ОТ на рабочем месте и по безопасному выполнению работ, в другой необходимой при выполнении трудовой функции инструктируемым лицом технической и эксплуатационной документации, а также с безопасными методами и приемами выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшему» [10].

Таблица 2 – Процедура проведения инструктажей по ОТ

Вид инструктажа	Ответственный исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Сроки
Вводный	Специалист по ОТ	Программа проведения вводного инструктажа по охране труда	Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда	При трудоустройстве
Первичный на рабочем месте	Непосредственный руководитель работ	Программа проведения первичного инструктажа на рабочем месте	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте Личная карточка прохождения обучения	Перед допуском к самостоятельной работе, стажировке
Повторный	Непосредственный руководитель работ	Программа проведения первичного инструктажа на рабочем месте	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте Личная карточка прохождения обучения	Раз в полгода с даты проведения первичного инструктажа на рабочем месте
Внеплановый	Непосредственный руководитель работ	Программа проведения первичного инструктажа на рабочем месте	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте Личная карточка прохождения обучения	По необходимости
Целевой	Непосредственный руководитель работ	Наряд-допуск на выполнение работ	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте Личная карточка прохождения обучения	По необходимости

Инструктажи проводятся в установленном порядке по программам, разработанным с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по ОТ, а также всех особенностей производства, утвержденным директором и согласованным с профсоюзным комитетом предприятия. «Проведение инструктажа по безопасности и (или) охране труда завершается устной проверкой инструктирующим лицом степени усвоения содержания инструктажа инструктируемым лицом» [10]. В организации ООО «ТольяттиКаучук», при проведении вводного инструктажа, применяется система тестирования инструктируемых состоящая из 5 вопросов по безопасности труда, а также нахождения на территории предприятия. Результат проведения инструктажа фиксируется в соответствующих журналах регистрации инструктажей, удостоверяемый подписями инструктирующего и инструктируемого с указанием даты проведения инструктажа.

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

Оценка антропогенного воздействия объекта экономики на окружающую среду.

Основными видами опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха и водоемов.

Опасность загрязнения окружающей среды, завышенный выброс в атмосферу от вентиляционных систем возможен в случае пропуска углеводородов в сальниковые и торцевые уплотнения арматуры, насосов, в разъемные соединения технологической аппаратуры и коммуникаций, а также при нарушении порядка подготовки аппаратов, насосов, трубопроводов к ремонту.

Сброс конденсата после пропарки аппаратов производится в ХЗК при наличии удовлетворительного анализа конденсата на ХПК (не более 600 мгО<sub>2</sub>/л) и температуре конденсата не выше +40°С и далее на очистные сооружения, сброс в ливневую и хозфекальную канализацию – запрещается.

Сброс с ППК, установленных на дегазаторах Л-53/1,2, производится в факельную систему.

Сброс циркуляционной воды в ХЗК после гидроциклона А-725а еженедельно контролируется санитарно-промышленной лабораторией ООО «Тольяттикаучук» по показателям согласно раздела «Аналитический контроль технологического процесса» регламента ТР-36-04 производства СБК.

Деятельность осуществляется с учётом требований Корпоративной экологической политики, инструкций по обращению с отходами. В таблице 3 приведена характеристика выбросов вредных веществ в атмосферу с наружной установки № 2 производства СБК БК-6, БК-5.

Таблица 3 – Выбросы вредных веществ в атмосферу

Наименование выброса, отделение, аппарат, диаметр и высота выброса	Количество источников выбросов	Периодичность	Характеристика выбросов			
			Температура, °С	Состав	ПДК (ОБУВ) вредных веществ в атмосферном воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Допустимое количество нормируемых компонентов вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, г/с
Наружная установка № 2	6978	Постоянно	-30 <sup>0</sup> С - +30 <sup>0</sup> С	Изопентан	100,0	0,0020244
				Пропан	50,0	0,002506
				Амилены	1,5	0,0000701
				Изобутилен	10,0	0,004853
				Изопрен	0,5	0,0000806
				Хлорэтил	0,2	0,001354
				Метанол	1,0	0,0000130

Методы и средства снижения антропогенного воздействия.

Мерами по обеспечению защиты окружающей среды при производстве являются:

- использование герметичного оборудования;
- исключение сброса в водоемы и канализацию;
- автоматизация производственного процесса;
- очистка сточных вод;
- соблюдение правил хранения и транспортировки;
- очистка в гидроциклонах и скрубберах газовых выбросов, воздуха из вентиляционных систем;
- недопущение отклонений при ведении технологического процесса от требований регламента и инструкций, принимать своевременные меры по устранению имеющихся отклонений.

Производственный экологический контроль.

«Производственный экологический контроль (ПЭК) – система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды» [11].

«Программа ПЭК разрабатывается на период не менее одного календарного года, исходя из специфики хозяйственной и иной деятельности организации, оказываемого негативного воздействия на окружающую среду и осуществляемой природоохранной деятельности» [11].

Программа ПЭК включает в себя следующие разделы:

- общие сведения;
- объекты производственного экологического контроля;
- планирование производственного экологического контроля;
- оформление результатов производственного экологического контроля и отчетность.

Структура ПЭК представлена в Приложении В.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Анализ возможных чрезвычайных ситуаций.

По результатам анализа цеха БК-6, БК-5 производства СБК могут возникнуть следующие чрезвычайные ситуации:

- транспортные аварии (катастрофы);
- пожары, взрывы, угроза взрывов;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) РВ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии.

Причинами их возникновения в большинстве случаев являются:

- нарушение ведения технологического процесса;
- допущение ошибок обслуживающим персоналом;
- отсутствие производственного контроля в период подготовки и проведения пусковых работ;
- нарушение противопожарных правил и правил техники безопасности;
- неудовлетворительное техническое состояние оборудования.

Таким образом, можно сделать вывод, что для предотвращения возникновения различного вида чрезвычайных ситуаций необходимо проводить обучение работников безопасным методам труда, периодические проверки знаний по ОТ, а также тренировки по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Анализ возможных аварийных ситуаций.

В процессе эксплуатации технологического оборудования персоналу необходимо руководствоваться «Матрицей полномочий и ответственности при принятии решения об останове эксплуатации технологического оборудования в случае аварийной ситуации на ОПО»

Аварийный останов узла (оборудования) в отделении приготовления растворов может быть вызван:

- отключением электроэнергии;
- прекращением подачи пара;
- прекращением подачи оборотной воды;
- отсутствием воздуха КИПиА;
- прорыв углеводородов или загорание;
- отключение компрессоров «Борзиг» в БК-8;
- прекращение подачи сырья;
- аварией на соседней установке (цехе);
- нарушением санитарного режима, представляющим опасность для людей и окружающей среды.

Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на химически опасных объектах (ХОО).

«План локализации и ликвидации аварийных ситуаций разрабатывается с целью:

- планирования действий персонала опасных производственных объектах и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций;
- определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО;
- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте;
- разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО» [6].

При разработке ПЛАС учитываются возможные причины и сценарии возникновения аварий и ЧС.

«Краткое описание сценария включает в себя: наименование аварии, стадии ее развития, воздействие поражающих факторов на персонал, оборудование, здания и сооружения, окружающую среду. Каждая авария может иметь несколько стадий развития и при определенных условиях может быть локализована или перейти на более высокий уровень. Для каждой стадии развития аварии устанавливается соответствующий уровень развития данной аварии, ее масштабы, причиненный ущерб и воздействия на персонал и окружающую среду» [6].

План мероприятий по ликвидации разгерметизации трубопроводов представлен в таблице 4. Порядок действий персонала по предупреждению и устранению производственных неполадок и аварийных ситуаций БК-6, БК-5 производства СБК представлен в Приложении Г.

Таблица 4 – План мероприятий по предупреждению (локализации и ликвидации) аварийных ситуаций

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
1	2	3	4	5
Разгерметизация трубопроводов, прорыв большого количества углеводородов из отделения дегазации в отделение выделения и сушки каучука	Появление запаха применяемых продуктов или появление открытого огня на аппаратах или трубопроводах	1. Вызвать аварийные службы (ВПЧ, ГСС, скорую помощь); 2. Вывести людей из загазованной зоны; 3. Сообщить диспетчеру предприятия, руководству установки и	Запорная и регулирующая арматура. Газоанализаторы дозрывных концентраций. Аварийный запас инструментов, материалов и СИЗ. Средства пожаротушения. Средства связи. Система СИПАЗ	Работник заметивший аварию немедленно оповещает об аварии, нажимает ИПР, сообщает начальнику смены об аварии. Начальник смены сообщает о случившемся: диспетчеру предприятия, начальнику установки – до прибытия начальника установки установки предпринимает меры по

Продолжение таблицы 4



		<p>производства, персоналу смежных установок (цехов);</p> <p>4. Действовать согласно «ПЛА».</p>	<p>Средства связи. Система СиПАЗ.</p>	<p>локализации и ликвидации аварийной ситуации. Диспетчер предприятий вызывает аварийно-спасательные службы:</p> <p>противопожарную охрану, ГСО, мед.службу. Начальник установки руководит работами по локализации и ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Технологический персонал выполняет распоряжения ответственного руководителя работ, используя СИЗ, приостанавливает все виды работ не связанные с ликвидацией.</p>
--	--	---	---------------------------------------	--

Планирование действий по предупреждению, локализации и ликвидации ЧС.

«Основными задачами, решаемыми в ходе ликвидации последствий химической аварии, являются:

- выдвижение оперативных групп в район аварии;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты;
- немедленный вывод в безопасную зону производственного персонала, не задействованного в аварийной остановке производства, санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии;
- обеззараживание аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территорий сельскохозяйственных угодий, транспорта, других технических средств, средств защиты, одежды, имущества, продовольствия и воды;

– эвакуация и/или отселение граждан из зон химического заражения» [14].

«Ликвидация последствий химической аварии осуществляется, как правило, в два этапа. На первом этапе проводятся: выявление и оценка химической обстановки, первоочередные аварийные работы, спасательные работы, оказание медицинской помощи пострадавшим, тушение пожаров, расчистка путей подхода людей и техники к местам проведения работ. На втором этапе проводятся: уточнение химической обстановки, основные аварийные работы (локализация и ликвидация источника химического заражения, ремонтно-восстановительные работы), санитарная обработка людей и обеззараживание (нейтрализация) химических заражений» [14].

Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.

Ответственность за организацию планирования, обеспечения, проведения эвакуации населения и его размещение в загородной зоне на предприятиях находится в полномочиях их руководителей.

«Мероприятия по инженерной защите населения и территорий в условиях ЧС на ХОО предприятий является сооружение отдельных герметизированных помещений на территории завода, принадлежащих каждому ХОО для защиты от выбросов, а также для предупреждения разливов аварийных химически-опасных веществ (АХОВ) путем обваловки или заглубления емкостей с АХОВ» [8].

Для эвакуации населения из зон заражения АХОВ используются весь доступный автопарк. По прибытию в безопасное место все эвакуированные должны быть обследованы на предмет получения ими травм и увечий.

Ведение аварийных и поисково-спасательных работ.

«Аварийно-спасательные работы (АСР) начинаются немедленно после принятия решения на проведение неотложных работ. Они проводятся с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, соответствующих характеру химической обстановки, непрерывно днем и

ночью в любую погоду с соблюдением соответствующего обстановке режима деятельности спасателей до полного завершения работ» [13].

При спасении пострадавших на ХОО учитывается характер, тяжесть поражения, место нахождения пострадавшего. «При этом в соответствии с ГОСТ РФ 22.8.05–99 осуществляются следующие мероприятия:

- деблокирование пострадавших, находящихся под завалами, а также в поврежденных блокированных помещениях;
- экстренное прекращение воздействия АХОВ на организм путем применения СИЗ и эвакуации из зоны заражения;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим;
- эвакуация пораженных в медицинские пункты и учреждения для оказания врачебной помощи и дальнейшего лечения» [13].

Применение СИЗ в случае угрозы возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.

Вредные химические вещества чаще всего попадают в организм через органы дыхания и вызывают тяжкие последствия, в некоторых случаях смерть. Поэтому СИЗ органов дыхания являются критически важными для сохранения жизни и здоровья человека при аварии на ХОО.

СИЗ органов дыхания подразделяются на фильтрующие и регенеративные.

В свою очередь фильтрующие средства подразделяются на маски (противогазы) и полумаски (респираторы).

В настоящее время существует большое количество наименований противогазов и фильтрующих патронов к ним. Однако на химических предприятиях в основном используются противогазы, такие как: гражданский противогаз 5 (ГП-5) и гражданский противогаз 7 (ГП-7). Фильтрующий патрон должен обеспечивать качественную фильтрацию загрязнённого воздуха. Противогазы должны проверяться на работоспособность и быть обслуженными. Респираторы могут

использоваться при невысоких концентрациях загрязняющих веществ (10-15 ПДК).

Регенеративные СИЗ обеспечивают воспроизводство кислорода в замкнутой системе путем химической реакции. Данный вид СИЗ представлен противогазом изолирующим 5(ИП-5) и самоспасателем СПИ-20.

Также необходимо применение СИЗ органов зрения с целью защиты глаз от попадания механических частиц или химических растворов, от любых возможных производственных повреждений и излучений.

Средства защиты кожных и волосных покровов. Обычно применяется легкий химический костюм защиты (Л-1) и общевойсковой защитный комплект (ОЗК).

Все СИЗ должны отвечать современным требованиям. Поэтому необходимо использовать только те, средства индивидуальной защиты, которые сертифицированы согласно ГОСТ 12.4.299-2015.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Создание приемлемых условий деятельности и ОТ на предприятии – одна из задач работодателя, которая касается не только оснащенности техникой и средствами индивидуальной защиты, но и вопросов уровня квалификации персонала. Для решения подобных вопросов и проведения организационных мероприятий специалистом по ОТ производится разработка соответствующего плана. План мероприятий по улучшению условий и охраны труда представлен в Приложении Д.

Расчет размера финансовых средств на предупредительные мероприятия.

«Финансовое обеспечение предупредительных мер осуществляется страхователем за счет сумм страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, подлежащих перечислению в установленном порядке страхователем в ФСС в текущем финансовом году» [5].

«Объем средств, направляемых страхователем на финансовое обеспечение предупредительных мер, не может превышать 20 процентов сумм страховых взносов, начисленных им за предшествующий календарный год, за вычетом расходов на выплату обеспечения по указанному виду страхования, произведенных страхователем в предшествующем календарном году» [5].

Рассчитаем сумму финансового обеспечения предупредительных мер:

$$D = (F - M) \cdot 20\% \quad (1)$$

$$D = (3\,842\,532,68 - 739\,876,93) \cdot 20\% = 620\,531,75 \text{ руб.}$$

где D – сумма финансового обеспечения предупредительных мер;

F – сумма начисленных страхователем страховых взносов за предшествующий год;

M – сумма расходов произведенных страхователем за предшествующий год.

План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами представлен в Приложении Е.

Расчет скидки (надбавки) к страховому тарифу.

Данные для расчета скидки (надбавки) представлены в Приложении Ж.

Сумма начисленных страховых взносов за 3 года, предшествующих текущему:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 60\,200\,000 \cdot 0,7 = 42\,140\,000 \text{ руб.} \quad (2)$$

Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{43827}{42\,140\,000} = 0,001 \quad (3)$$

Показатель  $b_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{3 \cdot 1000}{8037} = 0,37 \quad (4)$$

Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{40}{3} = 13,33 \quad (5)$$

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{918 - 593}{918} = 0,354 \quad (6)$$

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{1166}{1166} = 1 \quad (7)$$

Сравнение показателей:

$$a_{\text{стр}}(0,001) < a_{\text{вэд}}(0,05);$$

$$b_{\text{стр}}(0,28) < b_{\text{вэд}}(0,56);$$

$$c_{\text{стр}}(13,33) < c_{\text{вэд}}(90,36).$$

Т.к. значения страховых показателей ( $a_{\text{стр}}$ ,  $b_{\text{стр}}$ ,  $c_{\text{стр}}$ ) меньше значений основных показателей ( $a_{\text{вэд}}$ ,  $b_{\text{вэд}}$ ,  $c_{\text{вэд}}$ ), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C\% = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{K} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100\%. \quad (8)$$

$$C\% = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,001}{0,05} + \frac{0,28}{0,56} + \frac{13,33}{90,36} \right)}{3} \right\} \cdot 0,35 \cdot 1 \cdot 100\% = 25\%$$

Рассчитаем размер страхового тарифа на следующий год:

$$t_{\text{стр}}^{2020} = t_{\text{стр}}^{2019} - t_{\text{стр}}^{2019} \cdot C = 0,7 - 0,7 \cdot 0,25 = 0,53 \quad (9)$$

Рассчитаем размер страхового взноса на следующий год:

$$V^{2020} = \PhiЗП^{2019} \cdot t_{\text{стр}}^{2020} = 20\,300\,000 \cdot 0,53 = 10\,795\,000 \text{ руб.} \quad (10)$$

Оценка санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда.

Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда представлены в Приложении И.

Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% = \frac{32 - 2}{37} \cdot 100\% = 81\% \quad (11)$$

Увеличение числа производственных помещений ( $\Delta B$ ), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\% = \frac{1 - 0}{1} \cdot 100\% = 100\% \quad (12)$$

Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% = \frac{11 - 2}{18} \cdot 100\% = 50\% \quad (13)$$

Уменьшение численности занятых ( $\Delta \text{Ч}$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta \text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{16 - 2}{634} \cdot 100\% = 2,2\% \quad (14)$$

Оценка социальной эффективности мероприятий по охране труда

Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по охране труда представлены в Приложении К.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{\text{ч}1} = \frac{3 \cdot 1000}{634} = 4,73$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{1 \cdot 1000}{634} = 1,58$$

Изменение коэффициента частоты травматизма:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}1}}{K_{\text{ч}2}} \cdot 100\% = 100 - \frac{4,73}{1,58} \cdot 100\% = 67\% \quad (16)$$



Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_T = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (17)$$

$$K_{T1} = \frac{40}{3} = 13,33$$

$$K_{T2} = \frac{12}{1} = 12$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма:

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T1}}{K_{T2}} \cdot 100\% = 100 - \frac{13,33}{12} \cdot 100\% = 8,61\% \quad (18)$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности расчет на 100 рабочих в год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (19)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 40}{634} = 6 \text{ дн.}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 12}{634} = 2 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (20)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 248 - 6 = 242 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 248 - 2 = 246 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} = 246 - 242 = 4 \text{ дн.} \quad (21)$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\varepsilon_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 = \frac{6 - 2}{242} \cdot 16 = 0,26 \quad (22)$$

Оценка экономической эффективности мероприятий по охране труда.

Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по охране труда представлены в Приложении Л.

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 102 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 4\%) = 848,64 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 102 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0\%) = 816 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с НС на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (25)$$

$$P_{\text{мз1}} = 6 \cdot 848,64 \cdot 2 = 10183,68$$

$$P_{\text{мз2}} = 2 \cdot 816 \cdot 2 = 3264$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} = 10183,68 - 3264 = 6919,68 \quad (26)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (27)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 848,64 \cdot 248 = 210462,72 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 816 \cdot 248 = 202368 \text{ руб.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} &= Ч_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - Ч_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \\ \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} &= 16 \cdot 210\,462,72 - 2 \cdot 202\,368 = 2\,962\,667,52 \end{aligned} \quad (28)$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{стр}} = 2\,962\,667,52 \cdot 0,7 = 2\,073\,867,26 \quad (29)$$

Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \\ \mathcal{E}_r &= 6919,68 + 2\,962\,667,52 + 2\,073\,867,26 = 5\,043\,454,46 \end{aligned} \quad (26)$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{192\,000}{5\,043\,454,46} = 0,038 \quad (30)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,038} = 26,3 \quad (31)$$

Прирост производительности труда за счет снижения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% = \frac{183 - 153}{183} \cdot 100\% = 16,39\% \quad (32)$$

Суммарные затраты времени (с учетом перерывов на отдых) на технологический цикл:

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

$$t_{\text{шт1}} = 105 + 43 + 35 = 183 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{шт2}} = 88 + 36 + 29 = 153 \text{ мин.}$$

Прирост производительности труда за счет снижения численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \mathcal{E}_q} = \frac{0,09 \cdot 100}{634 - 0,09} = 0,01\% \quad (34)$$

## Заключение

В представленной бакалаврской работе был проведен анализ безопасности условий труда на рабочих местах производства синтетического бутилкаучука ООО «ТольяттиКаучук».

В разделе «Характеристика производственного объекта» рассмотрен процесс синтеза синтетического бутилкаучука на установках БК-6, БК-5.

По результату проведению анализа безопасности труда был разработан план мероприятий по улучшению условий труда в цехах БК-6, БК-5 производство синтетического бутилкаучука. А также были представлены сводные данные по анализу травматизма на предприятии.

В разделе по выработке рекомендаций по повышению безопасности на производстве было рассмотрено насосное отделение и предложено эффективное средство индивидуальной защиты органа слуха.

В разделе «Охрана труда» представлена характеристика СУОТ ООО «ТольяттиКаучук», процедура проведения инструктажей по ОТ.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» была представлена структура проведения производственного экологического контроля.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлен порядок действий персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

В экономическом разделе проведён расчет эффективности предложенных мероприятий.

Было предложено внедрение ряда эффективных мероприятий, для улучшения условий труда работников. Данные мероприятия способствуют снижению травматизма, частоты несчастных случаев и профессиональных заболеваний работников.

## Список используемых источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. (ред. от 24.04.2020) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения 25.04.2020)
2. Пат. 194893 Российская Федерация, МПК А61F 11/06. Противошумные наушники [Текст] / Мурзинов В.Л., Мурзинов П.В., Мурзинов Ю.В., Попов С.В., Татарина Ю.В.: заявитель и патентообладатель Мурзинов В.Л. – № 2019133021; заявл. 16.10.2019; опубл. 26.12.2019, Бюл. № 36 – 2 с. : ил.:3.
3. Пат. 160 499 Российская Федерация, МПК А61F 11/06. Противошумные наушники [Текст] / Косырев О.А., Москвичев А.В., Симонова Н.И., Макеев Н.И.: заявитель и патентообладатель Акционерное Общество «Клинский институт охраны и условий труда» (АО «КИОУТ»). – № 2015131075/14; заявл. 28.07.2015; опубл. 20.03.2016, Бюл. № 8 – 4 с. : ил.:2.
4. Пат. 2671275 Российская Федерация, МПК E04B 1/8209, G10K 11/16, E01F 8/00. Акустический экран для производственных помещений [Текст] / Кочетов О.С.: заявитель и патентообладатель Кочетов О.С. – № 2017132352; заявл. 15.09.2017; опубл. 30.10.2018, Бюл. № 31 – 1 с. : ил.:1.
5. Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018) "Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами" [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140863/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140863/) (дата обращения 16.04.2020)

6. Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 (ред. от 26.12.2012) "Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах" [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения 27.04.2020)
7. Эвакуация и рассредоточение [Электронный ресурс]. URL: [https://vuzlit.ru/941335/evakuatsiya\\_rassredotochenie](https://vuzlit.ru/941335/evakuatsiya_rassredotochenie) (дата обращения 12.05.2020)
8. Рассредоточение и эвакуация населения [Электронный ресурс]. URL: [https://otherreferats.allbest.ru/life/00680314\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/life/00680314_0.html) (дата обращения 12.05.2020)
9. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.0.003-2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 22.04.2020)
10. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.0.004-2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111620> <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=OTN&n=11602#014350845672491563> (дата обращения 22.04.2020)
11. Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие положения из информационного банка "Отраслевые технические нормы". ГОСТ Р 56062-2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111620> (дата обращения 26.04.2020)
12. Беляков Г.И. Охрана труда для руководителей и предприятий. / Г.И. Беляков. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2017. -584 с. [Текст]. (дата обращения 15.05.2020)
13. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на химически

опасных объектах. ГОСТ Р 22.8.05-99. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003996> (дата обращения 27.04.2020)

14. Ликвидация последствий химической аварии [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/inseklodepia/likvidaciya-posledstvij-ximicheskoy-avarii/> (дата обращения 27.04.2020)

15. Организация и проведение аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс]. URL: <https://survincity.ru/2012/03/organizaciya-i-provedenie-avarijno-spasatelnyx/> (дата обращения 27.04.2020)

16. Safety and Human Factors Considerations in Control Rooms of Oil and Gas Pipeline Systems: Conceptual Issues and Practical Observations / Najmedin Meshkati [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2006.11076669> (дата обращения 27.04.2020)

17. An Adaptive system for Active Noise Reduction / Grzegorz Makarewicz [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2000.11105104> (дата обращения 26.04.2020)

18. Evaluation of the Increased Accident Risk From Workplace Noise/ Esco Toppila [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10803548.2009.11076796> (дата обращения 26.04.2020)

19. Preventing chemical accident [Электронный ресурс]. URL: <http://encyclopedia.uia.org/en/strategy/206576> (дата обращения 26.04.2020)

20. Occupational safety and health in chemical industries [Электронный ресурс]. URL: [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/chemical-safety-and-the-environment/WCMS\\_219013/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/areasofwork/chemical-safety-and-the-environment/WCMS_219013/lang--en/index.htm) (дата обращения 26.04.2020)

## Приложение А

### Инновационные технические решения в области средств защиты от шума

Таблица А.1 – Инновационные технические решения в области средств защиты от шума

Наименование инновационного технического решения	Описание документа источника	Сведения об авторах и организации	Описание сущности технического решения
Противошумные наушники	ФГБУ ФИПС Патент № 194 893 (опубликован 26.12.2019)	Мурзинов В.Л. Мурзинов П.В. Мурзинов Ю.В. Попов С.В. Татарина Ю.В.	<p>Полезная модель относится к технике безопасности, а именно к СИЗ органов слуха человека от вредного воздействия шума.</p> <p>«Технической задачей предлагаемой полезной модели является повышение эффективности защиты органов слуха от широкодиапазонного шума.</p> <p>Поставленная задача решается тем, что в устройстве, содержащем оголовье, корпус с протектором, обладающим магнитными свойствами и звукопоглощающую облицовку, согласно предлагаемому решению, протектор выполнен из гибкого упругого полимерного герметичного материала в виде двух параллельных листов герметично соединенных по краям между собой. Между этими листами создан постоянный вакуум, а на внутренних сторонах каждого листа укреплены постоянные магниты, направленные к листам одинаковыми полюсами. Кроме того, схема расположения постоянных магнитов на параллельных листах одинаковая и симметричная» [2].</p> <p>«Технический результат обусловлен тем, что устройство противошумных наушников обеспечивает защиту органов слуха от широкодиапазонного шума благодаря использованию тонкого вакуумного слоя. При этом сохраняется способность наушников снимать стрессовое состояние и головную боль за счет применения постоянных магнитов» [2].</p>



## Продолжение Приложения А

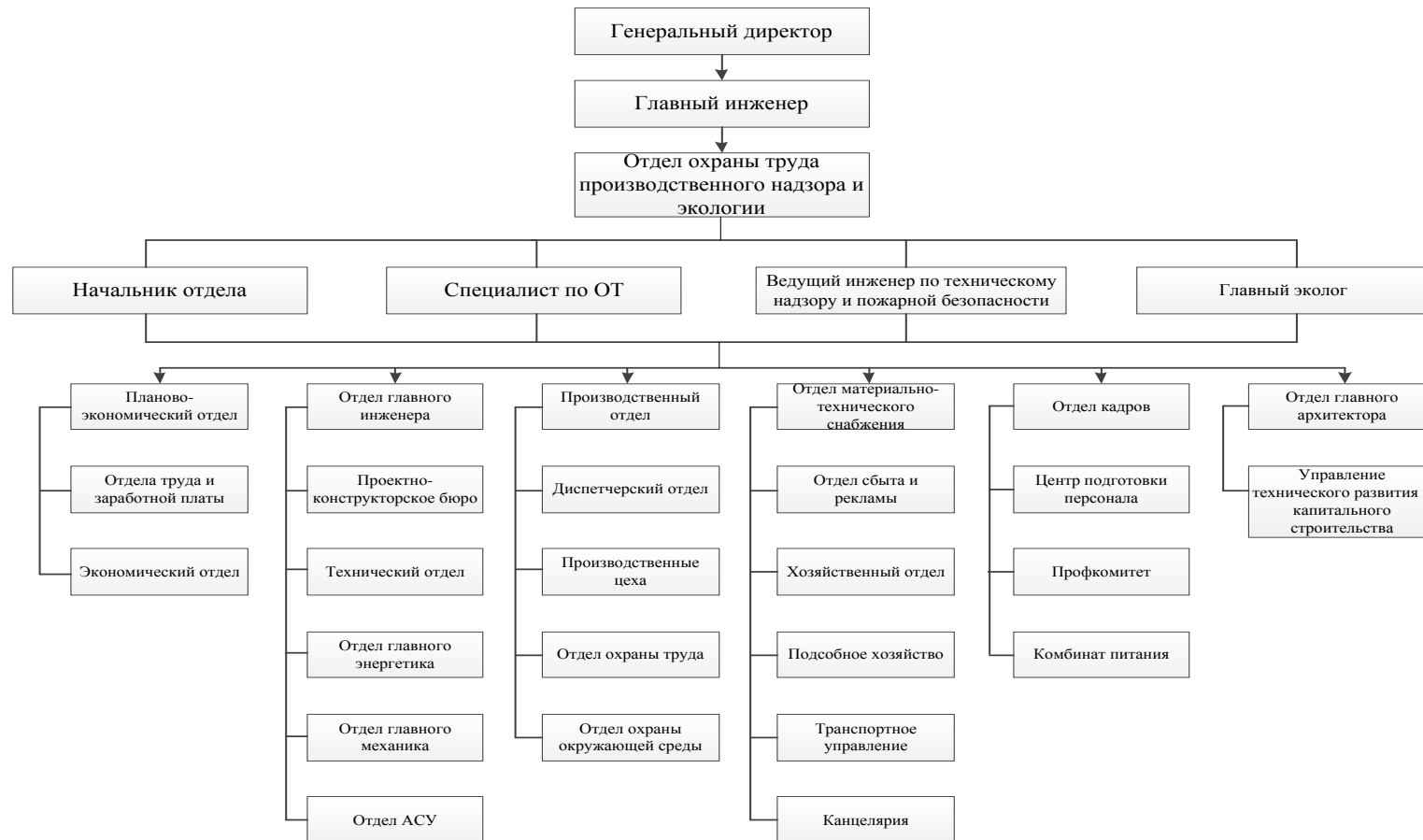
### Продолжение таблицы А.1

Противошумные наушники	ФГБУ ФИПС Патент № 160 499 (опубликован 20.03.2016)	Косырев О.А. Москвичев А.В. Симонова Н.И. Макеев Н.И. АО «Клинский институт охраны и условий труда» (АО «КИОУТ»)	Изобретение относится к СИЗ от вредного воздействия акустических шумов. «Технической задачей настоящего изобретения является улучшение гигиенических и эргономических характеристик наушников, за счет перераспределения давления между височной и околоушной областями. Задача достигается тем, что в противошумных наушниках, содержащих оголовье, на концах которого установлены две звукоизолирующие чашки с упругими валиками, заполненными упругим звукоизолирующим материалом, каждый из упругих валиков разделен на два равных височный и заушный сектора, изолированные друг от друга» [3]. Техническим результатом изобретения является профилактика локальных нарушений кровотока и лимфотока и снятия ощущения дискомфорта при длительной работе в наушниках, связанного с одинаково высоким давлением изолирующих валиков на заушную и височную область. Предложенное техническое решение может быть использовано работниками шумных производств, дерево и металлообрабатывающих цехах, газокompрессорных станциях и пр., преимущественно в тех случаях, когда производственный процесс требует длительного ношения противошумных наушников.
Акустический экран для производственных помещений	ФГБУ ФИПС Патент № 2 671 275 (опубликован 30.10.2018)	Кочетов О.С.	Изобретение относится к промышленной акустике, в частности к широкополосному шумоглушению, и может быть использовано во всех отраслях народного хозяйства в качестве средства защиты от шума. Техническим результатом является повышение эффективности шумоглушения. «Технический результат достигается тем, что акустический экран для производственных помещений содержит каркас с откосами из металлических листов с расположенными в нем секциями акустических панелей, которые выполнены как шумоотражающими светопрозрачными, так и непрозрачными шумопоглощающими, причем компоновка их в акустическом экране может быть в любом сочетании вертикальных и горизонтальных рядов, при этом каждая из непрозрачных шумопоглощающих акустических панелей выполнена в виде жестких и перфорированных стенок, между которыми расположены слои звукоотражающего, а также звукопоглощающего материалов разной плотности» [4].

## Приложение Б

### Система управления охраной труда в организации ООО «ТольяттиКаучук»

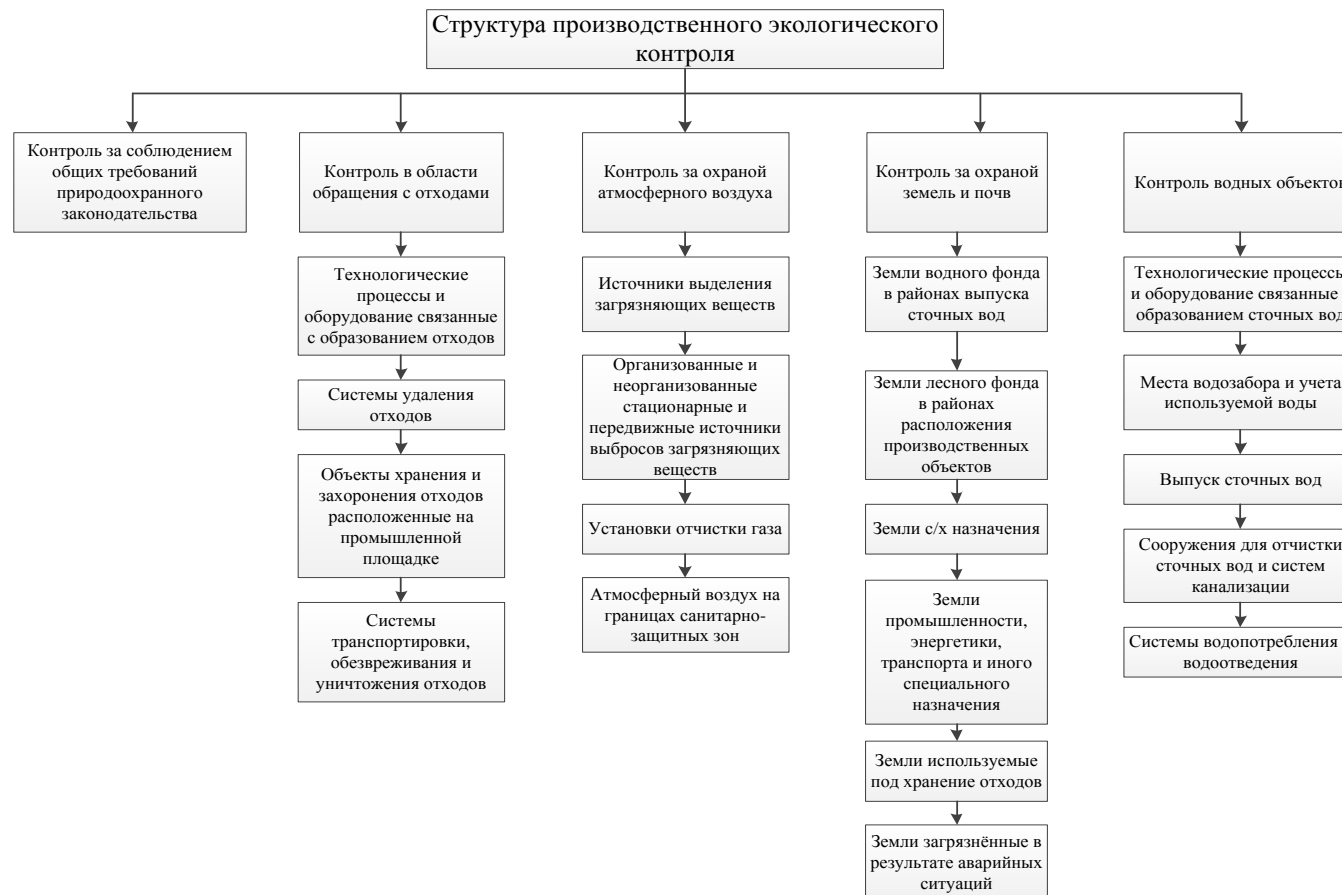
Рисунок Б.1 – Система управления охраной труда в организации ООО «ТольяттиКаучук»



## Приложение В

### Структура производственного экологического контроля

Рисунок В.1 – Структура производственного экологического контроля



## Приложение Г

### Порядок действий персонала по предупреждению и устранению производственных неполадок и аварийных ситуаций БК-6, БК-5 производства СБК

Таблица Г.1 – Порядок действий персонала по предупреждению и устранению производственных неполадок и аварийных ситуаций БК-6, БК-5 производства СБК

№ п/п	Возможные производственные неполадки, аварийные ситуации	Предельно-допустимые величины параметров, превышение (снижение) которых может привести к аварии	Причины возникновения производственных неполадок аварийных ситуаций	Действие персонала по предупреждению и устранению производственных неполадок и аварийных ситуаций
1	Прекращение подачи пара	Снижение давления пара 20 кгс/см <sup>2</sup> (ниже 9 кгс/см <sup>2</sup> ) или пара 13 кгс/см <sup>2</sup> (ниже 4 кгс/см <sup>2</sup> )	Авария на ТЭЦ или в ТТЦ (коллектора пара) или в БК-5, БК-6	При прекращении подачи пара или снижении его давления ниже 4 кгс/см <sup>2</sup> невозможно ведение технологического процесса и не исключена вероятность образования вакуума в отдельных узлах или аппаратах. В этом случае сообщить диспетчеру предприятия, руководству установки, производства и персоналу смежных установок. Перекрыть арматуру на линии приема полимеризата в крошкообразователи Пн-53 дегазатора Л-53, в течение 20 минут вывести крошку из дегазатора.
2	Отсутствие электроэнергии	Снижение напряжения в электрических питающих сетях	Авария на подстанции, короткое замыкание, авария на линии 110 кВ, в кабельных	При отключении электроэнергии останутся все электродвигатели мешалок аппаратов (Л-53/1,2; л-55/1,2 Л-55а4 Л-722, Л-722а, Л-722б), электродвигатели насосов (Н-79, Н-54, Н-56, Н-56а, Н-724, Н-721, Н-723). В этом случае необходимо: 1. Закрыть арматуру на линии приема полимеризата в крошкообразователь Пн-53а дегазатора Л-53. 2. Закрыть арматуру подачи циркуляционной воды и пара в дегазаторы Л-53 и Л-55. 3. Закрыть запорную арматуру на подаче пульпы в концентратор А-700 на нагнетании насоса Н-56 и у концентраторов.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			каналах и т.д.	<p>4. Закрыть арматуру на подаче антиагломератора и антиоксиданта в циркуляционную воду.</p> <p>5. Прекратить прием и приготовление растворов.</p> <p>6. Закрыть арматуру на подаче раствора щелочи.</p> <p>7. Прекратить переработку некондиционного каучука.</p> <p>8. Усилить контроль за температурой, уровнем и давлением в аппаратах, не допуская их завышения.</p>
3	Прекращение подачи пара	Снижение давления пара в цех менее 5,0 кгс/см <sup>2</sup> (поз. 685)	Авария на ТЭЦ или в ТТЦ (на коллекторе пара) или на коллекторе пара в БК-6, БК-5	<p>При снижении давления пара до 5,0 кгс/см<sup>2</sup> автоматически отключается электродвигатель насоса Н-79, включается звуковая и световая сигнализация. В этом случае необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перекрыть арматуру на линии приема полимеризата в крошкообразователи Пн-53 дегазатора Л-53, в течение 20 минут вывести крошку из дегазатора.</li> <li>2. Перекрыть запорную арматуру на подаче пара в дегазаторы Л-53, Л-55.</li> <li>3. Прекратить прием циркуляционной воды в крошкообразователь Пн-53 дегазатора Л-53.</li> <li>4. Прекратить подачу антиагломератора и антиоксиданта в циркуляционную воду.</li> <li>5. Прекратить подачу раствора щелочи в циркуляционную воду.</li> </ol>
4	Отсутствие оборотной воды	Давление в линии оборотной воды ниже 2,5 кгс/см <sup>2</sup> (поз. 6211)	Авария на коллекторе оборотного водоснабжения, авария в насосной ТТЦ	<p>При отсутствии оборотной воды прекратится охлаждение избыточной воды, сбрасываемой в ХЗК и охлаждение и конденсация возвратных углеводородов с дегазации. В этом случае необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прекратить подачу полимеризата в крошкообразователь Пн-53 дегазатора Л-53.</li> <li>2. Сработать оставшуюся крошку каучука из дегазаторов Л-53 и Л-55, остановить линию выделения ЛК-4.</li> <li>3. Прекратить подачу пара в дегазаторы Л-53 и Л-55.</li> <li>4. Прекратить подачу раствора щелочи и суспензии антиагломератора и антиоксиданта в циркуляционную воду.</li> <li>5. Прекратить циркуляцию воды на дегазаторы Л-53 и Л-55.</li> </ol>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

5	Прекращение подачи воздуха на приборы КИПиА	Давление в линии подачи воздуха КИПиА менее 1,2 кгс/см <sup>2</sup> (поз. 824)	Аварийная ситуация на установке Д-7-Е-8	При отсутствии воздуха для КИП прекратится работа клапанов-регуляторов и вторичных приборов. Клапаны типа «НО» - откроются, типа «НЗ» - закроются. В связи с тем, что регулировка параметров технологического процесса запорной арматурой на шунтах регулирующих клапанов невозможна, необходимо произвести останов.
6	Прекращение подачи азота низкого давления	Давление в линии азота в импульсные трубки для замера уровней дегазаторов Л-53 и Л-55 менее 2,0 кгс/см <sup>2</sup> (поз. 6342)	Аварийная ситуация в цехе Д-7-Е-8	При отсутствии азота низкого давления прекратится замер уровней в дегазаторах Л-53 и Л-55. При снижении уровня в дегазаторе Л-55 до 50% автоматически выключается электродвигатель насосов Н-79 и Н-56, закрывается электрозадвижка после насоса Н-56. В этом случае необходимо: 1. Прекратить подачу полимеризата в крошкообразователь Пн-53 дегазатора Л-53. 2. Прекратить подачу циркуляционной воды и пара в дегазаторы Л-53 и Л-55. 3. Закрыть арматуру на подаче пульпы в концентратор А-700. 4. Прекратить подачу суспензии антиагломератора и антиоксиданта в циркуляционную воду и раствора щелочи.
7	Отключение компрессоров «Борзиг» в БК-8	Прекращение отсоса газов с системы дегазации. Резкое завышение давления в дегазаторе Л-53 (поз.6084).	Аварийное отключение компрессоров в БК-8.	При аварийном отключении компрессора «Борзиг» в БК-8 прекращается отсос газов, резко завышается давление в дегазаторах Л-53 и Л-55. При достижении давления 2,0 кгс/см <sup>2</sup> в дегазаторе Л-53 автоматически отключается электродвигатель насоса Н-79, включается звуковая и световая сигнализация. При этом необходимо: 8.1. Прекратить подачу полимеризата в крошкообразователь Пн-53а дегазатора Л-53. 8.2. Прекратить подачу пара в дегазаторы Л-53 и Л-55. 8.3. Прекратить подачу циркуляционной воды в крошкообразователь Пн-53а дегазатора Л-53. 8.4. Прекратить подачу суспензии антиагломератора и антиоксиданта и раствора щелочи в циркуляционную воду. 8.5. Прекратить подачу пульпы насосом Н-56 в концентратор А-700.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

8	Прекращение подачи сырья	Прекращение подачи полимеризата на систему дегазации из БК-5, хим. сырья (KOH, CaCl <sub>2</sub> , стеариновой кислоты, антиоксиданта, тары и т.д.)	Аварийная остановка БК-5, отсутствие хим. сырья и тары в ТСЦ	При прекращении подачи сырья в БК-6 не создается аварийное положение. В зависимости от продолжительности прекращения подачи сырья произвести кратковременную или полную остановку согласно производственных инструкций.
9	Уровнемер в дегазаторе Л-53 (поз. 874)		Неисправность прибора, клапана и регулятора	При неисправности прибора, клапана и регулятора произвести кратковременную остановку с прекращением подачи полимеризата, циркуляционной воды и пара в систему дегазации. Подготовить к регулировке, чистке или замене прибора, клапана, регулятора (РК поз. 874).
10	Уровнемер в дегазаторе Л-55 (поз. 880)		Неисправность прибора, клапана и регулятора поз. 880, 880а.	При неисправности клапана-регулятора и отказе блокировок по уровню в дегазаторе Л-55 необходимо: 1. Произвести кратковременную остановку с прекращением подачи полимеризата, циркуляционной воды и пара в систему дегазации. 2. Произвести подготовку к регулировке, чистке или замене клапана, прибора или регулятора (РК поз. 880).
11	Прибор расхода суспензии антиагломератора и антиоксиданта в систему дегазации		Неисправность прибора, клапана и регулятора поз. 881/1,2	При неисправности клапана-регулятора по расходу суспензии антиагломератора и антиоксиданта в циркуляционную воду системы дегазации, необходимо: 1. Прекратить подачу полимеризата. 2. Усилить контроль за параметрами системы дегазации. 3. Произвести кратковременную остановку системы дегазации с прекращением подачи полимеризата, пара и циркуляционной воды. 4. Произвести подготовку к регулировке, чистке (путем промыва) или замене клапана, прибора или регулятора (РК поз. 881).

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

12	Прибор расхода полимеризата от насоса Н-79 в дегазатор Л-53 через крошкообразователь 53а		Неисправность прибора, клапана и регулятора поз. 872/1,2	<p>При неисправности клапана-регулятора по расходу полимеризата в систему дегазации, необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Немедленно прекратить подачу полимеризата от насоса Н-79 на клапан регулятор,</li> <li>2. Закрывать запорную арматуру до клапанной сборки поз. 872 и перед крошкообразователем Пн-53а,</li> <li>3. Прекратить подачу пара в крошкообразователь Пн-53а,</li> <li>4. Продолжать вести циркуляцию до вывода крошки из системы дегазации,</li> <li>5. Произвести подготовку к регулировке, чистке или замене клапана, прибора или регулятора (РК поз. 872).</li> </ol>
13	Авария на соседней установке (цехе)			<p>В случае прорыва углеводородов на соседних близлежащих установках (цехах) газовое облако может достигнуть территории установки, поэтому необходимо действовать как при прорыве углеводородов на территории установки согласно «ПЛА»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сообщить диспетчеру предприятия, руководству установки и производства, и персоналу смежных установок (цехов);</li> <li>2. Немедленно прекратить все ремонтные огневые и другие работы;</li> <li>3. Вывести всех работающих из опасной зоны;</li> </ol> <p>быть готовым к останову узла согласно настоящей инструкции и освобождению оборудования от углеводородов.</p>
14	Нарушение санитарного режима, представляющие опасность для людей и окружающей среды.		Нарушения санитарного режима, представляющие опасность для людей и окружающей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При отсутствии освещения на наружной установке в темное время суток резко повышается опасность травмирования работающих из-за ухудшения видимости. Доложить мастеру смены, потребовать от электромонтёра эксплуатации и обслуживания распределительных устройств (в смену) восстановить освещение на наружной установке.</li> <li>2. При порыве токсичных углеводородов имеется опасность образования зоны загазованности со значительным превышением ПДК вредных веществ. Особую опасность представляют метанол-яд, как сильнодействующий яд и хлористый этил, который в случае воспламенения может образовывать фосген</li> </ol>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

			<p>окружающей среды относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полное отсутствие освещения на наружной установке, вследствие нарушения электроснабжения;</li> <li>- прорыв токсичных углеводородов;</li> <li>- превышение предельно допустимых норм по шуму.</li> </ul>	<p>(сильный яд).                  Действовать согласно «ПЛА».                  3. В случае прорыва трубопровода пара 13 ати на наружной установке может создаться ситуация, при которой будут превышены предельно-допустимые нормы по шуму.                  При этом все работы производить с использованием противошумовых наушников (беруши).                  При силе звука более 10 эрг (см<sup>2</sup> · сек.) возникают болевые ощущения, поэтому все работы должны быть прекращены. Замеры уровня шума производит лаборатория СЭС по заявке администрации установки.</p>
15	Прорыв углеводородов или загорание	Появление запаха применяемых продуктов или появление открытого огня на аппаратах или	Разгерметизация трубопроводов, прорыв большого количества	<p>В этом случае необходимо объявить аварийное положение и одновременно:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вызвать аварийные службы (ВПЧ, ГСС, скорую помощь);</li> <li>2. Вывести людей из загазованной зоны;</li> <li>3. Сообщить диспетчеру предприятия, руководству установки и производства, персоналу смежных установок (цехов);</li> <li>4. Действовать согласно «ПЛА». В случае невозможности устранить причину</li> </ol>

## Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

		<p>трубопроводах</p>	<p>углеводородов из отделения дегазации в отделение выделения и сушки каучука. Нарушение правил ведения газоопасных и огневых работ.</p>	<p>появления загазованности, которая представляет опасность для жизни людей и может привести к несчастному случаю или аварии, необходимо произвести останов узла. В случае возникновения пожара вентиляцию остановить (выключить) и включить только после полной ликвидации огня. При отсутствии пожара или вспышки, вентиляцию не останавливать, а дополнительно включить аварийную вентиляцию и усилить естественное проветривание помещений. Отмена аварийного положения может быть осуществлена только после полного обследования состояния всего оборудования и коммуникаций в месте аварии и в связанных с ней местах, после анализа воздушной среды на отсутствие углеводородов и ликвидации возможности их повторного появления.</p>
--	--	----------------------	--	--

Приложение Д

**План мероприятий по улучшению условий и охраны труда**

Таблица Д.1 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

№ п/п	Наименование мероприятия	Обоснование	Сумма	Источник финансирования	Сроки выполнения	Ответственные исполнители
1	Обеспечение средствами индивидуальной защиты органа слуха	Снижение уровня шума	10 512 руб.	Средства ФСС	3 квартал 2020 г.	Специалист по ОТ Бухгалтерия
2	Рациональный режим труда и отдыха	Снижение уровня шума	-	Средства работодателя	Постоянно	Специалист по ОТ
3	Проведение периодических медицинских осмотров	Своевременное выявление профзаболеваний	19 200 руб.	Средства ФСС	2020 г.	Специалист по ОТ Медицинская организация

Приложение Е

**План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами**

Таблица Е.1 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами

№ п/п	Наименование	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок	Ед. измер.	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						Всего	Квартал			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проведение периодических медицинских осмотров	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2020 год	Чел.	174	208800	-	-	117 600	91 200
2	Приобретение средств индивидуальной защиты органа слуха	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2020 год	Шт.	16	10 512	-	-	10 512	-

## Приложение Ж

### Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу

Таблица Ж.1 – Данные для расчета скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	Усл. обозн.	Ед. измер.	Год		
			2017	2018	2019
Вид экономической деятельности	ОКВЭД		24.17		
Размер страхового тарифа	t страх тек	%	0,7		
Среднесписочная численность работающих	N	чел.	2679	2675	2683
Количество страховых случаев за год	K	шт.	2	0	1
Количество страховых случаев, исключая со смертельным исходом	S	шт.	2	0	1
Число дней временной нетрудоспособности	T	дн.	28	0	12
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	20436	0	23391
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб.	19,7	20,2	20,3
Число рабочих мест на которых проведена СОУТ	q11	шт.	918	0	1071
Число рабочих мест. Подлежащих СОУТ	q12	шт.	918	0	1071
Число рабочих мест, отнесенных к вредным классам условий труда по результатам СОУТ	q13	шт.	593	0	642
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел.	1166	0	1294
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел.	1166	0	1294
Справочное значение показателей по виду экономической деятельности:					
Отношение суммы обеспечения по страхованию в связи с произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов	$a_{вэд}$		0,04	0,05	0,05
Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих	$b_{вэд}$		0,72	0,71	0,56
Число дней временной нетрудоспособности на один НС	$c_{вэд}$		80,23	81,05	90,36

## Приложение И

### Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда

Таблица И.1 – Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Усл. обозн.	Ед. измер.	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
			1	2
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М <sub>і</sub>	шт.	32	2
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	37	37
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б <sub>і</sub>	шт.	1	0
Общее число производственных помещений	Б	шт	1	1
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К <sub>і</sub>	РМ	11	2
Общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	18	18
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	16	2
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	634	634

## Приложение К

### Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по охране труда

Таблица К.1 – Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Усл. обозн.	Ед. измер.	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
			1	2
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	16	2
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	634	634
Число пострадавших от НС на производстве	Ч <sub>нс</sub>	чел.	3	1
Количество дней нетрудоспособности в связи с НС	Д <sub>нс</sub>	дн	40	12
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248

## Приложение Л

### Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по охране труда

Таблица Л.1 – Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Усл. обозн.	Ед. измер.	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
			1	2
Время оперативное	$t_o$	мин	105	88
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	43	36
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	35	29
Ставка одного рабочего	$T_{чс}$	руб/час	102	102
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	4	0
Продолжительность рабочей смены	$T$	час	8	8
Число рабочих смен	$S$	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$		2	2
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от НС на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{страх}$	%	0,7	0,7
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	208 800	192 000