

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
(институт)

Кафедра «20.04.01 Техносферная безопасность»  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды в  
нефтегазовом и химическом комплексах

(направленность (профиль))

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему «Совершенствование организации производства каучука на основе  
безопасной технологической подготовки производства (на основе ООО  
«СИБУР Тольятти»)»

Студент(ка)	<u>А. С. Завгородний</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>Т. В. Семистенова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>В. Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор. Горина Л. Н. \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Горина Л. Н. \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Теоретические основы производства каучука.....	10
1.1 Добровольная пожарная дружина.....	24
2 Анализ и разработка технических решений, направленных на совершенствование организации производства каучука на основе безопасной технологической подготовки производства.....	27
2.1 Порядок содержания территории, зданий, помещений и эвакуационных путей.....	37
3 Разработка структуры системы управления ОТ, ПБ и ООС.....	40
3.1 Оценка опасностей и управление рисками.....	43
3.2 Соблюдение законодательных требований.....	44
3.3 Правила, стандарты и инструкции.....	46
3.4 Проектирование, строительство и реконструкция производственных объектов. Целостность оборудования.....	48
3.5 Готовность к нештатным ситуациям.....	51
3.6 Безопасность и защищенность объектов.....	53
3.7 Вовлечение и мотивация работников.....	55
3.8 Оповещение и расследование происшествий.....	56
3.9 Управление изменениями.....	58
3.10 Внутренние расследования.....	60
3.11 Перечень возможных причин происшествий на предприятии.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	88

## ВВЕДЕНИЕ

Нефтехимическая промышленность относится к базовому сектору обрабатывающего производства. Одним из основных направлений технического прогресса является химизация экономики, разрабатываются новые методы химических технологий, сырья, материалов для того что бы улучшить обслуживание население в плане быта, медицины, культуры.

В структуре химического комплекса особое место занимает промышленность синтетического каучука. Важность развития производства синтетического каучука в России обуславливается особой значимостью конечных изделий, наличием широкой сырьевой базы, необходимых трудовых ресурсов, высокой экономической эффективностью, а также большими перспективами роста потребления как внутри страны, так и за ее пределами. Устойчивое развитие производства синтетического каучука будет способствовать решению задач экономической безопасности, социальных проблем, задач по улучшению экологической обстановки в крупных регионах-производителях каучуков, а также мегаполисах - основных потребителях конечных изделий - автомобильных шин.

Актуальность темы исследования. Недостаточное исследование проблем устойчивого развития предприятий синтетического каучука, в том числе организационно-экономического механизма, их функционирования и направлений его совершенствования, обусловили выбор темы настоящей диссертации.

Цель и задачи заключаются в разработке и практических рекомендаций по совершенствованию, развития предприятия ООО «СИБУР-Тольятти». В рамках исследования предполагаются исследовать такое понятие как «устойчивое развитие», исследовать технические особенности промышленного предприятия ООО «СИБУР-Тольятти». Определить современное состояние роста производства каучука. Определить направления технического развития производства.

Объект исследования – предприятие ООО «СИБУР-Тольятти», установка выделения синтетического изопренового каучука, предназначена для получения каучука путем дегазации полимеризата, выделения, сушки и упаковки каучука.

Теоретическую и методологическую базу исследования составили научные публикации отечественных и зарубежных авторов по исследуемой теме, законодательные и нормативные документы Российской Федерации.

Научная новизна исследования заключается в теоретическом обосновании и методической разработке системы по совершенствованию развития предприятия. Элементы научной новизны содержат следующие положения и результаты: уточнены и определены специфические технико-экономические особенности предприятия и выявлены основные проблемы и факторы, влияющие на развитие предприятия.

Теоретическая и практическая значимость диссертации заключается в том, что на основе результатов исследования выявлены технические недостатки на производстве, разработаны теоретические механизмы развития предприятия и определен план устойчивого развития на производстве.

В настоящем отчете по производственной практике применяются следующие термины с соответствующими определениями:

- Химически опасный объект – это опасный производственный объект, на котором хранят, используют и перерабатывают химические вещества;
- Опасный производственный объект - производственный объект, при эксплуатации которого могут возникнуть аварии или инциденты (аварийные ситуации);
- Работник – физическое лицо, вступившее в трудовые правоотношения с работодателем;
- Подрядчик – сторона договора подряда, которая обязуется выполнить по заданию Заказчику определенную работу и сдать ее результат;

- Система управления охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды (СУ ОТ, ПБ и ООС) – это комплекс взаимосвязанных требований, положений, принципов, направленных на непрерывный процесс воздействия на ОТ, ПБ и ООС, с целью предотвращения и ликвидации крупных и значительных происшествий, а также предупреждения и снижения негативного воздействия на окружающую среду;

- Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасного вещества;

- Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте;

- Экологический аспект (ЭА) – элемент деятельности Общества или Предприятия (производственный процесс, операция), который воздействует или может воздействовать на окружающую среду;

- Экологическое воздействие – любое изменение в окружающей среде, неблагоприятное или благоприятное, полностью или частично являющееся результатом проявления экологических аспектов;

- Ключевые показатели эффективности (КПЭ) – показатели, позволяющие количественно измерить или качественно оценить отклонение от ожидаемого результата по достижению поставленной цели;

- Крупное происшествие – несчастный случай со смертельным исходом, групповой несчастный случай, авария на опасном производственном объекте химической, нефтехимической и газоперерабатывающей промышленности. Авария при эксплуатации грузоподъемных кранов и подъемных сооружений, авария при эксплуатации

котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, технологических трубопроводов. Авария в газовом хозяйстве, авария в энергохозяйстве, авария на объекте магистрального трубопроводного транспорта газов, авария на объекте магистрального трубопроводного транспорта опасных жидкостей, пожар первой категории, железнодорожное крушение, железнодорожное столкновение, сход с путей, дорожно-транспортное происшествие, происшествие при транспортировании опасного груза, загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение водных ресурсов, загрязнение почв и земель;

- Значительное происшествие – несчастный случай на производстве (легкий, тяжелый), профессиональное заболевание, происшествие производственном объекте химической, нефтехимической и газоперерабатывающей промышленности, инцидент при эксплуатации грузоподъемных кранов и подъемных сооружений, инцидент при эксплуатации котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, технологических трубопроводов. Инцидент в газовом хозяйстве, инцидент в энергохозяйстве, отказ газопроводов и продуктопроводов, инцидент на железнодорожных путях не общего пользования, дорожно-транспортное происшествие, пожар второй категории.

- Потенциально-опасное происшествие – микротравма, случай алкогольного, наркотического, токсического опьянение на рабочем месте, любое произошедшее событие, которое с большой вероятностью могло привести, но не привело к крупному или значительному происшествию. Возгорание, происшествие (в определённом случае) на железнодорожных путях не общего пользования, дорожно-транспортное происшествие (в определённом случае), происшествие при перевозке опасного груза;

- Лицо, ответственное за оперативный анализ и регистрацию происшествия – назначенный руководителем предприятия работник предприятия, уполномоченный классифицировать происшествие и осуществлять оповещение руководства предприятия;

- Микротравма – повреждения здоровья, обусловленные воздействием на пострадавшего опасных факторов, не повлекшие за собой временную утрату трудоспособности;

- Несчастный случай – событие, в результате которого работниками или другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, были получены увечья или иные телесные повреждения (травмы) и иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием на пострадавшего опасных факторов, повлекшие за собой временную (более рабочей смены) или стойкую утрату им трудоспособности либо его смерть. Несчастный случай со смертельным исходом – событие, в результате которого работниками или другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя, были получены увечья или иные телесные повреждения (травмы) повлекшие за собой смерть;

- Пожар – неконтролируемое горение, причинившее материальный ущерб имуществу Предприятия или повлекшее затраты на его ликвидацию, вред жизни или здоровью людей и (или) ущерб окружающей среде (затраты на ликвидацию пожара не входят в понятие материального ущерба);

- Потенциально-опасное происшествие – микротравма, случай алкогольного, наркотического, токсического опьянение на рабочем месте, любое произошедшее событие, которое с большой вероятностью могло привести, но не привело к крупному или значительному происшествию, возгорание, происшествие (в определённом случае) на железнодорожных путях не общего пользования, дорожно-транспортное происшествие (в определённом случае), происшествие при транспортировании опасного груза;

- Происшествие – любое незапланированное событие, произошедшее в результате производственной деятельности, которое привело или могло привести к несчастному случаю на производстве, пожару, взрыву, аварии, дорожно-транспортному происшествию, негативному воздействию на окружающую среду;

- Профессиональное заболевание – заболевание, связанное с систематическим и длительным воздействием вредного фактора, свойственного данной профессии, либо особых условий труда, характерных для того или иного производства или профессии;
- Транспортное происшествие – нежелательное событие, возникшее в процессе выполнения технологической операции специальной техникой, и с их участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы либо причинен иной материальный ущерб (включая дорожно-транспортные происшествия);
- Экологическое происшествие – залповые выбросы, сбросы загрязняющих веществ (ЗВ), повлекшие превышение предельно-допустимых концентраций (ПДК) в компонентах окружающей среды (воздух, вода) или загрязнение земель площадью свыше 10м<sup>2</sup>;
- ПМЛПА – план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;
- СУОТ – система управления охраной труда;
- ОВПФ – опасный и вредный производственный фактор;
- СИЗ – средства индивидуальной защиты;
- СОС – смывающие и (или) обезжиривающие средства;
- ИП-6 – установка выделения синтетического изопренового каучука;
- СиПАЗ – средства управления противояварийной защиты;
- СГП - склады готовой продукции;
- ОТ, ПБ и Э – охрана труда, промышленная безопасность и экология;
- КПБ – ключевые правила безопасности;
- ПАБ – поведенческий аудит безопасности. Интерактивный, систематический процесс, который основывается на наблюдении за действиями работника во время выполнения им производственного задания,

его рабочим участком, местом последующей беседе между работником и аудитором;

- КСЭМ – корпоративная система экологического менеджмента;
- КД/ПД – корректирующие и предупреждающие действия.
- ООО «ТК» - ООО «Тольяттикаучук»;
- АО «ТС» - АО «Тольяттисинтез»;
- Руководитель подразделения ОТ, ПБ и Э предприятия – директор по ОТ, ПБ, и Э АО «Тольяттисинтез», начальник управления ОТ, ПБ и Э ООО «Тольяттикаучук»;
- Руководитель предприятия - генеральный директор;
- Предприятие – ООО «Тольяттикаучук», АО «Тольяттисинтез»;
- Первичные средства пожаротушения – к первичным средствам пожаротушения относятся все виды переносных и передвижных огнетушителей, ящики с порошковыми составами, а также огнестойкие ткани.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников. Основная часть исследования изложена на 92 страницах. Использовано 30 источников.

# 1 Теоретические основы производства каучука

Процесс получения каучука происходит в несколько основных стадий:

- производство катализатора;
- полимеризация;
- дезактивация катализатора и отмывка раствора полимера от продуктов дезактивации катализатора;
- отгонка мономера и растворителей и выделение каучука;
- регенерация возвратных продуктов и очистка сточных вод.

Процесс дегазации, это процесс отгонки полимеров, не прошедших очистку, мономеров и растворителей из полимеризата. В соответствии с методиками полимеризации выявляют процессы дегазации блочного полимера, латексов, каучуков, которые получают с помощью полимеризации в растворе. Отличия десорбции и дегазации практически не выявлены, и их природа физическая одинакова. Тем не менее, дегазация имеет несколько особенностей. Такие как, в случае дегазации латексов отличие ее от десорбции состоит в том, что мономеры не образуют раствора в одной фазе, а адсорбированы полимером. Некоторая часть мономера может растворяться в эмульгаторе, который в свою очередь способен коллоидно растворять мономеры.

В таком случае в назначение дегазации входят:

- 1) удаление мономеров;
- 2) не допускать наличие мономеров в изделиях, которые могут привести к наличию пузырьков, то есть обеспечить надлежащего вид качества продукта;
- 3) не давать образовываться низкокачественному полимеру;
- 4) при процессе выделения каучуков из латексов и растворов, так же и при переработке блочного полимера, улучшать условия труда.

Дегазация каучуков, которые получают в массе. Так как полимер получают в виде твердого блока, то для дегазации применяют аппараты,

которые, как известно, называются вакуумами-смесителями. Чтобы нагреть полимеризат паром, корпус аппарата имеет оболочку, которая как раз и нагревается, за счет тепла. Полимеризат перемешивается непрерывно в аппарате, который снабжен двумя лопастями, они вращаются навстречу друг другу. В аппарат загружают две тонны противокислителя, закрывают крышку и подключают его к вакуумной системе. Процесс проходит под давлением. Продолжительность процесса дегазации идет от 20 до 40 минут.

Для быстрого нагрева полимеризата способствуют мешалки, которые непрерывно перемешиваются, для полного удаления пузырьков, которые выделяются из мономера. Благодаря мешалке происходит непрерывное обновление поверхности полимеризата, так же и перемешивание массы каучука. Когда процесс дегазации закончился, то корпус аппарата наклоняют и выгружают полимеризат.

Вакуумный смеситель - это аппарат, который является аппаратом периодического действия. Выгрузка полимеризата — одна из сложных и трудных операций, так как его выгружают из аппарата, у которого лопасти сложной формы. Для дегазации блочного полимеризата применяют аппарат непрерывного действия. Аппарат, который состоит из нескольких последовательно соединенных шнеков, и позволяет совмещать процессы полимеризации и дегазации в одном непрерывно действующем аппарате.

Дегазация латексов. Особенностью дегазации латексов является склонность их к отложению коагулята, что можно особенно заметить при нагревании. Из-за этой особенности аппараты для дегазации вынуждены останавливаться на чистку через двадцать-тридцать дней. У латексов есть стремление к пенообразованию, это определяется присутствием эмульгатора. Когда вспенивается латекс, то присутствие коагулята увеличивается, за счет того что тонкий слой пленки быстро прогревается. Процесс дегазации в условиях противотока фаз, затрудняет этот процесс особенность латекса, а именно вспениваемость. Если применять этот проток фаз при дегазации латексов, то эффективность процесса резко снижается.

Основные типы каучуков, которые получают, в ходе процесса полимеризации в эмульсии являются, стирольными, метилстирольными, нитрильными. Каучуки, получаемые в процессе дегазации, полимеризацией в растворе, для них характерны процессы такие как:

- 1) разложение и отмывка катализатора;
- 2) отгонка мономера и растворителя. Процессы эти могут проводиться в одном аппарате — дегазаторе, и в различных аппаратах;

Водная дегазация происходит путем эмульгирования полимера в горячей воде. Крошка - это рыхлые частицы каучука, которые образуются в ходе отгонки растворителя и мономера из капель полимеризата. Крошка отделяется от воды и поступает на дальнейшую переработку. Пар, который барботирует снизу аппарата крошку каучука. Для всех стереорегулярных каучуков применяется водная дегазация. Количество оставшегося мономера намного меньше, чем растворителя в полимеризате. Во многих случаях температура кипения мономера ниже, чем температура кипения растворителя. Из-за этого процесс дегазации стереорегулярных каучуков сводится к отгонке растворителя. Ранее говорилось, о том, что дегазация может проводиться в одном или в нескольких последовательно соединенных аппаратах, поэтому есть одноступенчатая и многоступенчатая дегазация.

Технические устройства, эксплуатирующиеся на потенциально опасных производствах, к которым можно отнести оборудование химических газо- и нефтеперерабатывающих производств, длительное время находившиеся в эксплуатации, потенциально подвержены высокой степени деградации структуры и изменению физико-механических свойств материала, его повреждением, как в результате воздействия эксплуатационных факторов, так и технологических факторов на стадии изготовления и монтажа. При этом на фоне низкой инвестиционной и инновационной активности значительное внимание необходимо уделять формированию методологии оценки остаточного ресурса и продлению сроков безопасной эксплуатации потенциально опасных производственных

объектов с минимизацией риска возможных аварий и катастроф. В связи с этим приоритетное направление приобретает экспертиза промышленной безопасности, целью которой является определение соответствия потенциально опасного производственного объекта предъявляемым к нему требованиям безопасности. Экспертиза проводится с учетом комплексной оценки параметров технического состояния объекта на основе методов и средств технической диагностики, и системы количественных критериев, и параметров прочности, безопасности, риска, живучести и ресурса.

Одним из важных критерием оборудования является состояние металла технического устройства - его механические характеристики, которые под действием технологических (изготовление, транспортировка, монтаж) и эксплуатационных (условия эксплуатации температура, давление, среда, цикличность) факторов могли измениться относительно своего исходного состояния.

Характеристика установки выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ (ИП-6):

Установка выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ предназначена для получения каучука путем дегазации полимеризата, выделения, сушки и упаковки каучука.

Взрывопожароопасность установки ИП-6 обусловлена применением в производствах продуктов, способных образовывать взрывоопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций. При наличии источника огня возможен пожар или взрыв.

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

В состав установки ИП-6 входят следующие отделения:

Отделение №2 (наружная установка, комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенных вне зданий, сооружений и

строений): узел приема полимеризата, усреднения и подачи полимеризата на узел дегазации, возврат промывной воды, узел дегазации полимеризата для получения крошки каучука и отгонки растворителя, подачи пульпы в отделение выделения №3.

Насосное отделение (отделение, обеспечивающее процесс напорного перемещения жидкостей, закрытое помещение): установлены винтовые насосы типа «Хаттуин» (винтовые насосы обладают рядом особенностей перед насосами других типов). Так, в отличие от центробежных насосов, винтовые насосы перекачивают жидкость ровным, не пульсирующим потоком, что позволяет не перемешивать жидкость и сохранять ее структуру. Винтовые насосы могут работать с густыми веществами, вязкими и сильно загрязненными жидкостями, такими как асфальт, гудрон, холодное масло, мазут, сырая нефть. Винтовые насосы отличаются способностью перекачивать смеси. Из жидкой и твердой фаз. Не повреждая твердые тела, а также загазованные жидкости с газовой фазой более 98% (что делает их незаменимыми в нефтехимических процессах), предназначенные для подачи полимеризата в крошкообразователи дегазаторов.

Отделение №3 (закрытое помещение). В него входит узел концентрирования, выделения и сушки каучука на установках линий конвейеров 8/1, 8/2, 4/3; узел прессования и упаковки каучука; узел очистки и подачи отработанного воздуха от установок линий конвейеров 8/1,2 и 4/3 в водогрейную котельную. Она предназначена для теплоснабжения и горячего водоснабжения объектов с использованием водогрейного оборудования. Основная функция водогрейной котельной – нагрев теплоносителя (воды) и обеспечение тепловой энергией, необходимой для горячего водоснабжения и технологических нужд на производстве, так же в нее входит узел переработки несоответствующей продукции (промышленной воды).

Отделение №5 (закрытое помещение): в него входит узел приема калиевой (натровой) щелочи, для приготовления суспензии антиагломератора.

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

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

Пожаро-взрывоопасность установки обусловлена наличием во всех отделениях, за исключением отделения растворов, значительного количества легковоспламеняющейся жидкости (ЛВЖ) – изопентана (выделение полимера из раствора осуществляется методом водной дегазации, которая включает ряд процессов эмульгирования полимеризата с водой и паром, крошкообразование, введение антиагломератора для предотвращения слипания крошки, собственно отгонку углеводородного растворителя, осуществляемую в несколько ступеней в условиях оптимального теплового и гидродинамического режимов, транспортирование концентрированной суспензии крошки в воде — пульпы, конденсацию паров растворителя), изопрена, способных образовывать с воздухом горючие и взрывоопасные смеси.

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

1. Каучук синтетический изопреновый. Брикеты весом 30 кг; упакован в пленку полиэтиленовую, бумажные мешки, деревянные и металлические ящичные поддоны, специальные контейнеры. По согласованию с потребителем допускается упаковка брикетов в два слоя полиэтиленовой пленки. Каучук, уложенный в ящичные поддоны, транспортируют в крытых вагонах и крупнотоннажных контейнерах пакетами. Каучук, упакованный в бумажные мешки, транспортируют без пакетирования. Каучук, упакованный в бумажные мешки или ящичные поддоны или специальные контейнеры, хранят в складском помещении вне досягаемости прямых солнечных лучей,

атмосферных осадков и загрязнения. Температура хранения не превышает 30°C.

По своим свойствам может быть использован самостоятельно или в сочетании с другими каучуками. Для изготовления автомобильных шин, всевозможных резиновых технических изделий, в том числе для пищевой и медицинской промышленности, резиновой обуви, спортивного инвентаря, клеевых составов, водоотталкивающих композиций. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

По истечению гарантийного срока каучук может быть использован по назначению, после предварительной проверки его качества на соответствие требованиям. Малоопасное вещество по воздействию на организм человека, самопроизвольно не воспламеняется, горит только при внесении в источник огня. Имеется паспорт безопасности. В отличие от натурального каучука, синтетический каучук не нуждается в предварительной пластикации, так как он выпускается с достаточно высокой пластичностью. Он легко смешивается с ингредиентами и другими каучуками.

Смеси на его основе, легко каландруются и шприцуются, имеют гладкую глянцевую поверхность и обладают высокой клейкостью, меньшей, однако, чем смеси на основе натурального каучука. Синтетический каучук более чем натуральный каучук, склонен к механической и термоокислительной деструкции. Существенным недостатком синтетического каучука по сравнению с натуральным каучуком является низкая прочность резиновых композиций на его основе (низкая когезионная прочность), затрудняющая их переработку и хранение. Этот недостаток объясняют отсутствием функциональных групп в молекулах синтетического каучука. Он может быть устранен модификацией молекулярной структуры синтетического каучука путем введения в молекулы каучука карбоксильных, сложноэфирных, гидроксильных, уретановых групп или атомов галогенов. Повышению когезионной прочности способствует также частичное структурирование каучука.

Способность синтетического изопренового каучука кристаллизоваться при растяжении и гибкость его молекулярных цепей определяют высокую эластичность и прочность наполненных резин на его основе, а также хорошие динамические свойства. Однако температурный коэффициент падения прочности резин на основе синтетического каучука несколько выше, чем у резин на основе натурального каучука.

В промышленности для оценки свойств синтетический каучук используют такие показатели, как жесткость, пластичность, вязкость. Однако эти показатели характеризуют стандартность каучука и недостаточно характеризуют особенности молекулярной структуры и технологические свойства, так как одинаковые по пластичности и вязкости каучуки могут значительно различаться по содержанию и плотности геля, характеристической вязкостью, содержанию золь-фракции, а также по восстанавливаемости. Это объясняется сложностью и неоднозначностью влияния параметров молекулярной структуры на пласто-эластические свойства каучука.

Применение. Синтетический изопреновый каучук может применяться при изготовлении резиновых изделий в сочетании с натуральными и другими синтетическими каучуками.

Бутадиен-метилстирольные каучуки при добавлении к синтетическим каучукам понижают липкость резиновых смесей и повышают усталостную выносливость при многократных деформациях. Нитрит повышает озоностойкость и сопротивление резин из синтетического каучука к тепловому старению. В соответствии с комплексом технических свойств синтетический каучук находит широкое применение в производстве шин, транспортерных лент, напорных и всасывающих рукавов, формовых и неформовых резиновых изделий, для обкладки валов бумажных машин, в производстве резиновой обуви, эбонита, кабельных, губчатых, медицинских и других изделий.

2. Изопентан. Бесцветная жидкость с характерным запахом. Опасность: Пар тяжелее воздуха и может стелиться по земле, возможно возгорание на расстоянии. В результате вытекания, перемешивания могут образоваться электростатические заряды. Может взрываться при нагревании. Вещество может всасываться в организм при вдыхании и через рот. Нет указаний на скорость достижения опасной концентрации в воздухе при испарении этого вещества, так что с ним нужно быть аккуратней.

Вещество раздражает глаза, кожу и дыхательные пути. Проглатывание жидкости может вызвать аспирацию в легких с риском возникновения химического воспаления легких. Вещество может оказывать действие на центральную нервную систему и сердце, приводя к функциональным нарушениям. Жидкость обезжиривает кожу.

Употребление алкогольных напитков усиливает вредный эффект. Высокие концентрации в воздухе приводят к недостатку кислорода, вызывая риск потери сознания или смерти. Необходимо проверять содержание кислорода перед тем, как входить на производственный участок.

3. Изопрен. Бесцветная, горючая, легковоспламеняющаяся жидкость с характерным запахом. Хорошо растворяется в диэтиловом эфире, ацетоне, этаноле и других органических растворителях, плохо растворим в воде. Образует азеотропные смеси с метанолом, этанолом, ацетоном, изопентаном. По химическим свойствам изопрен - типичный диеновый углеводород. Легко полимеризуется, образуя, в зависимости от условий, димеры, олигомеры, либо полимеры различного строения. Для предотвращения самопроизвольной полимеризации коммерческий изопрен стабилизируют 4-трет-бутил-пирокатехином, либо гидрохиноном. В природе встречаются производные изопрена, так, натуральный каучук практически полностью состоит из цис-1,4-полиизопрена; другой пример - гуттаперча, состоит из транс-1,4-полиизопрена - структурный изомер натурального каучука, сильно отличается по физическим свойствам от последнего. Терпеновые углеводороды (например, камфен), также построены из фрагментов изопрена.

Самый экономически выгодный на данный момент способ производства изопрена - выделение его из фракции  $C_5$ , получаемой при производстве этилена методом пиролиза жидких нефтепродуктов. Эта фракция содержит 10-15% изопрена. Его отделяют путем двухступенчатой экстрактивной ректификации с ацетонитрилом, диметилформамидом (ДМФА). В общей сложности на этот метод приходится до 70% всего производимого изопрена.

4. Толуол. Бесцветная, подвижная летучая жидкость с резким запахом, проявляет слабое наркотическое действие. Смешивается в неограниченных количествах с углеводородами, многими спиртами, простыми и сложными эфирами, не смешивается с водой. Показатель преломления света 1,4969 при 20 °С. Горюч, сгорает коптящим пламенем. Пары толуола могут проникать через неповрежденную кожу и органы дыхания, вызывать поражение нервной системы (заторможенность, нарушения в работе вестибулярного аппарата), в том числе необратимое. Поэтому работать с толуолом и растворителями, в состав которых он входит, необходимо в прочных резиновых перчатках в хорошо проветриваемом помещении, или с использованием вытяжной вентиляции.

Пожароопасная, легко воспламеняющаяся жидкость. Концентрационные пределы взрываемости паровоздушной смеси 1,3 — 6,7 %. Обладает слабым наркотическим действием. Согласно другим источникам (САНПИН, меры предосторожности при работе с летучими органическими растворителями), толуол является сильно токсичным ядом, влияющим на функцию кроветворения организма, аналогично бензолу. Нарушение кроветворения проявляется в цианозе и гипоксии. Существует также толуольная токсикомания. В целом, толуол, как и другие гомологи бензола, очень токсичен, его длительное воздействие может привести к необратимым поражениям ЦНС, кроветворных органов и создать предпосылки для возникновения энцефалопатии.

5. Стеариновая кислота. Одноосновная карбоновая кислота алифатического ряда, белые кристаллы, не растворимые в воде и растворимые в диэтиловом эфире.

6. Калий гидрат окиси. Технический гидрат окиси калия. Получают диафрагменным электролизом раствора хлористого калия.

Технический гидрат окиси калия применяют для производства удобрений, синтетического каучука, электролитов для аккумуляторов, реактивов, ксантогенатов, солей, в медицинской промышленности и в других отраслях народного хозяйства.

7. Натрий едкий. Едкий натр представляет собой едкое вещество. При попадании на кожу вызывает химические ожоги, а при длительном воздействии может вызывать язвы и экземы. Сильно действует на слизистые оболочки. Опасно попадание едкого натра в глаза. Предельно допустимая концентрация аэрозоля едкого натра в воздухе рабочей зоны производственных помещений (ПДК) - 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Каустическая сода, относится к вредным веществам. Технический едкий натр транспортируют железнодорожным, автомобильным, водным транспортом в крытых транспортных средствах в упаковке и наливом в железнодорожных и автомобильных цистернах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Железнодорожным транспортом продукт перевозят в бочках, барабанах, ящиках, так же в вагонах, технически безопасными способами.

Технический едкий натр, предназначенный для медицинской промышленности и производства искусственного волокна, по требованию потребителя транспортируют в железнодорожных цистернах с котлами из нержавеющей стали или гуммированными, принадлежащих потребителю или изготовителю.

Цистерны заполняют едким натром до полной вместимости с учетом объемного расширения продукта при возможном перепаде температур в пути следования.

Перед заливом цистерн с остатком раствора едкого натра должен быть проведен анализ остатка на соответствие требованиям. Если анализ остатка соответствует требованиям, то цистерну заполняют продуктом; если анализ остатка не соответствует требованиям, то остаток удаляют, а цистерну промывают.

Технический едкий натр, упакованный в специализированные контейнеры, транспортируют только автомобильным транспортом.

Едкий натр находит широкое применение в самых разнообразных отраслях промышленности и для бытовых нужд.

В химической и нефтехимической промышленности (на их долю приходится около 57% суммарного объема российского потребления). Для нейтрализации кислот и кислотных оксидов, как реагент или катализатор в химических реакциях, в химическом анализе для титрования, для травления алюминия и в производстве чистых металлов, в нефтепереработке — для производства масел.

Каустик применяется в целлюлозно-бумажной промышленности (сульфатный процесс) целлюлозы, в производстве бумаги, картона, искусственных волокон, древесно-волоконных плит, Для омыления жиров при производстве мыла, шампуня и других моющих средств.

В производстве биодизельного топлива, получаемого из растительных масел и используемого для замены обычного дизельного топлива.

В качестве агента для растворения засоров канализационных труб, в виде сухих гранул или в составе гелей. Гидроксид натрия дезагрегирует засор и способствует лёгкому продвижению его далее по трубе.

В пищевой промышленности: для мытья и очистки фруктов и овощей от кожицы, в производстве шоколада и какао, напитков, мороженого, окрашивания карамели, для размягчения маслин и производстве хлебобулочных изделий. Используется в качестве пищевой добавки E524.

В цветной металлургии, энергетике, в текстильной промышленности, для регенерации резины.

8. Азот. Азот получают главным образом разделением предварительно сжиженного воздуха, который затем подвергается разгонке. Основная часть получаемого азота используется для производства аммиака, который затем перерабатывается на азотную кислоту, удобрения, взрывчатые вещества. Свободный азот применяют во многих отраслях промышленности как инертную среду при разнообразных химических и металлургических процессах. Жидкий азот находит применение в различных холодильных установках. Ведутся работы по использованию жидкого азота для замораживания неустойчивых пород (главным образом глинистых) при проходке шахтных стволов, в качестве безопасного энергоносителя для шахтных машин, а также для борьбы с рудничными пожарами, где применение азота позволяет резко снизить содержание кислорода в очаге пожара. При разработке нефтяных месторождений закачиванием азота в нефтяные пласты эффективно вытесняют нефть после наводнения. Азот используется также для поддержания давления в скважинах при бурении.

9. Антиадгезив. Важность антиадгезивов состоит в том, что поверхности двух твердых тел зачастую плохо разъединяются. Если же между телами существует граница - твердое тело-жидкость или твердое тело-паста различной консистенции, поверхности легко разъединяются.

10. Мел природный обогащенный. Молотый природный обогащенный мел безопасен, нетоксичен. Точечные пробы мела, находящегося в движении, отбирают с конвейерной ленты через 20 мин механическим пробоотборником или вручную по всей ширине конвейерной ленты. Масса точечной пробы должна быть не менее 0,2 кг. Масса объединенной пробы должна быть не менее 1 кг. Для контроля качества мела, упакованного в мешки, отбор точечных проб производят от каждого мешка щупом по всей глубине из трех разных мест порциями не менее 0,1 кг.

Точечные пробы соединяют вместе, тщательно перемешивают и сокращают методом квантования до пробы массой не менее 1 кг. Пробу делят на две равные части, одну из которых направляют в лабораторию для проведения испытаний, а другую помещают в стеклянную банку с притертой пробкой или в пакет из полиэтилена, опечатывают. Маркируют с указанием марки мела, номера партии и даты отбора пробы и хранят в специально отведенном месте в течение 1 месяца на случай разногласий, возникших при определении качества мела. Мел транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. Транспортные пакеты, сформированные из мешков с мелом, транспортируют в крытых транспортных средствах, в специализированных контейнерах, в открытых транспортных средствах. Мел должен храниться в закрытых складских помещениях. Изготовитель гарантирует качество мела при соблюдении условий транспортирования и хранения. Гарантийный срок хранения мела 1 год со дня изготовления. По истечении указанного срока хранения мел перед использованием должен быть проверен на соответствие требованиям настоящего стандарта в части изменяющихся при хранении качественных показателей мела: влажности и остатка на ситах.

11. Пленка полиэтиленовая. Среди огромного количества полимерных материалов особое место занимает пленка полиэтиленовая. Напоминает поликарбонат и органическое стекло, но с более перспективными характеристиками. Благодаря сочетанию уникальных свойств, широко варьируемых в зависимости от добавок и относительно невысокой стоимости, сочетанию аморфного и кристаллического состояний, а также возможности повторной переработки.

Производится в виде гранул, как готовые изделия с помощью формования (детали, текстильное волокно), экструзии (тонкая пленка и волокна). С

помощью добавочных агентов (оксидом титана или комплексных добавок) достигается та или иная степень матовости или температурной устойчивости, нужный оттенок (даже металлический тон), пластичность и жесткость, и другие необходимые характеристики. Получить желаемые свойства, конечного продукта можно меняя циклы нагрева и охлаждения, варьируя между ее аморфным первоначальным состоянием. Как и поляризационная пленка может давать различную степень освещения при различном угле светопропускания, так и ПЭТ пленка может быть матовой и прозрачной, эластичной и жесткой, в зависимости от того, аморфная форма или кристаллическая преобладает в конечном изделии.

12. Полиэтилен низкомолекулярный. Низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) является сопутствующим продуктом производства полиэтилена высокого давления низкой плотности. При использовании в качестве инициатора процесса радикальной полимеризации этилена. Низкомолекулярный полиэтилен представляет собой воскоподобный продукт от белого до серовато-желтого цвета без посторонних включений и структурированного полимера.

Свойства НМПЭ в зависимости от технологических параметров процесса полимеризации этилена и применяемых инициаторов могут изменяться в достаточно широких пределах. На свойства НМПЭ также оказывает влияние содержание в нем остатков белого масла, служащего растворителем для перекисных инициаторов, применяемых в процессе полимеризации.

Согласно лабораторным исследованиям, содержание масла в НМПЭ составляет около 12,5% масс. Наименование некоторых веществ и агрегатное состояние указано в таблице 1.

### 1.1 Добровольная пожарная дружина

Командир расчета - осуществляет контроль над соблюдением противопожарного режима и исправностью средств пожаротушения. Проводит занятия с личным составом добровольной пожарной дружиной.

Информирует руководство о нарушениях противопожарного режима. При пожаре руководит членами добровольной пожарной дружиной, осуществляет эвакуацию людей до прибытия подразделений пожарной охраны.

Дружинник №1 – проверяет исправность средств извещения о пожаре. Следит за тем, чтобы пути эвакуации не были загромождены. Во время отсутствия начальника добровольной пожарной дружины исполняет его обязанности. При пожаре сообщает в пожарную часть по телефону и оповещает руководство. Встречает подразделения пожарной охраны и указывает место пожара. В отсутствие начальника добровольной пожарной дружиной исполняет его обязанности.

Дружинник №2 – следит за состоянием первичных средств пожаротушения. При пожаре принимает участие в эвакуации людей, работает с огнетушителем или другими средствами пожаротушения. В отсутствие начальника добровольной пожарной дружины исполняет обязанности дружинника №1.

Дружинник №3 – на отведенных ему участках следит за соблюдением противопожарного режима (следит за исправностью пожарного инвентаря (огнетушителей) и выполнением мер безопасности при эксплуатации нагревательных приборов). Через начальника добровольной пожарной дружины принимает меры по устранению выявленных нарушений. При пожаре обеспечивает эвакуацию людей из помещений. Ликвидирует пожар имеющимися средствами пожаротушения (огнетушителями).

Дружинник №4 – на отведенных ему участках следит за соблюдением противопожарного режима (следит за исправностью пожарного инвентаря (кошма и песок) и соблюдением режима курения и уборки помещений). Через начальника добровольной пожарной дружины принимает меры по устранению выявленных нарушений. При пожаре обеспечивает эвакуацию людей из помещений. Ликвидирует пожар имеющимися средствами пожаротушения (огнетушителями, песком и кошмой).

Таблица 1 – Наименование веществ и агрегатное состояние

Наименование веществ, агрегатное состояние (г) – газ (ж) – жидкость (т) – твердое	Класс опасности и (ГОСТ 12.0 7-76)	Температура, °С				Концентрационные пределы воспламенения, %		ПДК, мг/м <sup>3</sup>
		вспышки	воспламенения	кипения	самовоспламенения	нижний	верхний	
2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Каучук синтетический изопреновый (т)	4	-	290	-	340	-	-	40
2.Изопентан (ж)	4	-52	-50	27,85	430	1,3 6	9,0	300
3.Изопрен (ж)	4	-48	-45	34,07	400	1,7	11,5	40
4.Толуол (ж)	3	4	-	110,6	536	1,2 7	6,8	50
5.Кальций хлористый (водный раствор) (ж)	3	-	-	1600	-	-	-	2
6.Калий гидрат окиси (ж)	2	-	-	1324	-	-	-	0,5
7.Натрий едкий (ж)	2	-	-	1388	-	-	-	0,5
8.Азот (г)	-	-	-	-195,8	-	-	-	-
9.Мел природный обогащенный (т)	-	-	-	-	-	-	-	10
10.Пленка полиэтиленовая (т)	-	-	300	-	400	-	-	-

## 2 Анализ и разработка технических решений, направленных на совершенствование организации производства каучука на основе безопасной технологической подготовки производства

Предлагаем для обеспечения промышленной безопасности ведение технологического процесса осуществлять в строгом соответствии с требованиями нормативно-технических документов, действующих на установке ИП-6: технологического регламента, производственных и должностных инструкций.

Внесение изменений в технологическую схему, аппаратное оформление, в системы контроля, связи, оповещения и противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ) осуществлять после внесения изменений в проектную и техническую документацию, согласованных с разработчиком проекта или с организацией, специализирующейся на проектировании аналогичных объектов, при наличии положительного заключения экспертизы промышленной безопасности по проектной документации, утвержденного в установленном порядке. Внесенные изменения не должны отрицательно влиять на работоспособность и безопасность всей технологической системы в целом.

Предлагаем сделать основным условием безопасной работы установки выдерживание параметров технологического режима в соответствии с нормами технологического режима и метрологического обеспечения регламента, и производственных инструкций.

Установить предупредительную сигнализацию с целью предупреждения о нарушениях норм технологического режима, аварийную – о возникновении аварийной ситуации.

Предлагаем систему СиПАЗ, под системой следует понимать комплекс средств (механических, электрических, микропроцессорных, КИПиА и связь между ними) служащих для защиты технологического персонала,

технологических процессов, оборудования и осуществляющих ввод в действие противоаварийных мероприятий:

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

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

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

- приточные вентиляционные системы, вытяжные вентиляционные системы, обеспечивающие подпор и вытяжку воздуха;
- световая сигнализация работы вентиляционных систем операторной;
- сигнализатор до взрывных концентраций, на верхних площадках наружных установок, в насосном отделении;
- сигнализация отклонений от норм технологических параметров.
- блокировки;
- электро-задвиги с дистанционным управлением на трубопроводах;
- дистанционное отключение насосов операторной;
- пожарная сигнализация в операторной и предохранительные клапаны, установленные на аппаратах и межцеховых трубопроводах.

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

Запретить эксплуатацию оборудования при отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок.

Осуществить подготовку к пуску, пуск и установку технологического оборудования согласно порядку, указанному в регламенте и производственных инструкциях по принадлежности.

При включении теплообменного оборудования в работу:

- наладить циркуляцию охлаждающей жидкости (хладагента) через аппарат;
- подать в аппарат охлаждаемый агент (газ или жидкость).

Охлаждение и прогрев аппаратов осуществлять со скоростью снижения или подъема температуры их стенок не более 30<sup>0</sup>С.

Аварийное освобождение насосов «Хаттуин» и трубопроводов от полимеризата производить в емкость.

На воздушных аппаратах для защиты от распространения пламени установлены огнепреградители. Проверка огнепреградителей на проходимость и чистка их огнегасящей насадки производится 1 раз в квартал. При загазованности в насосном отделении и отделении №3 установки ИП-6 автоматически включается аварийная вытяжная вентиляция, включается звуковая и световая сигнализация, в помещении и перед входными дверями в отделении загорается световое табло, предупреждающее о загазованности воздушной среды.

Перечень категорий взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий, наружной установки, а так же классы зон приведены в таблице 2.

Предлагаем мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации оборудования:

Организация работ по поддержанию надежного и безопасного уровня эксплуатации и ремонта технологического и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры, систем контроля, противоаварийной защиты, средств связи и оповещения, энергообеспечения, а также зданий и сооружений; распределение обязанностей и границ ответственности между техническими службами за обеспечение требований:

Предлагаем технологическому персоналу при эксплуатации оборудования:

- ежечасно производить обход помещений и территории установки, относящиеся к данному рабочему месту;
- контролировать во время обхода состояние технологического оборудования и трубопроводов, герметичность и крепеж фланцевых соединений, состояние контуров заземления оборудования, температуру подшипников опорных узлов отжимных и сушильных машин, насосов, состояние и показания манометров, первичных приборов КИПиА;
- обо всех неполадках в работе оборудования и приборов, отклонениях от нормального технологического режима сообщать начальнику смены, принимать меры по устранению нарушений и восстановлению работоспособности оборудования;
- не допускать эксплуатацию оборудования при отсутствии или неисправном состоянии средств автоматизации, контроля и системы блокировок;
- не допускать эксплуатацию насосов, вентиляторов, электродвигателей, конвейеров со снятыми или неисправными ограждениями вращающихся деталей;
- следить за нагревом подшипников электродвигателей и насосов;

- не допускать при производстве ремонтных работ одновременное выполнение огневых и газоопасных работ;
- не выполнять незнакомую работу, только после дополнительного (целевого) инструктажа в присутствии начальника смены;
- соблюдать нормы хранения химикатов, горюче-смазочных материалов;
- хранить смазочные материалы в специальных емкостях;
- содержать в чистоте и в исправном состоянии первичные средства пожаротушения, пожарные извещатели. Перед началом смены, путем обхода и внешнего осмотра, проверять их сохранность и готовность к работе;
- содержать свое рабочее место в чистоте, не допускать на рабочем месте беспорядка, не загромождать проходы и проезды;
- следить за исправной работой приточно-вытяжной вентиляции;
- следить за исправностью молниезащитных устройств на установке;
- сообщать начальнику смены о нарушениях правил охраны труда и противопожарного режима допущенными другими работниками;

Наши предложения технологическому персоналу установки ИП-6:

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

Предлагаем мероприятия по обеспечению пожарной безопасности при проведении ремонтных и огневых работ:

Подготовка технологического оборудования и трубопроводов к проведению ремонтных и пожароопасных (огневых) работ производить согласно инструкции:

- вскрытие аппаратов после пропарки осуществлять только после охлаждения их до температуры не более 40<sup>0</sup>С;
- охлаждение аппаратов проводить путем продувки их азотом или заполнения внутреннего объема водой;
- перед ремонтом сушильные агрегаты, виброэлеваторы, механизмы отделения выделения должны быть полностью очищены от пластика, пыли, потеков масла.

Допуск к выполнению огневых работ осуществляет лицо, ответственное за проведение огневых работ, после приемки оборудования от лица, ответственного за подготовку к огневым работам, и при удовлетворительном состоянии воздушной среды. Во время проведения ремонтных и пожароопасных (огневых) работ технологическим персоналом установки должны быть приняты меры, исключая возможность выделения в воздушную среду взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ.

В зоне проведения огневых работ запрещаются операции, которые могут привести к возникновению пожаров и взрывов из-за загазованности места проведения огневых работ (вскрытие люков и крышек аппаратов, дренаж уровне мерных колонок).

Аппараты, машины, емкости, трубопроводы и другое оборудование, на которых будут проводиться огневые работы, должны быть подготовлены, согласно распоряжения по цеху, установке остановлены, освобождены от взрывоопасных, взрывопожароопасных, пожароопасных и токсичных продуктов, отключены заглушками от действующих аппаратов и коммуникаций (о чем должна быть сделана запись в журнале установки и снятия

заглушек) и подготовлены к проведению огневых работ и цеховой инструкции по подготовке оборудования к ремонту. Пусковая аппаратура, предназначенная для включения машин и механизмов, должна быть обесточена, и приняты меры, исключающие пуск машин и механизмов, вывешены предупреждающие плакаты.

В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 № 390, ст.426, 431, «При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- производить огневые работы на свежеекрашенных горючими красками (лаками) конструкциях и изделиях;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, другие горючие материалы;
- допускать к самостоятельной работе учеников, а также работников, не имеющих квалификационного удостоверения;
- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами;
- производить работы на аппаратах и коммуникациях, заполненных горючими и токсичными веществами, а также находящихся под электрическим напряжением;
- проводить огневые работы одновременно с устройством гидроизоляции и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, наклейкой покрытий полов и отделкой помещений с применением горючих лаков, клеев, мастик и других горючих материалов.

При проведении электросварочных работ:

- запрещается использовать провода без изоляции или с поврежденной изоляцией, а также применять нестандартные автоматические выключатели;

- следует соединять сварочные провода при помощи опрессовывания, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату выполняется при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами;
- следует надежно изолировать и в необходимых местах защищать от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ;
- необходимо располагать кабели (провода) электросварочных машин от трубопроводов с кислородом на расстоянии не менее 0,5 метра, а от трубопроводов и баллонов с ацетиленом и других горючих газов - не менее 1 метра;
- в качестве обратного проводника, соединяющего свариваемое изделие с источником тока, могут использоваться стальные или алюминиевые шины любого профиля, сварочные плиты, стеллажи и сама свариваемая конструкция при условии, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание тока. Соединение между собой отдельных элементов, используемых в качестве обратного проводника, должно выполняться с помощью болтов, струбцин или зажимов;
- запрещается использование в качестве обратного проводника внутренних железнодорожных путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования. В этих случаях сварка производится с применением 2 проводов;
- в пожаровзрывоопасных и пожароопасных помещениях и сооружениях обратный проводник от свариваемого изделия до источника тока выполняется только изолированным проводом,

- причем по качеству изоляции он не должен уступать прямому проводнику, присоединяемому к электрододержателю;
- конструкция электрододержателя для ручной сварки должна обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов, а также исключать возможность короткого замыкания его корпуса на свариваемую деталь при временных перерывах в работе или при случайном его падении на металлические предметы. Рукоятка электрододержателя делается из негорючего диэлектрического и теплоизолирующего материала;
  - следует применять электроды, изготовленные в заводских условиях, соответствующие номинальной величине сварочного тока. При смене электродов их остатки (огарки) следует помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ;
  - необходимо электросварочную установку на время работы заземлять. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник);
  - чистку агрегата и пусковой аппаратуры следует производить ежедневно после окончания работы. Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт сварочного оборудования производится в соответствии с графиком;
  - питание дуги в установках для атомно-водородной сварки обеспечивается от отдельного трансформатора. Запрещается непосредственное питание дуги от распределительной сети через регулятор тока любого типа;
  - при атомно-водородной сварке в горелке должно предусматриваться автоматическое отключение напряжения и прекращение подачи водорода в случае разрыва цепи. Запрещается оставлять включенные

горелки без присмотра.

При огневых работах, связанных с резкой металла:

- необходимо принимать меры по предотвращению разлива легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;
- допускается хранить запас горючего на месте проведения бензо- и керосинорезательных работ в количестве не более сменной потребности. Горючее следует хранить в исправной небьющейся плотно закрывающейся таре на расстоянии не менее 10 метров от места производства огневых работ;
- необходимо проверять перед началом работ исправность арматуры бензо- и керосинореза, плотность соединений шлангов на ниппелях, исправность резьбы в накидных гайках и головках;
- применять горючее для бензо- и керосинорезательных работ в соответствии с имеющейся инструкцией;
- бачок с горючим располагать на расстоянии не менее 5 метров от баллонов с кислородом, а также от источника открытого огня и не менее 3 метров от рабочего места, при этом на бачок не должны попадать пламя и искры при работе;
- запрещается эксплуатировать бачки, не прошедшие гидроиспытаний, имеющие течь горючей смеси, а также неисправный насос или манометр;
- запрещается разогревать испаритель резака посредством зажигания налитой на рабочем месте легковоспламеняющейся или горючей жидкости.

При проведении бензо- и керосинорезательных работ запрещается:

- иметь давление воздуха в бачке с горючим, превышающее рабочее давление кислорода в резаке;
- перегревать испаритель резака, а также подвешивать резак во время работы вертикально, головкой вверх;

- зажимать, перекручивать или заламывать шланги, подающие кислород или горючее к резаку;
- использовать кислородные шланги для подвода бензина или керосина к резаку» [30].

## 2.1 Порядок содержания территории, зданий, помещений и эвакуационных путей

Установка ИП-6 занимает большую территорию предприятия. Вся территория установки ИП-6 распределена на участки и закреплена за сменами с ежегодным обменом закрепленными участками согласно распоряжению начальника установки. Назначены лица из числа руководителей установки, ответственные за состояние территории.

При приеме смены технологический персонал должен проверить на своем рабочем месте состояние оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, автоматических и первичных средств пожаротушения, системы сигнализации и противоаварийной защиты, средств индивидуальной защиты, показатели технологического режима на момент приема смены, чистоту рабочего места. Технологический персонал должен ежедневно производить обход помещений и территории установки, относящиеся к данному рабочему месту согласно должностной инструкции по принадлежности. Дороги, проезды и подъезды к входам в здания, сооружения, к открытым складам, наружным пожарным лестницам и пожарным гидрантам, к источникам противопожарного водоснабжения должны быть доступны и свободны для проезда к ним пожарных автомобилей, спецтехники в любое время года. О закрытии дорог или проездов для их ремонта или по другим причинам, препятствующим проезду пожарных машин, мастер смены должен немедленно сообщить в подразделения пожарной охраны. На период закрытия дорог в соответствующих местах должны быть установлены указатели направления объезда или устроены переезды через ремонтируемые участки и подъезды к водоисточникам. Все помещения, здания и сооружения должны быть

обеспечены первичными средствами пожаротушения: огнетушители, пожарные краны (в комплекте с пожарными рукавами и стволами), пожарные посты (в комплекте с песком, лопатой, асбестовым одеялом) в соответствии с нормами. Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них и с учетом положений, изложенных в инструкциях по применению. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов. Распоряжением начальника установки ИП-6 назначаются ответственные лица из числа персонала данных подразделений за противопожарную безопасность служебных и производственных помещений установки ИП-6. Предлагаем допустимое (предельное) количество людей, которые могут одновременно находиться в помещении: операторной не более 25 человек, в административно-бытовом корпусе на 1 этаже – не более 25 человек, в административно-бытовом корпусе на 2 этаже – не более 25 человек, в административно-бытовом корпусе на 3 этаже – не более 25 человек. Во всех производственных, административных и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны, путей эвакуации и ответственного за пожарную безопасность.

Таблица 2 - Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок

Наименование производственных зданий, помещений, наружных установок	Категория взрывопожарной и пожарной опасности помещений, зданий, наружной установки	Класс зоны
2	3	4
1. Отделение № 2 усреднения и дегазации - Наружная установка	Ан	2-й класс
2. Насосное отделение (закрытое помещение)	А	2-й класс
3. Отделение приготовления суспензии антиагломератора (отделение №5, закрытое помещение)	В <sub>3</sub>	П-І
4. Выделение, сушка, прессование, упаковка каучука - отделение № 3 (закрытое помещение)	В <sub>2</sub>	П-Іа
5. Установка очистки и подачи отработанного воздуха от установок ЛК-8 в водогрейную котельную ТТЦ	Ан	2-й класс

### 3 Усовершенствование структуры системы управления ОТ, ПБ и ООС

Предлагаем предприятию ООО «СИБУР-Тольятти», в том числе высшему руководству – охрану труда, промышленную безопасность и охрану окружающей среды сделать абсолютным приоритетом и неотъемлемой частью процессов на всех этапах производственной деятельности.

Цель элемента – обеспечение приоритетного отношения руководителей к вопросам охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды. Понимание и выполнение своих трудовых обязанностей руководителями и работниками.

Предлагаем основные принципы:

- Визуализировать политику в области ОТ и ПБ, сделать доступной для ознакомления, довести до сведения всех работников и подрядчиков;
- Руководители всех уровней управления своим личным примером должны демонстрировать лидерство и приверженность охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды, принимая личное участие в процессах в области ОТ, ПБ и ООС, например, в расследованиях происшествий, аудитах, ПАБах, обучении, совещаниях;
- Сделать охрану труда, промышленную безопасность и охрану окружающей среды неотъемлемой частью стратегического планирования всех деловых и производственных процессов ООО «СИБУР-Тольятти», важным аспектом при принятии решений руководители должны ставить ОТ, ПБ и охрану окружающей среды на один уровень с такими производственными показателями, как затраты, производительность и качество;
- Осуществлять системный подход к управлению охраной труда, промышленной безопасностью и охраной окружающей среды на

предприятиях общества и в управляющей организации для обеспечения непрерывного совершенствования. Основной концепцией, должно быть направление на формирование и поддержание профилактических мероприятий по оптимизации опасностей и рисков, в том числе по предупреждению крупных и значительных происшествий;

- Обязанности и ответственность руководителей и работников предприятий в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды должны быть определены, задокументированы и доведены до сведения каждого. Необходимо, чтобы все работники понимали свои обязанности и ответственность в области управления и развития ОТ, ПБ и охраны окружающей среды. Ресурсы, выделенные на управление и развитие ОТ, ПБ и охраны окружающей среды, должны адекватно соответствовать масштабу и сложности производственных операций, способствуя обеспечению безопасного, эффективного производства, сокращению потерь и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Цель элемента – усовершенствование системы управления ОТ, ПБ и охраны окружающей среды. Обеспечение системы управления ОТ, ПБ и охраны окружающей среды необходимыми ресурсами для достижения целей и выполнения намеченных программ. Обеспечение понимания работниками предприятий своих обязанностей и ответственности в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды.

Основные принципы:

- Организации системы управления ОТ, ПБ и охраны окружающей среды следует учитывать такие системы как:
  - планируй: установить цели и процессы, необходимые для достижения;
  - выполняй: внедрить процессы;

- проверять: проводить мониторинг и измерение процессов в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды, целей, задач, законодательных и добровольных требований и анализировать эти результаты;
  - действовать: предпринимать действия, чтобы непрерывно улучшать результативность системы управления ОТ, ПБ и охраны окружающей среды.
- Система управления ОТ, ПБ и охраны окружающей среды на предприятии ООО «СИБУР-Тольятти» должна быть организована и способствовать эффективному планированию и достижению поставленных целей. Ответственность за обеспечение ОТ, ПБ и охраны окружающей среды несут непосредственные руководители подразделений предприятия.
  - Обязанности и ответственность работников установлены и задокументированы в должностных и рабочих инструкциях, локальных нормативных актах управляющей организации и предприятий, действующих стандартах предприятия, доведены до сведения работников. Работники осведомлены о том, кто отвечает за ОТ, ПБ и охраны окружающей среды в подразделениях предприятия.
  - Должны быть определены цели и задачи в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды, для их достижения разрабатывать ежегодные программы в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды. Руководители любого уровня должны стремиться к обеспечению выполнения намеченных и утвержденных целей в области ОТ, ПБ и охраны окружающей среды необходимыми ресурсами.
  - Руководитель по ОТ, ПБ и охраны окружающей среды должен подчиняться генеральному директору предприятия.

### 3.1 Оценка опасностей и управление рисками

Безопасная производственная деятельность на предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должна обеспечиваться посредством риск-ориентированного подхода, который включает в себя систематическую идентификацию опасностей на рабочем месте, при производстве работ, анализ опасностей производственных процессов, выявление элементов деятельности (аспектов), которые воздействуют или могут воздействовать на окружающую среду, последующую оценку рисков и внедрение мероприятий, направленных на предотвращение и снижение наиболее существенных рисков с учетом экономической целесообразности.

Цель элемента – организация процесса систематической идентификации источников опасности и экологических аспектов, где уровень риска оценивается путем определения вероятности возникновения неблагоприятного события, подсчета величины вероятного ущерба и допустимости риска. Обязательно рассмотрение фактора частоты и фактора последствий от реализации риска, а также определение эффективных и надежных мер по снижению рисков.

Основные принципы:

- Система оценки рисков должна применяться для снижения случаев травмирования, аварийности и негативного воздействия на окружающую среду, и включать в себя идентификацию и анализ опасностей и воздействий производственных процессов, оценку потенциальных последствий и вероятности наступления неблагоприятных событий, вызванных данными опасностями и воздействиями. На всех предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должны применяться единые эффективные методики оценки рисков при производстве работ и оценки значимости экологических аспектов с целью устранения либо снижения их до приемлемого уровня;

- Должна быть сформирована система приоритета идентифицированных рисков и управления ими с учетом экономической эффективности. Информация по контролю идентифицированных рисков должна быть задокументирована и доведена до сведения заинтересованных сторон, включая тех, кто непосредственно подвергается или может быть подвергнут данным рискам, а также от чьей деятельности возможно негативное воздействие на окружающую среду. Внедрение утвержденных мероприятий по снижению рисков необходимо отслеживать вплоть до завершения;
- Мероприятия, исключаящие опасность и негативные воздействия, должны иметь преимущество по сравнению с мерами, уменьшающими вероятность воздействия или тяжесть последствий;
- Оценка рисков и значимости экологических аспектов должна быть неотъемлемой частью процесса приобретения, передачи и списания производственных активов;
- Оценка рисков и значимости экологических аспектов должна документироваться и пересматриваться с установленной частотой для подтверждения достаточности разработанных мероприятий по предотвращению или снижению рисков;
- Необходимо внедрить и поддерживать систему учета и контроля выполнения мероприятий по управлению рисками и значимыми экологическими аспектами в установленные сроки.

### 3.2 Соблюдение законодательных требований

Предприятия должны соответствовать, а работники предприятий обязаны соблюдать требования в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, установленные нормативно-правовыми актами Российской Федерации. Работники предприятий должны понимать законодательные

нормативные требования, относящиеся к их производственной деятельности. Необходимо развивать систему учета и контроля действующих законодательных требований на предприятии.

Важно организовать взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, принимать участие в разработке и оценке проектов федеральных законов, законодательных актов, осуществлять обратную связь и консультации, способствуя совершенствованию российского законодательства в области ОТ, ПБ и ООС.

Цель элемента – соответствие предприятия и соблюдение работниками предприятия законодательных требований в области ОТ, ПБ и ООС, установленных в нормативно правовых актах Российской Федерации.

Основные принципы:

- Соответствующие законодательные требования должны строго соблюдаться, либо необходимо иметь в наличии документ, разрешающий отклонение от этих требований;
- На предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должен быть организован производственный контроль на основе норм и требований, установленных законодательством Российской Федерации;
- Должна быть внедрена система, обеспечивающая своевременное информирование о действующих законодательных требованиях, а также об изменениях и дополнениях для тех работников, от которых зависит их неукоснительное соблюдение. Новые законодательные требования должны включаться в соответствующую производственную практику и стандарты предприятия;
- Информация о действующих законодательных актах и нормативных требованиях должна быть актуальна и доступна;
- Предприятие обязано регулярно проводить самопроверку на соответствие действующим законодательным требованиям в области ОТ, ПБ и ООС. Необходимо поддерживать систему учета

несоответствий, выявленных в результате, как самопроверок, так и инспекций органов государственного контроля. несоответствия должны анализироваться, планы по внедрению мер по их устранению – выполняться;

- Высшему руководству следует взаимодействовать с надзорными органами и, по возможности, принимать участие в пересмотре, дополнении и развитии законодательных и нормативных требований;
- Ожидаемые изменения в законодательных и нормативных требованиях должны отслеживаться и заблаговременно рассматриваться. Подготовка к изменениям должна носить активный подход и учитывать положительные и отрицательные последствия изменений на производственную деятельность предприятия.

### 3.3 Правила, стандарты и инструкции

Выполнение производственных заданий должно осуществляться на основании внедренных стандартов, инструкций и лучших практик для обеспечения безопасности производства, сокращения потерь и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Цель элемента – наличие актуальных правил, стандартов и инструкций, обеспечение безопасности при выполнении производственных заданий. Понимание работниками ответственности за несоблюдение требований, изложенных в правилах, стандартах и инструкциях.

Основные принципы:

- Производственные операции должны выполняться в соответствии с требованиями правил, стандартов и инструкций;
- Правила, стандарты и инструкции должны быть практичны, разработаны с учетом законодательных требований и опробованных производственных практик. В разработке правил, стандартов и инструкций должны участвовать работники с надлежащими

знаниями и опытом работы, а также работники, ответственные за их практическое внедрение и применение;

- Все работники должны быть ознакомлены с правилами, стандартами и инструкциями, изложенными в доступном и понятном формате. Ответственность за несоблюдение требований правил, стандартов и инструкций должна быть четко прописана;
- Необходимые требования по безопасности должны быть включены в правила, стандарты и инструкции для всех видов производственных заданий;
- Все правила, стандарты и инструкции на предприятии должны быть актуальны, соответствовать реально действующим производственным практикам и должны периодически просматриваться;
- На предприятии должен быть определен порядок введения, и доведения до сведения работников новых правил, стандартов и инструкций, а также система выявления и устранения недостатков правил, стандартов и инструкций на постоянной основе;
- На предприятии должны быть определены ключевые правила безопасности (КПБ). Все работники должны быть проинформированы под роспись за их нарушение. Дисциплинарные взыскания за нарушение КПБ должны применяться единообразно ко всем работникам без исключения;
- Высшее руководство несет ответственность за обеспечение неукоснительного соблюдения КПБ и правил ОТ, ПБ и ООС всеми работниками предприятия;
- Должна быть внедрена практика самопроверок (например, защищенность основного оборудования от несанкционированного вмешательства, правильное использование средств индивидуальной защиты, несанкционированное отключение блокировок) на соответствие установленным требованиям.

### 3.4 Проектирование, строительство и реконструкция производственных объектов. Целостность оборудования

Производственные объекты ООО «СИБУР-Тольятти», спроектированные и построенные в рамках соответствующих стандартов, действующих на территории Российской Федерации, должны удовлетворять требованиям эксплуатации и обеспечивать безаварийную работу предприятий. Комплексный подход к проектам по поддержанию основных фондов должен быть направлен на увеличение надежности установок и, таким образом, способствовать предотвращению потенциальных происшествий.

Работники должны развивать и совершенствовать инженерно-технические нормы и стандарты ООО «СИБУР-Тольятти», основываясь на успешных мировых практиках, проводить оценку рисков, связанных с проектированием, строительством и реконструкцией объектов, документируют информацию о безопасности технологических процессов, осуществлять регулярную оценку качества технологий и продукции, проводить предпусковые проверки, а также регулярные инспекции и тестирование оборудования.

Цель элемента – обеспечение выполнения требований безопасности технологических процессов и оборудования при проектировании, строительстве и реконструкции на протяжении всего жизненного цикла производственных объектов. Применение регулярного инспектирования, обеспечивающего своевременное вмешательство и оперативное устранение неисправностей на ранних стадиях.

Основные принципы:

- При проектировании и строительстве новых, а также реконструкции, техническом перевооружении, консервации, ликвидации, существующих производственных объектов необходимо применять методики и использовать стандарты, которые соответствуют или

превышают действующие нормативные требования Российской Федерации. Могут применяться зарекомендовавшие себя рациональные инженерно-технические решения, признанные международными промышленными стандартами. На стадии проектирования должна проводиться оценка опасностей и рисков, связанных с проектом, с целью внесения необходимых проектных изменений. По возможности, идентифицированные опасности должны быть устранены на этом этапе, предпочтение необходимо отдавать инженерно-техническим мерам контроля, а не средствам индивидуальной защиты;

- Система управления ОТ, ПБ и ООС предприятия должна включать оценку опасностей и рисков на всех стадиях проектирования и строительства. Представители ОТ, ПБ и ООС должны включаться в процесс планирования и строительства производственного объекта. Принимать участие в принятии технических решений и разработке производственного процесса, а также входить в состав инспекций до сдачи объектов в эксплуатацию и во время пуско-наладочных работ с целью проверки объекта на соответствие требованиям ОТ, ПБ и ООС, заложенным в проекте;
- Отклонение от требований проектирования может быть допущено после согласования и одобрения разрешительным органом, имеющим полномочия по утверждению изменений и отклонений. Альтернативное проектное решение должно быть задокументировано вместе с детальным обоснованием предоставления разрешения на отклонение.
- Производственное оборудование должно быть в безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте как отдельно, так и в составе комплексов и технологических схем, а также при транспортировании и хранении. Непременным условием является обеспечение надежности оборудования, а также исключение опасности при

эксплуатации в пределах, установленных технической документацией;

- Материалы, применяемые в конструкции производственного оборудования, не должны быть опасными и вредными. Не допускается использование новых веществ и материалов, не прошедших проверку на пожаробезопасность. Установленные требования к производственному оборудованию должны обеспечиваться выбором принципов действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции; применением в конструкции средств механизации, автоматизации и дистанционного управления, средств защиты; выполнением эргономических требований; включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению;
- Важно определить перечень оборудования, имеющего высокую степень важности, критические узлы и рабочие параметры, внедрить систему проверок такого оборудования, отражающую различные режимы работы и лимиты безопасной эксплуатации, управления дефектами;
- Должен быть разработан комплексный подход к обеспечению целостности производственного оборудования, в котором необходимо использовать планово-предупредительные или ориентированные на риски методы выполнения технических ремонтов и профилактического обслуживания;
- Необходимо на регулярной основе проводить диагностику, испытание, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах;
- Документация, содержащая информацию по безопасности технологического процесса, должна быть доступна и пересматриваться в случаях изменений в технологическом процессе.

### 3.5 Готовность к нештатным ситуациям

Эффективная система готовности к нештатным ситуациям включает в себя идентификацию, оценку и подготовку к управлению потенциально нежелательными событиями. На предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должны быть разработаны системы аварийного реагирования и ликвидации последствий аварий, основанные на анализе различных вариантов развития возможных нештатных ситуаций.

Цель элемента – обеспечить постоянную готовность предприятий ООО «СИБУР-Тольятти» к нештатным ситуациям, аварийной эвакуации и управления производством в таких ситуациях с учетом наиболее вероятных событий. Планы реагирования на нештатные ситуации должны периодически отрабатываться, пересматриваться и поддерживаться в актуальном состоянии.

Основные принципы:

- Необходимо соблюдать требования и принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- Система и планы реагирования на нештатные ситуации должны быть разработаны в соответствии с идентифицированными возможными и наиболее вероятными сценариями развития нештатных ситуаций. Предварительное планирование должно быть основано на идентифицированных опасностях и рисках, включать в себя информацию и расчеты необходимых ресурсов, оборудования и техники, необходимой для эффективного реагирования, описание тактики реагирования и возврат к обычному производственному режиму. Планы реагирования на нештатные ситуации должны соответствовать разработанным сценариям;

- ПМЛПА на опасных производственных объектах должны быть актуальны, доступны для всех работников предприятия и подрядчиков, своевременно пересматриваться. Работники предприятия и работающие на участке подрядчики должны быть ознакомлены с процедурами по действиям в случае возможных аварийных ситуаций;
- В планах мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий необходимо четко описывать взаимодействие, роли, обязанности и ответственность всех участников ликвидации аварийной ситуации. Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий должны быть понятны и доступны. Планы мероприятий необходимо пересматривать в соответствии с установленными сроками, а также при изменениях технологии, условий работы, правил безопасности. В случае внесения в планы мероприятий изменений и дополнений, должен быть проведен внеплановый инструктаж работников;
- На предприятии должны быть созданы достаточные резервы финансовых средств и материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий в соответствии с законодательством Российской Федерации. Необходимо заключить договоры с профессиональными аварийно-спасательными, пожарно-техническими и медицинскими службами или создать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы, а также нештатные аварийно-спасательные формирования из числа работников предприятия;
- В течение года в цехах, на участках, в отделениях, на установках в каждой смене по возможным аварийным ситуациям, предусмотрены оперативной частью ПМЛПА, должны проводиться учебно-тренировочные занятия согласно утвержденному графику;

- Практическая отработка (с привлечением профессиональных аварийно-спасательных формирований) действий, навыков и приемов реагирования и ликвидации аварийных ситуаций должна проводиться не реже одного раза в год по одной или нескольким позициям оперативной части ПМЛПА;
- Результаты учебно-тренировочных занятий и тревог, практической отработки действий, навыков и приемов реагирования и ликвидации аварийных ситуаций должны оцениваться, анализироваться, документироваться и использоваться для усовершенствования действующих ПМЛПА;
- Технические средства и оборудование, необходимые для реагирования и ликвидации последствий нештатных ситуаций, должны быть пригодны к эксплуатации и соответствовать техническим требованиям изготовителя.

### 3.6 Безопасность и защищенность объектов

В производственно-технологических процессах газоперерабатывающих и нефтехимических предприятий задействованы различные неустойчивые вещества и химические продукты, которые по своим физико-химическим свойствам являются опасными и при определенных условиях способны вызвать пожар, взрыв, выброс токсичных веществ. Акты вредительства, саботажа и терроризма могут спровоцировать и усилить действие этих веществ.

Наивысшая степень усилий должна быть приложена для предупреждения и предотвращения таких событий. На предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» необходимо осуществлять строгий контроль перемещения опасных материалов и веществ, транспортировки готовой продукции, оборудования и людей.

Цель элемента – обеспечить функционирование эффективной системы безопасности и защиты объектов. Система должна

обеспечивать надежный контроль и сохранность производственных объектов, предупреждая нежелательные события, способные нанести ущерб предприятию.

Основные принципы:

- На предприятии должна быть внедрена система обеспечения безопасности людей, оборудования и производственных объектов. Важным аспектом является возможность определить общее количество людей, включая подрядчиков, субподрядчиков и посетителей, одновременно находящихся на предприятии;
- Определить систему мер предотвращению проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц, а также систему контроля допуска на территорию производственного объекта запрещенных предметов и веществ;
- На предприятии должен быть разработан план по обеспечению безопасности на случаи чрезвычайных ситуаций и согласован с внешними службами экстренного реагирования. План должен описывать порядок действий работников, взаимодействие с внутренними и внешними службами реагирования, роли, обязанности и ответственность всех участников ликвидации чрезвычайной ситуации. План также должен включать доступный и актуальный список номеров телефонов служб экстренного реагирования;
- Необходимо проводить совместные учения и учебные тревоги служб аварийного управления с привлечением аварийно-спасательных, пожарно-технических, медицинских служб, а также работников функции экономической безопасности и охраны объекта. Результаты учебно-тренировочных занятий и практической отработки действий, навыков и приемов реагирования на чрезвычайные ситуации необходимо оценивать, анализировать, документировать и

использовать для усовершенствования действующего плана по обеспечению безопасности.

### 3.7 Вовлечение и мотивация работников

Вовлечение и мотивация работников являются движущими силами на пути формирования высокой культуры безопасности, которая, в свою очередь, формирует коллективное восприятие отношения к безопасности и демонстрации ответственного поведения на всех уровнях. Высшее руководство предприятий ООО «СИБУР-Тольятти» должно способствовать формированию приверженности работников в целях обеспечения безопасного, эффективного производства и сокращения потерь, используя различные управленческие инструменты. Должна быть введена единая система мотивации работников предприятий в области ОТ, ПБ и ООС. Поощряться участие работников разных уровней в целевых программах, инспекциях, аудитах и в подготовке материалов к заседаниям комитетов по ОТ, ПБ и Э, обсуждению предложений в области улучшения производственной системы, и расследовании происшествий всех категорий.

Цель элемента – содействовать активному вовлечению работников в процесс формирования и развития культуры безопасности.

Основные принципы:

- Руководители предприятия должны активно вовлекать и стимулировать работников всех уровней принимать участие в работе комитетов по ОТ, ПБ и Э предприятия, расследовании происшествий, выполнении целей и ключевых показателей эффективности в области ОТ, ПБ и ООС. На предприятии должна действовать система мотивации работников;
- Критерии мотивации должны доводиться до всех работников. Эффективность отдельных работников и подразделений предприятия

оценивается по критериям исполнения задач в срок, безопасно, качественно и в пределах обозначенного бюджета. Выдающиеся достижения должны признаваться и поощряться;

- Работников необходимо привлекать к участию в обучающих программах, аудитах, процессах создания новых и пересмотре действующих правил, стандартов и инструкций, с целью улучшения, повышения эффективности и безопасности производственных процессов;
- Мотивация работников должна обеспечиваться путем применения различных инструментов (КПЭ, должностные инструкции, КПБ, мотивационные программы).

### 3.8 Оповещение и расследование происшествий

На предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должна быть установлена единая система требований по оперативному оповещению и информированию о происшествиях для анализа и принятия управленческих решений высшим руководством. Единая система требований общества должна соответствовать требованиям действующего законодательства Российской Федерации.

Цель элемента – своевременное доведение информации о происшествиях до руководства ООО «СИБУР-Тольятти». Осуществление причинно-следственного анализа происшествий и факторов, способствующих случившемуся. Разработка и реализация достаточных корректирующих мероприятий по устранению причин и последствий, предупреждение повторения аналогичных происшествий для обеспечения безаварийной и стабильной работы производства.

Основные принципы:

- На предприятии должна быть разработана система оповещения о происшествиях, описывающая процесс передачи информации о крупных, значительных и потенциально-опасных происшествиях в

соответствии с утверждённым классификатором происшествий. Система должна соответствовать установленным единым требованиям к процедуре идентификации, учета и анализа происшествий, произошедших на предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти»;

- Руководители предприятия должны создавать условия для открытости в ходе оповещения, расследования происшествий, и поощрять эффективный обмен информацией о сделанных выводах, накопленном опыте и извлеченных уроках;
- Информация о происшествии должна передаваться в установленный срок в соответствии с матрицей оперативного информирования. При необходимости, информация о происшествии должна передаваться в соответствующие государственные органы исполнительной власти;
- Для передачи и распространения информации о происшествии на рабочих местах ответственных работников должна находиться информация с контактными телефонами служб и работников, которые отвечают за подготовку и передачу информации о происшествии, контактные телефоны экстренных служб, а также руководителей предприятий, и заинтересованных работников, подлежащих немедленному оповещению в случае происшествия;
- При намеренном сокрытии или задержке передачи информации о происшествии работники должны привлекаться к дисциплинарной ответственности;
- На предприятии должна быть разработана и внедрена система расследования происшествий, их причинно-следственного анализа и изучения факторов, способствующих исключению повторения случившегося. Расследования должны проводиться специально созданной комиссией по внутреннему расследованию в установленные сроки. Результаты работы по определению причин должны быть оформлены в установленном порядке;

- Результаты анализа причин происшествий на предприятии должны учитываться в планировании обучения и развитии компетенций, пересмотре планов реагирования на чрезвычайные ситуации, оценке рисков, порядке взаимодействия с подрядными организациями, подготовки планов ремонтных работ;
- Корректирующие мероприятия, внедренные по результатам расследования должны периодически проверяться для подтверждения эффективности их воздействия на коренные причины происшествия и факторов, способствующих случившемуся. В корректирующие мероприятия, признанные неэффективными, должны вноситься поправки по результатам таких проверок.

### 3.9 Управление изменениями

Все изменения временного и длительного действия, касающиеся оборудования, работников, технологического процесса, технического перевооружения, процедуры производственного и эксплуатационного управления должны контролироваться с целью предупреждения привнесения новых опасностей и рисков в существующий производственный процесс. Таким образом, управление изменениями - это управление потенциальными опасностями и рисками.

На предприятиях ООО «СИБУР-Тольятти» должны быть разработаны процедуры по эффективному управлению изменениями, связанными с работниками, оборудованием и технологиями. Все изменения должны проходить процесс оценки рисков, утверждения предлагаемых изменений ответственными линейными руководителями предприятий, внедрения утвержденных изменений и информирования тех работников и подрядчиков, которых непосредственно касаются эти изменения.

Цель элемента – убедиться, что все временные и бессрочные изменения технического, организационного или административного характера, связанные с технологией, работниками или оборудованием,

эффективно контролируются и препятствуют возникновению новых неконтролируемых опасностей, способных негативно повлиять на безопасность работников, оборудование или технологический процесс.

Основные принципы:

- На предприятии должна быть внедрена система управления как временными, так и долгосрочными изменениями, относящимся к производственному объекту, оборудованию, производственным практикам, процедурам, технологии производства или работникам предприятия;
- Работники предприятия должны понимать понятие «управления изменениями», которое однозначно формулирует определение «изменение» и исключает эквивалентные замены, то есть «замещение без изменений»;
- Процедура управления изменениями должна включать в себя изменения проектных параметров эксплуатации оборудования в случае чрезвычайных ситуаций, пуско-наладочных работ, сдачу и вывод объектов и оборудования из эксплуатации;
- Порядок внедрения изменений должен включать обоснование предлагаемого изменения, указание полномочий ответственных лиц по утверждению, анализ и оценку возможных негативных последствий на безопасность производственного процесса, а также соответствие предлагаемых изменений с принятыми инженерно-техническими нормами и стандартами;
- Разрешение на изменение должно санкционироваться уполномоченным лицом из числа руководителей предприятия. При необходимости должен проводиться и документироваться предпусковой анализ безопасности производственного процесса и анализ эксплуатационных характеристик и опасных факторов. В случае если изменение влияет на производственно-технологический процесс, соответствующие стандартные операционные процедуры,

информация о безопасности технологического процесса, технологические схемы должны пересматриваться;

- Временные или краткосрочные изменения должны четко определять сроки действия указанного изменения и способы контрольной проверки для подтверждения окончания действия временного изменения и возвращения производственного процесса в нормальный режим. Принятие решения оставить временное изменение на долгосрочной или постоянной основе должно быть задокументировано;
- Работники, подрядчики и субподрядчики, занятые в производственном процессе, ремонте или обслуживании оборудования, подвергшегося изменениям, должны получить необходимый инструктаж до пуска, то есть до начала выполнения работ;
- Лица, утверждающие изменения, понимают производственно-технологический процесс и несут ответственность за обеспечение безопасности производственного процесса.

### 3. 10 Внутренние расследования

Для квалифицированного и эффективного расследования происшествий предлагаем соблюдать следующие основные принципы:

- своевременность и оперативность расследования;
- компетентность и правомочность лиц, проводящих расследование;
- полнота, последовательность и объективность расследования;
- распространение по предприятию информационных сообщений о результатах расследования происшествий и улучшений в системе управления ОТ и ПБ, как наиболее эффективный способ предотвращения подобных происшествий в будущем.

Руководителям подразделений АО «Тольяттисинтез» и ООО «Тольяттикаучук» предлагаем:

- обеспечивать оповещение и отчетность обо всех происшествиях на предприятии (закрепленными за ними участками в частности);
- необходимо создать доверительную и уважительную атмосферу в трудовом коллективе, тем самым способствуют открытости при сообщении о произошедших происшествиях и их расследовании;
- доводить до всех работников понимание важности расследований происшествий как необходимого условия постоянного совершенствования деятельности в области ОТ и ПБ и системы управления ОТ и ПБ;
- обеспечить приоритетное внимание к проведению своевременных, тщательных и всесторонних расследований и выделение необходимых для этого ресурсов;
- предоставлять отчеты руководству ООО «СИБУР Тольятти» о зарегистрированных и расследованных происшествиях.
- В случае возникновения происшествия указанные лица должны оценить необходимость оперативного информирования руководителя предприятия, принять оперативные меры по локализации и ликвидации последствий происшествия.

Подразделениям ОТ, ПБ и Э предприятия предлагаем:

- вести архив всех отчетов о внутренних расследованиях происшествий и обеспечить соответствующее распространение информации по другим подразделениям;
- определять отделы и подразделения предприятия, которым будет полезна информация, представленная в отчетах о внутренних расследованиях происшествий, обеспечивать соответствующее распространение и обсуждение отчетов;
- предоставлять своевременные отчеты о внутренних расследованиях крупных и значительных происшествий в функцию ОТ, ПБ и Э ООО «СИБУР Тольятти»;

- вести контроль за выполнением мероприятий, которые были инициированы.

Руководитель подразделения ОТ, ПБ и Э предприятия в установленные сроки предоставляет руководителю предприятия информацию о зарегистрированных и расследованных происшествиях.

Работники подразделений ОТ, ПБ и Э предприятия, главные и ведущие специалисты, руководитель предприятия осуществляет контроль за учетом, анализом, происшествий на производственных объектах и осуществляет проверку достаточности разработанных корректирующих мероприятий, их выполнения в установленные сроки.

На предприятии необходимо иметь работников, обученных методике поиска ключевых причин происшествий. Заранее должен быть подготовлен комплект для проведения расследования происшествий (цифровой фотоаппарат, измерительные средства и т.д.).

Так же предлагаем работать с персоналом в плане недопущения происшествий, если работник:

- выявил нарушителей охраны труда и промышленной безопасности;
- выявил несоответствия требованиям норм и правил промышленной безопасности;
- выявил вредные и опасные факторы;
- выявил источники опасности.

За проделанную работу поощрять работников: не материальное вознаграждение в виде признания успехов, заслуг; материальное вознаграждение; карьерный рост.

### 3.11 Перечень возможных причин происшествий на предприятии

Соблюдение правил и инструкций.

- Нарушение процедур отдельным работником: отдельный работник в полной мере понимал, что нарушает установленные правила, однако все равно решил выполнять работу таким образом;

- Нарушение процедур группой работников: группа работников в полной мере понимала, что нарушает установленные правила, однако все равно решила выполнять работу таким образом;
- Нарушение процедур руководителем: непосредственный или другой руководитель в полной мере понимал, что нарушает установленные правила, однако все равно решил выполнять работу таким образом;
- Эксплуатация оборудования без разрешения: работник использовал или обслуживал оборудование, без соответствующего разрешения, без наряда-допуска, либо, был запрет на эксплуатацию этого оборудования;
- Употребление наркотических средств или алкоголя: было определено, что участники происшествия находились под воздействием наркотических веществ или алкоголя;
- Драки, потасовки: любые физические конфронтации, которые могут привести к травме.

#### Использование инструмента и оборудования.

- Неправильное использование оборудования: оборудование использовалось не по назначению или применялось неправильно, оборудование эксплуатировалось с превышением допустимых (разрешенных) рабочих параметров;
- Неправильное использование инструмента: инструмент использовался не по назначению или применялся неправильно, инструмент использовался с превышением допустимых (разрешенных) параметров, например, неправильно выбранный инструмент для работы, применение чрезмерной нагрузки на инструмент и т.д.;
- Использование неисправного оборудования (знал об этом): работник знал, что оборудование было неисправно, но все же, продолжил работу, например, работал на автопогрузчике при протечке масла в гидравлической системе;

- Использование неисправного инструмента (знал об этом): работник знал, что инструменты были неисправны, но все же, продолжал использовать их;
- Неправильное размещение инструментов, оборудования или материалов: материалы или оборудование были размещены в потенциально опасном положении;
- Техническое обслуживание или ремонт действующего оборудования: была предпринята попытка провести техническое обслуживание или ремонт оборудования, не выключая его, например, попытка извлечь застрявший предмет, почистить забитую линию и т.д.;

#### Использование защитных средств.

- Незнание существующих опасностей: участник происшествия не был предупрежден об опасностях;
- Не используются средства индивидуальной защиты: не использовались необходимые средства индивидуальной защиты;
- Неправильное использование средств индивидуальной защиты: необходимые средства индивидуальной защиты использовались неправильно, например, защитные очки с не соответствующий степенью защиты, неправильно выбранный тип респиратора;
- Техническое обслуживание или ремонт оборудования под напряжением: оборудование не было обесточено, отключено, механически изолировано, не вывешены предупреждающие таблички в соответствии с требованиями инструкций и процедур;
- Не закреплены оборудование или материалы: оборудование, материалы не были должным образом закреплены или не имели страховки на случай движения или падения, например, незакрепленная лестница, недостаточно закрепленный груз, отсутствие упорных блоков на лесах и т.д.;

- Отключенные системы предупреждения, защитные устройства, или не использовались ограждения: имелись ограждения, системы предупреждения или другие защитные устройства, но они были отключены или игнорировались, и работа проводилась без них;
- Отсутствие ограждений, систем предупреждения или защитных устройств: ограждения, системы предупреждения или другие защитные устройства были ранее демонтированы, а позднее не были установлены вновь или были установлены, но не задействованы должным образом;
- Отсутствие средств индивидуальной защиты: необходимых средств индивидуальной защиты не было в наличии на рабочей площадке.

Невнимательность или отсутствие знаний.

- Неверное принятие решения или ошибочное суждение: ситуация была неправильно воспринята в результате чего было принято неверное решение;
- Отвлечен другими проблемами: участник происшествия был отвлечен другими делами и не следил за работой, поэтому он не понимал или понял, слишком поздно, что что-то произошло;
- Невнимание к окружающей обстановке: работник шел и не заметил препятствие на своем пути или не обратил внимание на состояние поверхности пола;
- Не предупреждение: работник знал о существовании опасного состояния или действия, однако не предупредил персонал своей смены или будущей смены об опасности, например, не пометив неисправный инструмент;
- Выполнение работы без должного внимания: участник происшествия занимался повседневной деятельностью, например, шел, садился, поднимался по ступенькам, задумался и в результате не заметил опасности.

Системы защиты.

- Не отвечающие требованиям ограждения или защитные устройства: ограждения или защитные устройства отсутствовали или не использовались должным образом;
- Неисправные ограждения или защитные устройства: ограждения и защитные устройства были установлены, но отказали в момент происшествия;
- Не отвечающие требованиям средства индивидуальной защиты: применяемые средства индивидуальной защиты не соответствовали ситуации на момент происшествия или применялся неправильный тип средств индивидуальной защиты;
- Неисправные средства индивидуальной защиты: средств индивидуальной защиты было достаточно, но на момент происшествия использовавшиеся средства индивидуальной защиты были неисправны;
- Не отвечающие требованиям системы предупреждения: отсутствовали необходимые системы предупреждения или имеющиеся системы не использовались должным образом;
- Неисправные системы предупреждения: системы предупреждения были установлены, однако они не сработали в момент происшествия;
- Не отвечающее требованиям ограждение рабочей зоны и оборудования: оборудование не было должным образом ограждено, и участники происшествия не были защищены от воздействия химикатов, раскаленных поверхностей, электричества и т.д.;
- Не отвечающие требованиям предохранительные устройства: были установлены такие предохранительные устройства, как аварийные клапаны или устройства для отключения турбин при превышении скорости, однако они сработали недостаточно быстро для того, чтобы можно было предотвратить происшествие;

- Неисправные предохранительные устройства: такие предохранительные устройства, как аварийные клапаны или устройства для отключения турбин при превышении скорости не сработали.

Инструменты, оборудование и транспортные средства.

- Неисправное оборудование: выбор оборудования был сделан правильно, однако оборудование во время происшествия оказалось неисправным;
- Не отвечающее требованиям оборудование: необходимое для работы оборудование в какой-то части не отвечало требованиям или не было доставлено вовремя;
- Неправильно подготовленное оборудование: до начала работ или технического обслуживания оборудование не было подготовлено должным образом, например, перед работами в емкости, она не была тщательно вымыта после химических реагентов;
- Неисправные инструменты: для работы был выбран правильный инструмент, но он оказался неисправным;
- Не отвечающие требованиям инструменты: инструменты не предназначались для этого вида работ или необходимые инструменты не были доставлены вовремя;
- Неправильно подготовленные инструменты: перед началом работы инструменты не были должным образом подготовлены, например, не отремонтированы или не вымыты;
- Неисправное транспортное средство: был сделан правильный выбор транспортного средства, но оно оказалось неисправным;
- Транспортное средство, не отвечающее типу выполняемых работ: отсутствовал необходимый тип транспортного средства для выполнения работ, например, автопогрузчик использовался в качестве крана;

- Неправильно подготовленное транспортное средство: был сделан правильный выбор транспортного средства, но не был проведен его ремонт или техническое обслуживание.

Незащищенность от воздействия следующих факторов.

- Огонь или взрыв: причиной происшествия явился огонь или взрыв;
- Шум: причиной происшествия явился кратковременный, но чрезвычайно громкий шум или продолжительный шум, например, шоковый эффект, технологическое оборудование, производящие большой шум инструменты;
- Высокое напряжение: причиной происшествия явилось то, что система была под высоким электрическим напряжением;
- Излучение: причиной происшествия явилось опасное излучение, например, рентгенокопия, высокочастотное излучение, лазерное излучение и т.д.;
- Перепад температур: причиной происшествия явилась подверженность персонала экстремальным температурам;
- Опасные химические реагенты: причиной происшествия явились крайне опасные химические реагенты, применяемые в технологическом процессе, например, реактивные, токсичные или экологически опасные химикаты;
- Механические источники опасности: причиной происшествия явились острые края оборудования, вращающиеся, движущиеся части оборудования и т.д.;
- Беспорядок или мусор: на рабочем месте был беспорядок;
- Ураган или другие природные катаклизмы: происшествие было прямым или косвенным результатом шторма, торнадо, урагана, града и т.д.;
- Скользкий пол или проход: причиной происшествия явился скользкий пол в проходах или на рабочем месте.

Содержание рабочего места или рабочая обстановка.

- Скученность или ограниченное передвижение: неудачное расположение рабочего места и недостаточно проходов или подходов к оборудованию или инструментам;
- Недостаточное или избыточное освещение: плохое освещение рабочего места или слабая видимость;
- Не отвечающая требованиям вентиляция: плохая вентиляция, например, температура могла сильно возрасти, концентрация химикатов могла возрасти или уровень кислорода мог понизиться и т.д.;
- Незащищенность работы на высоте: причиной происшествия может быть незащищенность работы на высоте, например, при строительстве лесов, на башнях, крышах и т.д.;
- Не отвечающая требованиям организация рабочего места: пульта управления или дисплеи для наблюдения за работой не отвечали требованиям, например, пульта управления были вне досягаемости, указатели и дисплеи были вне видимости. Также могла быть неправильная информация на ярлыках оборудования или мешках с химикатами.

#### Физические способности.

- Дефект зрения: происшествие произошло в связи с тем, что участник происшествия имел дефект зрения, например, у него была близорукость или дальнозоркость;
- Дефект слуха: происшествие произошло в связи с тем, что участник происшествия имел дефект слуха, например, он не слышал сигнализации;
- Дефекты других органов чувств: такие дефекты, как низкая чувствительность или плохое чувство обоняния могли сыграть свою роль в происшествии;
- Проблемы органов дыхания: астма, силикоз, асбестоз и схожие болезни способствовали происшествию или его серьезности;

- Другие постоянные физические дефекты: все другие физические дефекты, не перечисленные выше, например, болезнь спины, ног и т.д.;
- Временные физические дефекты: временные дефекты, как, например, переломы костей, мышечные боли, мигрень и т.д.;
- Невозможность долго удерживаться в одном положении: происшествие произошло в связи с тем, что участник происшествия не мог больше удерживаться в одном положении;
- Ограниченный диапазон движений тела: физическое состояние ограничивало движения работника, что не планировалось в процессе выполнения работы, например, временный или постоянный физический дефект, средства индивидуальной защиты, непривычный вес, высота и т.д.;
- Чувствительность к различным веществам или аллергия: участник происшествия имел медицинское подтверждение, что у него была аллергия на вещества, с которыми он работал;
- Несоответствие физических способностей работника характеру выполняемых работ: выполняющий работу работник не обладал достаточным ростом или силой, чтобы безопасно выполнить работу, например, не мог достать, не мог поднять;
- Ухудшение способностей вследствие приема лекарств: побочные эффекты принятых лекарств ограничивали физические способности работника.

#### Физическое состояние.

- Предыдущая травма или болезнь: происшествие произошло в связи с тем, что участник происшествия был болен (высокая температура или любая другая болезнь) или уже имел травму до того, как произошло происшествие;
- Усталость: участник происшествия чувствовал усталость в связи с объемом работы или отсутствием отдыха, например, он работал слишком долго без отдыха, работал более 8 часов в течение своей

- смены, долгое время работал в две смены или работал в течение длительного периода (например, без выходных более недели);
- Снижение работоспособности: окружающая обстановка или условия привели к снижению работоспособности, например, в связи с экстремальными температурами, недостатком кислорода, изменением атмосферного давления;
  - Ухудшение вследствие употребления наркотиков или алкоголя: во время происшествия работник находился под воздействием алкоголя или наркотических средств.

#### Психическое состояние.

- Неверные суждения: хотя участник происшествия получил хорошее обучение, во время происшествия он поступил неправильно;
- Плохая память: хотя участник происшествия получил хорошее обучение, во время происшествия он не смог вспомнить о том, что нужно сделать;
- Плохая координация или замедленная реакция: хотя участник происшествия точно знал, что делать, он не смог скоординировать все необходимые действия или отреагировал слишком медленно;
- Эмоциональное возбуждение: происшествие произошло в связи с тем, что работник находился в состоянии эмоционального возбуждения;
- Страхи или фобии: происшествие произошло в связи с тем, что у работника были страхи или фобии, например, он мог испытывать страх при работе на высоте, подъеме по лестнице, испытывать клаустрофобию и т.д.;
- непонимание принципа действия технических устройств: работник не знал, какие меры предпринять в данной ситуации, так как не понимал, даже приблизительно, как работают механизмы;
- Не способность к обучению: участник происшествия прошел хорошее обучение, но не понял материал в связи с ограниченными способностями к обучению;

- Воздействие медикаментов: психическое состояние работника ухудшилось в связи с побочными эффектами медикаментов (например, сонливость, головокружение).

Психологический стресс.

- Озабоченность проблемами: участник происшествия был озабочен собственными проблемами и не сконцентрировался на выполняемой работе, например, у него были проблемы дома или на работе;
- Чувство расстройства: происшествие произошло в связи с тем, что работник был чем-то расстроен, например, не получил повышения, не получал одобрения от своего непосредственного руководителя, старался изо всех сил, но не видел результатов своей деятельности и т.д.;
- Путаные директивы или требования: участник происшествия чувствовал, что поставленная перед ним задача не была четко определена, не были даны точные указания. Это могло быть результатом того, что слишком много работников отдавали приказания;
- Противоречивые директивы или требования: противоречивые директивы или требования привели к происшествию, например, с одной стороны необходимость быстрого выполнения работы, а с другой стороны необходимость соблюдения процедур промышленной безопасности, на которые уходит время;
- Эмоциональное перенапряжение: работник находился в состоянии эмоционального перенапряжения в связи с работой или по личным причинам, которые повлияли на его эмоциональное состояние;
- Крайность суждений/необходимость принять быстрое решение: выполняемая работа требовала своих суждений и необходимости принятия быстрых решений, что привело к стрессу, например, нужно было быстро принять решение, большая важность решения для

конечного результата, недостаточная информация для принятия решения;

- Чрезмерная концентрация внимания или ослабление восприятия: рабочая среда способствовала происшествию, поскольку работа требовала большой концентрации, например, работник был так поглощен работой, что не сумел распознать опасность;
- Монотонный труд: на работника отрицательно повлияли монотонные или повторяющиеся операции.

Поведение.

- Поощряется неправильный поступок: хотя непосредственный руководитель знал, что его работник не соблюдал процедуры и инструкции по охране труда и промышленной безопасности, он одобрил действия этого работника, потому что работа была выполнена быстро;
- Негативный пример руководителя: непосредственный руководитель, демонстрировал отрицательные примеры выполнения работы перед своими работниками;
- Неправильное определение факторов поведения в отношении охраны труда и промышленной безопасности: в организации не было четко определено, какое безопасное поведение являлось наиболее важным для предотвращения происшествий;
- Неправильный подход к факторам поведения в отношении охраны труда и промышленной безопасности: примером неправильного подхода может быть случай, когда непосредственный руководитель, который видит, что его работник не соблюдает процедуры и инструкции по охране труда и промышленной безопасности не предпринимает немедленных мер. Непосредственные руководители также должны замечать правильное отношение работников к охране труда и промышленной безопасности. Мнение коллег также может сыграть роль, в случае, если правильное поведение критикуется;

- Неоправданная агрессивность: работники могут проявлять агрессивность, а также могут быть предприняты агрессивные действия или решения без учета последствий;
- Неправильное определение мотивации: приоритет производственных или временных задач создал мотивацию пренебрежения требованиями в области охраны труда и промышленной безопасности;
- Руководитель заставляет спешить: происшествие произошло в связи с тем, что непосредственный руководитель дал ясно понять, что скорость выполнения работы имела большее значение, чем соображения безопасности;
- Работник начал спешить: причиной происшествия явилось убеждение работника в том, что скорость выполнения работы имела большее значение, чем соображения безопасности.

Уровень квалификации.

- Неадекватная оценка требуемой квалификации: участник происшествия считал, что у него была достаточная квалификация для выполнения работы, но фактически ему не хватило требуемых навыков;
- Недостаточно практических навыков: участник происшествия имел хорошую теоретическую подготовку, но ему не хватило практических навыков для выполнения задания;
- Редкое выполнение конкретного вида работ: работник прошел обучение для выполнения работы, но операция, при которой произошло происшествие, производилась очень редко или участник происшествия редко этим занимался;
- Не проведен инструктаж на рабочем месте: происшествие произошло в связи с тем, что непосредственный руководитель или опытный коллега по работе, не провел обучение с работником;
- Отсутствие практических навыков в выполнении конкретного вида работ: участник происшествия прошел теоретическое обучение без

практического применения знаний или выполнения работ для закрепления усвоенного.

Обучение, передача знаний.

- Неадекватная передача знаний: программа обучения была хорошо разработана, но передача знаний была проведена не на должном уровне. Причинами этого могли быть неспособность работников воспринимать материал, недостаточная квалификация инструктора, недостаточно обучающих материалов, оборудования (недостаточно средств для иллюстрации темы);
- Неспособность вовремя вспомнить материал по обучению: программа обучения была хорошо разработана, и передача знаний прошла успешно, но работник не смог вспомнить материал, когда было необходимо. Это могло произойти в связи с тем, что усвоенный материал не был подтвержден практикой или по причине редкого повторения обучения;
- Неадекватное обучение: некоторое обучение было проведено, но необходимая передача знаний не была завершена. Потенциальные причины могут включать слабую разработку программы обучения, целей обучения, плохие программы инструктажей, недостаточные усилия инструктора при проведении обучения или неспособность определить, усвоили ли обучаемые работники материал;
- Не обеспечено обучение: для конкретного работника не было проведено необходимое обучение. Не была определена необходимость обучения, надежда на то, что обучение работника проводилось в прошлом, изменение методов работы или сознательное решение не проводить обучение.

Лидерство и ответственность со стороны руководства или работников.

- Противоречивость ролей или сфер ответственности: неясность кто и за что должен нести ответственность. Это может включать нечеткость отчетности, неясные разграничения ответственности, плохое

- делегирование полномочий, конфликтные ситуации, когда за один вопрос несут ответственность несколько человек;
- Не отвечающее требованиям лидерство: работник, ответственный за вопросы охраны труда и промышленной безопасности не выполнил свои обязанности в полной мере для обеспечения безопасной работы. Это может включать терпимое отношение к нарушениям, некачественное оформление документов или отчетов в области охраны труда и промышленной безопасности, отсутствие обратной связи, плохое знание условий труда на рабочих местах;
  - Отсутствие должного внимания к источникам опасности или инцидентам: ранее был определен источник опасности или произошло подобное происшествие, что должно было привлечь внимание к проблеме, однако корректирующие действия не были приняты;
  - Не определены источники опасности на рабочем месте: происшествие произошло в связи с тем, что перед выполнением производственного задания источники опасности не были выявлены, соответственно корректирующие меры, направленные на предотвращение и снижение рисков, связанных с этими источниками опасности так же не проводились;
  - Неадекватное определение источников опасности на рабочем месте: перед выполнением производственного задания проводилась работа по выявлению источников опасности, но опасные факторы, которые привели к происшествию так и не были выявлены;
  - Неадекватная система снижения воздействия или устранения опасных факторов: перед выполнением производственного задания были выявлены все источники опасности, но корректирующие меры, направленные на предотвращение и снижение рисков, связанных с этими источниками опасности не были выполнены или оказались недостаточными;

- Не отвечающая требованиям система отчетности о происшествиях или расследовании происшествий: по происшествиям, которые произошли на предприятиях ООО «СИБУР Тольятти», не соблюдались правила и процедуры отчетности и расследования. Поэтому, информационные листы и рекомендации, которые могли бы предотвратить подобные происшествия, не разрабатывались, или не было системы отслеживания принятия мер по происшествиям, или не обсуждались результаты расследований;
  - Совещания по ОТ и ПБ не отвечают требованиям или не проводятся: совещания по ОТ и ПБ не проводились или на них не обсуждались вопросы охраны труда и промышленной безопасности, относящиеся к происшествию;
  - Не отвечающая требованиям оценка производственной деятельности: средства оценки и отслеживания параметров производственной деятельности были неудовлетворительными, в подразделении не были уверены в том, какие меры необходимо предпринять.
- Выбор и контроль подрядчика.
- Отсутствие оценки квалификации подрядчика: с подрядной организацией был заключен договор на выполнение работ, однако не была проведена предварительная оценка ее квалификации;
  - Не отвечающая требованиям оценка квалификации подрядчика: предварительная оценка квалификации подрядчика была проведена, но при этом не были определены слабые стороны данной подрядной организации;
  - Неправильный выбор подрядчика: выбор подрядчика был проведен без сбора всей необходимой информации или без надлежащего рассмотрения возможностей обеспечения охраны труда и промышленной безопасности подрядчиком;

- Привлечение несогласованного подрядчика: для выполнения работ была привлечена подрядная организация, не отвечающая квалификационным критериям;
- Отсутствие контроля над работой: по работе подрядчика не проводились инспекции или аудиты для определения недостатков решений или методов работы;
- Неадекватный контроль над выполнением работ: по работе подрядчика проводились инспекции или аудиты, но недостатки не были определены.

Технология или проектирование.

- Не отвечающее требованиям техническое проектирование: причиной происшествия явилось плохое техническое решение, не соответствующие строительные материалы, неправильная установка запорной и регулирующей арматуры, трубопроводы в проходах и т.д. Причинами, не отвечающего требованиям технического проектирования, могли быть ошибочные входные данные при проектировании (некачественная информация) или ошибочные выходные данные (некачественный проект);
- Применение неадекватных проектных решений: хотя основные критерии проектирования соблюдались, они не отвечали требованиям, возможно, они не были адаптированы к конкретным условиям;
- Недостаточная оценка потенциальной аварии: причиной происшествия явился тот факт, что не была дана адекватная оценка потенциальной аварии на начальном этапе проектирования;
- Не отвечающий требованиям эргономический дизайн: причиной происшествия явился некачественный эргономический дизайн, не была установлена оптимальная связь между оборудованием и работником, работающим на оборудовании;
- Недостаточный контроль над строительством или реконструкцией: хотя критерии проектирования и спецификации соблюдались,

инспекции во время строительства или реконструкции не проводились на должном уровне;

- Недостаточная оценка эксплуатационной готовности: происшествие произошло в связи с тем, что не выполнялись процедуры передачи объекта из строительства в производство, изменения в программном обеспечении были не полностью протестированы или не были подготовлены руководства пользователя и не проведено обучение;
- Не отвечающий требованиям контроль над начальной стадией эксплуатации: происшествие произошло в связи с недостаточным контролем и анализом информации на начальной стадии эксплуатации;
- Не отвечающая требованиям оценка или документирование изменений: происшествие произошло в связи с тем, что были внесены необоснованные изменения, что создало опасную ситуацию. Возможно, не проводилось документирование и обсуждение изменений.

Планирование работ.

- Неправильное планирование работ: выполняемая работа не была спланирована должным образом в отношении персонала, оборудования, материалов, процедур или допусков;
- Недостаточное профилактическое обслуживание: происшествие произошло в связи с тем, что отказавшая часть оборудования не была включена в программу профилактического обслуживания, обслуживание проведено несвоевременно или было неправильное обслуживание;
- Не отвечающее требованиям планирование технического обслуживания: происшествие произошло в связи с тем, что отказавшее оборудование не было включено в программу технического обслуживания или несвоевременно проходило техническое обслуживание или было проведено неправильное обслуживание;

- Не отвечающие требованиям планирование текущих ремонтов: происшествие произошло в связи с тем, что отказавшее оборудование не было включено в программу текущих ремонтов или несвоевременно проходили текущие ремонты, или был проведен неправильный текущий ремонт;
- Не отвечающие требованиям планирование капитальных ремонтов: происшествие произошло в связи с тем, что отказавшее оборудование не было включено в программу капитальных ремонтов или несвоевременно проходили капитальные ремонты, или был проведен неправильный капитальный ремонт;
- Чрезмерный износ: Происшествие произошло в связи с тем, что отказавшее оборудование имело чрезмерный износ по причинам коррозии, эрозии, неправильного использования и т.д.;
- Отсутствие надлежащих справочных материалов или документов: у работника, выполняющего работу, не было надлежащих инструкций производителя, информации поставщика, процедур ремонта и т.д., на основании которых он мог бы выполнять работу;
- Не отвечающие требованиям проверка или мониторинг: происшествие произошло в связи с тем, что оборудование отказало по причинам не отвечающих требованиям проверкам и мониторингу, так как необходимые проверки и мониторинг проводились не на должном уровне или не проводились совсем;
- Не отвечающий требованиям персонал: неправильный выбор работников для выполнения производственного задания.  
Закупка, управление и контроль над материалами, оборудованием.
- Получен неправильный материал или оборудование: был заказан правильный материал, но получен другой. Причинами этого могут быть предоставление неправильных спецификаций поставщикам, неточная информация в затребовании материалов, слабый контроль над внесением изменений в заказы, самовольная подмена материала

- поставщиком, неудачные процедуры приемки материалов или отсутствие проверки получаемых материалов;
- Не отвечающий требованиям закуп материалов или оборудования: недостаток знаний привел к заказу неправильного материала;
  - Неправильный режим или маршрут поставки: источник опасности появился при отгрузке материалов, потере информации о владельце или порче материала;
  - Ненадлежащее обращение с материалами: источник опасности появился в связи с ненадлежащим обращением с материалом;
  - Ненадлежащее хранение материалов или запчастей: источник опасности появился при порче материала при хранении;
  - Не отвечающая требованиям упаковка товаров: источник опасности появился, когда материал был поврежден в связи с не отвечающей требованиям упаковке;
  - Срок хранения товаров истек: источник опасности появился при применении просроченных материалов;
  - Неправильная идентификация опасных материалов: материалы не были правильно идентифицированы и не использовались необходимые процедуры обращения с материалами;
  - Неправильная утилизация отходов: источник опасности появился, когда материал был списан и утилизирован.

#### Инструменты и оборудование.

- Ошибочная оценка потребности: из-за ошибок, допущенных при оценке безопасности выполнения работ, работники были обеспечены не соответствующим инструментом или оборудованием;
- Ошибочная оценка человеческого фактора: предоставленные инструменты и оборудование были не удобными в использовании для работника, выполнявшего производственное задание;
- Не отвечающие требованиям нормы или характеристики: были предоставлены несоответствующие инструменты или оборудование в

результате неверного указания стандартов или спецификаций при оформлении заказа;

- Недостаточное количество: при выполнении производственного задания на рабочем месте было недостаточно необходимых инструментов или оборудования;
- Не отвечающие требованиям инструменты и оборудование: необходимые инструменты и оборудование имелись в наличии, но они были некачественные или неисправные;
- Неадекватный ремонт оборудования или инструментов: инструменты и оборудование, отправленные на ремонт, не были должным образом отремонтированы или были испорчены и, таким образом, создали источник опасности;
- Использование оборудования, непригодного для работы: на оборудовании продолжали использовать детали оборудования, непригодные для дальнейшей работы;
- Отсутствует история эксплуатации оборудования: источник опасности появился в результате отсутствия записей по истории эксплуатации оборудования. Например, отсутствуют записи о проведении диагностики, обслуживания и ремонтов оборудования;
- Не отвечающая требованиям история эксплуатации оборудования: Записи по истории эксплуатации оборудования имелись, но записи необходимые для безопасной эксплуатации оборудования отсутствовали.

Правила, инструкции, процедуры выполнения работ (документация).

- Отсутствие документации при выполнении работ: На момент происшествия не было необходимой документации по выполняемым работам. Это могло быть результатом отсутствия ответственных за разработку документов или отсутствия анализа безопасности работ;
- Не отвечающая требованиям разработка документации: Необходимая документация была разработана, но не отвечала требованиям

выполняемой работы. Это могло быть результатом некачественного проектирования. Работники, разрабатывающие документацию, могли не определить, какие шаги необходимо предпринимать в проблемных ситуациях, мог быть использован плохой формат, затрудняющий применение документации. В документацию могли быть включены противоречивые требования, неточная последовательность шагов, технические ошибки, неполные инструкции и т.д.;

- Не отвечающее требованиям выполнение требований документации вследствие недочетов: необходимая документация была разработана, но выполнение требований документации было неполным в связи с недочетами в этих документах. Такие недочеты могли включать противоречивые требования, путаный формат, неточную последовательность шагов, технические ошибки, неполные инструкции и т.д.;
- Недостаточное выполнение требований документации: Документация была хорошо разработана, но не было серьезных требований ее выполнения по таким причинам, как плохой мониторинг выполняемых работ, слабая осведомленность руководителей персонала о том, что нужно делать;
- Недостаток информации об имеющейся документации при выполнении работ: необходимая документация была хорошо разработана, но обсуждение не проводилось. Это могло быть результатом неполного распространения документации, неполной интеграции с обучением или применением устаревшей документации.

Связь и координация действий.

- Отсутствие горизонтальной связи между работниками: происшествие произошло в связи с тем, что не было должного общения между работниками;

- Отсутствие вертикальной связи между руководителем и работником: происшествие произошло в связи с тем, что не было должного общения между руководителем и работниками сверху донизу в организации;
- Отсутствие координации между различными организациями: персонал других организаций не был информирован;
- Отсутствие координации между рабочими группами: происшествие произошло в связи с тем, что двое или более работников, или группы работали над выполнением одной и той же задачи, но не общались между собой;
- Отсутствие координации между бригадами: происшествие произошло в связи с плохой передачей смены или вахты, например, от рабочих не требовалось подробно описывать возникшие проблемы в журнале;
- Не отвечающие требованиям методы передачи информации: обычные средства передачи информации не отвечали требованиям – телефонные линии заняты, радиопомехи, неразборчивый почерк и т.д.;
- Отсутствие средств координации действий: отсутствовали необходимые средства коммуникации (телефоны, компьютеры, почта, пейджинговая система на случай чрезвычайной ситуации, магнитофоны, проекторы слайдов);
- Отсутствие координации по причине текучести кадров: работник начал выполнение задания, но не закончил его. Новые работники, продолжившие его работу, не имели необходимой информации;
- Недостаточный обмен информацией в области ОТ и ПБ: информация по правилам, инструкциям, процедурам области ОТ и ПБ не обсуждалась с работниками, выполняющими работу;
- Не используется стандартная терминология или кодировка: происшествие произошло в связи с тем, что в разных отделах использовалась разная терминология/кодировка, из-за чего возникла путаница, например, различные детали оборудования, имели

одинаковые номера. Не применялись стандартная маркировка, например, разная цветная маркировка электропроводки и т.д.;

- Не используется метод подтверждения, что задание понято: устное распоряжение было неправильно понято и выполнено. Это могло быть вызвано тем, что от работника не потребовали подтверждения того, что он понял задание;
- Сообщения слишком длинные: путаница возникла в результате того, что сообщение было слишком длинным;
- Помехи при передаче сообщений: устное распоряжение не было правильно передано в связи с тем, что присутствовал шум или помехи.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над диссертацией была выявлена актуальность темы исследования - недостаточное исследование проблем устойчивого развития предприятий синтетического каучука, в том числе организации экономики, ее механизма, их функционирования и направлений его совершенствования, обусловили выбор темы настоящей диссертации.

Были поставлены цели и задачи, заключающиеся в разработке и практических рекомендаций по совершенствованию, развития предприятия ООО «СИБУР-Тольятти». В рамках исследования предложили такое понятие как «устойчивое развитие», исследовали технические особенности промышленного предприятия ООО «СИБУР-Тольятти». Определили современное состояние роста производства каучука и направления технического развития производства.

Объектом исследования выбрали предприятие ООО «СИБУР-Тольятти», установку выделения синтетического изопренового каучука производства СКИ, предназначенной для получения каучука путем дегазации полимеризата, выделения, сушки и упаковки каучука.

Разработали и проанализировали теоретическую и методологическую базу исследования, научные публикации отечественных и зарубежных авторов по исследуемой теме, законодательные и нормативные документы Российской Федерации.

Новизна исследования заключается в теоретическом обосновании и методической разработке системы по совершенствованию развития предприятия. Элементы содержат следующие положения и результаты: уточнены и определены специфические технико-экономические особенности предприятия и выявлены основные проблемы и факторы, влияющие на развитие предприятия.

Теоретическая и практическая значимость диссертации считаем в том, что на основе результатов исследования выявлены технические

недостатки на производстве, разработаны теоретические механизмы развития предприятия и определен план устойчивого развития на производстве.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.1.011-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний (С изменениями 1, 2) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001049> (дата обращения: 19.04.2018)
2. ГОСТ Р 56061-2014 Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200111619> (дата обращения: 20.04.2018)
3. Methods for safety assessment of geological disposal facilities for radioactive waste, Radioactive waste management, 2012 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.oecd-nea.org> (дата обращения: 20.04.2018)
4. Safe storage of hazardous chemicals in stockrooms, workshops and laboratories, Chemical safety guidance, Occupational Health and Safety Service, 2017 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://safety.admin.cam.ac.uk> (дата обращения: 20.04.2018)
5. Ю. Н. Безбородов, Н. Д. Булчаев, Л. Н. Горбунова, Н. Н. Позднякова Безопасность и экологичность проекта: учеб. пособие. М.: Красноярск, Сиб. федер. ун-т, 2015. 148 с.
6. В. Л. Шульман, А. Ф. Рыжков, Т. Ф. Богатова Развитие топочных технологий в российской энергетике: учебное пособие Министерства образования и науки Российской Федерации. Уральский федеральный университет. М.: Издательство Уральского университета; Екатеринбург, 2016. — 504 с.
7. ПБ 09-540-03 Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (с изменениями на 26 ноября 2015

года) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499013213> (дата обращения: 21.04.2018)

8. Process equipment safety management system and techniques based on failure risk criteria, Joint stock company, 2006 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.tdiag.ru> (дата обращения: 21.04.2018)

9. Mark A. Friend, James P. Kohn Fundamentals of occupational safety and health, fourth edition, Government Institutes, 2007 // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ohshub.com> (дата обращения: 25.04.2018)

10. Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 №559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» Правила безопасности химически опасных производственных объектов» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.entd.ru/document/499061805> (дата обращения: 27.04.2018)

11. Physical Acoustics Corporation (PAC): Авторская перепечатка из книги Металлы (METALS HANDBOOK). 9-ое издание. М.: ASM International, 1989. 294 с.

12. С.В. Белов Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов – М.: Изд-во Юрайт, 2013. 671 с.

13. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030218> (дата обращения: 19.04.2018)

14. СП 4156-86 Санитарные правила для нефтяной промышленности // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138945> (дата обращения: 19.04.2018)

15. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ), Пожарная безопасность. Общие требования // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.entd.ru/document/9051953> (дата обращения: 25.04.2018)

16. ГОСТ 12.1.018-93 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200318> (дата обращения: 28.04.2018)

17. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» // Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения: 28.04.2018)

18. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 №781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 28.04.2018)

19. А.А. Винтовкин, В.В. Деньгуб, В.В. Татарников, А.В. Чистополов Анализ ошибок в выборе средств розжига и контроля пламени // Электронный научный архив «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» [Электронный ресурс]. - URL: [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/37287/1/978-5-9907151-1-0\\_2015\\_046.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/37287/1/978-5-9907151-1-0_2015_046.pdf) (дата обращения: 28.04.2018)

20. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 01.06.2009 №290н «Об утверждении Межотраслевых правил об обеспечении работников специальной одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты (с изменениями на 12 января 2015)» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902161801> (дата обращения: 28.04.2018)

21. ГОСТ 12.1.007 – 76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200233> (дата обращения: 28.04.2018)

22. ГОСТ Р ИСО 19011 – 2003 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента (с Поправкой) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200034758>(дата обращения: 28.04.2018)

23. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем (с Поправкой) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030153> (дата обращения: 01.05.2018)

24. Клюев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Клюев А. А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие. 2-е изд., переработки и доп. М.: Энергоатомиздат, 2000. 464 с.

25. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа: учебное пособие для вузов нефтегазового профиля. М.: ФГУП; «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. 2005. 312 с.

26. ГОСТ 27.004 – 85 Надежность в технике (ССНТ). Системы технологические. Термины и определения // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200009412> (дата обращения: 01.05.2018)

27. ГОСТ 12.0.230 – 2007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный

ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 01.05.2018)

28. ГОСТ 12.0.003 – 2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 01.05.2018)

29. Приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 №96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических и нефтеперерабатывающих производств» // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.entd.ru/document/499013213> (дата обращения: 01.05.2018)

30. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 06.04.2016, с изм. от 17.10.2016) "О противопожарном режиме" [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru> (дата обращения 05.05.2018).