

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Снижение воздействия производственных факторов на работников  
цеха Е-2 производства СБСК

Студент	<u>А.В. Барсуков</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Резникова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

Тема данной бакалаврской работы – «Снижение воздействия производственных факторов на работников цеха Е-2 производства СБСК».

В работе девять листов графической части и пояснительная записка.

Содержание включает в себя введение, названия разделов работы, заключение, список используемых источников и приложения с данными и таблицами, использованными в работе.

В введении проведена оценка состояния производства бутадиен а-метилстирольного каучука, оценку системы охраны труда, промышленной безопасности и производственного контроля, а также воздействие производственных факторов на обслуживающий персонал, описание решаемой проблемы.

В основной части данной работы описано используемое оборудование, его расположение, выпускаемая продукция, технологическая схема выпуска синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука. В собранных данных отображены анализы производственной безопасности, анализ средств индивидуальной и коллективной защиты работников, собрана статистика травматизма и аварийности, мероприятия по снижению воздействия производственных факторов, выбран объект для улучшения и с использованием базы патентов, выбрано решение. Произведена оценка воздействия исследуемого объекта на окружающую среду и приведен анализ возможных аварийных ситуаций. Показана оценка эффективности мероприятий по техносферной безопасности и ее экономический эффект.

Заключение содержит выводы по результатам данной бакалаврской работы. Список использованных источников содержит информацию о ресурсах, примененных в работе. В приложении отображены материалы, связанные с данной бакалаврской работой.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 Характеристика производственного объекта .....	6
2 Технологический раздел.....	12
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов, обеспечения безопасных условий труда .....	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	25
4.2 Анализ существующих принципов методов и средств обеспечения безопасности .....	26
4.3 Рекомендуемое изменение .....	28
4.4 Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ .....	30
5 Охрана труда.....	32
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда .....	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	34
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	34
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36
6.3 Разработка документированных процедур согласно исо 14000 .....	39
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	40
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов.....	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (пла) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах .....	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации чс, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	42
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон чс .....	42
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации ..	42

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	43
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	44
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	44
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	48
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	51
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж .....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ И .....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ К .....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Л .....	89

## **ВВЕДЕНИЕ**

На данный момент на ключевых предприятиях химической промышленности одним из основных трендов является создание безопасных условий труда для работников предприятия, а также снижение их воздействия на окружающую среду. Одним из таких предприятий является ООО «Сибур-Тольятти», где вопросам снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов уделяется особое внимание. Для этого работодателем проводится большое количество мероприятий, позволяющих минимизировать угрозы здоровью и жизни работникам предприятия и обеспечить условия труда, соответствующие современным требованиям российского законодательства.

Такие инструменты, как специальная оценка условий труда, производственный контроль, позволяют разработать мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение технологического процесса, снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также вероятность возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций.

Вся ответственность за обеспечение безопасных и соответствующих требованиям законодательства условий труда возлагается на руководителя предприятия. Для этого работодателем производится модернизация или замена технологического оборудования, изменение технологических процессов, замена сырья или изменение режима работы.

Предметом исследования данной работы являются установки Сушки прессования СБСК и Приготовления латекса коагуляции и фильтрации цеха выделения синтетического бутадиен-стирольного каучука ООО «Сибур-Тольятти».

Объектом исследования является безопасность работников на предприятии, система охраны труда, а также существующие опасные и вредные производственные факторы на рабочих местах, и защита от них.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

ООО «Сибур-Тольятти» одно из крупнейших нефтехимических предприятий Самарской области, входящее в ПАО «Сибур Холдинг» занимающейся выпуском различной химической продукции, которая реализуется на территории Российской Федерации, а также импортируется за рубеж.

ООО «Сибур Тольятти» производит широкий спектр различной продукции, в которую входят синтетические бутадиен а-метилстирольные, изопреновые, бутилкаучуки, а также различные мономеры. Сырье для производства данной продукции поступает из Западной Сибири, Красноярского края, Севера европейской части России и Приволжского автономного округа. Часть необходимых компонентов приобретаются у других отечественных и зарубежных компаний.

«На территории предприятия, общей площадью 13 км<sup>2</sup> расположены 155 цехов, 4 внутренних завода, 8 производств, отдельная телефонная станция, пожарная часть, газоспасательный отряд и МСЧ» [1].

ООО «Сибур Тольятти» в результате расширения города Тольятти, изменения розы преобладающих ветров, а также ужесточения требований законодательства ведет непрерывную работу по снижению воздействия на окружающую среду. Для чего проводятся различные мероприятия по снижению количества и изменению состава стоков, выбросов в атмосферу. На предприятии используется более экологичное сырье, внедряются новые технологии и оборудование.

Основной производимой продукцией на предприятии является синтетический каучук.

«Синтетический бутадиен а-метилстирольный каучук СКМС-30АРКМ-15 и СКМС-30АРКМ-27 производится при совместной полимеризации бутадиена с  $\alpha$ -метилстиролом в эмульсии при температуре 4-12°C» [1], «где в качестве эмульгатора применяются смеси мыл диспропорционированной

канифоли и синтетических жирных кислот, содержащий высокоароматическое масло ПН-6К, ПН-6Ш» [1], а также зеленые масла марок TDAE и Norman, которые являются более экологичными. «Для стабилизации каучука применяется антиоксидант ВС-1» [1].

«Каучук синтетический БСК-1502 получают совместной полимеризацией бутадиена с  $\alpha$ -метилстиролом при низкой температуре с применением в качестве эмульгатора смеси мыл диспропорционированной канифоли и синтетических жирных кислот (СЖК). Синтетический каучук марки БСК-1502 содержит не окрашивающий антиоксидант» [1].

Синтетические каучуки марок СКМС-30 АРКМ-15 с ПН-6К, СКМС-30 АРКМ-15 с TDAE, СКМС-30 АРКМ-27 с ПН-6К, СКМС-30 АРКМ-17 с TDAE и БСК-1502 являются массовыми и широко применяются для производства различных резинотехнических изделий, но основное применение данным каучукам находят при производстве автомобильных шин.

Продукция ООО «Сибур-Тольятти» поставляется потребителям на территории России, а также поставляется в Белоруссию, Турцию, Вьетнам, Сингапур, Камбоджу, Китай, США и страны Западной Европы, где пользуется широким спросом.

Ключевым оборудованием, используемым для производства синтетического  $\alpha$ -метилстирольного каучука на установке выделения, являются:

- емкости № 1/1-9 и 101/1-6 объемом 250м<sup>3</sup> используемые для приема, хранения и усреднения латекса;
- центробежные насосы № 58/1-6 применяемые для циркуляции и усреднения латекса;
- центробежные насосы № 2/1-4 применяемые для подачи латекса на каскады коагуляции;

- фильтры № 3/1-6 и 4/1,2 предназначенные для очистки латекса, подаваемого на каскады коагуляции от коагулюма;
- емкости № 52/1,2 предназначенные для приема, хранения и подогрева масел ПН-6К, ПН-6Ш и ТДАЕ;
- насосы № 55/1-3 предназначенные для циркуляции масла и подачи его на смешение с латексом;
- насосы № 125/1-3 предназначенные для смешения масла с латексом и подачи его на каскады коагуляции;
- емкости № 87/1,2 для приема, хранения и подачи на смешение 97% серной кислоты;
- индикаторы-смесители ИС-20/1,2, предназначенные для смешения 97% серной кислоты с умягченной водой и приготовления 2% раствора;
- емкости 86/1,2 применяемые для хранения 2% раствора серной кислоты;
- насосы 86а/1-3 предназначенные для подачи 2% раствора серной кислоты на каскады коагуляции;
- емкости Л-1,2/5,6, применяемые для проведения первой, второй и третьей стадии коагуляции латекса;
- емкости Л-4/5,6, применяемые для промывки крошки каучука;
- концентраторы Л-5/5,6, предназначенные для дополнительной промывки и обезвоживания крошки каучука;
- емкости Е-1/5, 6 которые применяются для сбора серума;
- насосы Н-1-1,2/5,6 используемые для циркуляции серума;
- шнеки Г-1-1,2/5,6 подающие крошку каучука от концентраторов к отжимным машинам;
- отжимные машины М-1-1,2/5,6 удаляющие влагу из крошки каучука;
- дробилки роторные молотковые М-2-1,2/5,6, измельчающие и обезвоживающие крошку каучука;



- воздуходувки В-1-1,2/5,6 создающие поток воздуха для транспортировки крошки в сушилку;
- пневмотранспортеры Г-4-1,2/5,6 передающие крошку каучука от воздуходувок к приемному бункеру сушилок С-1/5,6;
- полутроходовые сушилки С-1/5,6 для сушки крошки каучука до показателя потеря массы 0,5 % для каучука БСК-1502 и 0,6 % для каучука СКМС-30 АРКМ-15;
- влагосмолоотстойника №23 который служит для очистки отработанного воздуха при помощи колец орошения, оснащенного гидрозатвором для очистки соков от взвешенных частиц, мыл и синтетических жирных кислот;
- загрузочного шнека Г-3/5,6, передающего крошку от сушилки к ковшовому элеватору;
- ковшовых элеваторов Г-2/5,6 для транспортировки крошки каучука к распределительным устройствам А-1/5,6;
- распределительных устройств А-1/5,6 для разделения крошки каучука на два пресса;
- вибропитателей А-2-1,2/5,6 для равномерной подачи крошки в дозировочные весы прессов;
- дозировочных весов А-4-1,2/5,6 для взвешивания крошки каучука;
- гидравлических прессов А-5-2,2/5,6 (на каждой линии выделения по два пресса) оснащенных маслостанциями А-6 для прессования крошки каучука в брикеты;
- конвейеров ленточных А-8/5,6 и А-9/5,6 для передачи брикетов каучука от прессов с отметки 0,0 м. к пленкооберточным автоматам;
- конвейеров А-10/5,6, оснащенных пробоотборниками для отбора проб каучука для определения характеристик выпускаемой продукции;

- контрольных весов А-11/5,6, оснащенных блокировкой, световой и звуковой сигнализацией для исключения попадания брикетов с отклонением по весу на склад готовой продукции;

- конвейеров А-12/5,6, А-13/5,6 для передачи брикетов от контрольных весов к пленкооберточным автоматам;

- пленкооберточных автоматов А-14/5,6 для упаковки брикетов каучука в маркированную полиэтиленовую пленку путем термической склейки;

- металлодетекторов 106/1,2 для исключения попадания брикетов каучука с металлом к потребителю;

- конвейеров А-15/5,6; А-16/5,6; А-17/5,6; А-22/5; 112/1,2; 112а/1,2; 112б/1,2; 145/1,2 для передачи брикетов каучука на склад для упаковки в контейнеры.

Основными работами, производимыми при выпуске синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука, являются:

- прием, хранение, усреднение латекса в емкостях № 1/1-9, 101/1-6 и подачи его на узел коагуляции установки выделения при производстве каучука марки БСК-1502 или подачи на насосы 125/1-3 при выпуске марок СКМС-30 АРКМ-15 и СКМС-30 АРКМ-27 для смешения с маслом ПН-6к, ТДАЕ и последующей подачи на коагуляцию;

- прием и хранение ароматического масла марок ПН-6К, ТДАЕ в емкостях 52/1,2 для циркуляции масла, разогрева до 80 °С и подачи насосами №55/1-3 на смешение с латексом на 125/1-3 насосы;

- каскад коагуляции для выделения каучука методом проведения коагуляции латекса раствором серной кислоты (1-2%) и подачей в процесс раствора коагулянтов «ЭПАМ», «Полидадмах» и «Нитрофлок»;

- приготовление и подача раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в емкостные аппараты каскадов коагуляции, а также прием, хранение 97% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, смешения с умягченной водой и постоянной подачей 1-2% раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для обеспечения непрерывного процесса коагуляции латекса;

- промывка крошки синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука в емкостных аппаратах Л-4/5,6, обезвоживания ее до содержания влаги не более 10% путем пропуска через отжимные машины М-1-1,2/5,6, измельчения и изменения структуры крошки каучука в роторных барабанных дробилках М-2-1,2/5,6 и последующей подачи по пневматическим транспортерам путем создания высокого давления воздуха в сушильные агрегаты воздуходувками В-1-1,2/ 5,6;

- сушка синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука в полутроходовых сушильных агрегатах С-1/5,6 путем прохода крошки через пять зон сушки с высокой внутренней температурой, создаваемой циркуляционными вентиляторами за счет подачи воздуха от паровых калориферов под транспортеры сушилки и последующем охлаждением крошки в шестой зоне охлаждения для снижения остаточного содержания влаги в каучуке до 0,5-0,6% в зависимости от выпускаемой марки;

- очистка отработанного воздуха от сушильных агрегатов от а-метилстирола, смол, остатков эмульгатора и взвешенных частиц путем подачи его в газоочистную установку №23 состоящую из влагосмолоотстойника оснащенного кольцами орошения и распылительными форсунками для создания водяного тумана и гидрозатвора для очистки стоков от ГОУ № 23 перед сливом в ХЗК;

- прессование и упаковка каучука для придания каучуку веса 30 кг. и формы, удобной для транспортировки;

- упаковка исключаящая слипание и облегчающая последующую переработку каучука потребителем.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Технологическое оборудование цеха состоит из четырех аналогичных технологических линий на базе лентоотливочных машин производительностью 2000 кг/ч, запущенных в работу в 1964 году и с 2014 г. неиспользуемых для выпуска каучука и двух технологических линий производительностью 4500 кг/ч смонтированных в 2001-2002 г. на данный момент используемых в технологическом процессе.

План размещения основного технологического оборудования представлен на рисунках 2.1а-2.1г

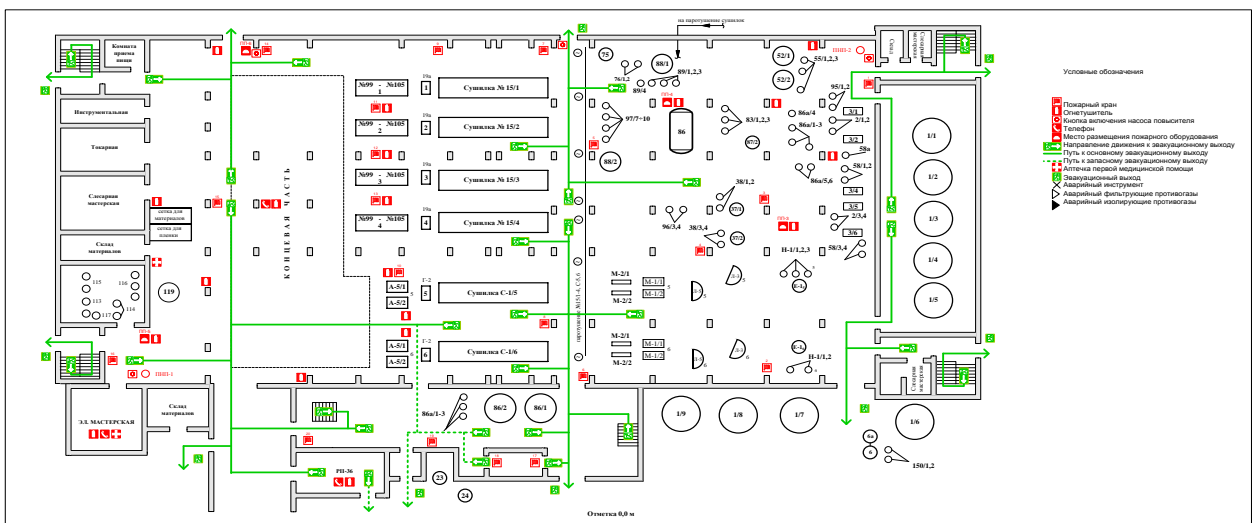


Рисунок 2.1а - План размещения технологического оборудования отм.0,0 м

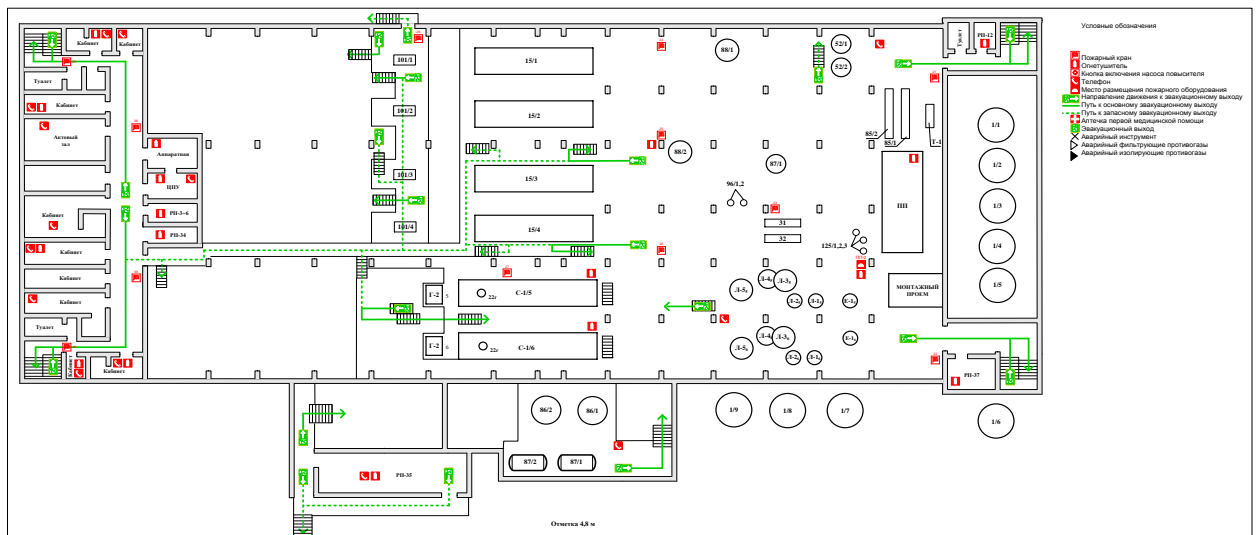


Рисунок 2.1б - План размещения технологического оборудования отм.4,8 м

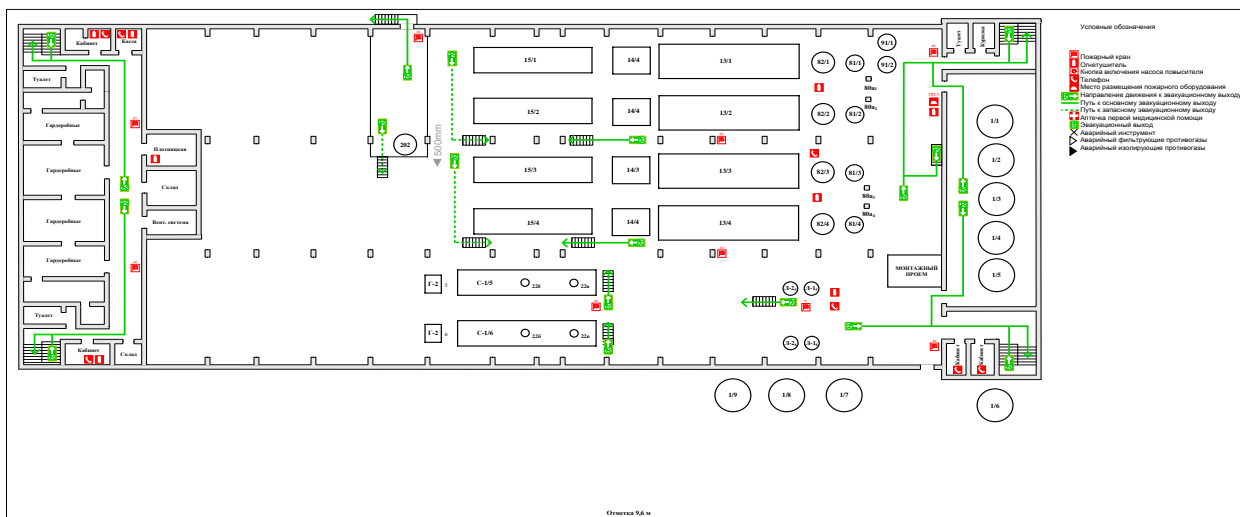


Рисунок 2.1в - План размещения технологического оборудования отм.9,6 м

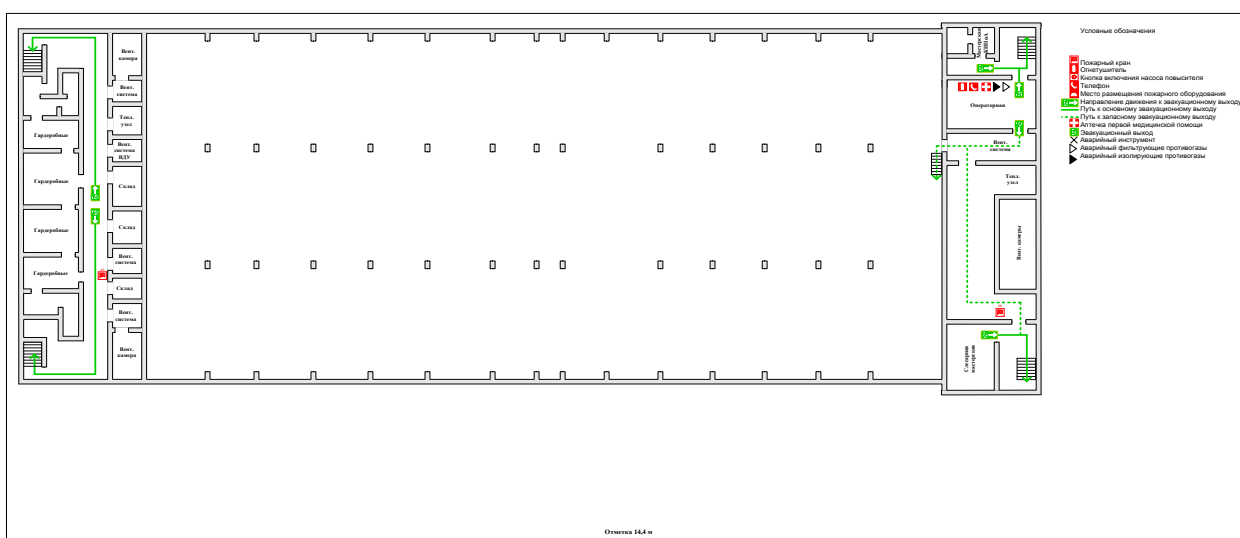


Рисунок 2.1г - План размещения технологического оборудования отм.14,4 м

«В нижнюю часть аппарата коагуляции Л-1 смешиваясь в трубопроводе подается 2% раствор серной кислоты от насосов 86а/1-3 и серума от насосов Н-1-1,2, с противоположной стороны подается смесь раствора коагулянта «ЭПАМ» из отд. Е-12 и дегазированного латекса из емкостей 1/1-9 или 101/1-6 насосами № 2/1-4 или № 3/1-4» [1]. Мешалка на емкости вращается со скоростью 200-220 оборотов в минуту, компоненты перемешиваются, происходит 1 стадия и 2 стадия коагуляции во время которой формируются и раскрываются мецеллы, что является показателем правильного соотношения компонентов и полной коагуляции латекса. «По переливному лотку образовавшаяся пульпа переливается в аппарат

коагуляции Л-2, вращающийся со скоростью 220-240 оборотов в минуту, где проходит 3 стадия коагуляции и сформировавшаяся крошка с серумом по перетоку попадает в промывную емкость Л-4» [1].

В емкости Л-4 крошка смешивается с пульпой серума и крошки каучука, подаваемой с узла переработки несоответствующей продукции насосами № 38/1-4. По переливному лотку крошка попадает в концентратор Л-5, где частично обезвоживается за счет работы скребкового механизма и наклонного стола и через распределительное устройство, разделяющее поток крошки на две части подается шнеками Г-1/1,2 в отжимные машины М-1-1,2, где окончательно отжимается до содержания влаги (потеря массы) не более 10% и измельчается проходя через фильерную доску отжимной машины, после чего срезается ножом установленном на ее валу.

Далее по вертикальному каналу каучук подается в роторные молотковые дробилки М-2-1,2, где дополнительно измельчается и через колосники попадает в приемные бункеры воздуходувок В-1-1,2, откуда потоком воздуха доставляется по пневмотранспортерам Г-4/1,2 в приемный бункер полутроходовых сушилок С-1/5,6. На каждой линии установлена блокировка, благодаря которой в случае выхода из строя одной единицы оборудования останавливается все оборудование, стоящее перед ней. На отжимных машинах установлена сигнализация и блокировка по давлению масла. При давлении  $\geq 2$  кгс/м<sup>2</sup> срабатывает сигнализация, при давлении  $\geq 1$  кгс/м<sup>2</sup> останавливается оборудование.

Попадая в приемный бункер сушилки С-1/5,6 крошка по перфорированному транспортеру, посыпанному тальком, проходит через первую и вторую зону, обогреваемая потоком горячего воздуха, подаваемого под транспортер циркуляционными вентиляторами, подающими воздух через калориферы разогретыми острым паром температурой 250°С. На выходе со второй зоны крошка каучука взбивается рыхлителем, счищается скребком с транспортера и измельчается разрывной машиной, после чего попадает на 3

зону сушилки. Проходя 3,4,5 зону сушилки, крошка освобождается от излишней влаги за счет работы циркуляционных вентиляторов, измельчается и проходя зону охлаждения двигается через центрирующий и шнеки в ковшовый элеватор Г-2/5,6. Сушильные агрегаты оснащены сигнализацией, блокировкой и системой паротушения. При температуре воздуха в сушилке 140 °С срабатывает сигнализация, при температуре воздуха в сушилке 160 °С останавливается оборудование сушильного агрегата и открывается паротушение во все зоны сушилки, приемный бункер и ковшовый элеватор Г-2.

Для отвода отработанного воздуха от сушилок используются вытяжные вентиляторы ВВ-22/б, в, г подающие воздух к газоочистной установке № 23.

Крошка, поднятая элеватором на высоту 10,0 м. проходит через распределительное устройство А-1 и подается поочередно на два вибротранспортера А-2-1,2 после чего движется в дозировочные весы А-4, где набрав вес 30 кг. крошка каучука сбрасывается в пресс А-5. Пройдя цикл прессования брикет подается конвейерами А-8 и А-9 с отметки 0,0 м. на отметку 2,5 м. и двигаясь через пробоотборник А-10 проходит проверку на контрольных весах А-11 и конвейерами А-12 и А-13 подается в пленкооберточный автомат где упаковывается в маркированную полиэтиленовую пленку. Брикет, проходя металлодетектор, по собирающим транспортерам движется на склад готовой продукции для упаковки в контейнеры.

«Для процесса коагуляции используется 2% раствор серной кислоты, для приготовления которого концентрированная 97% серная кислота принимается из ИП-20-30 в 87/1,2 емкость» [1].

Технология выпуска синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука состоит из следующих этапов производства:

1. Прием, хранение 97% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, приготовление раствора 2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и подача на каскады коагуляции.

2. Приготовление латекса с необходимыми показателями по вязкости в соответствии с выпускаемой маркой каучука, а также его хранение в емкостных аппаратах с мешалками №101/1-6 и 1/1-9.

3. Коагуляция латекса на агрегатах выделения № 5,6.

4. Приготовление и подача серума на каскады коагуляции 5 и 6 агрегата выделения.

5. Образование мецелл крошки каучука за счет бессолевой коагуляции латекса, промывка, обезвоживание, измельчение и транспортировка ее в полутроходовые сушильные агрегаты С-1/5,6.

6. Осуществление сушки крошки каучука в полутроходовых сушильных агрегатах С-1/5,6.

7. Формирование брикетов путем прессования крошки каучука гидравлическим прессом и упаковка в полиэтиленовую маркированную по маркам пленку.

8. Контроль за состоянием стоков и их нейтрализация с применением натровой щелочи.

9. Прием и подогрев умягченной воды конденсатом от сушилок С-1/5,6 и паром.

10. Сбор конденсата после сушилок С-1 и паротушения в 75 емкость и откачка парового конденсата в заводскую сеть.

11. Подача и очистка путем орошения оборотной водой отработанного воздуха из сушильных агрегатов в влагосмолоотстойнике № 23.

12. Осуществление измельчения и подачи каучука несоответствующего НД повторно в процесс.

На рабочем месте аппаратчика сушки каучука 5 и 6 разрядов существуют различные ОВПФ (Таблица А1 ПРИЛОЖЕНИЕ А).

На установках СП СБСК и ПЛКиФ производства СБСК установлены нормами и используются средства индивидуальной защиты для персонала.



Работники установок, в соответствии с «ТОН Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 22 декабря 2015 г. №1110н п.111, п.312, п.330, п.50, п.24, п.117»[14], «получают следующие средства индивидуальной защиты: костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий-2шт./год, перчатки от порезов -12 пар/год» [14], «промышленный противогаз с фильтром и сумкой-до износа, сапоги резиновые-1 пара/2 года, костюм для защиты от пониженных температур, общих производственных загрязнений и механических воздействий-1 на 2 года» [14], «ботинки утепленные-1пара/год, каска защитная оранжевая-1шт./2 года, вкладыши протившумные-4 пары/год, «ботинки (полуботинки) кожаные с защитным подноском-1пара/год» [14], «подшлемник под каску (с однослойным или трехслойным утеплителем)-1 шт./2 года» [14], «белье нательное-2 комплекта/год, очки защитные открытые-1 шт./год, перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием-24 пары/год» [14].

В качестве основных коллективных средств защиты на производстве применяются системы технологической, приточной и вытяжной вентиляции, различные виды источников света, устройства защиты от локальной и общей вибрации, теплоизоляция трубопроводов и аппаратов с высокой и низкой температурой стенки, заземление, знаки безопасности.

По результатам проведения анализа травматизма на производственной площадке ООО «Сибур Тольятти» за промежуток времени с 2010 по 2018 год была сформированна диаграмма, на которой изображена существующая динамика производственного травматизма на данном объекте (рисунок 2.1):

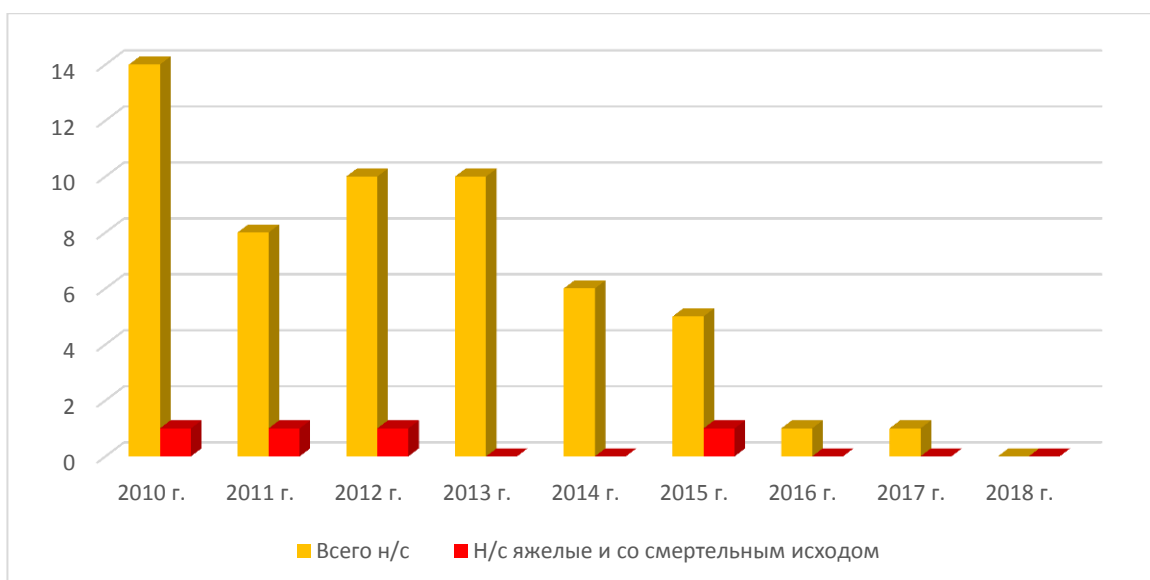


Рисунок 2.1 - статистика производственного травматизма ООО «Сибур Тольятти» 2010-2018 г

На рисунке 2.2 отображены результаты анализа травматизма на ООО «Сибур Тольятти» с 2010-2018 г. по видам случившихся повреждений у работающих на предприятии при получении травмы:



Рисунок 2.2 - статистика травматизма на ООО «Сибур Тольятти» с 2010-2018 г. по видам повреждений

По результатам проведенного анализа представлен рисунок 2.3 по статистике несчастных случаев по производственному фактору вызвавшему травмирование работников ООО «Сибур Тольятти» и подрядных организаций работающих на территории предприятия за период 2010-2018 г.:

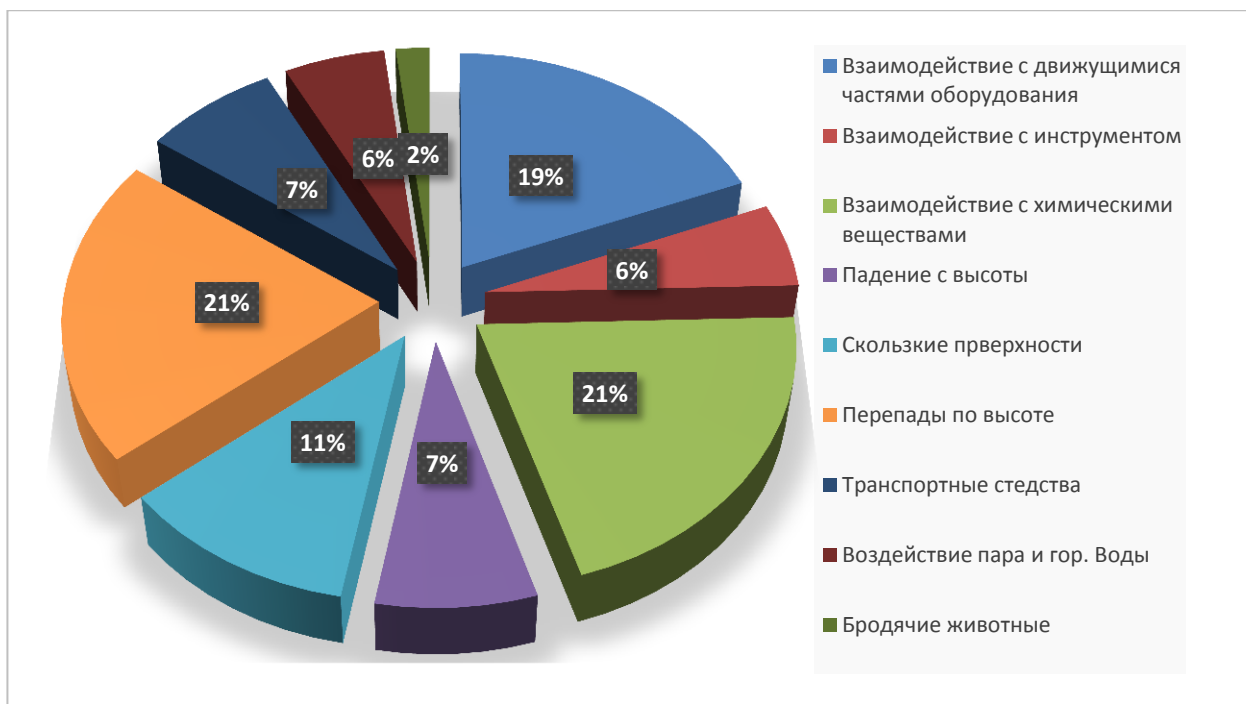


Рисунок 2.3 - статистика несчастных случаев по фактору травмирования работников ООО «Сибур Тольятти» и подрядных организаций работающих на территории предприятия за период 2010-2018 г

На рисунке 2.4 отображен анализ несчастных случаев за 2010-2018 г. на ООО «Сибур Тольятти» в соответствии с возрастной категорией пострадавшего:

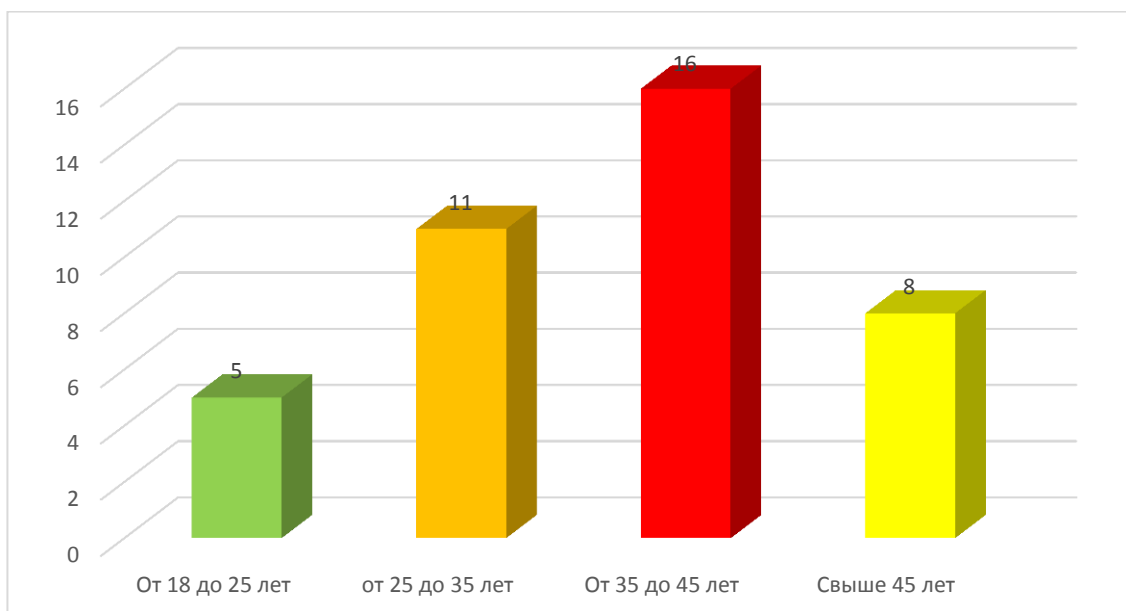


Рисунок 2.4 – статистика несчастных случаев в зависимости в зависимости от возраста пострадавшего

На рисунке 2.5 показан результат анализа несчастных случаев за 2010-2018 г. на ООО «Сибур Тольятти» в зависимости от стажа работы:

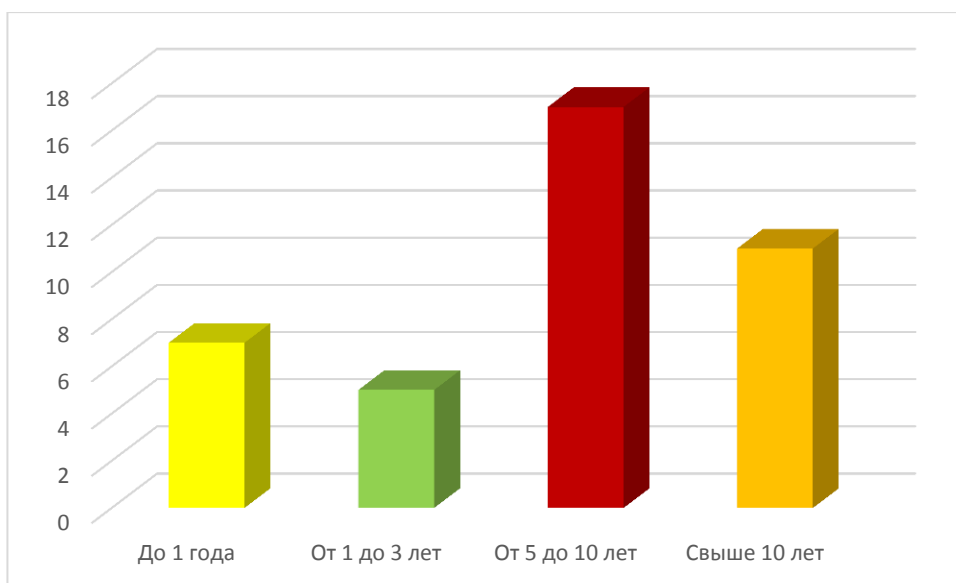


Рисунок 2.5 – статистика несчастных случаев в зависимости от стажа работы

На рисунке 2.6 показана диаграмма с графиком распределения несчастных случаев за 2010-2018 г. на ООО «Сибур Тольятти» по месяцам:

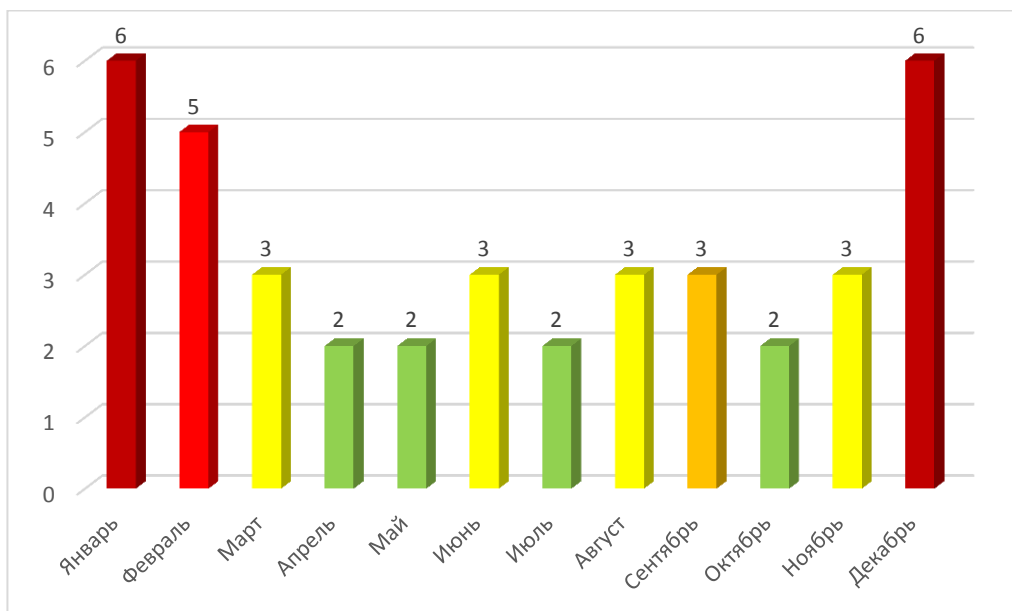


Рисунок 2.6 - распределение несчастных случаев на ООО по месяцам

По результатам проведенного статистического анализа на рисунке 2.7 построен график распределения несчастных случаев за 2010-2018 г. на

ООО «Сибур Тольятти» в зависимости от времени суток, когда осуществлялась работа при выполнении которой получена травма:

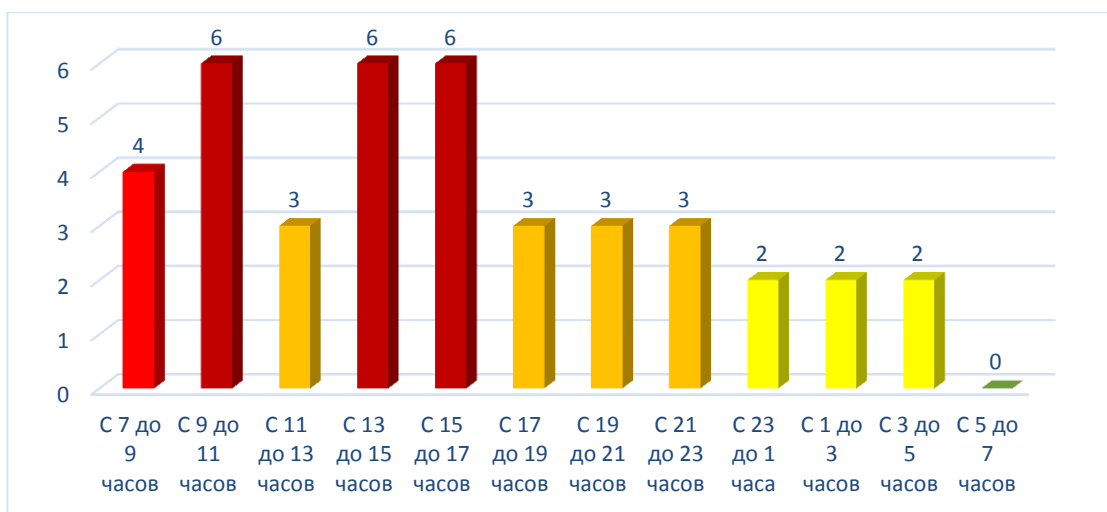


Рисунок 2.7 - распределение несчастных случаев в зависимости от времени суток

На диаграммах видно, что основное количество несчастных случаев происходит в дневное время, когда выполняется большинство работ на предприятии. Больше количество травм приходится на зимние месяцы, что связано с гололёдом, оледенением лестничных маршей и переходов на наружных установках. Стаж работы пострадавших составляет от 5 до 10 лет, как у основной массы работающих на предприятии. По видам повреждений преобладают ушибы, растяжения связок, переломы и ожоги. Основные факторы травмирования, это перепады по высоте, скользкие поверхности, взаимодействие с движущимися частями оборудования и химическими веществами.

В результате проведенного сбора статистики и последующего ее анализа на рисунке 2.8 построена диаграмма отображающая динамику аварийности за 2016-2018 г. на ООО «Сибур Тольятти».

На рисунке 2.9 отображена статистика аварийности за 2016-2018 годы на ООО «Сибур-Тольятти» в зависимости от видов повреждений.

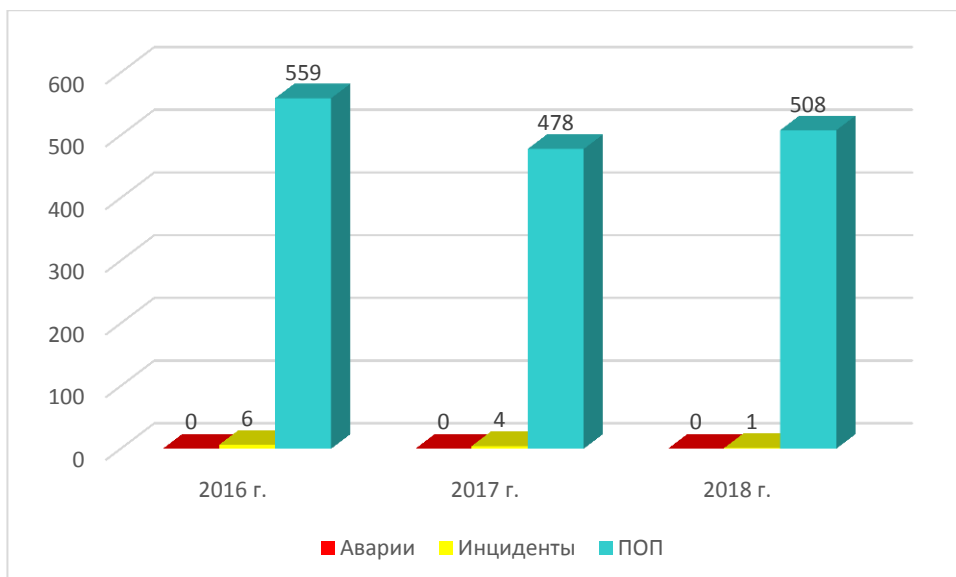


Рисунок 2.8 - динамика аварийности за 2016-2018 г

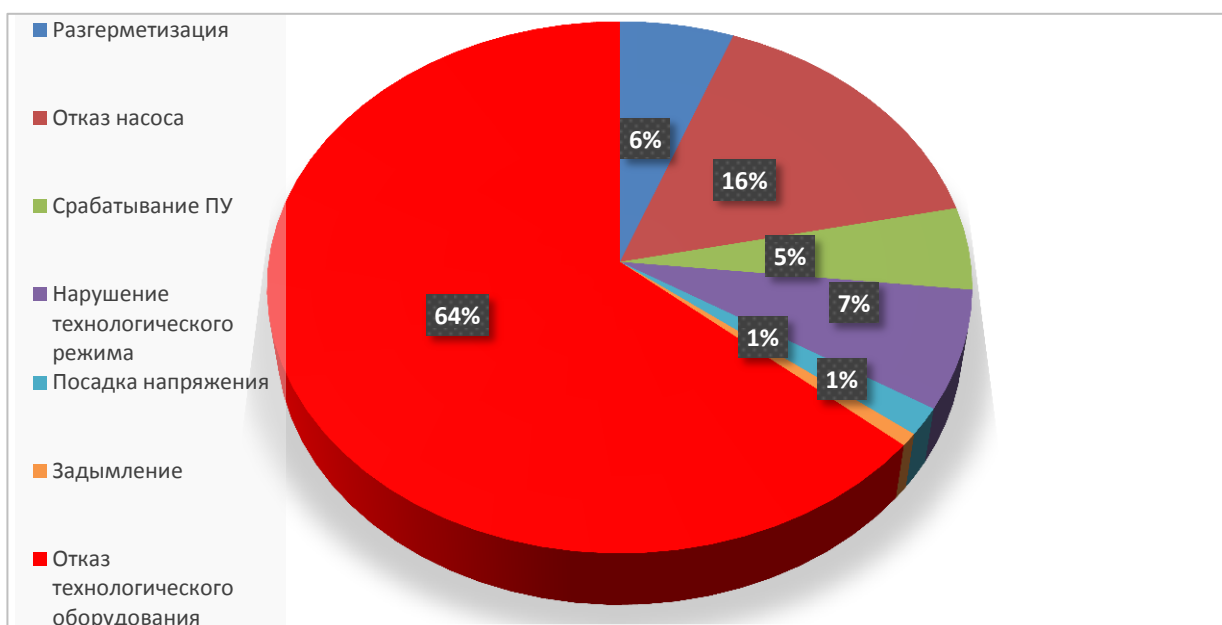


Рисунок 2.9 - статистика аварийности в зависимости от видов повреждений

Основными отказами на предприятии за 2016-2018 г. являются отказы технологического оборудования, количество инцидентов снижается, а потенциально-опасных происшествий останется на прежнем уровне. Для снижения данного показателя на предприятии в рамках различных программ и проектов осуществляется замена и модернизация технологического оборудования, трубопроводов и коммуникаций.

### **3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА**

При проведении анализа были установлены опасные и вредные производственные факторы на установках Сушки и прессования СБСК и Приготовления латекса, коагуляции и фильтрации, оказывающие воздействие на персонал при выполнении работ по ведению технологического процесса.

При приеме и усреднении бутадиен а-метилстирольного латекса и подаче на каскад коагуляции используются емкости с перемешивающими устройствами для хранения латекса №1/1-9, 101/1-6. Насосы центробежные №58а, 58/1-6, 2/1-4, 3/1-4.

Для проведения процесса коагуляции латекса используют емкости объемом 15 м<sup>3</sup> с перемешивающим устройствами № Л-1,2/5,6; емкости с паровыми барботерами Е-1/5,6; насосы Н-1-1,2/5,6.

При промывке, обезвоживании и измельчении крошки каучука используются емкости с перемешивающим устройством Л-4/5,6; концентраторы со скребковым механизмом Л-5/5,6; шнеки Г-1-1,2/5,6; отжимные машины М-1-1,2/5,6; Дробилки молотковые м-2-1,2/5,6; Воздуходувки В-1-1,2/5,6; пневмотранспортеры Г-4-1,2/5,6.

При сушке крошки каучука применяют полутроходовые сушильные агрегаты С-1/5,6 состоящие каждая из перфорированных транспортеров верхнего и нижнего яруса, рыхлителей верхнего и нижнего яруса, скребков верхнего и нижнего яруса, разрывных машин верхнего и нижнего яруса, шнека центрирующего, шнека загрузочного, вытяжных вентиляторов ВВ-22/б,в,г, циркуляционных вентиляторов ВЦ-1-18, паровых калориферов 1-5 зон сушки, ковшового элеватора Г-2/5,6.

При приеме, хранении 97% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, приготовлении 1-2% раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и подаче на каскады коагуляции применяются емкости для хранения

97% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> №87/1,2, индикаторы-смесители ИС-20/1,2, емкости для приготовления и хранения 1-2% раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, насосы для подачи раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на каскады коагуляции №86а/1-3.

Для снижения опасности воздействия опасных и вредных факторов предложены следующие мероприятия:

- закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением кондиционирования и виброизоляции;

- установка видеонаблюдения на технологических линиях для контроля ведения технологического процесса. (Таблица Б.2 ПРИЛОЖЕНИЕ Б).



## 4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При выпуске синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука в цехе выделения существует опасность воздействия на персонал следующих опасных и вредных производственных факторов:

- «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции» [3], где для защиты используются защитные кожуха, ограждения, аварийные выключатели, блокировки и видеонаблюдение, оснащенное контролем присутствия посторонних в рабочей зоне и оповещением в операторную;

- «действие силы тяжести, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [3] при работе на эстакадах, куда для выполнения работ допускаются работники, подходящие по состоянию здоровья, обученные в специализированной организации и имеющие удостоверение, при условии применения страховочной перевязи;

- «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3] воздействие  $H_2SO_4$ , для защиты от которого используются защитные костюмы, очки, защитные щитки, резиновые перчатки, сапоги, прорезиненный фартук, на фланцевые соединения трубопроводов устанавливаются защитные кожуха;

- «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3], воздействие а-метилстирола, 1,3-бутадиена (дивинила), талька, где для снижения влияния на организм работников используется

герметизация оборудования, а также технологическая и общеобменная вентиляция.

Для защиты обслуживающего персонала и технологического оборудования при возникновении отказов и нарушений технологического режима и возникновении нештатной ситуации существует система противоаварийного отключения оборудования, оснащенная сигнализацией.

В цехе выделения синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука установлено видеонаблюдение, оснащенное функцией контроля за движением брикетов и нахождением персонала в опасной зоне. В случае обнаружения нарушения срабатывает тревожное сообщение в операторной и изображение места нарушения появляется на мониторе, после чего принимаются меры к устранению, описывается причина нарушения и действия персонала по его устранению в комментариях к тревожному сообщению.

#### **4.2 Анализ существующих принципов методов и средств обеспечения безопасности**

Проведенный анализ обеспечения безопасности по исследуемому подразделению показал высокую заинтересованность руководства предприятия, профсоюзной организации в повышении уровня условий труда.

На ООО «Сибур Тольятти» действует Интегрированная система менеджмента (ИСМ), одна из четырех частей которой соответствует международному стандарту OHSAS 18001, который содержит требования к применению систем менеджмента промышленной безопасности и охраны труда. В марте 2019 г. на предприятии успешно прошел аудит представителей бюро Веритас Россия, по результатам которого было сделано заключение о соответствии всех предприятий холдинга требованиям стандартов ISO.

Многие цеха предприятия были запущены в 1960-х годах, в том числе и цех выделения синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука Е-2, включающий в себя установки Сушки прессования СБСК и приготовления раствора серной кислоты и Приготовления латекса, коагуляции и фильтрации.

В результате чего, несмотря на частичную замену модернизацию оборудования основная масса его является устаревшим. На предприятии действуют программы в рамках мероприятий менеджмента, инвестиционных проектов, по которым монтируется новое оборудование. Так же ежегодно составляется и обновляется реестр рисков предприятия, куда в соответствии с уровнем критичности выделяется финансирование для замены, модернизации оборудования в зависимости от критичности текущего состояния, требований законодательства и правил охраны труда и промышленной безопасности.

В целях повышения безопасности условий труда на установках ПЛКиФ и СП СБСК цеха выделения Е-2 необходимо:

а) установить на ограждения гидравлических прессов аварийные выключатели для предотвращения доступа персонала к работающему оборудованию и исключения вероятности травматизма;

б) смонтировать на транспортерах концевой части датчики останавливающие транспортеры для исключения скопления брикетов и образования завалов;

в) обеспечить ограждения аппаратов коагуляции и шнековых транспортеров аварийными выключателями для исключения доступа обслуживающего персонала;

г) обеспечить действующее оборудование цеха выделения камерами видеонаблюдения, передающим тревожное сообщение на пульт в операторную при останове, отказе оборудования, присутствии в опасной зоне посторонних, задымлении и возгорании;

д) произвести демонтаж недействующего оборудования для исключения перемещения персонала по лестничным маршам, переходам и обслуживающим площадкам при его обслуживании и для повышения пожарной безопасности;

е) в связи с низкой эффективностью произвести чистку калориферов вентиляционных систем цеха и их частичную замену;

ж) произвести ремонт аэрационного фонаря по причине его частичного разрушения;

з) произвести ремонт плит перекрытий здания на отметках 0,0-4,8-9,6-14,4 м., восстановить гидроизоляцию крыши производственного корпуса;

и) осуществить перенос оборудования концевой части с отметки 3,0 м., на отметку 0,0 м. на уровень прессов для исключения перепада по высоте и лучшего обслуживания оборудования прессовщиками;

к) произвести теплоизоляцию аппаратов и трубопроводов с температурой стенки более 60°C;

л) произвести герметизацию соединений панелей сушильных агрегатов для сокращения попадания отработанного воздуха в рабочую зону цеха выделения.

### **4.3 Рекомендуемое изменение**

Одним из вредных производственных факторов при выпуске синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука является химический фактор. Источником воздействия данного фактора на организм человека является проходящие на установке различные технологические процессы. Во время эксплуатации оборудования в рабочую зону выделяются вредные

химические вещества, которые оказывают токсическое воздействие на организм работника. Основными химическими веществами, выделяющимися при выпуске синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука, являются такие, как а-метилстирол, 1,3-бутадиен,  $H_2SO_4$ , используются также масла ПН-6К, ПН-6Ш и молотый природный тальк.

а) а-метилстирол является ядом общего действия, проникает в организм ингаляционным путем ПДК 5 мг/м<sup>3</sup>;

б) 1,3-бутадиен при превышении ПДК в воздухе воздействует на нервную систему человека, оказывает раздражающее воздействие на слизистые оболочки, при превышении предельно допустимой концентрации вызывает отравление, состояние похожее на опьянение, является одним из канцерогенных факторов на данном производстве, ПДК 100 мг/м<sup>3</sup>;

в)  $H_2SO_4$  97% (серная кислота) оказывает сильное окислительное действие, является веществом 2 класса опасности, сильно токсична, при попадании на открытые участки кожи вызывает химические ожоги, ПДК 1 мг/м<sup>3</sup>;

г) масла ПН-6к и ПН-6ш относятся к малоопасным веществам, при попадании на кожу и в глаза вызывают раздражение, могут вызывать раковые заболевания, ПДК не установлена;

д) тальк молотый, по степени воздействия на организм человека относится к третьему классу опасности, при попадании в организм путем вдыхания вместе с воздухом может вызывать талькоз, ПДК в воздухе рабочей зоны составляет 4 мг/м<sup>3</sup>.

В качестве рекомендуемого мероприятия, снижающего воздействие химических веществ в рабочей зоне сушильных агрегатов, используют системы вентиляции, оснащенные датчиком концентрации вредных веществ.

#### 4.4 Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ

При снижении, повышении нагрузок на агрегаты выделения установок СП СБСК и ПЛКиФ, а так же при нарушении параметров технологического режима, сбоях в работе оборудования, незапланированных остановах, отказах и пусковых операциях увеличивается содержание вредных веществ в рабочей зоне аппаратчиков сушки каучука, что может привести к отравлению, развитию профессиональных заболеваний и значительно усложняет ведение технологического процесса.

Согласно учебной литературе [2] «для митигации данного риска может использоваться система вентиляции промышленного предприятия содержащая вытяжной воздуховод загрязненного воздуха, в который включен вентилятор с электродвигателем, датчик концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, при этом система дополнительно снабжена блоком автоматического регулирования расхода воздуха, состоящего из преобразователя сигнала датчика, микроконтроллера, регулятора напряжения, и побудителем движения воздуха, соединенным с датчиком концентрации вредных веществ» [2] (рисунок 4.1).

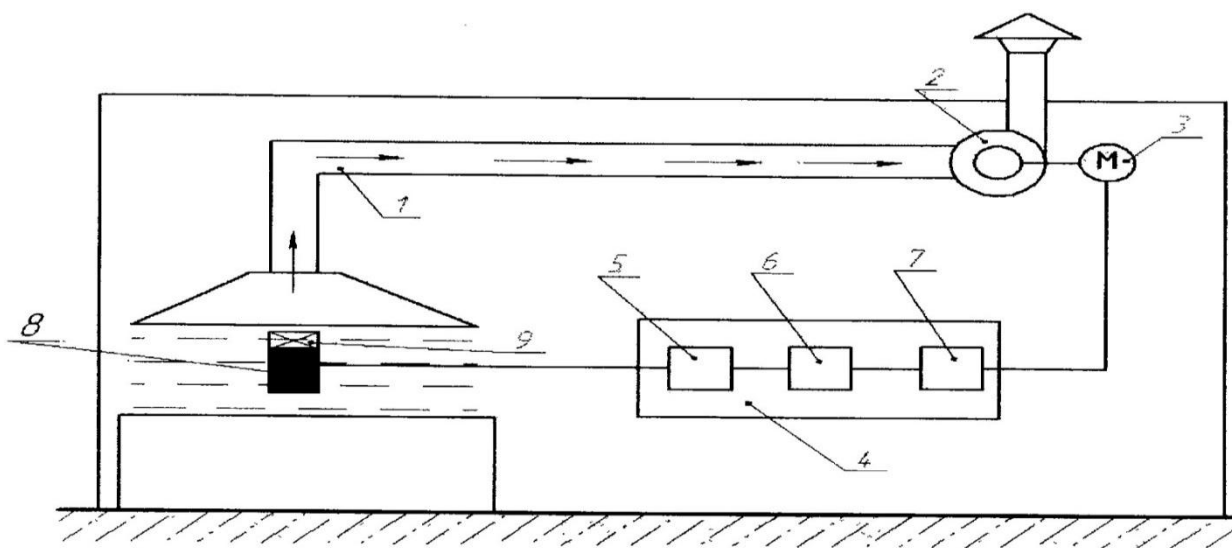


Рисунок 4.1 - установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ

Согласно учебной литературе [2] «система вентиляции работает следующим образом. Загрязненный вредными веществами воздух рабочей зоны производственного помещения забирают с помощью местных отсосов в вытяжной воздуховод 1, затем вентилятором 2 отводят в атмосферу»[2]. «Количество удаляемого вытяжного воздуха регулируется исходя, из необходимости достижения заданной концентрации вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений» [2].

Согласно учебной литературе [2] «для этого блоком автоматического регулирования расхода воздуха 4 по импульсу от датчика концентрации вредных веществ 8 регулируют количество забираемого воздуха путем изменения скорости вращения вентилятора 2 по сигналу от микроконтроллера 6 через регулятор напряжения 7 на электродвигатель 3. Побудитель движения воздуха 9, создавая равномерное движение воздуха, обеспечивает постоянную скорость движения воздуха в зоне работы датчика концентрации вредных веществ 8» [2].

Согласно учебной литературе [2] «таким образом, предложенная система вентиляции промышленного предприятия позволяет сократить длительность нахождения работающих во вредных условиях труда и снизить напряженность трудового процесса при обслуживании системы вентиляции за счет дополнительной установки блока автоматического регулирования расхода воздуха, более объективно оценить условия труда за счет дополнительной установки побудителя движения воздуха, соединенного с датчиком концентрации вредных веществ» [2].

Данная система вентиляции на сушильных агрегатах С-1/5 и С-1/6 в цехе выделения синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука на установке Сушки и прессования СБСК исключит воздействие вредных веществ на технологический персонал при различных отклонениях ведения технологического процесса и поможет сократить вероятность развития профессиональных заболеваний у аппаратчиков сушки каучука.

## **5 ОХРАНА ТРУДА**

### **5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда (наименование процедуры должно соответствовать мероприятиям по охране труда)**

«Основная часть работы в области выполнения обеспечения безопасности при производственной деятельности заключается в формировании и использовании такой структуры управления охраной труда в данной организации, которая как можно лучше выполняла бы главную задачу – обеспечение безопасных условий труда для персонала, работающего на данном предприятии»[6].

На предприятии ООО «Сибур Тольятти» вся ответственность за охрану труда возлагается на отдел охраны труда, находящейся под руководством начальника отдела охраны труда, который в свою очередь подчиняется директору по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды. Общее руководство осуществляет главный инженер предприятия.

На Тольяттинской производственной площадке выполняются все требования нормативных, правовых и законодательных актов в области охраны труда. На ООО «Сибур-Тольятти» широко используется производственный контроль, к участию в котором привлекаются различные специалисты, руководители подразделений, уполномоченные в области охраны труда и инженеры по промышленной безопасности и производственному контролю.

В недавнем времени был запущен в работу электронный ресурс SharePoint, на котором ведутся записи, создаются поручения, фиксируются проведенные поведенческие аудиты безопасности и проводятся другие работы, направленные на создание безопасных условий труда для работников



предприятия. Данный ресурс является альтернативой журнала по охране труда и промышленной безопасности и полностью выполняет его функции.

В ООО «Сибур-Тольятти» на условия труда работников воздействуют факторы особенностей труда на рабочих местах, технологии и используемого сырья в производстве, степень содержания паров, аэрозолей пыли в воздухе помещений, различными видами вибрации и шума. Все это сказывается на санитарно-гигиенической обстановке.

Одним из ключевых направлений в области охраны труда на любом крупном предприятии, включая ООО «Сибур Тольятти» является обязательное обеспечение всех работников инструкциями по охране труда.

Инструкции на данном предприятии разрабатываются на основе типовых или отраслевых инструкций. Также используются Межотраслевые и отраслевые правила, которым разработанные инструкции по охране труда должны соответствовать. Контроль за утвержденными инструкциями на Тольяттинской производственной площадке ведется службой охраны труда предприятия. Соблюдение всех законодательных требований по охране труда осуществляется федеральными органами надзора.

Инструкции по охране труда разрабатываются в соответствии с утвержденным работодателем перечнем, составлением которого занимаются с привлечением руководителей подразделений предприятия. Дата начала работы по разработке инструкций по охране труда указывается в приказе, выпущенном работодателем.

Существующая на предприятии служба охраны труда осуществляет ведение контроля за пересмотром и своевременной разработкой инструкций для сотрудников предприятия и оказывает методическую и консультационную помощь разработчикам. Документированная процедура пересмотра инструкций по охране труда отображена в Таблице В.3  
ПРИЛОЖЕНИЕ В.

## **6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

«На предприятии ООО «Сибур Тольятти» с целью организации деятельности подразделений в области обращения с отходами производства и потребления I-V классов опасности и предотвращения негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду разработана инструкция СТЛТ/И-01-19/ОООС «Инструкция по обращению с отходами производства и потребления» (редакция 1.0)» [4].

Существует разработанный и утвержденный комитетом по ОТ и ПБ ООО «Сибур Тольятти» Реестр экологических аспектов предприятия, в котором описаны основные подразделения осуществляющие мероприятия, влияющие на образование отходов и возникновение выбросов, возможные угрозы и экологические риски.

При выпуске синтетических эмульсионных каучуков марки СКМС-30 АРКМ-15, БСК-1502, СКМС-30 АРКМ-27 применяют более 40 сырьевых компонентов, для обеспечения исправной работы оборудования используются разные виды смазки, промышленные масла и различные вспомогательные материалы. Вследствие этого на производстве СБСК образуются различные виды отходов, которые хранятся на площадках с целью накопления для последующей реализации или утилизации. Перед продажей отходы в зависимости от вида осматриваются или отбираются анализы в лабораторию для последующего предоставления потребителю. Реализацией занимается Управление материально технического обеспечения производства выставляя тендеры на площадку электронных торгов В2В. В результате чего отходы производства реализуются по всей территории Российской Федерации.

Отходы на производстве хранятся на специально оборудованных площадках, план размещения которых изображен на рисунке 6.1.

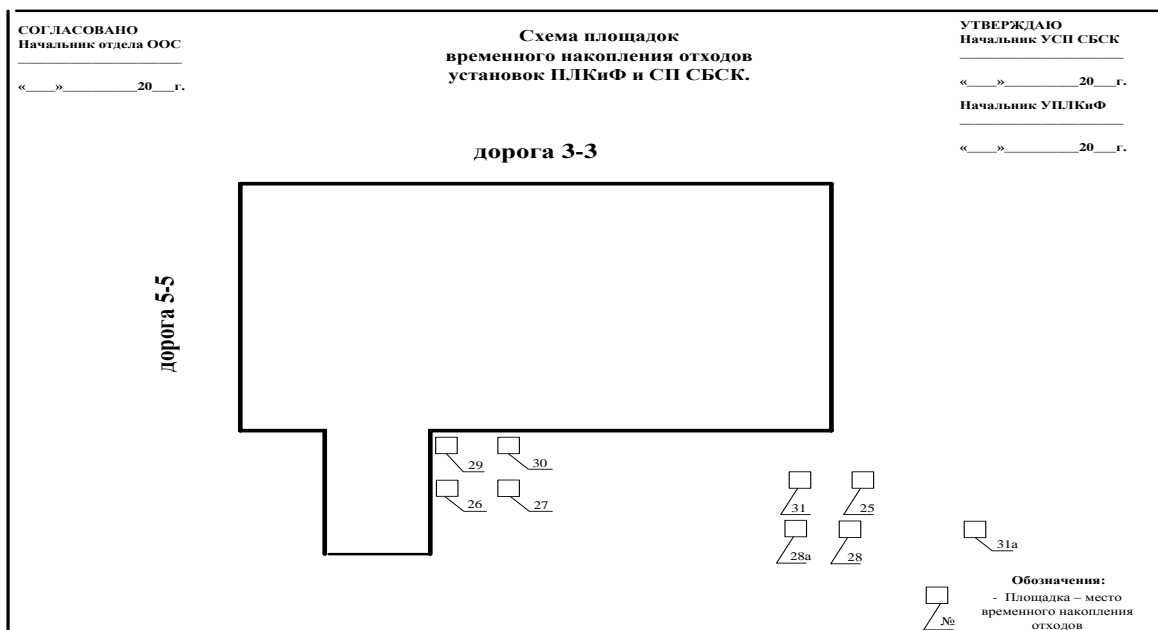


Рисунок 6.1-размещение площадок для хранения отходов

«На каждом предприятии распоряжением назначены ответственные за хранение отходов, прошедшие обучение и имеющие удостоверение» [5]. Образовавшиеся отходы заносятся в журнал ведения учета отходов по подразделению. Ежеквартально в Отдел охраны окружающей среды, не позже 5 числа следующего месяца предоставляется отчет по движению отходов в подразделении.

В подразделении существует утвержденный перечень отходов предназначенных для накопления, который подписывается ответственным лицом с одной стороны и начальником Отдела охраны окружающей среды с другой.

При накоплении допустимого количества отходов в зависимости от вида действуют следующим образом:

Масла компрессорные и промышленные отработанные - реализуются для последующей очистки;

Обтирочный материал, песок, загрязненный маслами - отправляется на полигон подрядной организации для последующей утилизации;

Бумажные шпули - реализуются для последующей переработки;

Коагулом - реализуется для последующей переработки;

Отходы полиэтилена в виде пленки – реализуется для последующей переработки;

Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства - отправляется на полигон подрядной организации для последующей утилизации;

Металлическая тара загрязненная – подготавливается и используется повторно, непригодная реализуется как металлолом;

Прочая продукция из натуральной древесины - вывозится подрядной организацией для последующей утилизации;

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный - вывозится подрядной организацией для последующей утилизации.

## **6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду**

В цехе выделения на установках УПЛКиФ и СП СБСК используется технологическая и общеобменная вентиляция. Эффективность ее работы подтверждают периодическим отбором анализов согласно плану аналитического контроля. Отработанный воздух из сушильных агрегатов вытяжными вентиляторами ВВ-22/б- г подается по коллектору отработанного воздуха в влагосмолоотстойник №23, где, проходя водяную завесу при входе отработанного воздуха в скруббер и далее через кольца орошения выводится в выбросную шахту высотой 20 м. или подается вентилятором ВД-24 на печи установки Д-б.

Для более эффективной очистки отработанного воздуха из сушилок на входе в скруббер в воздуховоде целесообразно установить форсунки для подачи воды на охлаждение и создание водяного тумана.

Производство СБСК участвует в формировании стоков предприятия. Количество образующихся стоков зависит от нагрузки на агрегаты, которая формируется в зависимости от плана производства. Для контроля за стоками с периодичностью, согласно плану аналитического контроля, отбираются анализы и в случае обнаружения нарушения разрабатываются мероприятия для устранения замечаний. В цехе выделения Е-2 на установках СП СБСК и УПЛКиФ существует три точки отбора для контроля стоков:

- гидрозатвор колодца ХЗК №6;
- гидрозатвор колодца ХЗК №5;
- гидрозатвор ВСО №23.

Нормы сброса загрязняющих веществ со сточными водами подразделений ООО «Сибур Тольятти» ежегодно утверждаются главным инженером предприятия.

В цехе выделения при нейтрализации кислых стоков используется узел, включающий в себя емкости №91/1,2 для приема, хранения и подачи в аппарат для промывки крошки Л-4 калиевой щелочи. Для контроля среды используются рН-метры установленные в аппарате коагуляции Л-1 и емкости Л-4.

Стоки цеха выделения контролируются в следующие сроки:

- рН (водородный показатель) – 1 раз в месяц;
- взвешенные вещества – 1 раз в месяц;
- ХПК – 1 раз в месяц;
- хлорид-ион – 1 раз в квартал;
- сульфат-ион – 1 раз в квартал;
- железо общее – 1 раз в квартал;
- нефтенпродукты – 1 раз в месяц.

Гидрозатворы используются для улавливания крошки полимера, остатков латекса и коагулянта, которые могут попасть в коллектор ХЗК и

стать причиной его забивки. Чистка гидрозатворов от полимера осуществляется каждую смену персоналом цеха выделения.

Стоки из гидрозатворов установки направляются в общий коллектор ХЗК и далее на очистные сооружения предприятия, что отражено на блок схеме рисунок 6.2:

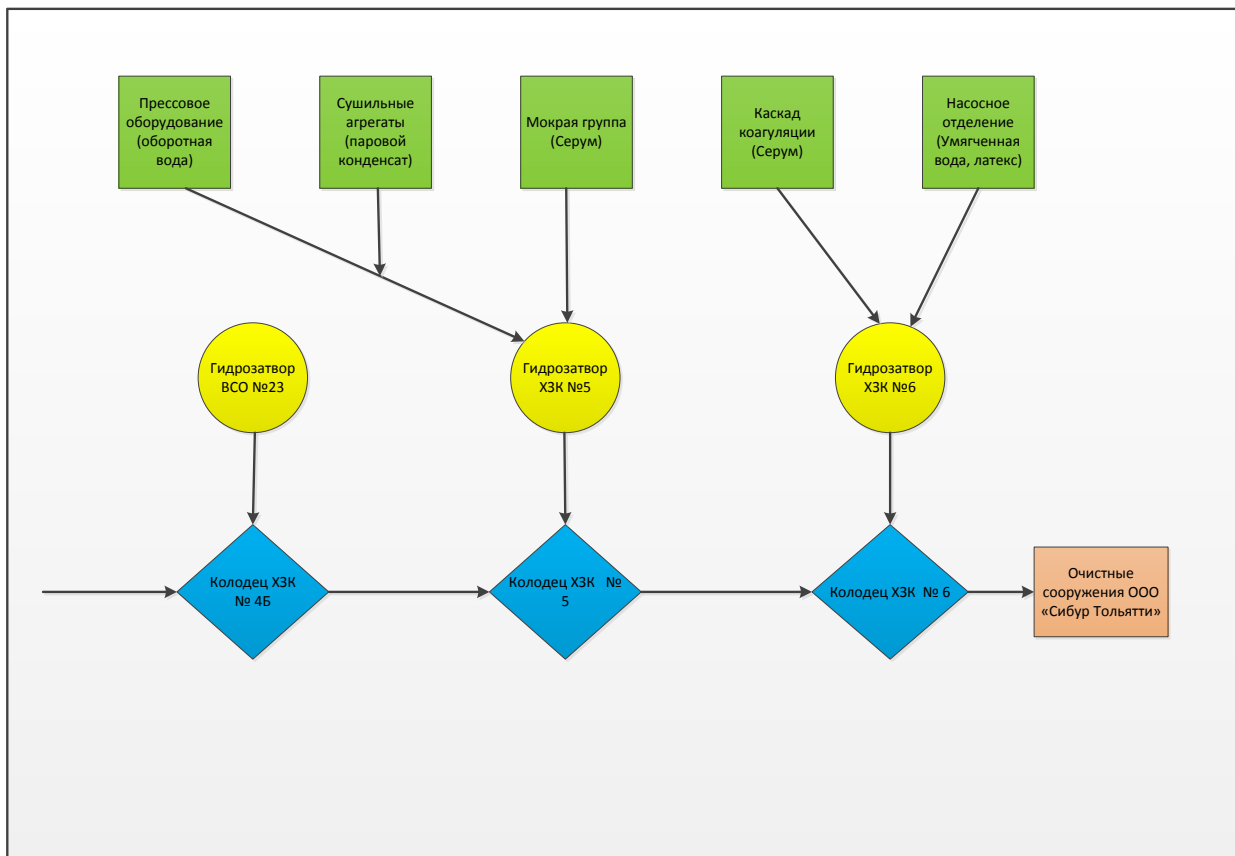


Рисунок 6.2-стоки цеха выделения Е-2 установок СП СБСК и ПЛКиФ

Для снижения количества крошки каучука, попадающего в канализацию, после гидрозатворов необходимо установить фильтры из сетки или барабанные сита для улавливания мелкого полимера, прошедшего гидрозатворы.

### **6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.)**

На предприятии ООО «Сибур Тольятти» действует Интегрированная система менеджмента (ИСМ), которая состоит из четырех частей. Одна из них Система экологического менеджмента, которая сертифицирована по международному стандарту ISO 14001.

Порядок разработки документированной процедуры проведения внутреннего аудита системы экологического менеджмента согласно ISO 14000 отображен в Таблице Г.4 ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

## 7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов

В процессе работы был проведен анализ, на основании которого был составлен перечень возможных аварийных ситуаций и отказов на производстве, а также их последствия, причины и ряд действий в случае возникновения аварии.

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией на установках СП СБСК и ПЛКиФ может быть возникновение пожара.

При возникновении пожара или задымления на установке Сушки и прессования СБСК в сушильном агрегате С-1 или в воздуховодах отвода отработанного воздуха из сушилки С-1, по причине нарушения технологического процесса, накопления структурированного полимера в сушилке и отложений смол и остатков эмульгаторов в воздуховодах или завышения температуры в сушилке С-1 следует:

- немедленно произвести останов агрегатов выделения;
- в случае, если не сработала в автоматическом режиме задвижка на подаче пара на паротушение, включить ее вручную;
- сообщить об аварии диспетчеру предприятия и в смежные цеха;
- вызвать аварийные службы по телефону: ПСФ -92-01 и Скорую помощь – 92-03;

«При развитии аварийной ситуации на других объектах производствах или объединениях, распространении сильнодействующих ядовитых веществ с других объектов, а так же при других возможных аварийных ситуациях, следует действовать согласно плану мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте: «Площадка производства бутадиена и бутадиенстирольного каучука»



Установка приготовления латекса, коагуляции и фильтрации. Установка сушки, прессования СБСК и приготовление раствора серной кислоты ООО «СИБУР Тольятти»[1].

## **7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах**

«ПЛА разрабатывается с целью планирования действий персонала ОПО и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций, определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО, выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте, разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО» [13].

К разработке ПЛА на предприятии могут привлекаются специализированные и лицензированные организации. При разработке данного документа используются все вероятные сценарии развития событий при чрезвычайном происшествии или аварии на опасном производственном объекте. Прорабатываются и описываются действия всех аварийных служб, технологического персонала и руководителей предприятия при ликвидации аварии на различных стадиях и этапах развития.

По разработанному и утвержденному ПЛА в подразделениях проводятся учебно-тренировочные занятия по отработке действий персонала в случае аварийной ситуации.

### **7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов (6 часов)**

На предприятии ООО «Сибур Тольятти» в рамках Службы ОТ, ПБ и ООС существует служба ГО и ЧС, которая занимается вопросами гражданской обороны на предприятии, разработкой планов гражданской обороны для объектов предприятия и обеспечение защиты и жизнедеятельности персонала и членов семей. «Начальник службы ГО объекта разрабатывают планы обеспечения служб, в которых отражают вопросы обеспечения основных мероприятий гражданской обороны» [13].

### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

На предприятии ООО «Сибур Тольятти» в каждом подразделении составлены списки работников и членов их семей на случай эвакуации и рассредоточения в загородной зоне с определением конкретного места эвакуации, куда они будут доставлены в случае ЧС.

После получения сообщения о начале рассредоточения, работники предприятия должны подготовить и взять с собой документы, деньги, необходимые вещи и запасы продуктов и немедленно явиться на сборный эвакуационный пункт.

### **7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации**

В случае необходимости проведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ на предприятии для их проведения привлекаются члены пожарно-спасательного формирования (ПСФ), НАСФ подразделения, привлекается служба МЧС.

Обследование территории выполняется подразделением из 2-3 человек, оснащенными средствами индивидуальной защиты, связи и медицинской помощи, которые двигаясь со скоростью 1-2 км/ч, производят визуальное обследование объекта в четко установленных границах с периодической подачей звукового сигнала. При обнаружении пострадавшего ему оказывается медицинская помощь и производится эвакуация.

#### **7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации**

В качестве средств индивидуальной защиты при возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации на установках СП СБСК и ПЛКиФ цеха выделения синтетического бутадиен-стирольного каучука Е-2 применяются фильтрующие противогазы ДОТ про 600+, защитная одежда и обувь, специализированные мази и пасты для защиты кожных покровов.

На предприятии действуют нештатные, аварийно-спасательные формирования, оснащенные газоанализаторами, костюмами, защищающими от химических воздействий, аппаратами дыхательными «Омега» и средствами оказания первой медицинской помощи.

В результате проделанного анализа были выявлены наиболее возможные аварийных ситуации и отказы на производстве, а также их последствия, причины и ряд действий в случае возникновения аварии (Таблица Д.4 ПРИЛОЖЕНИЕ Д).

## **8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

В ПРИЛОЖЕНИИ Б представлен план мероприятий по улучшению условий труда и снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на установке Сушки и прессования СБСК и приготовления раствора серной кислоты цеха выделения синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука.

Одно из них, это установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.

### **8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

В ПРИЛОЖЕНИИ Д представлены данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.1. «Показатель  $a_{\text{стр}}$  - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле» [8]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{58254}{2340600} = 0,025$$

«где  $O$  - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются» [8]:

- «сумма выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем» [8];

- «сумма страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.)» [8];

V – «сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [8]:

$$V = \sum \Phi_{3П} \times t_{стр} \quad (8.2)$$

$$V = (886200 + 713600 + 740800) \times 1 = 2340600$$

«где  $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [8].

1.2. «Показатель  $V_{стр}$  показывает число страховых случаев у страхователя на одну тысячу работающих и рассчитывается по формуле» [8]:

$$V_{стр} = K / N \times 1000 \quad (8.3)$$

$$V_{стр} = 3 / 17,66 \times 1000 = 17,66$$

«где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [8];

N – «среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [8];

1.3. «Показатель  $S_{стр}$  - число дней временной нетрудоспособности на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом рассчитывается по формуле» [8]:

$$S_{стр} = T / S \quad (8.4)$$

$$S_{стр} = 20 / 3 = 6,66$$

«где T – число дней временной нетрудоспособности за три года, предшествующих текущему;

S – число несчастных случаев, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [8];

2. Производим расчет коэффициентов:

2.1. «q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя по следующей формуле» [8]:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (8.5)$$

$$2018 \text{ г. } q1 = (16 - 2)/16 = 0,87$$

«где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [8];

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2. «q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя рассчитывается по формуле» [8]:

$$q2 = q21/q22 \quad (8.6)$$

$$2018 \text{ г. } q2 = 16/16 = 1$$

«где  $q_{21}$  - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [8];

« $q_{22}$  - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [8].

2.3. «Проводим сравнение полученных значений со средними значениями по виду экономической деятельности» [8].

2.4. «Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер скидки по формуле» [8]:

$$C\% = 1 - a_{стр}/a_{вэд} + b_{стр}/b_{вэд} + c_{стр}/c_{вэд} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$C\% = 1 - a_{стр}/a_{вэд} + b_{стр}/b_{вэд} + c_{стр}/c_{вэд} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 44,78$$

«Полученная величина скидки превышает максимально возможную, поэтому на 2019 год скидка к страховому тарифу по страхованию от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний составит 40%» [8].

2.5. «Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки» [8]:

$$t_{стр}^{2018} = t_{стр}^{2017} - t_{стр}^{2017} \times C \quad (8.8)$$

$$t_{стр}^{2018} = 1 - 1 \times 40\% = 0,6$$

2.6. «Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [8]:

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2017} \times t_{стр}^{2018} \quad (8.9)$$

$$V^{2018} = 713600 \times 0,6 = 428160$$

2.7. «Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [8]:

$$\mathcal{E} = V^{2018} - V^{2017} \quad (8.10)$$

$$\mathcal{E} = 428160 - 713600 = -285440 \text{ руб.}$$

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

В ПРИЛОЖЕНИИ Е отображены данные для расчета эффективности социальных показателей мероприятий по охране труда.

1. «Необходимо определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ )» [8]:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п \quad (8.11)$$

$$\Delta\text{Ч}_i = 16 - 6 = 10 \text{ чел.}$$

«где  $\text{Ч}_i^6$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.» [8].;

« $\text{Ч}_i^п$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.» [8].

2. «Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta\text{Кч}$ )» [8]:

$$\Delta\text{Кч} = 100 - \frac{\text{Кч}^п}{\text{Кч}^6} \times 100 = 34,37 \quad (8.12)$$

$$\Delta\text{Кч} = 100 - 125/190,47 \times 100 = 34,37$$

«где  $\text{Кч}^6$  – коэффициент частоты травматизма до проведения мероприятий по охране труда» [8];

« $\text{Кч}^п$  – коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий по охране труда» [8].

«Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле» [8]:

$$\text{Кч}^6 = \frac{\text{Ч}_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$\text{Кч}^6 = \frac{4 \times 1000}{21} = 190,47$$



$$K_{\text{чп}} = \frac{2 \times 1000}{16} = 125$$

«где  $Ч_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия» [8].

3. «Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_m$ )» [8]:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100 = 50 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{4}{8} \times 100 = 50$$

«где  $K_{т\ б}$  – коэффициент тяжести травматизма до проведения мероприятий по охране труда» [8];;

« $K_{т\ п}$  – коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий по охране труда» [8].

«Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле» [8]:

$$K_m = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (8.15)$$

$$K_{mп} = \frac{32}{4} = 8$$

$$K_{mб} = \frac{16}{4} = 4$$

«где  $Ч_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [8],

« $D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем» [8].

4. «Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту» [8]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.16)$$

$$\text{ВУТ}_6 = \frac{100 \times 32}{21} = 152,38 \text{ дн.,}$$

$$ВУТ_n = \frac{100 \times 16}{16} = 100 \text{ дн.}$$

«где  $Днс$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни» [8];

« $ССЧ$  – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.» [8].

5. «Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по базовому и проектному варианту» [8]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{фактб}} = 249 - 152,38 = 96,62 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{\text{фактп}} = 249 - 100 = 149 \text{ дн.}$$

«где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [8].

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )» [8]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^b, \quad (8.18)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 149 - 96,62 = 52,38 \text{ дн.}$$

«где,  $\Phi_{\text{факт}}^b$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^n$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [8].

7. «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ )» [8]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^b - ВУТ^п}{\Phi_{\text{факт}}^b} \times Ч_i^b = 8,67 \quad (8.19)$$

$$\mathcal{E}_ч = (152,38 - 100) / 96,62 \times 16 = 8,67$$

«где  $ВУТ^b$ ,  $ВУТ^п$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия» [8];

« $\Phi_{\text{факт}}^b$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [8];

«  $Ч_i^6$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.» [8].

#### **8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда**

В ПРИЛОЖЕНИИ Ж отображены данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда.

1. «Годовая экономия себестоимости продукции (ЭС) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда» [8]:

$$Эс = M_3^6 - M_3^п \quad (8.20)$$

$$Эс = 649504,5 - 414720 = 234784,5 \text{ руб.}$$

«где  $M_3^6$  и  $M_3^п$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб. Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле» [8]:

$$M_3^6 = ВУТ_6 \times ЗПЛ_{дн} \times \mu$$

$$M_3^6 = 152,38 \times 2841,6 \times 1,5 = 649504,5 \text{ руб.}$$

$$M_3^п = ВУТ_п \times ЗПЛ_{дн} \times \mu$$

$$M_3^п = 100 \times 2764,8 \times 1,5 = 414720 \text{ руб.}$$

«где ВУТ – потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [8];

« $\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т. п.) по отношению к заработной плате» [8].

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле» [8]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T_{\text{см}} \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{б}} = 160 \times 12 \times 1 \times 100\% + 48 = 2841,6 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^{\text{п}} = 160 \times 12 \times 1 \times 100\% + 44 = 2764,8 \text{ руб.}$$

«где  $T_{\text{чс}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час» [8];

« $k_{\text{доп}}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда» [8];

« $T_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены» [8];

« $S$  – количество рабочих смен» [8].

«Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии)» [8].

2. «Годовая экономия (Эз) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях» [8]:

$$\text{Эз} = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 294497,3 \quad (8.22)$$

«где  $\Delta \text{Ч}_i$  – изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.» [8];

« $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$  – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.» [8];

« $\text{Ч}_i^{\text{п}}$  – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.» [8];

« $\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}$  – среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.» [8];

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле» [8]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (8.23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 707558,4 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} = 688435,2 \text{ руб.}$$

«где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [8];

« $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни» [8].

3. «Годовая экономия (ЭТ) фонда заработной платы» [8]:

$$\text{Э}_T = \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} \times (1 + k_d/100\%) = 147581 \text{ руб.} \quad (8.24)$$

«где  $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$  и  $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$  – годовой фонд основной заработной платы рабочих до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.» [8];

« $k_d$  – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %» [8].

4. «Экономия по отчислениям на социальное страхование  $\text{Э}_{\text{осн}}$  (руб.)» [8]:

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_T \times \text{Н}_{\text{осн}})/100 = 44274,3 \text{ руб.} \quad (8.25)$$

«где  $\text{Н}_{\text{осн}}$  – норматив отчислений на социальное страхование» [8].

5. «Общий годовой экономический эффект (Эг), это экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда Суммарная оценка социально-экономического эффекта

мероприятий по охране труда в материальном производстве равна сумме частных эффектов» [8]:

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.26)$$

«где  $\mathcal{E}_r$  - общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда» [8].

«Экономический эффект в этом случае определяется как» [8]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 721137,1 \text{ руб.} \quad (8.27)$$

6. «Срок окупаемости единовременных затрат  $T_{\text{ед}}$ » [8]:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}}/\mathcal{E}_r = 1,23 \quad (8.28)$$

7. «Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат  $E_{\text{ед}}$ » [8]:

$$E_{\text{ед}} = 1/T_{\text{ед}} = 0,81 \quad (8.29)$$

## 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [8]:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \times 100\% = 23,8 \quad (8.30)$$

«где  $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$  и  $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$  – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [8].

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (8.31)$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 60 + 25 + 20 = 105 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 45 + 20 + 15 = 80 \text{ мин.}$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

2. «Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [8]:

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{ч} \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{ч}} = 69,9\% \quad (8.32)$$

«где  $\Delta_{ч}$  – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.» [8];

«n – количество мероприятий; ССЧ – среднесписочная численность работающих (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.» [8].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были предложены мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса при эксплуатации сушильного агрегата установки Сушки и прессования СБСК на Тольяттинской производственной площадке. В первом разделе описана характеристика ООО «Сибур Тольятти», производимая продукция в цехах основных производств на предприятии, а также основные работы, в том числе, на установке УСП СБСК.

В технологическом разделе подробным образом изучен технологический процесс по теме бакалаврской работы, изучено применяемое оборудование.

В научно-исследовательском разделе предложено модернизировать систему вентиляции для исключения содержания вредных веществ в рабочей зоне аппаратчиков сушки каучука, чтобы исключить возможность отравления, развития профессиональных заболеваний и значительно облегчить ведение технологического процесса. В разделе «Охрана труда» описана организационная структура службы Охраны труда, алгоритм разработки и пересмотра инструкций. В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» описаны действия по хранению, утилизации отходов, нейтрализации и очистки стоков, выявлены источники загрязнения воздуха и предложены мероприятия по их очистке.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены действия персонала цеха выделения при возникновении пожара и других аварийных ситуациях на производстве синтетического бутадиен-а-метилстирольного каучука.

В разделе оценки мероприятий по обеспечению эффективности техносферной безопасности представлена экономическая эффективность внедрения мероприятия по снижению вредного воздействия производственных факторов.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ООО «Сибур Тольятти», Технологический регламент ТР-Е-2-27-19 «Производство синтетического бутадиен-стирольного каучука». ООО «Сибур Тольятти», 2019.-285 с. URL: <https://www.sibur.ru/> (дата обращения: 20.04.2019).
2. Описание изобретения к патенту [Электронный ресурс] : Патент РФ № 2010122353/12, 01.06.2010. Система вентиляции промышленного предприятия // Патент России № 2439441. 2012 Бюл. № 1. / Белова Т. И., Гаврищук В. И., Абрамов А. В. [и др.]. URL: <http://www.freepatent.ru/images/patents/19/2439441/patent-2439441.pdf/> (дата обращения: 20.01.2019).
3. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 17.03.2019).
4. ООО «Сибур Тольятти», СТЛТ/И-01-19/ОООС «Инструкция по обращению с отходами производства и потребления» (редакция 1.0). ООО «Сибур Тольятти», 2019.-44 с. URL: <https://www.sibur.ru/> (дата обращения: 17.04.2019).
5. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. - Москва : ИНФРА-М, 2017 ; Минск : Новое знание, 2017. - 304 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). URL: <https://znanium.com/spec/catalog/author/?id=bb5a5f63-f84c-11e3-9766-90b11c31de4c> (дата обращения: 22.03.2019).
6. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.007-2009 Общие требования по разработке, применению, оценке и

совершенствованию. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения: 11.03.2019).

7. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.2.003-91 Общие требования безопасности. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901702428> (дата обращения: 14.03.2019).

8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Репозиторий Тольяттинского государственного университета. [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела 8. 2019 г.-17 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/> (дата обращения: 14.02.2019).

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007 (с Изменением № 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 22.03.2019).

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

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

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

13. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору приказ

от 26.12.2012 №781. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 14.04.2019).

14. О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил. [Электронный ресурс] : СП 2.2.2.1327-03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901865870> (дата обращения: 25.03.2019).

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

16. Charvat Jason Project Management Methodologies—Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects. New Jersey: John Wiley & Sons inc. 2003. 264 p.

17. Vertrauen ist gut, Kontrolle besser. / Anja Bohrsen // Profi, 5/2008, st. 96.

18. Jianbang, Z., Fangming J., Zhi C. Die Ausrichtung der technologischen Ausrüstung// Progress Engineering Thermophysics. ChineseScienceBulletin, August 2014, Volume 59, Issue 23, pp 2793-2810.

19. Rasmussen N. The Application of Probabilistic Risk Assessment Techniques to Energy Technologies // Annual Review of Energy. 2011. - V. 6. -pp. 123-138.

20. Guan, X., Pal, U.B., Powell, A.C.Lärmmaschinen . Methoden zur Bestimmung der Rauscheigenschaften // Metallurgical and Materials Transactions, June 2014, Volume 1, Issue 2, pp 132-144.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
<u>Прием, усреднение бутадиен а-метилстирольного латекса, коагуляция, обезвоживание, сушка, прессование и упаковка синтетического каучука.</u>			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
Прием и усреднение бутадиен а-метилстирольного латекса и подача на каскад коагуляции	«Емкости с перемешивающим и устройствами для хранения латекса №1/1-9, 101/1-6. Насосы центробежные №58а, 58/1-6, 2/1-4, 3/1-4».	Бутадиен а-метилстирольный латекс	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].

Продолжение таблицы А.1

			<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p>
			<p>Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
Коагуляция латекса	«Емкости с перемешивающим устройством № Л-1,2/5,6; Е-1/5,6; насосы Н-11,2/5,6».	Бутадиен а-метилстирольный латекс; 2% раствор H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; раствор коагулянта «Нитрофлок»; раствор коагулянта «Полидадмах»; серум; умягченная вода.	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3];</p> <p>«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p>
			<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на</p>

Продолжение таблицы А.1

			<p>органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p>
			<p>Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
Сушка крошки каучука.	Полутроходовые сушильные агрегаты С-1/5,6 состоящие из е транспортеров, рыхлителей, скребков, разрывных машин, шнеков, вытяжных вентиляторов ВВ-	Крошка синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука влажностью от 10 до 0,2%.	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3];</p> <p>«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p>

Продолжение таблицы А.1

	<p>22/б,в,г; циркуляционных вентиляторов ВЦ- 1-18, калориферов 1-5 зон сушки, ковшового элеватора Г-2/5,6.</p>		<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3]; «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].</p> <p>Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
<p>Брикетирован ие каучука гидравлическ им прессом и упаковка в полиэтиленов ую маркированну ю пленку.</p>	<p>Распределительна я заслонка А- 1/5,6; вибропитатели А- 2-1,2/5,6; дозировочные весы А-4-1,2/5,6; гидравлические прессы А-5- 1,2/5,6; конвейерные</p>	<p>Синтетический бутадиен а- метилстирольный каучук</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p>

Продолжение таблицы А.1

	<p>транспортеры А-8/5,6; А-9/5,6; А-10/5,6; А-11/5,6; А-12/5,6; А-13/5,6; А-14/5,6; А-15/5,6; А-16/5,6; А-17/5,6; А-22/5; 112/1, 112/2, 112/a1, 112/a2, 145/1,2.</p>		<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3]; «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].</p> <p>Психофизиологические: «физические нагрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
<p>Подача отработанного воздуха от сушильного агрегатов на влагосмолоотстойник №23.</p>	<p>Воздуховод отработанного воздуха, кольца орошения оборотной водой, водяная завеса, гидрозатвор ВСО№23, влагосмолоотстой</p>	<p>Отработанный воздух от сушильных агрегатов.</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p>



Продолжение таблицы А.1

	<p>ник №23, вытяжной вентилятор ВД- 24.</p>		<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3]; «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].</p> <p>Психофизиологические: «физические нагрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
<p>Откачка парового конденсата от сушильных агрегатов С- 1/5,6.</p>	<p>Емкость для приема парового конденсата №75, насосы для откачки парового конденсата №76/1,2.</p>	<p>Пар, паровой конденсат.</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p> <p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном</p>

Продолжение таблицы А.1

			<p>воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p>
			<p>Психофизиологические: «физические нагрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
<p>Подогрев умягченной воды конденсатом из сушильных агрегатов С-1/5,6.</p>	<p>Теплообменник Т-1, 85/2, 85/3.</p>	<p>Умягченная вода, пар, паровой конденсат.</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3];</p> <p>«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p>
			<p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение,</p>

Продолжение таблицы А.1

			<p>другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p>
			<p>Психофизиологические: «физические нагрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>
<p>Прием, хранение 97% серной кислоты, приготовление 1-2% раствора серной кислоты и подача на каскады коагуляции.</p>	<p>Емкости для хранения 97% серной кислоты №87/1,2; индикаторы-смесители ИС-20/1,2; емкости для приготовления и хранения 1-2% раствора серной кислоты; насосы для подачи раствора серной кислоты на</p>	<p>97% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Раствор 1-2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3];</p> <p>«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p> <p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p>

Продолжение таблицы А.1

	каскады коагуляции №86а/1-3.		Психофизиологические: «физические нагрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [3].
--	------------------------------------	--	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.2 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ:				
<u>Прием, усреднение бутадиен а-метилстирольного латекса, коагуляция, обезвоживание, сушка, прессование и упаковка синтетического каучука.</u>				
Наименование операций, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Прием и усреднение бутадиен а-метилстирольного латекса и подача на каскад	Емкости с перемешивающими устройствами для хранения латекса №1/1-9, 101/1-6. Насосы центробежные №58а, 58/1-6, 2/1-4, 3/1-4.	Бутадиен а-метилстирольный латекс	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при	Закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением кондиционирования и виброизоляции.

Продолжение таблицы Б.2

коагуляции.	3/1-4.	<p>соприкосновении с ним» [3];</p> <p>«движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p> <p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные</p>	<p>Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.</p>
-------------	--------	---	--

Продолжение таблицы Б.2

			повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].	
			Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].	
Коагуляция латекса	Емкости с перемешивающим устройством № Л-1,2/5,6; Е-1/5,6; насосы Н-1-1,2/5,6.	Бутадиен а-метилстирольный латекс; 2% раствор H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; раствор коагулянта «Нитрофлок»; раствор коагулянта «Полидадмах»; серум; умягченная вода.	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и	Закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением кондиционирования и виброизоляции.

Продолжение таблицы Б.2

			<p>механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p> <p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p> <p>«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3];</p> <p>«канцерогенные вещества» [3].</p> <p>Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>	<p>Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.</p>
Промывка,	Емкости с	Крошка	«Физические: Повышенный уровень	Установка на рабочих местах



Продолжение таблицы Б.2

обезвоживающие и измельчение крошки каучука.	перемешивающим устройством Л-4/5,6; концентраты со скребковым механизмом Л-5/5,6; шнеки Г-1-1,2/5,6; Отжимные машины Г-4-1,2/5,6. М-1-1,2/5,6; Дробилки молотковые м-2-1,2/5,6; Воздуходувки В-1-1,2/5,6; пневмотранспортеры Г-4-1,2/5,6.	каучука влажностью от 80 до 10%.	шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная влажность воздуха; подвижные части производственного оборудования, повышенная температура поверхностей оборудования, материалов» [3].	звукоизолирующих кабин, оснащенных устройствами контроля и ведения технологического процесса, с принудительной вентиляцией и виброизоляцией. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении функционирования технологического оборудования, средств аварийного отключения и устройств позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при прекращении подачи энергоресурсов и после его восстановления. Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.
			Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3]; «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].	
			Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с	

Продолжение таблицы Б.2

			тяжестью трудового процесса» [3].	
Сушка крошки каучука.	Полутроходовые сушильные агрегаты С-1/5,6 состоящие каждая из перфорированных транспортеров верхнего и нижнего яруса, рыхлителей верхнего и нижнего яруса, скребков верхнего и нижнего яруса, разрывных машин верхнего и нижнего яруса, шнека центрирующего, шнека загрузочного, вытяжных вентиляторов ВВ-	Крошка синтетического бутадиен а-метилстирольного каучука влажностью от 10 до 0,2%.	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы,	Закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением кондиционирования и виброизоляции. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении функционирования технологического оборудования, средств аварийного отключения и устройств позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при прекращении подачи энергоресурсов и после его восстановления. Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.

Продолжение таблицы Б.2

	<p>22/б,в,г; циркуляционных вентиляторов ВЦ-1- 18, паровых калориферов 1-5 зон сушки, ковшового элеватора Г-2/5,6.</p>		<p>разрушающиеся конструкции» [3]. Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3]; «вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3]. Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>	
<p>Подача отработанно го воздуха от сушильных</p>	<p>Воздуховод отработанного воздуха, кольца орошения обратной водой, водяная завеса,</p>	<p>Отработанный воздух от сушильных агрегатов.</p>	<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок,</p>	<p>Закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением</p>

Продолжение таблицы Б.2

<p>агрегатов на влагосмолоо тстойник №23.</p>	<p>гидрозатвор ВСО№23, влагосмолоотстойник №23, вытяжной вентилятор ВД-24.</p>		<p>инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3]. Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3];</p>	<p>кондиционирования и виброизоляции. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении функционирования технологического оборудования, средств аварийного отключения и устройств позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при прекращении подачи энергоресурсов и после его восстановления. Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.</p>
---	--	--	--	---

Продолжение таблицы Б.2

			«вещества, вызывающие поражение (некроз, омертвление или раздражение, другие серьезные повреждения кожи или глаз» [3]; «канцерогенные вещества» [3].	
			Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].	
Прием, хранение 97% серной кислоты, приготовлен ие 1-2% раствора серной кислоты и подача на каскады	Емкости для хранения 97% серной кислоты №87/1,2; индикаторы-смесители ИС-20/1,2; емкости для приготовления и хранения 1-2% раствора серной кислоты; насосы для подачи раствора серной кислоты на	97% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Раствор 1-2% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	Физические: «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [3]; «движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или	Закуп и установка на рабочих местах звукоизолирующих кабин, оснащенных компьютерами, подключенными к системе АСУТП и технологическому видеонаблюдению, с обеспечением кондиционирования и виброизоляцией; Приобретение и монтаж средств извещения о нарушении работы технологического оборудования, средств аварийного отключения и устройств позволяющих исключить возникновение опасных

Продолжение таблицы Б.2

коагуляции.	каскады коагуляции №86a/1-3.		<p>газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции» [3].</p> <p>Химические: «вещества, обладающие избирательной токсичностью на органы-мишени и (или) системы при многократном или продолжительном воздействии» [3].</p> <p>Психофизиологические: «физические нагрузки связанные с тяжестью трудового процесса» [3].</p>	<p>ситуаций при прекращении подачи энергоресурсов и после его восстановления. Установка системы вентиляции, оснащенной датчиком концентрации вредных веществ.</p>
-------------	------------------------------	--	--	---

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.4- Документированная процедура досрочного пересмотра инструкции по охране труда

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Установление необходимости досрочного пересмотра инструкции по охране труда	Работодатель	Отдел охраны труда	Изменение правил и типовых инструкций, условий труда работников, внедрение новой техники и технологии, результаты расследования несчастных случаев	Проект приказа о пересмотре инструкции по охране труда	Причина пересмотра: изменение межотраслевых и отраслевых правил и типовых инструкций, условий труда работников, внедрение новой техники и технологии по результатам анализа материалов расследования аварий, несчастных случаев, профессиональных заболеваний
Издание приказа о пересмотре инструкции по охране труда	Работодатель	Отдел охраны труда	Проект приказа о пересмотре инструкции по охране труда	Приказ о пересмотре инструкции по охране труда	Приказ издается работодателем, исполнителем является

Продолжение таблицы В.4

					отдел охраны труда
Внесение изменений в инструкцию по охране труда	Работодатель	Руководитель подразделения	Приказ о пересмотре инструкции по охране труда	Инструкция по охране труда	Изменения в инструкцию вносит руководитель подразделения
Согласование инструкции по охране труда	Работодатель, профсоюз.	Отдел охраны труда, профсоюз.	Проект инструкции по охране труда	Инструкция по охране труда	Инструкции по охране труда проходят согласование с профсоюзом
Утверждение инструкции по охране труда	Работодатель	Работодатель	Согласованная инструкция по охране труда	Утвержденная инструкция по охране труда	Инструкции по охране труда утверждает работодатель
Приказ о введении в действие инструкции по охране труда	Работодатель	Руководитель подразделения	Утвержденная инструкция по охране труда	Лист ознакомления с инструкцией и приказом о введении в действие инструкции по охране труда	Лист ознакомления хранится в месте с инструкцией в подразделении



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.4- Документированная процедура проведения внутреннего аудита системы экологического менеджмента

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Назначение руководителя аудита СЭМ	Руководитель предприятия	Ответственный за ЭСМ на предприятии	Проект приказа о проведении аудита	Утвержденный приказ о проведении аудита	Подготовленный и сертифицированный в области проведения аудитов ЭСМ
Формирование группы по аудиту СЭМ	Руководитель предприятия	Ответственный за ЭСМ на предприятии, руководитель аудита	Проект приказа о проведении аудита	Утвержденный приказ о проведении аудита	Включаются специалисты и руководители
Требования к аудиторам СЭМ	Руководитель предприятия	Ответственный за ЭСМ на предприятии, руководитель аудита	Проект приказа о проведении аудита	Утвержденный приказ о проведении аудита	Подготовленные и сертифицированные в области ЭСМ
Разработка плана аудита СЭМ	Руководитель аудита	Члены группы аудита	Проект плана проведения аудита	Согласованный и утвержденный план проведения аудита	В плане указывается время проведения, посещаемые подразделения и т.п.

Продолжение таблицы Г.4

Уведомление проверяемого подразделения о времени аудита	Руководитель аудита	Члены группы аудита	Согласованный и утвержденный план проведения аудита	Распоряжение по подразделению	В уведомлении указывается дата, время проведения и участники аудита
Проведение предварительного совещания	Руководитель предприятия	Члены группы аудита	Проект протокола предварительного совещания	Согласованный протокол	На совещании проговариваются рабочие моменты проведения аудита
Регистрация несоответствий СЭМ	Руководитель аудита	Члены группы аудита	Документация подразделения	Проект отчета по результатам аудита	Проверяется документация и др. информационные ресурсы
Составление отчета по результатам аудита СЭМ	Руководитель аудита	Члены группы аудита	Проект отчета по результатам аудита	Утвержденный отчет по результатам аудита	Указываются положительные стороны и несоответствия ЭСМ
Составление и рассылка акта по результатам аудита	Руководитель аудита	Члены группы аудита	Утвержденный отчет по результатам аудита	Акт по результатам аудита	В акте указываются несоответствия и замечания ЭСМ
Проведение заключительного совещания	Руководитель предприятия	Члены группы аудита	Проект протокола совещания	Согласованный протокол	Представляются результаты аудита

Продолжение таблицы Г.4

Контроль проведения коррекций по результатам аудита СЭМ	Руководитель предприятия	Руководители подразделений, ответственный за ЭСМ на предприятии	Акт по результатам аудита	Отчет по проведению коррекций	Проводится устранение замечаний в установленные руководителем сроки
Внесение изменений в процедуры по результатам аудита СЭМ	Руководитель предприятия	Ответственный за ЭСМ на предприятии	Акт по результатам аудита	Документация предприятия относящаяся к СЭМ	Вносятся изменения в документацию ЭСМ

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.4 - Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Позиция	Противоаварийная защита
1. Узел приготовления 1-2% раствора серной кислоты	При повышении температуры в индикаторе смесителе выше 35°C срабатывает сигнализация на пульте оператора и закрывается отсекающий клапан на подаче умягченной воды в индикатор смеситель.
2. Сушильные агрегаты С-1	При завышении температуры в 1-5 зонах сушильных агрегатов С-1 до 160°C срабатывает сигнализация на пульте у оператора. При завышении температуры до 180°C останавливается оборудование мокрой группы и включается паротушение в сушильный агрегат, проходит сигнал на пульт ПЧ-28.
	Перфорированные транспортеры сушильных агрегатов С-1 останавливаются при натяжении тросиков, проходящих на входе и выходе по периметру дверей.
3. Ковшовые элеваторы Г-2	Ковшовые элеваторы Г-2 оснащены аварийными выключателями и останавливаются при открытии дверей.
4. Пленкооберточные автоматы А-14/5,6.	Пленкооберточные автоматы А-14/5,6 оснащены аварийными выключателями и отключаются при открытии дверей.
5. Транспортеры А-8, А-9, А-10, А-11, А-12, А-13, А-15, А-16, А-22/5, 112/1, 112а/1, 112/2, 112/а2, 145/1, 145/2.	Транспортеры останавливаются при натяжении тросиков, проходящих по всей длине и подключенных к аварийным выключателям.
6. Оборудование мокрой группы Л-5; Г-1-1,2; М-1-1,2; М-2-1,2; В-1-1,2.	Оборудование мокрой группы оснащено блокировкой, при отключении воздуходувки В-1 отключается М-2, М-1, Г-1, Л-5.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.5 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные по годам		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	21	16	16
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	1	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	1	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	10	5	5
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	28133	14866	15433
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	886200	713600	740800
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт.	21	16	16
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	21	16	16
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	6	2	2
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	шт.	21	16	16
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	21	16	16

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.6 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч1	чел	16	6
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел	4	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	32	16
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	21	16

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица И.7 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатель	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	to	Мин	60	45
Время обслуживания рабочего места	тобсл	Мин	25	20
Время на отдых	тоотл	Мин	20	15
Ставка рабочего	Сч	Руб/час	160	160
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	20	20
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	8	4
Коэффициент премирования	Кпр	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	КД	%	15	15
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30	30
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты	Зед	Руб.		900000

# ПРИЛОЖЕНИЕ К

**BUREAU VERITAS**  
Certification



## LLC SIBUR Togliatti

445007, Russian Federation, Samara region, Togliatti, 8 Novozavodskaya str.

**PJSC SIBUR Holding**

*Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch certify that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below*

## OHSAS 18001:2007

*Scope of certification*

**Development and manufacture of synthetic rubbers, hydrocarbon cuts, monomers, organic and inorganic compounds**

Original cycle start date: **21 April 2017**

Expiry date of previous cycle: **N/A**

Recertification Audit date: **11 April 2017**

Recertification cycle start date: **21 April 2017**

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System, this certificate expires on: **20 April 2020**

Certificate No. **RU229105H-U/11**

Version N.1 Revision date: 21 April 2017

**Technical manager JSC "Bureau Veritas Certification Rus"**  
**Skifina V.**



0008

Certification body address: 66 Prescott Street, London E1 8HG, United Kingdom

Local office: Bureau Veritas Russia, 30, Marshala Proshlyakova St., "Zenith-Plaza", Moscow, Russia, 123458

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation.  
To check this certificate validity please call: **+7 (495) 2287848**





# ПРИЛОЖЕНИЕ Л

**BUREAU VERITAS**  
Certification



## ООО «СИБУР Тольятти»

445007, Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, д.8

ПАО «СИБУР Холдинг»

*Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch удостоверяет, что Система Менеджмента вышеупомянутой организации проверена и признана соответствующей требованиям стандарта, указанного ниже*

## ISO 14001:2015

Область сертификации

Разработка и производство синтетических каучуков, углеводородных фракций, мономеров, органических и неорганических соединений

Начальная дата сертификации: **21 апреля 2017**  
Окончание действия предыдущего сертификата: **N/A**  
Дата Сертификационного аудита: **11 апреля 2017**  
Дата начала Сертификационного цикла: **21 апреля 2017**  
При условии постоянного успешного функционирования Системы Менеджмента организации, окончание действия сертификата: **20 апреля 2020**

Сертификат №: RU229105E-U/11

Версия N 2 Дата ревизии: 19 апреля 2018

Директор по сертификации  
АО «Бюро Веритас Сертификейшн Русь»  
Шипилов Е.Д.



0008

Адрес органа по сертификации: 66 Prescott Street, London, E1 8HG  
Офис выдачи: Бюро Веритас Сертификейшн Русь, 123458, Москва, ул. Маршала Прошлякова, 30, «Зенит-Плаза»

Дальнейшие разъяснения относительно области сертификации и применимости требований системы менеджмента могут быть запрошены у вышеупомянутой организации.  
Для проверки действительности данного сертификата, пожалуйста, позвоните: +7 (495) 2287848

