

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 Безопасность химико-технологического процесса производства
минералонаполненного полипропилена в ООО «РосАвтоПласт»

Студент

Б.О. Ганцев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.А. Краснова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т. Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.А. Варенцова

(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

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы - «Безопасность химико-технологического процесса производства минералонаполненного полипропилена в ООО «РосАвтоПласт»».

В первом разделе работы представлено место расположения предприятия, виды проведения работ на ООО «РосАвтоПласт».

Во втором разделе данной работы описывается технологический процесс переработки пластика в гранулы. Также в этом разделе работы был проведён анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста, обслуживающего производственную линию, проверено обеспечение машинистов средствами защиты, проведён анализ травматизма в ООО «РосАвтоПласт».

В третьем разделе данной работы предложены к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста технологической линии.

В четвёртом разделе данной работы предложено установить виброзащитное оборудование в ООО «РосАвтоПласт».

В пятом разделе работы разработана инструкция по охране труда для машиниста, проанализированы финансовые затраты ООО «РосАвтоПласт» по улучшению условий труда в сравнении с прошлыми годами.

В шестом разделе представлена экологическая политика ООО «РосАвтоПласт», представлены планы мероприятий по улучшению экологичности производства.

В седьмом разделе разработаны действия машиниста в случае аварии.

В восьмом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В заключении обобщается проделанная работа, и формулируются выводы по выявленным недостаткам в ходе исследования выпускной

квалификационной работы безопасности технологических процессов и производств в ООО «РосАвтоПласт».

Работа содержит 57 страниц машинописного текста, 7 таблиц, 14 рисунков. Для написания использованы 24 источника.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

В любой профессиональной производственной деятельности важным аспектом является обеспечение безопасных условий труда. «Согласно Трудовому кодексу, ответственный за обеспечение безопасных условий труда в организации – работодатель, однако, соблюдать требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности обязаны все работники предприятия» [19].

Все вышесказанное напрямую относится и к предприятию ООО «РосАвтоПласт», деятельность которого связана с переработкой пластиковых отходов в гранулированный полипропилен.

На предприятии работает около 50 человек сотрудников, из них в число рабочих профессий входят такие профессии, как – слесари, механики, ремонтники, наладчики и машинисты обслуживающие технологический процесс.

К особенностям условий труда машиниста относятся большое разнообразие процессов, одновременно выполняемых на производстве, высокие уровни шума и вибрации.

Перечисленные условия труда сопровождаются физическими перегрузками, что может привести к несчастным случаям, травматизму и профессиональными заболеваниями.

Таким образом, актуальность данной работы несомненна, а ее содержание направлено на снижение тяжести труда механиков.

1 Характеристика производственного объекта

Расположение и общие сведения об ООО «РосАвтоПласт»

ООО «РосАвтоПласт» расположено в городе Тольятти.

Предприятие специализируется на выпуске, разработке и продаже материалов на основе полипропилена, полиамида, ТЭП на основе полипропилена для производства изделий из пластмасс. ООО «РосАвтоПласт» основан в 2003 г. оснащен современным, европейским, высокопроизводительным технологическим и лабораторным оборудованием укомплектован подготовленным производственным и инженерно-техническим персоналом, общей численностью более 120 человек.

ООО «РосАвтоПласт» располагает производственными мощностями до 20000 тонн в год. Занимает одну из ведущих позиций на российском рынке полимерных композиционных материалов. Основными потребителями нашей продукции являются российские предприятия производители автокомпонентов, бытовой техники, электротехники, строительных материалов, деталей транспорта и др.

Стратегическая цель компании завоевание лидирующих позиций на российском рынке, за счет выпуска высококачественных материалов, расширения марочного ассортимента, развития сотрудничества с ведущими зарубежными и российскими компаниями производителями полимеров, наполнителей и добавок, максимального удовлетворения требований потребителей и соответствия современным тенденциям мирового рынка.

Адрес компании: 445004, Тольятти, Базовая ул., д.40

тел.: (8482) 26-60-66;

Генеральный директор: Самаров Михаил Филимонович.

Схема расположения предприятия показана на рис.1.1.

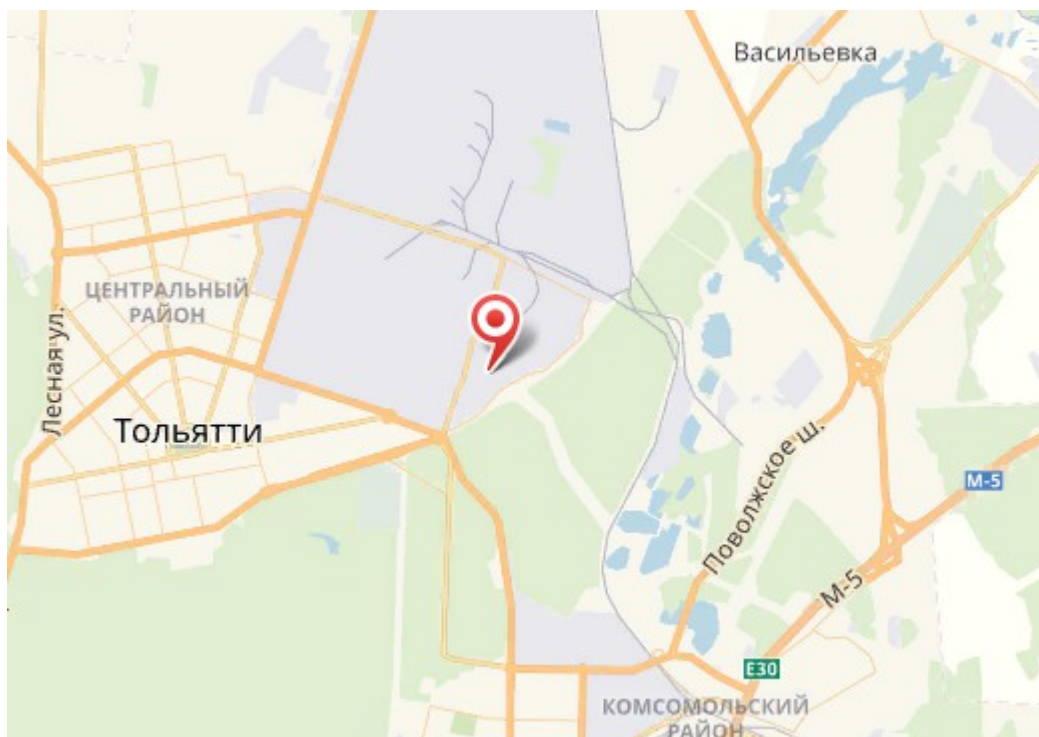


Рисунок 1.1 – Схема расположения ООО «РосАвтоПласт»

Производимая продукция ООО «РосАвтоПласт»

Конструкционные термопластичные полимерные материалы на основе полипропилена, полиамида и др. полимеров.

Полимерные композиционные термопластичные материалы, производимые и реализуемые ООО «РосАвтоПласт» под торговыми марками: Комполен, Мегаамид, Комполой.

Каждый из материалов в каталоге продукции компании представлен техническими характеристиками и кратким описанием. Технические характеристики, приведенные в каталоге, получены в результате испытаний по стандартам ГОСТ. Компания также разрабатывает материалы и проводит их испытания в лаборатории в соответствии со стандартами ISO, ASTM.

Существует полимерный композиционный материал на основе полипропилена - комполен. Он широко применяется в таких областях как автомобилестроение, бытовая техника, строительство и др.

В материалах комполен используются различные виды полипропиленовой матрицы – гомополимер полипропилена, а также его сополимеры и в

комбинации с различными функциональными наполнителями (стекловолокно, минеральные наполнители, антипирены, и другие) позволяет получить различные свойства конечного продукта и использовать данные материалы для широкого ассортимента изделий.

Полимерные композиционные материалы комполен – это:

- высокая технологичность при переработке взамен металлов и реактопластов;
- отличная химическая стойкость;
- стойкость к воздействию атмосферных факторов;
- стабильность во влажной среде;
- наличие трудногорючих марок;
- наличие марок с повышенной эластичностью и работоспособностью при низких температурах;
- высокий экономический эффект от применения в изделиях.

Материалы комполен перерабатываются на универсальных термопластавтоматах, а также методом экструзии. Температура расплава 220-260⁰С. Температура формообразующей поверхности литьевой формы – 30-60⁰С.

Мегаамид - полимерный композиционный материал на основе полиамида. Из мегаамида изготавливают детали и изделия конструкционного, электротехнического и антифрикционного назначения, работающие в условиях повышенных нагрузок и температур: детали экстерьера, интерьера и электрооборудования автомобилей, корпусные детали электроинструментов, детали для железной дороги, сепараторы подшипников, зубчатые колеса и шестерни и многое другое.

Создание композиций на основе полиамида-6 путем введения в него стекловолокна, минеральных наполнителей и других модифицирующих компонентов позволяет получить композиции:

- с повышенной жесткостью, прочностью, ударной вязкостью;
- повышенной износостойкостью;

- высокой масло- и бензостойкостью, в том числе при повышенных температурах;

- стойкостью к щелочным средам, слабым кислотам и неполярным растворителям;

- стойкостью к воздействию атмосферных факторов.

Материалы мегаамид перерабатываются на универсальных термопластавтоматах. При влагосодержании материала выше 0,2%, требуется предварительная сушка перед переработкой при температуре 85-90⁰С в течении 4-х часов. Температура расплава 240-260⁰С. Температура формообразующей поверхности литьевой формы – 60-80⁰С.

Комполой - полимерный композиционный материал на основе поливинилхлорида. ООО «РосАвтоПласт» выпускает композиционные материалы на основе поливинилхлорида, которые могут использоваться для изготовления методом литья под давлением прокладок-амортизаторов для рельсовых креплений ж/д пути и др. изделий конструкционного и электроизоляционного назначения.

Отличительные свойства композиций из ПВХ:

- повышенная стойкость к воздействию атмосферных факторов;

- высокая эластичность;

- легкость в переработке.

Технологическое оборудование

Основное технологическое оборудование представлено тремя двухшнековыми экструзионными линиями: 2 линии с диаметром шнеков 65 мм и стреновой грануляцией и одна линия с диаметром шнеков 75 мм и подводной грануляцией. Все линии производства немецкой фирмы KraussMaffei Berstorff. Каждая линия оснащена комплектом дозаторов немецкой фирмы Brabender и автоматическими вакуумными загрузчиками сырья итальянской фирмы PlasticSystems.

Для подготовки сырья и фасовки готовой продукции имеется большое количество вспомогательного оборудования: линия по дроблению каучуковых брикетов, смесители (миксеры), разнообразные сушилки сырья и готовой продукции, автоматические и полуавтоматические фасовочные станции и другое оборудование»

2 Технологический раздел

План размещения основного оборудования производства минерального полипропилена представлен на рисунке 2.1.

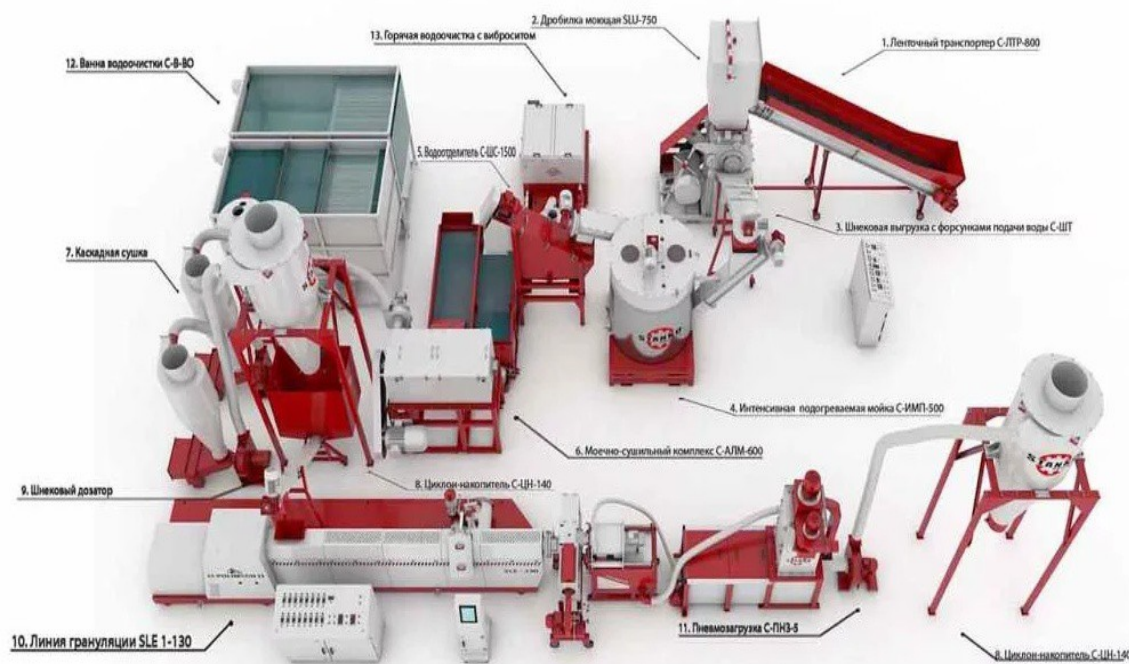


Рисунок 2.1 – План размещения оборудования

Описание технологического процесса производства полипропилена

Технология переработки полипропилена с целью получения гранул в общем случае состоит из следующих стадий: последовательность которых показана на рисунке 2.3:

1. Сортировки (ручной или механической). На мусорных полигонах и предприятиях по переработке производится сортировка. Отходы могут сильно отличаться по степени готовности к переработке. Поэтому их сортируют:

- по размерам (габаритные изделия разрезаются при помощи циркулярных пил или лентопильных станков);
- по составу (например, пакеты и упаковочные плёнки, тара и различные ёмкости, старая оплётка кабелей и так далее);

- по степени сохранности (к технологическому браку или возвратному сырью обычно относят от 2 до 10% таких отходов, а изделия с незначительной деструкцией используются для переработки);

- по загрязнённости (слишком грязные отходы необходимо дважды промывать на специальных моющих линиях перерабатывающего цеха).

2. Измельчения до нужной фракции в специальной дробильной установке. Это может быть дробилка или шредер.

3. Промывки полиэтилена на специальных промывочных узлах или моечных линиях (иногда промывка применяется только для отходов с сильными загрязнениями). Это обеспечивает чистоту сырья, которая необходима для высокого качества полученной гранулы в конечном этапе. Если этот этап пропустить, то полученная гранула будет некачественная, мутная, вспененная. Это недопустимо.

4. Обработка в центрифуге для удаления оставшейся влаги и грязевых примесей, и термической обработки в сушильных камерах. Низкая влажность сырья необходима для эффективной грануляции сырья, высокой производительности линии переработки. Она также отвечает за качество гранулы на выходе из гранулятора.

5. Агломерация в агломераторах — специальных устройствах, где под воздействием определённой температуры, давления и катализаторов происходит расплавление сырья и последующее спекание сырья. Полученный агломерат позволяет еще больше улучшить производительность и качество грануляции сырья. В современных производствах чаще используется пласткомпактор, работающий в связке с гранулятором. Пласткомпактор предпочтительнее из-за более совершенной технологии.

6. Грануляция. Полученный после агломерации насыпной материал поступает в накопительный бункер, откуда шнековым методом транспортируется по гранулятору где переносит несколько циклов нагревания и очистки от посторонних примесей (вкрапления металлов, мусора, воды и кислорода). Полученная расплавленная масса полипропилена, нагретая до

температуры свыше 200 °С протекает через формировочные отверстия(фильеру), которые из формируют тонкие струйки (стренги) раскаленного полимера. На выходе из нее сырье нарезается специальными ножами масса после чего охлаждается водяной струёй или струей воздуха и оттуда поступает в накопительный бункер, откуда фасуется в тару. Это важнейший этап получения гранулы [7].

Технологическая и аппаратурные схемы линии по переработке полипропилена в гранулы, представлены на рисунках 2.2 и 2.3.

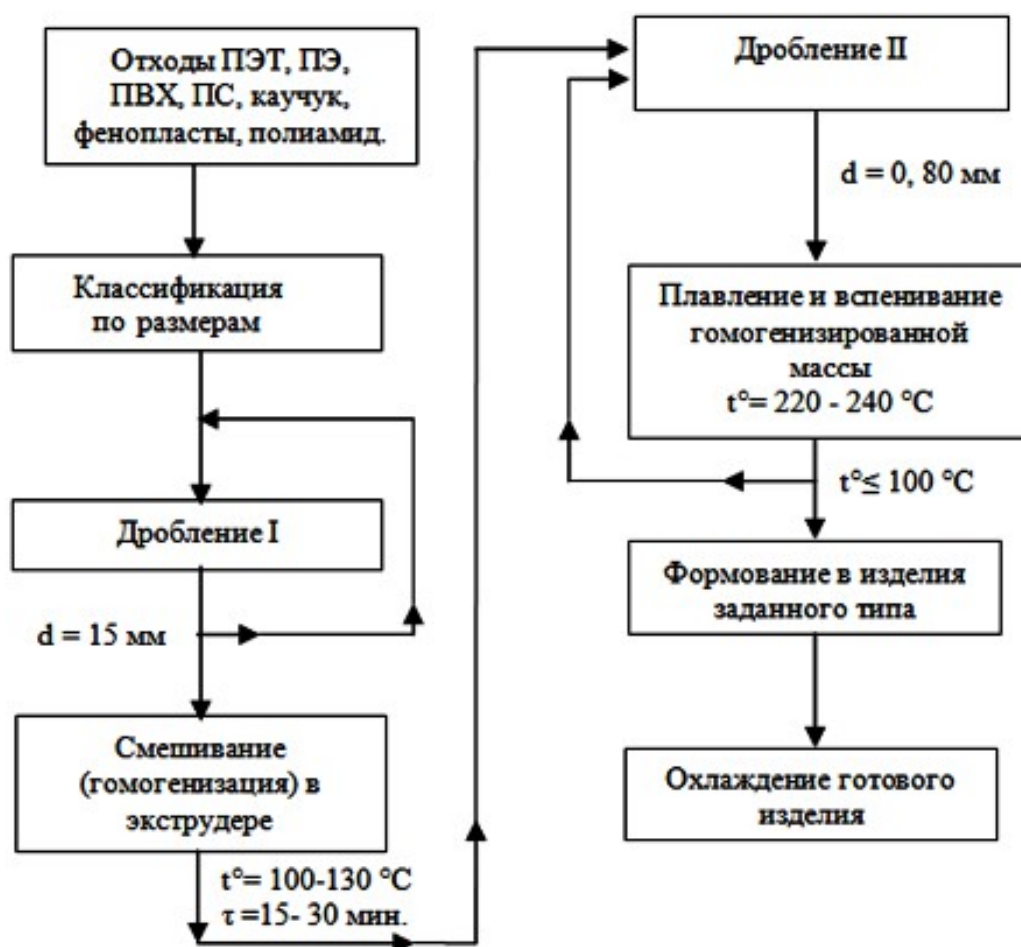


Рисунок 2.2 - Технологическая схема переработки полиэтиленовых отходов в полипропиленовые гранулы

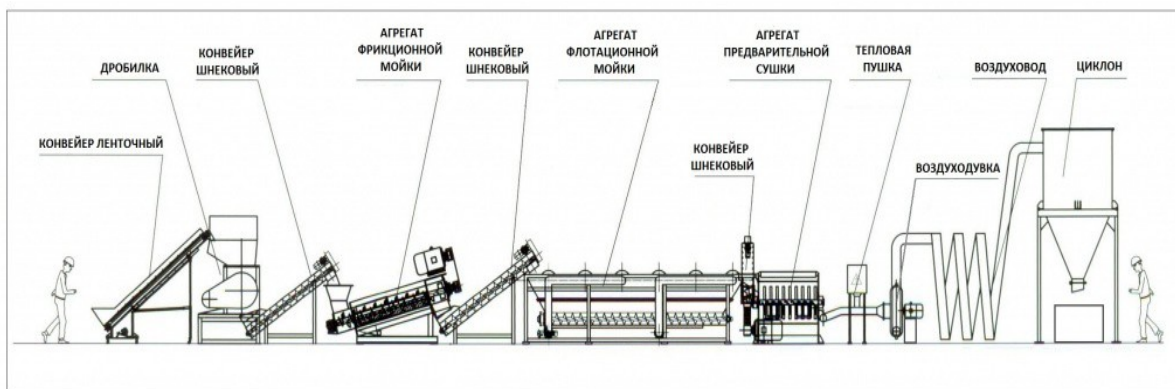


Рисунок 2.3 - Схема технологического процесса переработки полиэтиленовых отходов в полипропиленовые гранулы

Как показано на рисунке 2.3 технологический процесс получения гранул полипропилена состоит из следующего оборудования:

- промывочную машину;
- дробильную установку;
- центрифугу;
- сушильную установку;
- агломератор;
- гранулятор;
- экструдер;

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

«Для оценки степени воздействия факторов техносферы на человека и выработки концепции защиты необходимо рассмотреть механизмы воздействия различных факторов на человека и возможные последствия этого воздействия. Поскольку негативные факторы среды обитания в концентрированной форме присутствуют именно в производственной среде, изложение ведется в первую очередь применительно к профессиональной деятельности человека» [3].

«... о всех перечисленных видах трудовой деятельности человек подвергается воздействию различных по своей природе факторов

производственной среды и самого трудового процесса. Многие из этих факторов присутствуют и в жилой, и в городской среде. С позиций методологии нормирования факторов защиты человека от их воздействий принято разделять факторы на две группы - вредные и опасные» [3].

«Опасный фактор - фактор среды обитания, способный при определенных условиях привести к травме или любому другому внезапному, резкому ухудшению здоровья человека. Вредный фактор - фактор среды обитания, способный при определенных условиях вызвать заболевание при длительном воздействии на человека или оказать негативное воздействие на его потомство. Вредные факторы обладают способностью становиться опасными при высоких уровнях или при длительном воздействии.» [3]

Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста линии переработки полиэтилена при обслуживании оборудования представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста насосных установок ВОЦ-I при обслуживании оборудования по охлаждению оборотной воды

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Дробление	Дробилки	Физический ОВПФ: «Движущиеся

Продолжение таблицы 2.1

		машины и механизмы» [1]
--	--	-------------------------

		Нервно-психические ОВПФ: «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Число производственных объектов одновременного наблюдения» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]
Обслуживание конвейеров	Подающие и разгрузочные конвейеры	Физический ОВПФ: «Движущиеся машины и механизмы» [1]
		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень локальной вибрации» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Число производственных объектов одновременного наблюдения» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]
Обслуживание экструдера	Экструдер	Физический ОВПФ: «Повышенный уровень шума» [1]
		Физический ОВПФ: «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [1]

Продолжение таблицы 2.1

		Физический ОВПФ: «Движущиеся машины и механизмы» [1]
		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень локальной вибрации» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [1]

		Нервно-психические ОВПФ: «Число производственных объектов одновременного наблюдения» [1]
		Нервно-психические ОВПФ: «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [1]
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]
		Химический ОВПФ: «Вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [1]
Уборка рабочего места		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень шума» [1]
		Физический ОВПФ: «Повышенная запылённость воздуха рабочей зоны» [1]
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]

Анализ средств защиты работающих

На основе результатов идентификации опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста, обслуживающего линию переработки полиэтилена можно сделать вывод о высоком уровне шума на рабочем месте вследствие работы дробильного оборудования и конвейеров.

«Шум определяют как звук, оцениваемый негативно и наносящий вред здоровью. Проявление вредного воздействия шума на организм человека весьма разнообразно. Длительное воздействие интенсивного шума [выше 80 дБ] на слух человека приводит к его частичной или полной потере. В зависимости от длительности и интенсивности воздействия шума происходит большее или меньшее снижение чувствительности органов слуха, выражающееся временным смещением порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума, а при большой длительности или (и) интенсивности шума происходят необратимые потери слуха (тугоухость), характеризующиеся постоянным изменением порога слышимости.» [4].

Анализ обеспеченности средствами индивидуальной защиты машиниста линии переработки ПЭТ приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Обеспеченность средствами индивидуальной защиты машиниста линии переработки ПЭТ

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется/не выполняется)
Машинист линии переработки полиэтиленового пластика	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 июня 2009 года № 357н, п. 27 «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [8].	Халат для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
		Перчатки с полимерным покрытием	
		Наушники противoshумные	
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее Очки защитные	

Анализ травматизма на производственном объекте

При обслуживании линии переработки пластика несчастные случаи могут возникать в процессе дробления вторичного сырья, при транспортировании сырья и продукции ленточными конвейерами, а также при демонтаже данного технологического оборудования.

В 2018 году в ООО «РосАвтоПласт» произошло 4 случая производственного травматизма. Статистика случаев производственного травматизма в цехе по переработке вторичного пластика за предыдущие пять лет представлена на рисунке 2.4.

Рисунок 2.4 - Динамика травматизма

По данным актов расследования несчастных случаев на предприятии ООО «РосАвтоПласт», приведены травмирующие факторы, повлекшие за собой несчастные случаи. Основные травмирующие факторы и их частота возникновения приведены на рисунке 2.5.

Рисунок 2.5 - Виды несчастных случаев

На рисунке 2.5 мы видим, что в период 2014-2018 гг. основная доля несчастных случаев происходит из-за попадания инородных предметов, что связано с большим количеством вращающегося оборудования, а также с вылетом кусков пластика в процессе дробления из аппарата.

Перечень основных причин несчастных случаев в ООО «РосАвтоПласт» представлен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Причины несчастных случаев

Код	Причины несчастных случаев	Кол-во н/с
03	Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования	1
06	Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств	2
07	Нарушение правил дорожного движения	1
08	Неудовлетворительная организация производства работ	19

Анализ несчастных случаев в зависимости от дня недели представлен на рисунке 2.6.

Рисунок 2.6 - Анализ несчастных случаев по дням недели

Анализ диаграммы, приведенной на рисунке 2.6, показывает, что в начале недели количество несчастных случаев увеличивается, что указывает на то, что в начале недели, после выходных работник не сразу входит в рабочий режим, не может сосредоточиться на работе, не собран и теряет бдительность.

Анализ несчастных случаев в зависимости от возрастной группы рабочих представлен на рисунке 2.7.

Рисунок 2.7 - Анализ несчастных случаев по возрастным группам

Анализ распределения несчастных случаев по возрастным группам приведенный на рисунке 2.9, показывает, что количество несчастных случаев больше в возрасте от 20-ти до 30-ти лет, что связано с недостаточным производственным опытом работников.

Анализ несчастных случаев по месяцам, приведенный на рисунке 2.8 показывает, что наиболее травмоопасным является два сезона, такие как лето и начало осени.

Рисунок 2.8 - Сезонность несчастных случаев

По результатам анализа травматизма в помещении цеха переработки пластика ООО«РосАвтоПласт» в процессе производства работ по обслуживанию линии переработки ПЭТ, случаи травматизма возникают в основном из-за вылета частиц дробимого материала, а также трав связанных с процессами обслуживания конвейерного оборудования.

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

Рассмотрим мероприятия, которые смогут уменьшить негативное воздействие опасных и вредных факторов производственной среды.

Для защиты от шума «эффективными могут оказаться мероприятия применения новой техники или новых конструктивных решений» [4].

«Разработка мероприятий по снижению производственных вибраций должна производиться одновременно с комплексной механизацией и автоматизацией производства. Введение дистанционного управления цехами и участками позволит полностью решить проблему защиты от вибраций» [6].

Мероприятия по совершенствованию условий труда на рабочем месте машиниста обслуживающего конвейерную линию переработки ПЭТ представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1- Мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте машиниста обслуживающего линию переработки пластика

Наименование операции, вида работ	Наименование (оборудования, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по улучшению условий труда
Обслуживание конвейеров	Подающие конвейеры	Физический ОВПФ: «Движущиеся машины и механизмы» [1]	Производить работы только на работающем оборудовании
		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень локальной вибрации» [1]	Понизить уровень локальной вибрации путём применения более современного оборудования
		Химический ОВПФ: «Вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [1]	Обеспечить машиниста СИЗ рук и органов дыхания

Продолжение таблицы 3.1

		Нервно-психические ОВПФ: «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [1]	Автоматизировать снятие показаний с приборов
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха
Обслуживание дробилки	Дробилка крупного и среднего дробления	Физический ОВПФ: «Движущиеся машины и механизмы» [1]	Производить работы только на работающем оборудовании
		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень локальной вибрации» [1]	Понизить уровень локальной вибрации путём применения более современного оборудования
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха
		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень шума» [1]	Обеспечить машиниста СИЗ органов слуха
Обслуживание хим.реактора	Экструдер	Физический ОВПФ: «Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [1]	Обеспечить машиниста СИЗ рук и контролировать соблюдение ТБ при работе с чрезмерно высокой или низкой температурой
		Нервно-психические ОВПФ: «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [1]	Автоматизировать снятие показаний с приборов
		Нервно-психические ОВПФ: «Число производственных объектов одновременного наблюдения» [1]	Автоматизировать снятие показаний с приборов

Продолжение таблицы 3.1

		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха
Уборка рабочего места		Физический ОВПФ: «Повышенный уровень шума» [1]	Обеспечить машиниста СИЗ органов слуха
		Физический ОВПФ: «Повышенная запылённость воздуха рабочей зоны» [1]	Обеспечить машиниста СИЗ дыхания и зрения
		Психофизиологические ОВПФ: «Нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса» [1]	Внедрение оптимальных режимов труда и отдыха

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Процесс переработки пластика с целью получения полипропилена на ООО «РосАвтоПласт» связан в основном с воздействием таких вредных факторов как высокий уровень вибрации, большое количество оборудования, находящегося в движении, высокий уровень шума.

В целях снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов на машиниста, обслуживающего линию производства пластика необходимо снизить уровень локальной вибрации.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Работа машиниста, обслуживающего линию получения и переработки пластика в ООО «РосАвтоПласт» связана с наличием большого количества движущихся машин и механизмов, а также повышенным уровнем вибрации в основном вызванным работой дробильного оборудования.

Так как линия производства пластика в основном автоматизированная, то улучшения должны быть направлены на устранение вредных физических факторов таких как шум и вибрация.

4.3 Рекомендуемое изменение

Рекомендуемое изменение – оборудовать цех производства полипропилена в ООО «РосАвтоПласт» виброизоляторами. Необходимо установить несколько виброподавляющих устройств, с помощью которых возможно снижение уровня вибрации до допустимых пределов.

4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения по снижению уровня вибрации выполнен по аналогичным устройствам в базах патентов Российской Федерации.

При воздействии на виброизолируемый объект вибрационной нагрузки энергия колебаний рассеивается в виде тепла в материале МР упругодемпфирующего элемента 1 при взаимном трении проволок друг о друга, а также в тросовом квазинепрерывном кольце 3 при взаимном перемещении прядей и жил троса друг о друга. При этом за счет значительных сжимающих нагрузок при прессовании материала МР в тросовом кольце повышаются силы трения по сравнению со свободным тросом, что увеличивает демпфирующие свойства упругодемпфирующего элемента в целом. В этом случае тросовое квазизамкнутое кольцо 3 берет на себя большую часть нагрузки по отношению к кольцу-оболочке 2 из материала МР, который, как известно на растяжение работает весьма плохо (рис. 4.1).

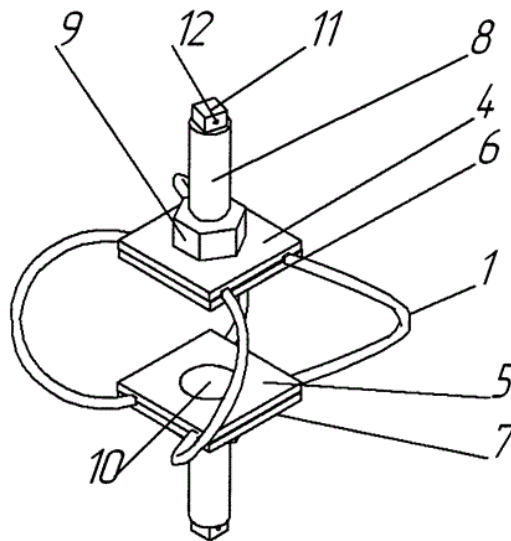


Рисунок 4.1 – Состав виброизолятора

Предлагаемое устройство хорошо зарекомендовало себя в полевых испытаниях и может быть рекомендовано к внедрению на производстве в ООО «РосАвтоПласт».

5 Охрана труда

Система управления и организации в области экологии, охраны труда и техники безопасности (EHS) на предприятии ООО «РосАвтоПласт».

На ООО «РосАвтоПласт» работодатель внимательно наблюдает за выполнением мероприятий по защите жизни и здоровья, трудящихся от воздействия неблагоприятных факторов на производстве. Организация охраны труда на предприятии соответствует установленным законодательством требованиям с целью исключения или же максимального сокращения производственных заболеваний, травм, несчастных случаев на производстве. На ООО «РосАвтоПласт» полностью внедрена система управления в сфере EHS. Заместитель главного инженера возглавляет Управление промышленной и экологической безопасности и подчиняется главному инженеру, который в целом отвечает за эту деятельность. Данное Управление включает в себя два подразделения - отдел охраны окружающей среды и отдел охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний (OHS) [14].

Для организации соответственной работы на предприятии работодателю следует принять во внимание положения [ст.212 ТК РФ](#), содержащие перечень основных требований к работодателю по защищенности труда [25].

Одним из важных требований, является создание и функционирование системы управления службы охраны труда. Для выполнения этого требования работодателю следует принять во внимание типовое положение, на основании которого он сможет создать свой локальный документ о СУОТ на предприятии.

Для достижения обеспечения защищенности на производстве с количеством сотрудников свыше 50 человек наниматель организует соответствующую службу или вводит в штат соответствующую должность специалиста. Если же количество сотрудников на предприятии 50 или менее, то указанная служба необязательна.

Направления деятельности службы (сотрудника) по охране труда:

Н учет вызванных негативными производственными факторами случаев травм и болезней;

Н организация критерий оценки труда;

Н планирование улучшения охраны труда;

Н расследование на производстве травм;

Н подготовка для работников программ обучения по охране труда и организация этого обучения;

Н рассмотрение от работников жалоб по проблемам охраны труда;

Н контроль требований соблюдения законодательства в этой сфере и др.

В рамках организации охраны труда необходимо разработать мероприятия по обучению работников и контролю за наличием у них знаний, в том числе правила инструктажа по технике безопасности.

При осуществлении соответствующих мероприятий нанимателю также следует помнить свои прямые обязанности по:

- соблюдению в согласование с ТК РФ режима труда и отдыха сотрудников;

- покупка для работников спецодежды и других спецсредств защиты за свой счет;

- обеспечению прохождения работниками медицинских осмотров;

- обеспечению прав сотрудников на социальное страхование и др.

Обучение, мониторинг, и отчетность.

В соответствии с Планом Экологических и Социальных Действий (ПЭСД) ООО «РосАвтоПласт» будет совершенствовать и оптимизировать программы управления информацией и отчетности в области экологии, охраны труда и техники безопасности для обеспечения своевременного доступа руководства к наиболее важной информации в обновленном виде [14].

Согласно требованиям законодательства и промышленной защищенности, разработана соответствующая документация как для опасного производственного объекта.

Производственный контроль на ООО «РосАвтоПласт» представляет собой совокупность мероприятий, которые включают в себя следующее:

- Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- Предупреждение аварий;
- Обеспечение готовности фирм и предприятий к локализации и ликвидации последствий аварий.

Проведение производственного контроля не только позволяет предприятию подготовиться к аварийным ситуациям, но и защищает его от штрафов при проверках контролирующих органов. В случае, если организация не имеет плана производственного контроля, или отсутствуют протоколы, в которых зафиксированы данные о проведении плановых мер по охране труда, этому данному прецеденту будет возбуждено дело об административном правонарушении и наложен штраф на руководство предприятия.

На рисунке 5.1 изображен анализ финансовых затрат ООО «РосАвтоПласт» на улучшение условий труда.

Рисунок 5.1 – Анализ финансовых затрат ООО «РосАвтоПласт» на улучшение условий труда

Как видно из рисунка 5.1, финансовые вложения ООО «РосАвтоПласт» на улучшение условий труда имеют тенденцию к увеличению, что говорит в пользу того факта, что основная ценность для ООО «РосАвтоПласт» - жизнь и здоровье его работников.

5.1 Разработка документированной бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств в ООО «РосАвтоПласт»

Документированная процедура бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств в ООО «РосАвтоПласт» представлена в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Документированная процедура обеспечения работников смывающими и обезвреживающими средствами в ООО «РосАвтоПласт»

Наименование е процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственны й за процесс	Исполнител ь процесса	Примечани е
«Составление Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающ ие средства» [13].	«Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. № 1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающи	Проект Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающ ие средства в ООО «РосАвтоПласт»	Работодатель	Специалист по охране труда	Срок подготовки – 3 дня

«Согласование Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающ ие средства» [13].	х средств и стандарта безопасности труда "Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающи ми средствами» [13]. Проект Приказа по утверждению Контингента рабочих мест	Согласованный проект Приказа по утверждению Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающ ие средства	Работодатель, Профсоюзная организация	Специалист по охране труда	Срок согласовани я и подписания – 2 дня (профком, ОМТС, бухгалтерия)
--	--	--	---	----------------------------------	---

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
Утверждение Приказа по утверждению Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающи е средства в ООО «РосАвтоПласт»	Согласованный проект Приказа по утверждению Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающие средства в ООО «РосАвтоПласт»	Приказ по утверждению Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающие средства в ООО «РосАвтоПласт»	Работ одате ль	Специал ист по охране труда	«Работ ы с различ ными видами произв одствен ной пыли (в том числе металл ическо й» [13].

Выдача работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств	Приказ по утверждению Контингента рабочих мест и поименного списка работников, которым должны выдаваться смывающие и (или) обезвреживающие средства в ООО «РосАвтоПласт»	«Личная карточка учета выдачи смывающих и (или) обезвреживающих средств» [13].	Работодатель	Специалист по охране труда	«Средства гидрофильного действия – 100 мл в месяц» [13].
«Организация контроля правильности применения работниками смывающих и (или) обезвреживающих средств» [13].	«Личная карточка учета выдачи смывающих и (или) обезвреживающих средств» [13].	«Личная карточка учета выдачи смывающих и (или) обезвреживающих средств» [13] с подписью работника	Работодатель	Специалист по охране труда	В рамках административно общественного контроля
«Хранение выдаваемых работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств» [13].	Журнал учета смывающих и (или) обезвреживающих средств	Журнал учета выдачи смывающих и (или) обезвреживающих средств	Работодатель	Специалист по охране труда	В соответствии с рекомендациями изготовителя» [13].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Согласно Дополнительному Плану Действий в области Экологии ООО «РосАвтоПласт» «нормы потребления основных видов сырья и электроэнергии на ООО «РосАвтоПласт» составляют: вода (10 млн. т/год), отходы пластика (100 млн. тон/год), природный газ ($0,6 \times 10^9$ м³/год), и электричество (560.000 МВт-ч/год). Водоснабжение осуществляется силами местного муниципалитета. Электроэнергия закупается у энергетических компаний» [13].

«В результате деятельности ООО «РосАвтоПласт», образуется, примерно, 1.500 т/сутки химически грязных стоков от технологических процессов и 25.000 т/сутки слабозагрязненных стоков от промывки исходного пластика, состоящих из дождевой и талой воды, которые проходят через локальные очистные сооружения на предприятии, после чего они направляются на городские очистные сооружения. Сточный поток соответствует требованиям ГВБ/МФК. В соответствии с Планом Экологических и Социальных Действий (ПЭСД) ООО «РосАвтоПласт» разработает и внедрит программу, направленную на снижение потребления чистой воды. Условия внешнего шума и качества воздуха соответствуют как требованиям местного законодательства, так и предельным требованиям ГВБ/МФК, за исключением аммиачной и содовой пыли от различных процессов, которые превышают допустимые нормы ГВБ/МФК. В соответствии с Планом Экологических и Социальных Действий (ПЭСД) ООО «РосАвтоПласт» будет предложен практический план водопотребления в производственных процессах. После завершения данного проекта будут сокращены объемы сточных вод за счет возвращения ее на повторный цикл» [13].

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

В качестве снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо внедрять энергосберегающие технологии, включая:

- внедрение замкнутой технологии водопотребления с целью возвращения очищенных стоков в производственный цикл;
- установку системы очистки сточных вод в цехе промывки исходного сырья» [13].

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

На основе годового отчёта ООО «РосАвтоПласт» за 2018 год было выяснено, что «ООО «РосАвтоПласт» реализуется энергосберегающая программа на уровне всего предприятия, включающая в себя снижение расходных норм до устанавливаемых на каждый год целевых показателей. Ход выполнения программы находится под жестким контролем руководства Компании. В рамках реализации данного проекта предполагается сокращение потребления электроэнергии, приблизительно, на 5 Мвт. Кроме того, Компания реализует собственные программы, направленные на сокращение водопотребления, в частности установка очистки от мехпримесей сточных вод, образующихся после промывки исходного сырья.

6.4 Процедура экологического мониторинга в ООО «РосАвтоПласт»

В соответствии с ГОСТ Р56059-2014 Производственный экологический мониторинг. Общие положения в ООО «РосАвтоПласт» «мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды: Долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными

явлениями, а также оценка и прогноз состояния окружающей среды, ее загрязнения» [15].

Производственный экологический мониторинг (ПЭМ) в ООО «РосАвтоПласт»: «Осуществляемый в рамках производственного экологического контроля мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, включающий долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценку и прогноз состояния окружающей среды, ее загрязнения на территориях субъектов хозяйственной и иной деятельности (организаций) и в пределах их воздействия на окружающую среду. Основные требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга: ПЭМ осуществляется в соответствии с законодательством и представляет собой мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. В рамках ПЭМ создаются пункты и системы наблюдений за состоянием окружающей среды в районах расположения объектов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду, и владельцы которых в соответствии с осуществляют мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды в зоне воздействия этих объектов (локальные системы наблюдений). Работы по организации и осуществлению ПЭМ выполняют за счет собственных средств организаций и иных источников финансирования, не запрещенных законодательством, в рамках ПЭК по нормативным документам» [15].

«Цель ПЭМ в ООО «РосАвтоПласт» - обеспечение организаций информацией о состоянии и загрязнении окружающей среды, необходимой им для осуществления деятельности по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, предотвращению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию его последствий» [15].

«Основные задачи ПЭМ в ООО «Аура автосервис»:

- регулярные наблюдения за состоянием и изменением окружающей среды в районе размещения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;

- прогноз изменения состояния окружающей среды в районе размещения объектов; выработка предложений о снижении и предотвращении негативного воздействия на окружающую среду.

Выбор объекта мониторинга и мест наблюдений (точек отбора проб, постов наблюдений) проводят с учетом: сведений о фоновом загрязнении; размещения источников негативного воздействия на окружающую среду; природных и климатических особенностей районов размещения объектов» [15]. «Результаты ПЭМ в ООО «РосАвтоПласт» должны быть оформлены в соответствии с порядком документооборота организации и документов, регламентирующих ПЭМ. Хранение, поиск и обработку результатов ПЭМ осуществляют с использованием современных технических средств» [15].

«Результаты ПЭМ используют для: оценки соблюдения нормативов качества окружающей среды в районе размещения объектов; выявления связи между негативным воздействием и изменением состояния окружающей среды; разработки, выполнения, оценки эффективности и корректировки мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и ее восстановление; оценки достоверности данных, полученных расчетным путем; разработки нормативов воздействия на окружающую среду» [15].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Анализ возможных аварийных ситуаций и причины их возникновения указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Возможные инциденты и аварийные ситуации, способы их предупреждения и локализации

Возможные инциденты, аварийные ситуации	Предельно-допустимые значения параметров, превышение (снижение) которых может привести к аварии	Причины возникновения инцидентов, аварийных ситуаций
1	2	3
1.Отключение электроэнергии	Полное отключение всех двух источников (задержка по времени 2,5сек).	Перебои в поступлении электроэнергии от источников
2.Прекращение подачи воды	Снижения давления PIRSLAL-5031A/B	Перебои в поступлении электроэнергии от источников. Остановка насосов на ВОЦ
3 Остановка конвейерного оборудования	Полное прекращение работы	Неисправности механизма, повреждение конвейерного полотна

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА)

Аварийная остановка конвейера производится в следующих случаях:

- при прекращении подачи электроэнергии;
- при появлении огня, дыма, искр из какой-либо части двигателя агрегата;
- при несрабатывании блокировок автоматической защиты, когда параметр достиг предельно-допустимых значений.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

При возникновении неполадок на работающем оборудовании и в аварийных ситуациях, машинист немедленно ставит в известность начальника смены и действует по его указанию, а в случае его отсутствия действует самостоятельно по устранению неполадок с немедленным сообщением начальнику смены о проделанной работе.

При срабатывании системы блокировок машинист должен немедленно выяснить причину по нарушению какого параметра срабатывает блокировка, определить причину нарушения и принять меры по доведению параметра до величины, указанной в разделе «Контроль и управление технологическим режимом» инструкции по действиям машиниста линии по переработки пластика.

Если мерами, предусмотренными инструкцией по действиям машиниста производственной линии при аварийных ситуациях, восстановить нормальный технологический режим не удастся, машинист должен сообщить начальнику смены и действовать согласно его указаниям.

В случае срабатывания блокировки при нормальной величине соответствующего параметра необходимо через начальника смены вызвать слесаря КИПиА для проверки исправности схемы сигнализации и соответствия величины срабатывания блокировки величине, указанной в инструкции по рабочему месту.

В случае срабатывания звуковой сигнализации (только звуковой) через начальника смены вызвать слесаря КИПиА для выявления и устранения дефекта в схеме сигнализации, одновременно усилить контроль за параметрами технологического режима.

Перед пуском насоса после ремонта, аварийной остановки, выводом из резерва машинист совместно со слесарем КИПиА проводят проверку всех блокировок и сигнализации, а также блокировочные параметры. Проверка производится имитацией слесарем КИПиА нарушений параметра и контролируется выходом сигнала на щит управления.

После этого производится комплексная проверка по одному из блокировочных параметров. Отметка о проверке блокировок, сигнализации производится в рапорте по рабочему месту машиниста.

Пуск оборудования, его эксплуатацию производить только при включенной блокировке.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать самостоятельное перемещение людей, относящихся к мало мобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы» [21].

«Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий» [22].

«Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты» [22].

На рисунке 7.1 изображена схема эвакуации работников из помещений цеха переработки пластика и производства полипропилена при возникновении аварийной ситуации и возникновении зоны ЧС в пределах здания.

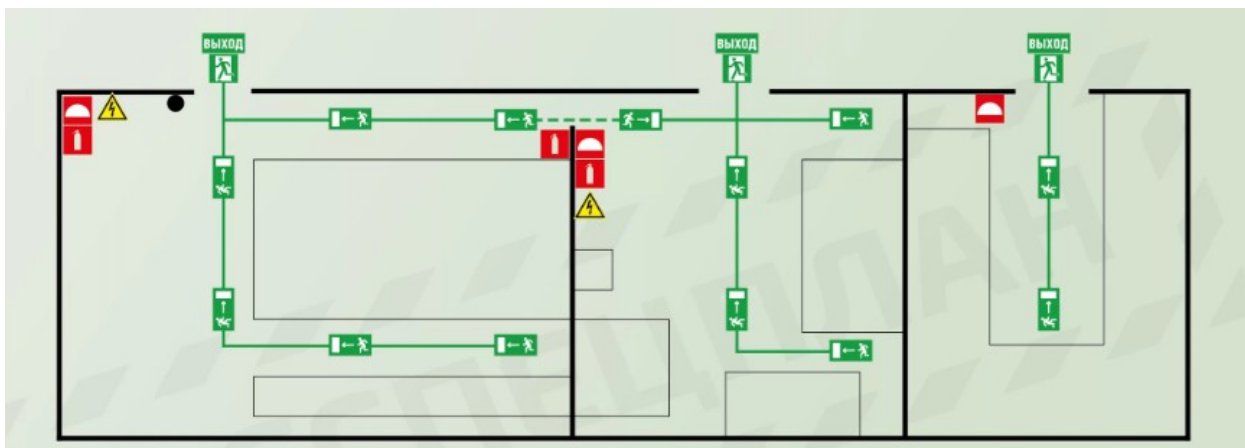


Рисунок 7.1 – схема эвакуации работников из помещений цеха переработки пластика

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

«Комплексом аварийно-спасательных работ необходимо обеспечить поиск и удаление людей за пределы зон действия опасных и вредных для их жизни и здоровья факторов, оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в лечебные учреждения, создание для спасенных необходимых условий физиологически нормального существования человеческого организма» [23].

При возникновении пожара в помещениях цеха первый обнаруживший его, обязан немедленно сообщить об этом в пожарную охрану и старшему начальнику, находящемуся в цехе. Если пожар непосредственно угрожает технологическому оборудованию, необходимо остановить работу данного оборудования в аварийном порядке (выключить электрические устройства, остановить вентиляторы) и покинуть помещения цеха, а членам добровольной пожарной охраны незамедлительно приступить к тушению пожара всеми имеющимися противопожарными средствами.

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

«В случае возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации на производственной площадке ООО «РосАвтоПласт» все работники как самого ООО «РосАвтоПласт» так и работники подрядных организаций, ведущих производственную деятельность на данной территории обеспечены средствами индивидуальной защиты» [13].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В процессе анализа условий труда на рабочем месте машиниста, обслуживающего линию переработки пластика разработан план мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности на рабочем месте машиниста линии.

Данный план мероприятий представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности на рабочем месте обслуживающего линию производства пластика

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель применения мероприятия	Период выполнения
Машинист линии переработки пластика	В динамике рабочего дня и недели необходимо строго соблюдать режим рационального чередования труда и отдыха.	В целях снижения тяжести трудового процесса.	Постоянно
	Снижение влияния химического фактора путем применения средств индивидуальной защиты органов дыхания. Усилить контроль за применением средств индивидуальной защиты органов дыхания.	В целях снижения влияния химического фактора.	Постоянно при нахождении в зоне влияния химического фактора
	Сократить время пребывания в условиях нагревающего микроклимата путем введения дополнительных регламентированных перерывов	В целях снижения воздействия нагревающего микроклимата.	Постоянно при нахождении в зоне воздействия нагревающего микроклимата

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

Проведем экономическое обоснование внедрения предлагаемых мероприятий на ООО «РосАвтоПласт».

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

$$, \quad (8.1)$$

где O – внесение финансовой службой ООО «РосАвтоПласт» за 3 года взносов на страхование от несчастных случаев;

- V – внесение страховых взносов финансовой службой ООО «РосАвтоПласт» за последние 3 года:

$$, \quad (8.2)$$

где $t_{\text{стр}}$ –тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма для ПАО ООО «РосАвтоПласт»

$V_{\text{стр}}$ - количество случаев травматизма на производстве, которые были признаны страховыми на 1000 работающих в ООО «РосАвтоПласт»:

$$, \quad (8.3)$$

где K - количество случаев травматизма на производственных площадках ООО «РосАвтоПласт», которые были признаны страховыми за последние три календарных года, перед текущим годом;

N – количество работников ООО «РосАвтоПласт» за 3 года (чел.);

$S_{\text{стр}}$ - количество дней нетрудоспособности на один случай травматизма, который был признан страховым на производственной площадке ООО «РосАвтоПласт».

$$, \quad (8.4)$$

где T – количество полных дней временной нетрудоспособности;

S – количество страховых случаев травматизма на производственной площадке ООО «РосАвтоПласт» за прошедшие три года;

Рассчитываем коэффициенты:

q_1 – коэффициент оценки условий труда работников ООО «РосАвтоПласт».

$$q_1 = \frac{q_{11}}{q_{12}} \cdot \frac{q_{13}}{q_2} \quad (8.5)$$

где q_{11} – количество созданных рабочих на производственных площадях ООО «РосАвтоПласт», где была проведена оценка условий труда;

q_{12} – общее число рабочих мест на производственных участках ООО «РосАвтоПласт»;

q_{13} – количество рабочих мест на производственных участках ООО «РосАвтоПласт», где условия труда были отнесены к вредным;

q_2 – коэффициент, показывающий качество проведения медицинских осмотров.

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6)$$

где q_{21} – число работников ООО «РосАвтоПласт», которые прошли обязательные медицинские осмотры;

q_{22} – количество всех работающих на ООО «РосАвтоПласт».

Находим размер скидки:

$$K = \frac{q_1}{q_2} \quad (8.7)$$

Находим величину страхового тарифа на 2018г. с учетом скидки:

$$T_{\text{с}} = T \cdot K \quad (8.8)$$

$$T_{\text{с}} = T \cdot K \quad (8.9)$$

Находим размер экономии страховых взносов для ПАО ООО «РосАвтоПласт»:

$$(8.10)$$

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

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	Ч _і	чел.	8	2
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	130	100
Коэффициент доплат за профмастерство	К _{проф}	%	25	15
Коэффициент доплат за условия труда	К _у	%	8	4
Коэффициент премирования	К _{пр}	%	30	30
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	10,00	10,00

Продолжение таблицы 8.4

Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	55	55
Плановый фонд рабочего времени	Ф _{план}	ч	1987	1987
Продолжительность рабочей смены	Т _{см}	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1

Находим величину, на которую изменится количество рабочих мест на ООО «РосАвтоПласт», не соответствующим требованиям охраны труда ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_{iб} - \text{Ч}_{ip}, \quad (8.11)$$

где Чб — количество работников ООО «РосАвтоПласт», условия работы которых не соответствуют требованиям охраны труда, до внедрения запланированных мероприятий по охране труда, чел.;

Чп — количество работников ООО «РосАвтоПласт», условия работы которых на рабочих местах не соответствуют требованиям ОТ после внедрения мероприятий по охране труда, чел.

$$\Delta\text{Ч} = 8 - 2 = 6 \text{ чел.}$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{Кч}$) в ООО «РосАвтоПласт» рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta\text{Кч} = 100\% - (\text{Кчп} / \text{Кчб}) \times 100\% = 100\% - (0,2/2) \times 100\% = 10\%, \quad (8.12)$$

где Кчб — коэффициент частоты травматизма до реализации мероприятий по улучшению условий и охраны труда;

Кчп — коэффициент частоты травматизма после реализации мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

$$, \quad (8.13)$$

где Ч — количество несчастных случаев на ООО «РосАвтоПласт»,

ССЧ — количество работников ООО «РосАвтоПласт»

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{Кт}$) на производственных участках ООО «РосАвтоПласт»:

$$, \quad (8.14)$$

где Ктб — коэффициент тяжести травматизма на производственных участках ООО «РосАвтоПласт» до реализации запланированных мероприятий по улучшению условий труда;

Ктп — коэффициент тяжести травматизма на производственных участках ООО «РосАвтоПласт» после реализации мероприятий по улучшению условий труда.

Коэффициент тяжести травматизма на производственных участках ООО «РосАвтоПласт»:

$$\text{КТТ} = \frac{\text{Чнс} \cdot \text{Днс}}{\text{Чел.} \cdot \text{Чел.}} \quad (8.15)$$

где Чнс – количество пострадавших на работах ООО «РосАвтоПласт»,
Днс – количество дней временной нетрудоспособности в связи с травмами.

чел.,

чел.

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

Средняя дневная заработная плата работающих на производственных участках ООО «РосАвтоПласт»:

$$\text{Зд} = \frac{\text{Тчс} \cdot \text{Т} \cdot \text{S} \cdot \text{кдопл.}}{\text{Чел.}} \quad (8.16)$$

где Тчс.– тарифная ставка для рабочих ООО «РосАвтоПласт» за час работы, руб/час;

кдопл. – коэффициент доплат к основной зарплате;

Т – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

Экономия средств (Эз) за счет снижения затрат на оплату работника ООО «РосАвтоПласт» в неблагоприятных условиях, а также за счёт снижения количества работников ООО «РосАвтоПласт», которые работают на местах с вредными условиями:

$$\text{Эз} = \Delta \text{Чі} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}} - \text{Чпі} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 9 \cdot 420578,52 - 1 \cdot 295735,2 = 3489471,48 \text{руб.},$$

где $\Delta\text{Чі}$ — снижение количества работников ООО «РосАвтоПласт», условия труда которых не соответствуют требованиям, чел.;

ЗПЛбгод — средняя годовая заработная плата одного работника ООО «РосАвтоПласт», руб.;

Чпі — количество работающих на производственных участках ООО «РосАвтоПласт» после реализации запланированных мероприятий по охране труда, чел.;

ЗПЛпгод — средняя годовая заработная плата работников ООО «РосАвтоПласт» после реализации мероприятий по охране труда, руб.

Средняя годовая заработная плата на производственных участках ООО «РосАвтоПласт» :

$$\text{ЗПЛгод} = \text{ЗПЛоснгод} + \text{ЗПЛдопгод}, \quad (8.18),$$

$$\text{ЗПЛбгод} = \text{ЗПЛоснгод б} + \text{ЗПЛдопгод б} = 420409 + 169,52 = 420578,52 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛпгод} = \text{ЗПЛоснгодп} + \text{ЗПЛдопгод п} = 295616 + 119,2 = 295735,2 \text{ руб.}$$

Средняя годовая основная заработная плата одного работника ООО «РосАвтоПласт»:

$$, \quad (8.19)$$

где ЗПЛдн — средняя заработная плата одного работающего за 1 день, руб.;

Фпл — плановый фонд рабочего времени одного работника, дни.

руб.;

руб.

Средняя дополнительная заработная плата одного работника ООО «РосАвтоПласт»:

$$, \quad (8.20)$$

где кД — коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

руб.;

руб.

Годовой экономический эффект (Эг) :

$$\text{Эг} = +\text{Эз} = 3489471,48 \text{ руб.} \quad (8.21)$$

Срок окупаемости всех затрат (Тед) на реализацию запланированных мероприятий по охране труда:

$$T_{ед} = Z_{ед} / \Delta \Gamma = 5000000 / 3489471,48 = 1,43 \text{ года.} \quad (8.22)$$

Коэффициент эффективности (Е) затрат на реализацию мероприятий по ОТ рассчитывается по формуле 8.23:

$$E = 1 / T_{ед} = 1 / 1,43 = 0,7 \text{ год}^{-1} \quad (8.23)$$

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

Значение увеличения времени 1-го работника ООО «РосАвтоПласт» рассчитывается по формуле 8.24:

$$(8.24)$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1-го работника ООО «РосАвтоПласт»:

$$(8.25)$$

Где Фплан – плановый фонд рабочего времени 1-го работника в данном году, ч;

Прв – потери рабочего времени, ч.

;

Потери рабочего времени:

$$(8.26)$$

где кпрв – коэффициент потерь рабочего времени.

;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темой данной работы является – «Безопасность химико-технологического процесса производства минералонаполненного полипропилена в ООО «РосАвтоПласт»».

При производстве работ по обслуживанию насосных установок случаи травматизма возникают в основном из-за воздействия физических факторов, таких как высокий уровень шума и локальной вибрации, а также вылет частей дробящегося материала из дробилки, который связан с несоблюдением технологического режима дробления.

В ходе выполнения работы было выяснено, что: процесс переработки пластика в ООО «РосАвтоПласт» сопровождается в основном опасными факторами, связанными с большим количеством производственных объектов одновременного наблюдения; а также большого количества движущихся машин и механизмов. Работа проводится на местах, где присутствуют опасные и вредные производственные факторы, связанные с воздействием на него повышенной вибрации и шума. С целью улучшения условий труда машиниста обслуживающего производственную линию и снижению воздействия на него опасных и вредных производственных факторов необходимо внедрить виброзащитное оборудование в ООО «РосАвтоПласт».

В разделе по оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности произведен расчет экономического эффекта. Размер экономии страховых взносов составит 8720000 рублей, экономия средств за счет снижения затрат на оплату работника ООО «РосАвтоПласт» в неблагоприятных условиях, а также за счёт снижения количества работников, которые работают на местах с вредными условиями составит 3489471,48 рублей, а годовой экономический эффект от реализации запланированных мероприятий по охране труда составит 3489471,48 рублей при окупаемости затрат – 1,43 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. ГОСТ 12.0.003-2015 [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 16.02.2019)
2. Об утверждении типовых Норм Бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Приказ Министерства труда и социальной защиты России от 09.12.2014 № 997н [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=247205> (дата обращения: 11.03.2019)
3. Классификация опасных и вредных факторов [Электронный ресурс]: URL: <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/page232/page380/index.html> (дата обращения: 10.02.2019)
4. Действие шума на организм человека. [Электронный ресурс]: URL: http://www.un-s.ru/organizm_shum.html (дата обращения: 02.04.2019)
5. Производственная инструкция машиниста насосных установок. [Электронный ресурс]: URL: <http://rossiz.ru/proizvodstvennaya-instruktsiya-mashinista-nasosnyh-ustanovok/> (дата обращения: 04.03.2019)
6. Методы снижения вибрации. [Электронный ресурс]: URL: <https://lektsii.com/1-62356.html> (дата обращения: 03.04.2019)
7. Меры улучшения условий труда при модернизации технологических процессов. [Электронный ресурс]: URL: <http://webses.info/publ/98-1-0-631> (дата обращения: 04.03.2019)
8. Цели и задачи реконструкции промышленных предприятий. [Электронный ресурс]: URL: <https://mydocx.ru/2-112644.html> (дата обращения: 05.02.2019)

9. Типовые нормы выдачи и рекомендации по подбору спецодежды, обуви и СИЗ. [Электронный ресурс]: URL: https://www.vostok.spb.ru/profs/mashinist_nasosnyh_ustanovok.php (дата обращения: 06.02.2019)
10. Мероприятия по охране труда. [Электронный ресурс]: URL: <https://3zprint-msk.ru/meroprijatija-po-ohrane-truda/> (дата обращения: 12.02.2019)
11. Сводная экологическая и социальная информация по проекту энергоэффективности ООО «РосАвтоПласт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.rosavtoplast.ru/> (дата обращения: 18.02.2019)
12. Здоровье, охрана труда и безопасность населения. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.kuazot.ru/rus/ecology/obzorekologicheskoi-socialnoj-informacii> (дата обращения: 19.04.2019)
13. Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. [Электронный ресурс]: URL: <http://scbist.com/wiki/10990-sistema-preduprezhdeniya-i-likvidacii-chrezvychajnyh-situacii-na-territorii-strany-i-zheleznodorozhnom-transporte.html> (дата обращения: 22.02.2019)
14. Основы организации спасательных и других неотложных работ [Электронный ресурс]: URL: http://zinref.ru/000_uchebniki/05300_tehnika_bezopasnosti/007_00_00_ecologicheskaja_bezopasnost_grinin_2000/009.htm (дата обращения: 01.03.2019)
15. План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. [Электронный ресурс]: URL: <http://dogend.ru/docs/index-425032.html> (дата обращения: 03.03.2019)
16. Меры пожарной безопасности, исключаяющие задымление путей эвакуации [Электронный ресурс]: URL: [http://mfc112.ru/puti-evakuacii/\(2\)%20index.php](http://mfc112.ru/puti-evakuacii/(2)%20index.php) (дата обращения: 05.03.2019)
17. Обеспечение безопасности людей [Электронный ресурс]: URL: <https://helpiks.org/4-101254.html> (дата обращения: 06.03.2019)

18. Обеспечение безопасности населения в ЧС. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.metod-kopilka.ru/posobie-obespechenie-bezopasnosti-naseleniya-v-chs-65948.html> (дата обращения: 05.03.2019)
19. ТК РФ Статья 212. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. [Электронный ресурс]: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/72cdf543d373583d0fe6af9b0f102a7b5c58fb6b (дата обращения: 07.03.2019)
20. Производственный контроль на ООО «РосАвтоПласт» [Электронный ресурс]: URL: <https://ceut.ru/proizvodstvennyj-kontrol/> (дата обращения: 07.03.2019)
21. Beam Pumping Unit Principles and Components. [electronic resource]: URL: <https://production-technology.org/beam-pumping-unit/> (дата обращения: 08.03.2009)
22. ITT ICB Installation, Operation And Maintenance Instructions: Sectional Drawing Pump Unit. [electronic resource]: URL: <https://www.manualslib.com/manual/749360/Itt-Icb.html?page=30> (дата обращения : 09.03.2019)
23. Unit Injector & Unit Pump Systems. [electronic resource]: URL: https://www.dieselnets.com/tech/diesel_fi_ui.php (дата обращения: 01.03.2009)
24. Cooling Towers. [electronic resource]: URL: <https://www.nuclear-power.net/nuclear-power-plant/turbine-generator-power-conversion-system/cooling-system-circulating-water-system/cooling-towers-dry-wet-natural-draught/> (дата обращения : 01.03.2019)
25. Types of Cooling Towers. [electronic resource]: URL: <https://deltacooling.com/resources/faqs/what-is-a-cooling-tower> (дата обращения: 03.03.2019)