

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: «Организация безопасного производства аварийных работ при утечках продукта из технологических трубопроводов на Ангарском заводе полимеров»

Студент

Р.В. Николаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доцент, Б.С. Заяц

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Тема работы – Организация безопасного производства аварийных работ при утечках продукта из технологических трубопроводов на Ангарском заводе полимеров.

В разделе «Характеристика производственного объекта» рассмотрены применяемые основные технологии в производстве, расположение ОАО «Ангарский завод полимеров»; организация управления производственно-технологическими операциями производств структурных подразделений.

В разделе «Анализ безопасности объекта» рассмотрены: принципиальная схема доставки сырья и продукции в АО «АЗП»; перечень основных технологических трубопроводов; схема производства горючих газов в АО «АЗП»; идентифицированы возможные опасности при проведении обслуживания продуктопроводов и опасные и вредные производственные факторы при выполнении газоопасных работ; анализ динамики аварийности и производственного травматизма; обеспеченность средствами индивидуальной защиты работников при проведении газоопасных работ.

В разделе работы «Выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ» представлены рекомендации, направленные на предотвращение утечек опасных веществ из технологических систем предприятия.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена политика АО «АЗП» в области охраны труда и порядок обучения (подготовки) и проверки знаний (аттестации) работников по безопасности труда, разработаны мероприятия по контролю за проведением газоопасных работ.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализированы объёмы образования отходов в процессе производственной деятельности на предприятии ОАО «Ангарский завод полимеров» и лимитов на их размещение; представлен порядок осуществления производственного контроля в области обращения с отходами.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы максимально возможные объемы и площади разливов нефтепродуктов на объектах АО «АЗП», спрогнозированы вероятные последствиями возможного разлива нефтепродуктов при авариях; разработан план проведения аварийных работ по ликвидации утечки продукта из технологического трубопровода.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан экономический годовой эффект ОАО «Ангарский завод полимеров» при улучшении условий труда и повышения техносферной безопасности.

Содержание

Введение.....	5
1 Характеристика производственного объекта	7
2 Анализ безопасности объекта	15
2.1 Технические характеристики продуктопроводов на предприятии.....	15
2.2 Анализ безопасности при проведении обслуживания продуктопроводов..	20
2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала	21
2.4 Уровень производственного травматизма в организации	23
2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	27
3 Выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ	29
4 Охрана труда.....	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	38
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	42
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
Заключение.....	60
Список используемых источников	63
Приложение А Общие сведения о количестве (массе) образования отходов с указанием их класса опасности для окружающей среды	67

Введение

На протяжении многих веков человечество старается оградить себя от тех опасностей, которые само же и создает. На заре развития промышленности всё ограничивалось страхом перед стихией, но чем дальше человек начинал познавать науки, совершал прорывы и открытия, тем опасней становился труд. Так, с появлением атомной энергии, химической промышленности, появилась опасность заражения радиацией и химикатами. Другими словами – чем сложнее и изощренней становится труд, тем сильнее нужно его защищать.

Ангарский завод полимеров является крупным промышленным предприятием с 37-ми летней историей. За всё время существования завода непрерывно ведется работа по внедрению новых технологий, расширению производств. В настоящее время разработана глобальная программа по реконструкции и строительству. В 2014 году планируется ввести в эксплуатацию новые установки по производству полипропилена и полиэтилена закончить реконструкцию комплекса по производству этилена и пропилена с увеличением производительности с 300 до 450 тыс. тонн в год, завершить реконструкцию склада сжиженных углеводородных газов. Неотъемлемой частью этого сложного процесса является охрана труда, которая тоже не стоит на месте.

Поэтому руководство Ангарского завода полимеров планирует не останавливаться на достигнутом уровне, а стремиться к совершенству, идя в ногу со временем, а иногда и опережая его.

Объектом исследования данной работы является безопасность технологических трубопроводов ОАО «Ангарский завод полимеров».

Предмет исследования – безопасность проведения газоопасных работ при утечках продукта из технологических трубопроводов ОАО «Ангарский завод полимеров».

Основная цель работы – выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ при утечках продукта из технологических трубопроводов ОАО «Ангарский завод полимеров».

Задачи, которые должны быть решены в данной работе:

- исследовать характеристики технологических трубопроводов ОАО «Ангарский завод полимеров»;
- провести анализ безопасности при проведении обслуживания продуктопроводов;
- идентифицировать опасные и вредные производственные факторы при выполнении газоопасных работ;
- исследовать уровень производственного травматизма в организации;
- проанализировать обеспеченность персонала, занятого на аварийно-восстановительных работах с выполнением газоопасных работ индивидуальными средствами защиты;
- разработать мероприятия по контролю за проведением газоопасных работ.

1 Характеристика производственного объекта

ОАО «Ангарский завод полимеров» расположен по адресу: 665830, Российская Федерация, Иркутская область, г. Ангарск, Первый промышленный массив, квартал 8, строение 5.

Общий вид на ОАО «Ангарский завод полимеров» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид на ОАО «Ангарский завод полимеров»

ОАО «АЗП» расположено в промышленной зоне №1 г. Ангарска и со всех сторон граничит с промышленной застройкой. Жилая застройка Ангарска расположена:

- с западной стороны промзоны №1 Ангарска (микрорайон Майск);
- с юго-западной – Сангородок;
- с южной – Байкальск;
- с северной – пос. Цементный.

Ближайшее расстояние до жилой застройки – 950 м, в западном направлении расположен микрорайон Майск. Микрорайон Майск и

производственную зону разделяет территория, на которой в настоящее время расположены садоводства – СНТ «Ангарский завод» и «Металлист». Расстояние до садоводства от границ промплощадки №1 составляет 860 м. Расстояние до других нормируемых объектов г. Ангарска составляет более 1000 м.

Предприятие состоит из трех производственных площадок, расположенных в одной промышленной зоне (Ангарский промышленный узел Иркутской области).

Основной технологией ОАО «Ангарский завод полимеров» является пиролиз углеводородного сырья – бензина и легких углеводородных фракций.

Товарная продукция ОАО «Ангарский завод полимеров» (бензол, этилен, пропилен, стирол) является сырьем для дальнейшего синтеза разнообразных химических продуктов: поливинилхлорида, каучуков, полипропилена, капролактама, бутиловых спиртов, полистиролов.

Объем переработки сырья в 2009 году составил 649,518 тыс. тонн.

Режим работы предприятия – круглогодичный, круглосуточный.

На промплощадке №1 располагается цех 126/127 (производство этилбензола, стирола, полистирола), частично цех 129, столовая, участки вспомогательного производства (механическая мастерская, токарный участок, слесарное отделение, сварочное отделение, мастерская по ремонту арматуры). Площадь промплощадки №1 – 243895 м², количество работающих – 417 человек.

На промплощадке №2 располагаются цеха: 121/130, 122/123, 124/125, 132, 142, 144 (автотранспортный участок), гараж, слесарная мастерская, механическая мастерская, сварочное отделение. Площадь промплощадки №2 – 665688 м², количество работающих – 1032 человека.

На промышленной площадке № 3 располагается склад сжиженных углеводородов, участки вспомогательного производства. Площадь промплощадки №3 – 160788 м², количество работающих – 43 человека.

Промплощадки предприятия №№ 1 и 2 располагаются друг от друга на расстоянии 900 м и, таким образом, формируют единую для двух площадок

СЗЗ. Промышленная площадка № 3 располагается относительно площадок №№ 1 и 2 на расстоянии около 3200 м в северном направлении. Для площадки № 3 проект обоснования санитарно-защитной зоны разработан сторонней проектной организацией и в настоящее время находится на рассмотрении в установленном порядке. Поэтому в данной работе рассматриваются только производственные площадки №№ 1 и 2.

Источником теплоснабжения предприятия является ТЭЦ-9 ОАО «Иркутскэнерго», а также котлы и котлы-утилизаторы энергоблока.

Электроснабжение – от сетей ОАО «Ангарского управления электроснабжения».

Водоснабжение и водоотведение осуществляется по договору с ОАО «АНХК» №7074-05/00231-05 от 12.04.2005 г.

На промплощадке №1 расположен узел оборотного водоснабжения (объект 1484 цеха 54/76 УВК и ОСВ ОАО «АНХК»), который обслуживает цех №126/127. Вода используется на охлаждение теплообменного оборудования при производстве этилбензола и стирола. Производительность узла оборотного водоснабжения составляет 2520м³/час.

На промплощадке №2 имеются два оборотных узла цеха 55/76 УВК и ОСВ ОАО «АНХК»: объект 1848 и объект 1853.

Объект 1848 имеет 2 системы: от I системы оборотная вода подается на установку «Пиротол» и на установку «Энергоблок» цеха 121/130, от II системы вода подается на производства цеха 124/125.

Производительность I системы составляет 1100м³/час, II системы - 15000м³/час. Узел водооборота (объект 1853) обслуживает цех 122/123 (производство ПВД) и цех 121/130 (ЭП-60 производство гидростабильного бензина). Производительность узла составляет 4000м³/час (ПВД) и 6000 м³/час (ЭП-60).

Производство этилбензола-ректификата.

Проектная мощность производства – 55 тыс. тонн в год. Ввод в действие – 1977 год.

Для производства этилбензола задействованы следующие подразделения:

- Объект 1476 включает отделение алкилирования, отделение ректификации этилбензола, отделение локальной очистки сточных вод. Отделение алкилирования предназначено для проведения процесса алкилирования бензола этиленом. Отделение ректификации предназначено для разделения многокомпонентной реакционной массы. Отделение локальной очистки сточных вод (ЛОСВ) предназначено для очистки химзагрязнений воды отделения приготовления катализаторного комплекса, отделения алкилирования, отделения ректификации.
- Объект 1476а предназначен для приготовления катализатора процесса алкилирования (хлористого алюминия) в виде комплексного соединения с бензолом, полиалкилбензолами, хлористым этилом. Основные источники выброса загрязняющих веществ – местные отсосы от неплотностей торцевых уплотнений насосов перекачки катализаторного комплекса (вент. система В-27) и скруббер К-34А.

Производство стирола: проектная производительность составляет 40000 тонн стирола в год, фактическая – 44000 т. Установка введена в эксплуатацию в 1974 году.

Состав производства:

- Объект 1477 – отделение дегидрирования этилбензола и ректификации углеводородного конденсата.
 - Объект 1072 – парк хранения этилбензола, стирола для производств полистирола и полиэтилена. В состав объекта входят десять емкостей. Геометрический объем емкости составляет 63 м³.
 - Объект 1072а – парк хранения этилбензола привозного и этилбензола-ректификата из объекта 1476.
 - объект 1079 – насосная парка хранения этилбензола, стирола, масла.
- Объект предназначен для:

- откачки этилбензола в об. 1092;

- откачки некондиционного стирола в об. 1480;
 - налива товарного стирола и этилбензола;
 - налива масла в автоцистерну.
- Объект 1080 – осуществляет слив привозного этилбензола, слив масла вазелинового и парфюмерного, налив товарного стирола и этилбензола, слив компрессорного масла для производства ЭП-300.
 - Объект 1481 – насосная промежуточного парка. Объект предназначен для подачи стирола ректификата на производство полистиролов ц. 127 и товарного стирола в парк 1072 для дальнейшей отгрузки его потребителю.

Производство полистирола – предназначено для выпуска вспенивающегося полистирола и полистирола общего назначения марки ПСС. Сырьем для получения полистирола является стирол. Процесс производства полистирола периодический, нагрузка зависит от плана. Проектная производительность полистирола составляет 10000 тонн в год. Производство полистирола введено в действие в 1968 году.

В состав производства входит:

- объект 1451 – состоит из отделения полимеризации и подготовки сырья. В отделении полимеризации проводится синтез вспенивающегося полистирола, транспортировка пульпы вспенивающегося полистирола в отделение обезвоживания и сушки, синтез полистирола общего назначения ПСС;
- объект 1452 – состоит из отделения обезвоживания пульпы на центрифугах после предварительной промывки от сольвара на ленточном фильтре сушки, узла рассева, расфасовки полистирола и временного хранения его на складе готовой продукции.

Площадка №2. Цех по производству углеводородных соединений (полиэтилена) (цех 122/123)

В состав цеха входят отделение компрессии, полимеризации (объекты 1074/1, 1074/2, 1075) и обработки (об. 1078, 1083).

В отделении компрессии и полимеризации осуществляется прием этилена, компримирование и полимеризация этилена, получение гранулированного полиэтилена.

В отделении обработки осуществляется переработка полиэтилена, которая состоит из следующих стадий: обработка полиэтилена (прием, анализ и усреднение гранулированного полиэтилена), расфасовка и хранение готовой продукции.

Режим работы установки производства полиэтилена – непрерывный, круглосуточный.

Число часов работы установки:

- первый год работы – 8760 часов;
- второй год работы – 8000 часов.

Для расчета материальных балансов и потребности в основных видах ресурсов число часов работы установки в год принято 8000.

Проектная мощность установки по производству полиэтилена – 345 тыс. т/год при эксплуатации установки в течение 8000 часов за календарный год.

Диапазон устойчивой работы установки составляет 60 до 110 % от номинальной производительности 43,125 т полиэтилена в час.

Установка по производству полиэтилена предназначена для получения различных сортов (марок) полиэтилена высокой плотности.

- Т60-800 (Циглер, мономодальный);
- PN049-030-122 (Циглер, бимодальный сорт для изготовления труб, натуральный);
- J53-10 (хром, мономодальный);
- LL0208S (Циглер, мономодальный).

В качестве основных сырьевых компонентов используется продукция установки по производству этилена и пропилена ЭП-300Р ОАО «Ангарский завод полимеров»:

- этилен полимерного качества (чистоты);
- водород (с содержанием водорода не менее 99,8% об.).

В качестве сомономеров используются привозные, поступающие со склада завода:

- бутен-1;
- гексен-1.

В качестве инертного углеводородного разбавителя в реакторах полимеризации используется привозной изобутан, поступающий со складов завода.

Для хранения и расфасовки готовой продукции в отделении предусмотрено бункерное хозяйство, узлы расфасовки полиэтилена и складское помещение для хранения расфасованного в мешки полиэтилена.

Достигнутая фактическая часовая нагрузка по этилену (по всем технологическим линиям): средняя – 10,0 т/час, максимальная – 10,8 т/час.

Организация управления производственно-технологическими операциями производств структурных подразделений АО «АЗП» проводится по:

- технологическим регламентам, разработанным для каждого производства;
- инструкциям по безопасной эксплуатации оборудования, разработанным в соответствии требований технологического регламента по каждому производству;
- инструкциям по безопасному ведению технологических процессов/операций, разработанным в соответствии требований технологического регламента по каждому производству.

При возникновении аварийной ситуации, связанной с разливом нефтепродуктов, на объекте на котором произошла ЧС(Н) вводится режим чрезвычайной ситуации.

Право введения режима ЧС предоставляется генеральному директору АО «АЗП», техническому директору АО «АЗП».

Ответственным руководителем работ по локализации и ликвидации аварийных ситуаций является председатель КЧС и ПБ АО «АЗП» (первый

заместитель ГД - технический директор), в его отсутствие заместитель председателя КЧС и ПБ.

Широкая номенклатура применяемых опасных веществ обуславливает широкий спектр возможных опасностей в случае реализации прогнозируемых аварий.

Опасными последствиями аварий могут быть воздействие на людей, здания и оборудование ударной воздушной волны и разлетающихся осколков, прямое огневое и термическое воздействие с фронта пламени, интоксикация людей при распространении токсических облаков.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Технические характеристики продуктопроводов на предприятии

В соответствии с СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 ОАО АЗП по профилю производственной деятельности относится к предприятиям по производству продуктов и полупродуктов для синтетических полимерных материалов, т.е. к предприятиям 1 класса опасности с ориентировочной санитарно защитной зоной (СЗЗ) 1000 м.

Доставка нефтепродуктов осуществляется по технологическим трубопроводам и железнодорожным транспортом.

Принципиальная схема доставки сырья и продукции в АО «АЗП» представлена на рисунке 2.

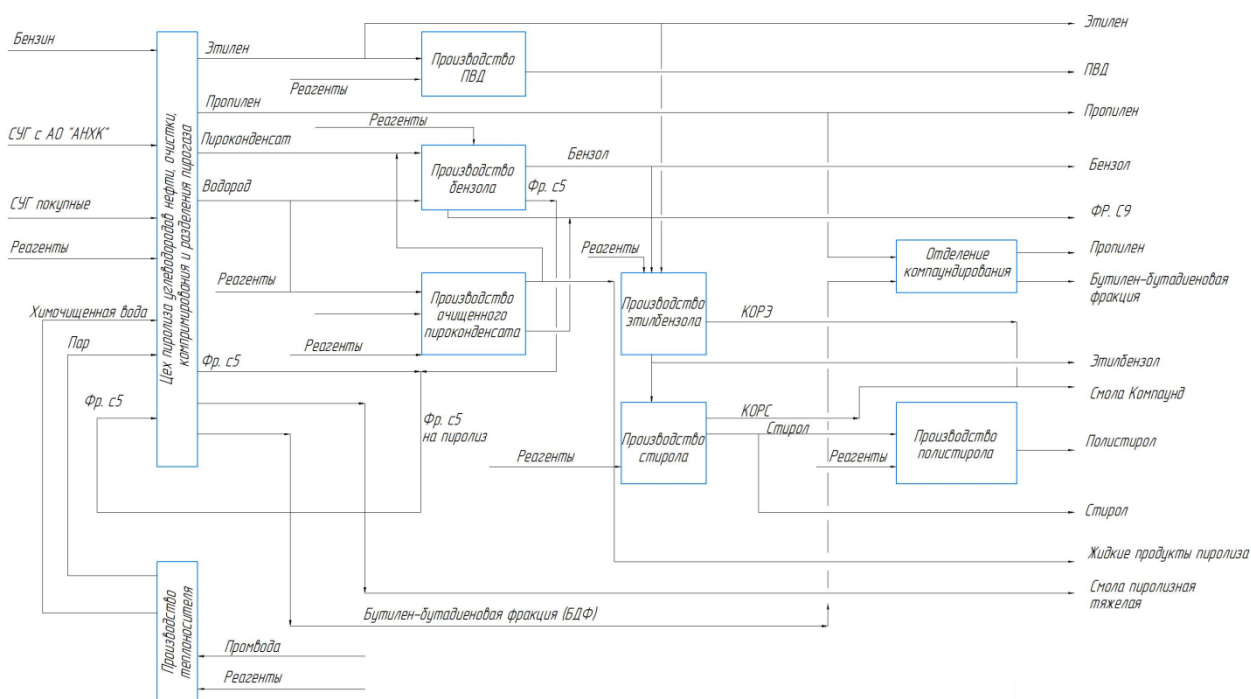


Рисунок 2 - Принципиальная схема доставки сырья и продукции в АО «АЗП»

Предприятие занимается производством этилена, пропилена, полиэтилена, бензола, гидростабилизированного компонента бензина, стирола и полистирола.

Перечень основных технологических трубопроводов АО «АЗП» представлен в таблице 1. Для надземных технологических трубопроводов максимальное время автоматического закрытия клапанов – 12 сек., для ручного – 120 сек.

Таблица 1 – Перечень основных технологических трубопроводов АО «АЗП»

Наименование трубопровода, нефтепродукт	Внутренний диаметр, мм	Длина, м	Максимальный расход, т/час
1	2	3	4
Площадка производства этилбензола, стирола, полистирола			
Трубопровод смолы производства этилбензола	50	90,5	1
Трубопровод этилбензола	50	310	10
Трубопровод полиалкилбензолов об.1476 - об.1481	50	138,5	2
Трубопровод полиалкилбензолов об.1481 - об.1476	50	138,5	2
Трубопровод осушенного бензола	80	106	24
Трубопровод хлористого этила	50	459	5
Трубопровод реакционной массы об.1476 - об.1481	150	279	25
Трубопровод реакционной массы об.1476 - об.1092А	100	320	22
Трубопровод реакционной массы об.1092А - об.1476	100	320	22
Трубопровод бензольной шихты об.1092А - об.1476	80	366	22
Трубопровод возвратный бензола об.1476 в об.1092А	80	162	15
Трубопровод этилбензольной шихты об.1092 - об.1477	80	400	20
Трубопровод очищенного пироконденсата об.1842 - об.1932	80	380	25
Трубопровод пироконденсата эст.07-4 - об.1842	80	140	20
Трубопровод пироконденсата об.1989 - об.1932	100 80	450 220	30
Трубопровод возвратный этилбензола об.1477 - об.1092	50	130	35

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Трубопровод стирола об.1477 - об.1480	50	150	20
Трубопровод углеводородного конденсата об.1477 - об.1092	80	400	20
Трубопровод углеводородного конденсата об.1092 - об.1477	80	400	20
Трубопровод стирола об.1480 - об.1072	80	625	45
Трубопровод этилбензола об.1092 - об.1072	50	501	20
Трубопровод стирольного кольца	120	420	20
Трубопровод изопентановой фракции	50	505	8

Основной технологией ОАО «Ангарский завод полимеров» является пиролиз углеводородного сырья – бензина и легких углеводородных фракций.

Отделение печей пиролиза предназначено для термического разложения сырья – бензина прямогонного НПЗ ОАО АНХК, СПБТ – в трубчатых печах при температуре 810-860°C и выработки пара высокого давления, необходимого для привода компрессоров. Проектная нагрузка по сырью – 974000 т/год (121,75 т/час). Достигнутая фактическая нагрузка по сырью составила 724404 т/год, (средняя 90,1 т/час, максимальная – 105 т/час). Топливом для печей пиролиза является топливный газ собственной выработки, основным компонентом которого является метан. Расход топливного газа - 176528 т/год, среднечасовой расход – 20,69 т/час.

Пирогаз из печей пиролиза направляется на первичное фракционирование, где происходит его охлаждение, конденсация паров воды, выделение тяжелых углеводородов (смолы пиролизной тяжелой), пироконденсата.

После щелочной очистки пирогаз направляется на сушку от влаги в осушители, заполненные цеолитом.

Схема производства горючих газов в АО «АЗП» представлена на рисунке 3.

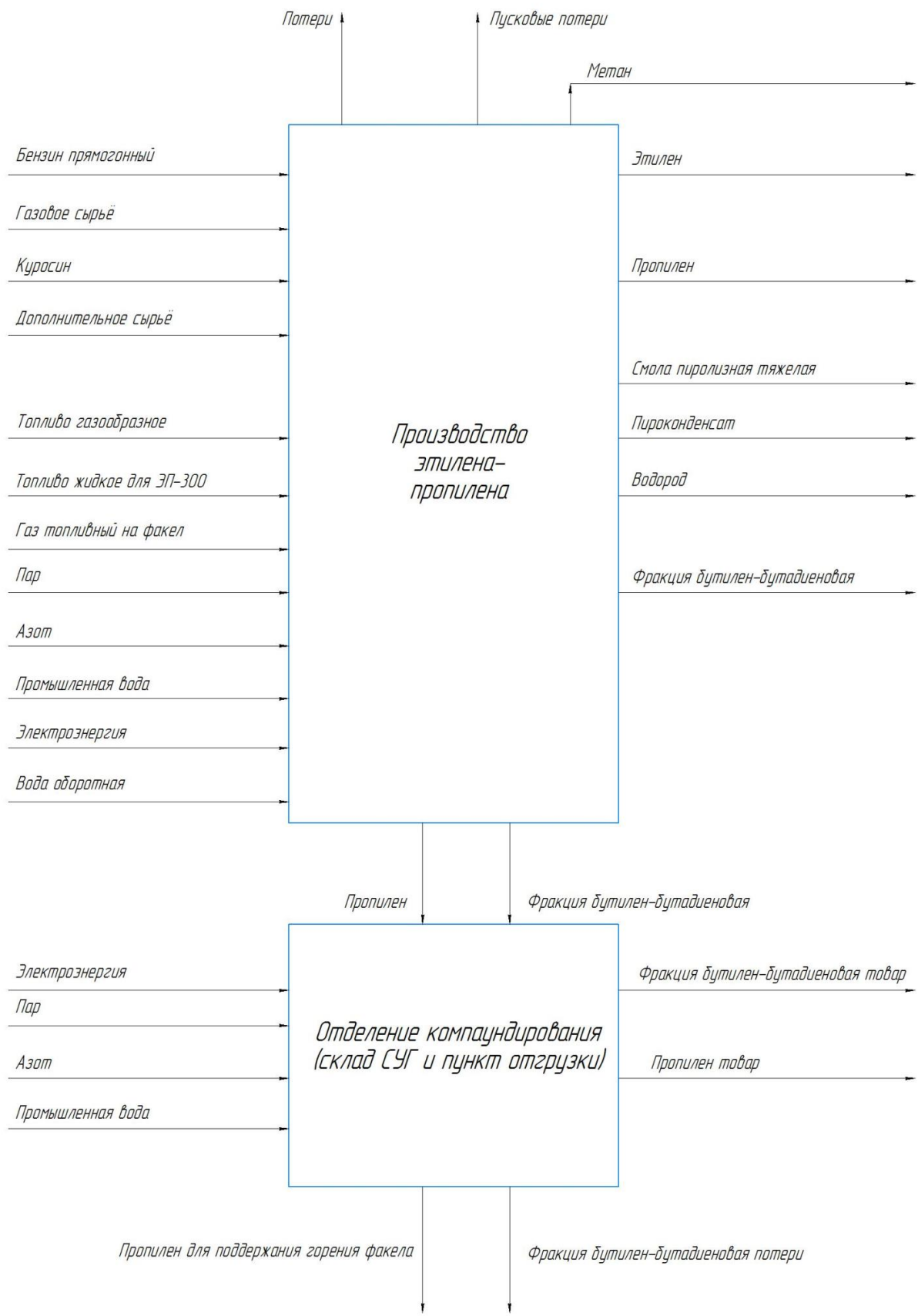


Рисунок 3 - Схема производства горючих газов в АО «АЗП»

Для превращения пирогаза в жидкость он захлаживается до температуры -130°C этиленовым и пропиленовым холодом. В колонне К-10 происходит выделение метанводородной фракции, а пироконденсат поступает в колонну К-11 для выделения этан-этиленовой фракции. После гидрирования и осушки от влаги в колонне К-12 происходит разделение этан-этиленовой фракции на этан и этилен; в колонне К-13 получают товарный этилен.

Из куба колонны К-11 пироконденсат поступает в колонну К-14, где из него выделяется пропан-пропиленовая фракция (ППФ). После гидрирования и осушки от влаги ППФ поступает в колонну К-16 для отпарки более легких углеводородов и далее в колонну К-17, где происходит разделение ППФ на пропилен и пропан. Из куба колонны К-14 пироконденсат направляется последовательно в колонны К-19, К-20 и К-27. для отпарки легких углеводородов и получения пироконденсата – сырья для получения бензола и гидростабильного бензина.

В отделении компрессии и полимеризации осуществляется прием этилена, компримирование и полимеризация этилена, получение гранулированного полиэтилена.

Свежий этилен с установки ЭП-300 цеха 124/125 с давлением 20 кг/см^2 поступает на прицеховую эстакаду и делится на 4 потока по числу технологических линий. Затем свежий этилен поступает на 4-х ступенчатый плунжерный компрессор. После каждой ступени сжатия газ проходит межступенчатые холодильники и маслоотделители. После 4 ступени сжатия, охлаждения и маслоотделения этилен с давлением до 250 кгс/см^2 поступает в смесительную емкость, где смешивается с возвратным газом высокого давления. Затем газ поступает на компрессор 2 каскада (2-х ступенчатый, 6-ти цилиндровый). После каждого цилиндра газ проходит через холодильники и с давлением 1550 кгс/см^2 поступает в реактор, туда же подается раствор инициатора. Выходящая из реактора этилен-полиэтиленовая смесь проходит продуктовый холодильник, где тепло полимеризации снимается паром. Из продуктового холодильника этилен-полиэтиленовая смесь проходит отделитель

высокого давления (ОВД), где происходит отделение около 95% этилена от полиэтилена. Выходящая из ОВД полиэтилен-этиленовая смесь поступает в отделитель низкого давления (ОНД). В ОНД происходит отделение оставшегося этилена в пленке полиэтилена. Выделившийся в ОВД и ОНД этилен поступает в смесительную емкость, где смешивается со свежим газом. Выделившийся в смесительной емкости низкомолекулярный полимер улавливается в фильтрах и ежечасно сливается в циклон-ловушку, откуда расфасовывается в тару. Полиэтилен, стекая вниз ОНД, поступает в приемную камеру экструдера, откуда шнеком транспортируется к фильере. Выходящий из фильеры полиэтилен срезается ножами гранулятора и транспортируется конденсатом в предварительный сепаратор, где отделяется от конденсата.

2.2 Анализ безопасности при проведении обслуживания продуктопроводов

Функционирование опасных производственных объектов АО «АЗП» предполагает полную обеспеченность необходимым штатом основного и обслуживающего персонала. В АО «АЗП» разработаны инструкции по правилам эксплуатации оборудования, по технике безопасности при проведении различных работ, по охране труда для отдельных категорий специалистов, по действию обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда, первичный инструктаж на рабочем месте и стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после проверки знаний по ТБ.

Возможные опасности при проведении обслуживания продуктопроводов обусловлены наличием применяемыми опасными веществами, которые указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Применяемые опасные вещества в продуктопроводах объекта

Опасное вещество	Характеристика и свойства
Пироконденсат	<p>Легковоспламеняющаяся жидкость.</p> <p>Воздействие на человека: По степени воздействия на организм человека относится ко 2 классу опасности. Обладает резорбтивным действием, проникает в организм через неповрежденную кожу. Способен вызывать острые и хронические отравления. При остром отравлении – наркотическое и судорожное действие. Действует на нервную систему и органы кроветворения, сильно раздражает кожу.</p> <p>При воспламенении паровой фазы оказывает термическое воздействие и воздействие воздушной волны сжатия на человека.</p> <p>При воспламенении жидкой фазы оказывает термическое воздействие пожара на человека. Способен оказывать вредное воздействие на биологические объекты, обитающие в воздушной и водной средах</p>
Пропилен	<p>Воспламеняющийся газ.</p> <p>Воздействие на человека:</p> <p>По степени воздействия на организм человека относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007 -88. Оказывает наркотическое воздействие</p> <p>Не трансформируется в окружающей среде. Углеводороды распространяются на большие расстояния снижают содержание кислорода, являются фотохимическими загрязнителями</p> <p>При воспламенении паровой фазы оказывает термическое воздействие и воздействие воздушной волны сжатия на человека.</p> <p>При воспламенении жидкой фазы оказывает термическое воздействие пожара на человека</p>
Этилен	<p>Воспламеняющийся газ.</p> <p>Воздействие на человека:</p> <p>По степени воздействия на организм человека относится к 3 классу опасности по ГОСТ 12.1.007 -88.</p> <p>Оказывает наркотическое действие, может вызвать головную боль, головокружение, ослабление дыхания, нарушение кровообращения, потерю сознания. При попадании на кожу вызывает поражение, аналогичное ожогу. Кумулятивными свойствами не обладает.</p> <p>При воспламенении паровой фазы оказывает термическое воздействие и воздействие воздушной волны сжатия на человека.</p> <p>При воспламенении жидкой фазы оказывает термическое воздействие пожара на человека</p>

Так, при разгерметизации технологического оборудования или трубопроводов в цехах аварийные выбросы могут сопровождаться образованием токсических и взрывоопасных облаков, проливами горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, разлитием горячих продуктов.

2.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала

Рассмотрим опасные и вредные производственные факторы при выполнении газоопасных работ.

Основными опасными и вредными производственными факторами являются:

- недостаточное содержание кислорода в воздухе рабочей зоны;
- наличие в воздухе рабочей зоны газообразных вредных веществ, которые оказывают негативное воздействие на организм человека и окружающую среду и которые могут привести к остановке дыхания работника;
- вредные и опасные газы с концентрацией более ПДК;
- недостаточное освещение рабочего места;
- возможное падение работника или падение предметов на работника;
- поражение электрическим током при использовании электроинструмента;
- розлив продукта из-за недостаточного освобождения оборудования и риск воспламенения от случайного источника зажигания.

Кроме воздействия основных опасных и вредных производственных факторов в процессе выполнения работ возможно:

- образование загазованности из-за неполного освобождения оборудования от углеводородов, которая может привести к образованию взрывопожароопасной газовой смеси;
- обморожение частей тела работника сжиженными углеводородами при проведении работ на неосвобожденном (не полностью освобожденном) от продукта оборудовании;

- отравление работника из-за недостаточного освобождения оборудования от углеводородов, отсутствия анализа воздушной среды или неиспользования СИЗ органов дыхания. Отравление при проведении работ на неосвобожденном (не полностью освобожденном) от продукта оборудовании;
- получение механической травмы при продувке азотом, пропарке при срыве шланга;
- ожог (лица, глаз, незащищенных участков тела и через спецодежду) при выбросе агрессивных продуктов (кислота, щелочь) при проведении работ на неосвобожденном (не полностью освобожденном) от продукта оборудовании;
- получение работником травмы при неосторожном использовании слесарного инструмента;
- ожог горячими продуктами, находящимися в системе или паром в процессе пропарки оборудования.

2.4 Уровень производственного травматизма в организации

Динамика аварийности и производственного травматизма за 2014–2018 гг. на опасных производственных объектах нефтехимической промышленности и объектах нефтепродуктообеспечения, по данным «Годового отчета о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2018 году», приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Динамика аварийности и производственного травматизма за 2014–2018 гг. на опасных производственных объектах РФ

Наибольший показатель аварийности имел место в 2014 г., наименьший — в 2016 г. Показатель аварийности за 2014–2018 гг. находится в пределах значений 14–20 аварий в год.

Минимальный показатель смертельного травматизма зафиксирован в 2016 г., максимальный — в 2014 г.

В 2018 г. на опасных производственных объектах произошло 18 аварий, что на одну аварию меньше чем в 2017 г. Общий ущерб от происшедших аварий в 2018 г. составил 14,827 млрд. руб.

Распределение аварий по отраслям произведено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение аварий по отраслям промышленности РФ

Наименование отрасли	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Нефтегазоперерабатывающие производства	12	7	8	11	10
Нефтехимические производства	4	7	2	4	2
Объекты нефтепродуктообеспечения	4	4	4	4	6
Всего:	20	18	14	19	18

Распределение по видам аварий представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Распределение по видам аварий

Наименование аварии	2017 г.		2018 г.		+/-
	Число	Доля	Число	Доля	
Взрыв	6	32%	8	44,4%	+2
Пожар	11	58%	3	16,6%	-8
Выброс опасных веществ	2	10%	7	39%	+5
Всего:	19	-	18	-	-1

Согласно проведенному анализу из общего количества аварий за 12 месяцев 2016 года 44,4 % (8 аварий) связано с видом «взрыв», доля которых по сравнению с тем же периодом 2015 года возросла на 12,4 % .Увеличилось количество аварий, связанных с выбросом опасных веществ, доля которых возросла с 10 % до 39 %. Количество аварий, связанных с пожаром, уменьшилось на 8 аварий, а в процентном отношении снизилось на 41,4 %.

Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по отраслям промышленности РФ представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по отраслям промышленности РФ

Наименование отрасли	2017 г.	2018 г.
Нефтегазоперерабатывающие производства	3	8
Нефтехимические производства	2	2
Объекты нефтепродуктообеспечения	2	2
Всего:	7	12

За 12 месяцев 2016 года в 2,7 раза увеличился показатель смертельного травматизма на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающих производств, показатель смертельного травматизма на объектах нефтехимических производств и объектах нефтепродуктообеспечения не изменился и составил 2 случая. Травмирующим фактором 11 несчастных случаев со смертельным исходом в 2018 году явилось термическое воздействие.

В период с 2014 по 2018 год в ОАО «Ангарский завод полимеров» произошло 5 несчастных случаев, связанных с обслуживанием продуктопроводов.

Статистика по количеству травматизма представлена на рисунке 5.

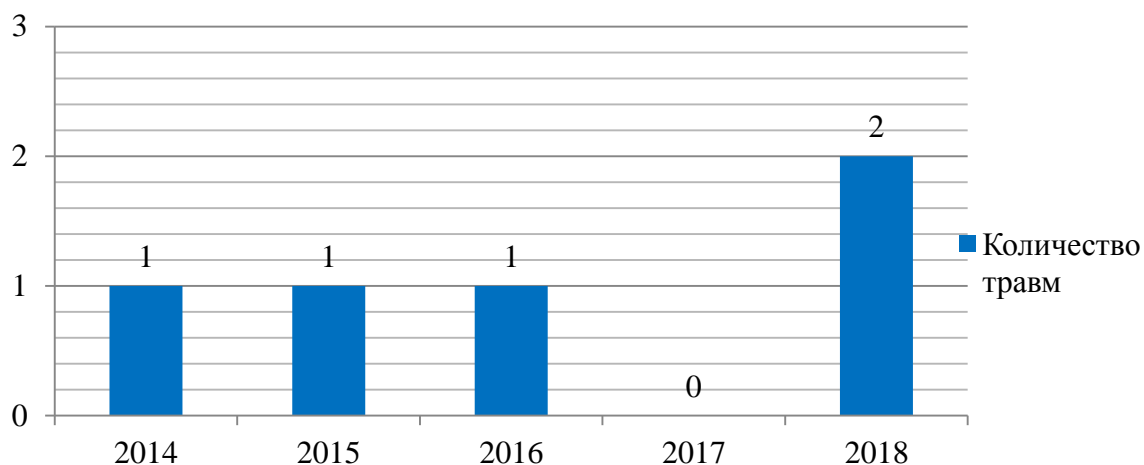


Рисунок 5 – Статистика по количеству травматизма в ОАО «АЗП»

Зависимость производственного травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров» от стажа работы представлена на рисунке 6.

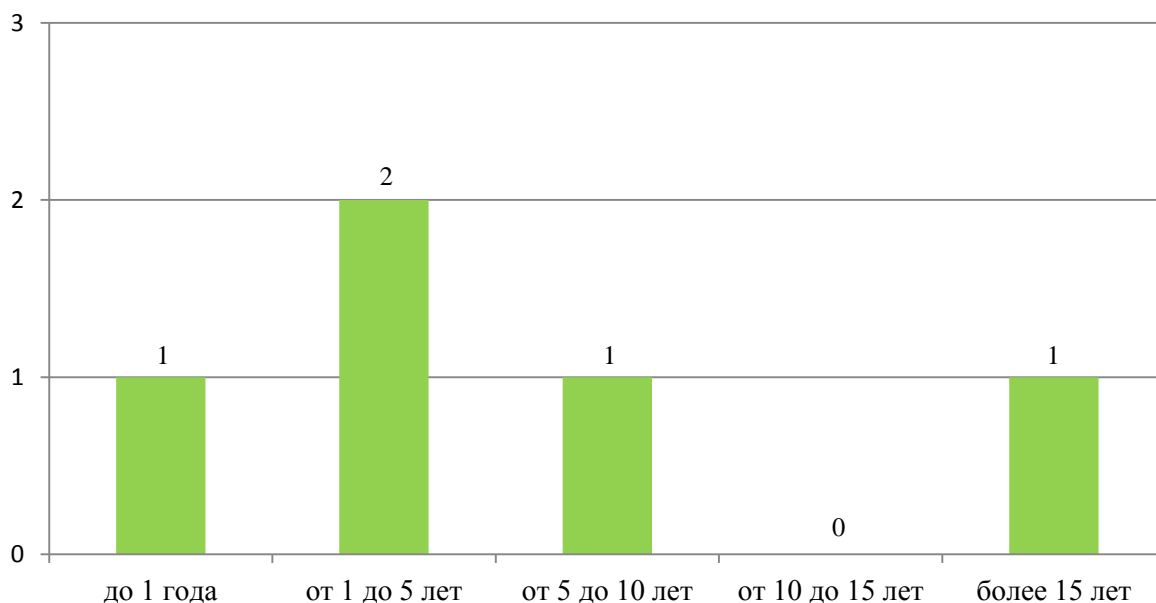


Рисунок 6 – Зависимость производственного травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров» от стажа работы

Зависимость производственного травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров» от возраста работников представлена на рисунке 7.

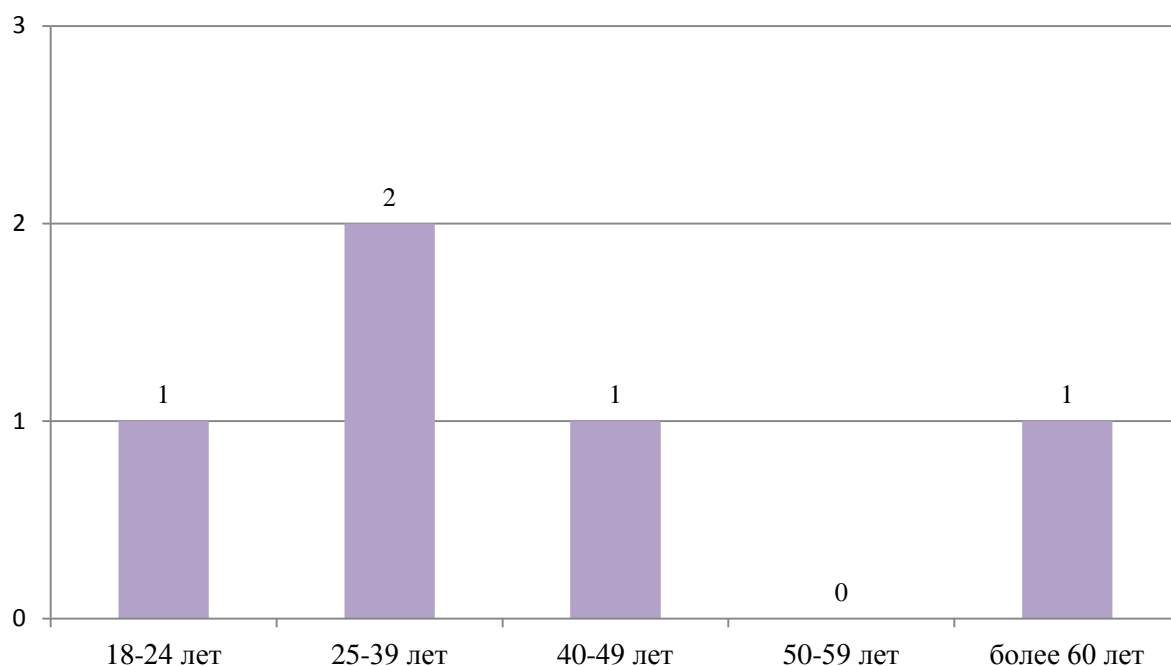


Рисунок 7 – Зависимость производственного травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров»

По результатам анализа производственного травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров» при проведении работ, связанных с обслуживанием продуктопроводов, можно заметить, что в группе риска находятся работники предприятия в возрасте 25-39 лет со стажем – от 1 года до 5 лет.

2.5 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Обеспечение и выдача СИЗ осуществляется на основании Норматива АО «АЗП» «Перечень 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 для работников» № ОН 17-006 (далее Нормы), которые состояются

УПБОТОС АО «АЗП» на основании «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», утвержденных Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 9 декабря 2009г. N 970н.

Выдача специальной одежды и специальной обуви работникам проводится на складе спецодежды ОМТС (об.1851) в соответствии с месячной потребностью структурного подразделения, которая формируется в информационно-аналитической базе данных и предварительно (один раз в месяц) направляется кладовщиками склада спецодежды ОМТС руководителю и кладовщику соответствующего структурного подразделения.

Склад спецодежды ОМТС ведет автоматизированный учет выдачи специальной одежды и специальной обуви с оформлением для каждого работника индивидуально на бумажном носителе личной карточки учета выдачи этих СИЗ.

Слесарь аварийно-восстановительных работ при выполнении газоопасных работ обеспечены индивидуальными средствами защиты:

- «Костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием - 1 на 2 года;
- костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой - 2 на 2 года;
- костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой или из огнестойких тканей на основе смеси мета- и параамидных термостойких волокон - 2 на 2 года;
- костюм из смешанных тканей с огнезащитной пропиткой - 2 на 2 года;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- сапоги резиновые с жестким подноском;

- нарукавники из полимерных материалов;
- перчатки с полимерным покрытием;
- перчатки резиновые;
- каска защитная - 1 на 2 года;
- подшлемник под каску;
- очки защитные;
- пояс предохранительный;
- маска или полумаска со сменными фильтрами;
- костюм из хлопчатобумажной ткани с огнезащитной пропиткой на утепляющей прокладке» [10].

В качестве коллективных средств защиты используются газоанализаторы.

3 Выработка рекомендаций по безопасности при выполнении газоопасных работ

Анализ обстоятельств возникновения и развития аварий, имевших место на других аналогичных объектах в разный период времени, показывает, что утечки опасных веществ из технологических систем их обращения могут происходить по ряду следующих основных причин:

Организационные причины:

- неправильная организация производства работ и несоблюдение требований промышленной и пожарной безопасности, которые чаще всего проявляются в периоды пуска и останова технологических линий, при подготовке и проведении ремонтных работ, гидравлических испытаний и т.д.;
- нарушение технологической и трудовой дисциплины;
- неэффективность производственного контроля;
- неосторожные или несанкционированные действия исполнителей работ.

Технические причины:

- неудовлетворительное техническое состояние оборудования;
- неисправность (отсутствие) средств ПАЗ, сигнализации;
- несоответствие проектных решений условиям производства и обеспечения безопасности;
- дефекты изготовления, монтажа и сборки и некачественный ремонт оборудования; выход параметров технологического процесса (давления, температуры, уровня жидкости в сосудах и аппаратах) за критические значения;
- механические повреждения или неисправности элементов технологического оборудования и трубопроводов, износ, коррозия, усталость металла;

- неисправности регулирующих, отсекающих и предохранительных клапанов, контрольно-измерительных приборов, приборов автоматического регулирования и сигнализации, автоматизированной системы управления и противоаварийной защиты;
- прекращение подачи энергоресурсов;
- прекращение подачи вспомогательных продуктов;
- нарушения в системе промышленной канализации и вентиляции;
- некачественная молниезащита и др.

Разработаем рекомендации по обеспечению безопасности при выполнении газоопасных работ, по ликвидации утечек опасных веществ из технологических систем предприятия.

Рекомендации направленные на предотвращение утечек опасных веществ из технологических систем предприятия:

- разработать требования по повышению эффективности функционирования отделов технического надзора (ОТН), ремонтно-механических цехов (РМЦ) и служб главных специалистов;
- разработать программы замены сосудов в зависимости от условий эксплуатации, технического состояния, истории отказов;
- разработать программы замены трубопроводов, эксплуатируемых в водородсодержащих средах при повышенных температуре и давлении, отработавших более 250000 часов;
- при замене физически изношенного оборудования и трубопроводов материальное исполнение нового оборудования производить подтверждение безопасности рекомендациями специализированной организации;
- организовать 100% ревизию резьбовых соединений во время проведения капитального ремонта оборудования и разработать порядок массовой превентивной замены резьбовых штуцеров на оборудовании и трубопроводах, где обращаются ЛВЖ и ГЖ, а также вещества 1,2

классов опасности;

- организовать входной контроль материалов, предназначенных для ремонта трубопроводов I и II категории из низколегированной и легированной стали;
- организовать контроль герметичности фланцевых соединений с использованием тепловизоров и газоанализаторов течеискателей;
- разработать программу по повышению защиты технологического оборудования и трубопроводов от коррозии.

Рекомендации направленные на обеспечение безопасности при выполнении газоопасных работ:

- для всех газоопасных работ произвести оценку рисков;
- перед проведением газоопасных работ необходимо указывать содержание подготовительных операций, последовательность их выполнения, меры безопасности, которые следует выполнить при их подготовке и проведении;
- периодичность и состав отбираемых анализов воздушной среды производить на основании требований инструкций по подготовке оборудования к ремонту, письменным распоряжением начальника цеха, установки;
- при концентрации кислорода (O_2) в воздухе ниже 20%, работать только в изолирующих средствах защиты органов дыхания;
- аварийные газоопасные работы должны выполняться людьми, имеющими специальную профессиональную подготовку (внешние специальные аварийно-спасательные формирования и/или внутренние специально обученные и подготовленные нештатные аварийно-спасательные формирования).

4 Охрана труда

Политика АО «АЗП» в области охраны труда разработана, и является составной частью единой Политики Общества в области качества, промышленной безопасности и охраны труда, и охраны окружающей среды.

Генеральный директор осуществляет общее руководство по обеспечению охраны труда и окружающей среды, созданию безопасных и здоровых условий труда. Обеспечивает проведение лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний и реабилитации работников в соответствии с Соглашением по охране труда. Обеспечивает подготовку и проведение специальной оценки по условиям труда. Обеспечивает оперативное информирование ДПБОТОС в НГХ ПАО «НК» «Роснефть», Департамента оперативного управления и мониторинга о происшедших несчастных случаях, инцидентах, авариях. Организует экономический анализ затрат по охране труда и материального ущерба, понесенного предприятием в результате нарушений правил и норм охраны труда.

Главный инженер возглавляет всю организационно-техническую работу Общества в области охраны труда.

Он рассматривает на совещаниях или техническом совете материалы: по состоянию аварийности в структурных подразделениях Общества; о несчастных случаях, профессиональных заболеваниях и нарушениях правил и норм безопасности; состояния условий труда; проекты планов капитального ремонта, технического перевооружения и другие вопросы, связанные с обеспечением промышленной безопасности.

Рассматривает и утверждает: перечень вопросов для проверки знаний персонала, обслуживающего опасные производственные объекты; инструкции по безопасной эксплуатации, безопасному ведению работ; планы работ технических служб и службы охраны труда, контролирует их выполнение и обеспечивает совместную работу с другими службами и отделами предприятия.

Рассматривает предложения и рекомендации по созданию безопасных и здоровых условий труда, поступающие от работников, а также изложенные в актах проверки состояния охраны труда органами, как Государственного надзора и контроля, так и вышестоящих организаций, и расследования несчастных случаев, профессиональных заболеваний и определяет меры по их реализации. Выпускает организационно-распорядительные документы предприятия по обеспечению требований охраны труда и промышленной безопасности.

Заместитель генерального директора по персоналу организует и осуществляет контроль выполнения приказов и указаний предприятия и вышестоящих органов управления. Организует в соответствии с правилами и нормами обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями, медицинским обслуживанием. Обеспечивает содержание территории в подведомственных подразделениях в надлежащем состоянии – санитарном и противопожарном. Организует проведение обучения и инструктажей подчиненного персонала.

Начальник ОПБ и ОТ осуществляет методическое руководство и координацию работы в структурных подразделениях общества по вопросам охраны труда. Организует проведение медицинских осмотров и осуществляет их контроль. Организуют оформление заявок на приспособления, приборы и устройства, облегчающие условия труда и принимают меры по обеспечению ими объектов предприятия. Организуют выполнение предписаний контролирующих органов, касающихся деятельности службы. Выполняет требования интегрированной системы управления в объеме своих функциональных обязанностей.

Инженер цеха обеспечивает безопасную эксплуатацию технологических установок и оборудования, осуществляет контроль за соблюдением установленных технологических регламентов и режимов производства, технологических и производственных инструкций и правил технической эксплуатации.

В настоящий момент охрана труда на Ангарском заводе полимеров охватывает множество направлений, тесно связанных между собой в единую систему. Современная нормативная правовая база четко определяет все требования в организации работы этой системы.

Одним из основных направлений охраны труда является специальная оценка условий труда.

По результатам специальной оценки условий труда разрабатываются и внедряются мероприятия по улучшению условий труда, проводится оценка соответствия современным нормативам параметров физических и химических факторов, травмобезопасности, напряженности и тяжести трудового процесса, обеспечения необходимыми средствами индивидуальной и коллективной защиты работников, устанавливаются компенсации за вредные условия труда.

Большой вклад в общую картину по охране труда вносит тема обеспечения средствами индивидуальной защиты работников завода, ведь выполнение сложных и опасных работ, свойственных заводской деятельности, определяет необходимость их применения. Все без исключения работники завода обеспечены сертифицированными современными СИЗ, которые ежегодно обновляются в соответствии с ростом технологий и расширением рынка. Только после того, как сами работники опытным путем определяют плюсы и минусы предлагаемой продукции, делается вывод о необходимости ее приобретения. Так выстраивается еще одно прочное звено в данной цепочке.

За работой всей системы охраны труда на заводе осуществляется надзор. Согласно ежегодно разрабатываемых графиков комиссия производственного контроля проводит проверки по всем направлениям с дальнейшей разработкой корректирующих и предупреждающих мероприятий по выявленным нарушениям. Регулярно в течение года контролируются параметры физических и химических факторов на рабочих местах. На всех этапах контроля ведется мониторинг эффективности проводимой работы.

Порядок обучения (подготовки) и проверки знаний (аттестации) работников по безопасности труда устанавливается локальным нормативным

документом Общества, который охватывает все уровни персонала. Положение АО «АЗП» «Порядок обучения (подготовки) и проверки знаний (аттестации) работников по безопасности труда» № ПЗ-05 Р-0071 ЮЛ-046.

Повышение квалификации персонала Общества проводится по годовому плану на базе анализа потребностей в обучении, подготовке и аттестации (переаттестации) работников. План формирует Группа по оценке и развитию персонала Общества.

Обучение работников по охране труда проводится независимо от сложности и степени опасности производства, стажа работы, образования и квалификации работников по данной профессии или должности.

Данные по обучению, проверке знаний, стажировке и инструктажам работников АО «АЗП» всех уровней подлежат регистрации и хранению до прохождения следующей аттестации.

Руководители структурных подразделений несут ответственность: за регистрацию и актуализацию данных о подготовке персонала в подразделениях; за своевременное представление в группу обеспечения персоналом Общества документов по подготовке и аттестации работников.

В подразделениях ведется учет прохождения подготовки персоналом.

Ответственность за надлежащую организацию, своевременное и качественное обучение работников безопасности труда на уровне Общества, а также общее руководство работой по обучению возлагается на Генерального директора, а в структурных подразделениях - на их руководителей.

Подготовка персонала структурных подразделений АО «АЗП» к действиям по локализации и ликвидации аварийных ситуаций проводится по планам мероприятий локализации и ликвидации аварий (ПМЛА), разработанных для каждого производства в соответствии с требованиями Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997.

В качестве средств защиты персонала структурных подразделений АО «АЗП» при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных

ситуаций необходимо обеспечить средствами и оборудованием, указанными в таблице 6.

Таблица 6 - Средства защиты персонала структурных подразделений АО «АЗП» при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Средства защиты и оборудование	Количество
Герметичный защитный костюм марки Л-1 (Л-2)	2 шт.
Фильтрующие противогазы марки В, БКФ	20 шт.
Резиновые сапоги	2 пары
Резиновые перчатки	2 пары
Запрещающие знаки	2 шт.
Веревки с флажками	50 м.
Спасательный пояс	2 шт.
Изолирующий противогаз	По одному на каждого члена НАСФ
Герметичный защитный костюм	По одному на каждого члена НАСФ

Мероприятия по контролю за проведением газоопасных работ представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Мероприятия по контролю за проведением газоопасных работ

Действие (процесс)	Исполнитель	Входящая информация	Результат
1	2	3	4
Заполнение Журнала учета ГОР, проводимых без наряда-допуска	Начальник смены	Журнал учета ГОР (форма ТКС/04-07-03/ПР06/03); отчет по результату оценки рисков; перечень ГОР (утвержден).	Журнал учета ГОР (заполнен)
Подписание наряд-допуска на проведение ГОР	Начальник цеха	Наряд-допуск на проведение ГОР (форма ТКС/04-07-03/ПР06/01); отчет по результату оценки рисков	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан начальником цеха)
Согласование наряд-допуска на проведение ГОР	Командир газоспасательного отряда	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан начальником цеха)	Наряд-допуск на проведение ГОР (согласован командиром газоспасательного отряда)

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
Регистрация наряд-допуска на проведение ГОР	Командир газоспасательного отряда	Наряд-допуск на проведение ГОР (согласован командиром газоспасательного отряда)	Наряд-допуск на проведение ГОР (зарегистрирован)
Утверждение наряд-допуска на проведение ГОР	Главный инженер	Наряд-допуск на проведение ГОР (зарегистрирован)	Наряд-допуск на проведение ГОР (утвержден)
Выполнение мероприятий по подготовке к безопасному проведению ГОР	Начальник смены; Ответственный за проведение ГОР; Ответственный за проведение подготовительных работ	АКТ на отбор пробы воздуха (заполнен); Журнал учета ГОР (заполнен); Наряд-допуск на проведение ГОР (утвержден)	АКТ на отбор проб воздуха (подписан ответственным лицом за отбор проб воздуха); Журнал учета ГОР (подписан ответственными за подготовку и проведение ГОР); Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан ответственными за подготовку и проведение ГОР)
Подтверждение возможности проведения ГОР	Представитель газоспасательного отряда	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан ответственными за подготовку и проведение ГОР)	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан представителем газоспасательного отряда)
Допуск к производству ГОР	Начальник смены	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан представителем газоспасательного отряда)	Наряд-допуск на проведение ГОР (подписан начальником смены)
Проведение газоопасных работ	Исполнители газоопасной работы; Ответственный за проведение ГОР	Журнал учета ГОР; Наряд-допуск на проведение ГОР; Наряд-допуск на проведение ГОР; Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь	Журнал приема и сдачи смены (сделана запись о проведении ГОР); Наряд-допуск на проведение ГОР (не закрыт).
Закрытие наряд-допуска на проведение ГОР	Ответственный за проведение ГОР	Наряд-допуск на проведение ГОР (не закрыт)	Наряд-допуск на проведение ГОР (закрыт)

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В настоящее время на предприятии организован мониторинг за состоянием окружающей среды на прилегающей к предприятию территории и в жилой застройке. Замеры осуществляются лабораторией ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», аккредитованной в соответствующей области.

Концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в районе действия ОАО «АЗП» по специфическим веществам значительно ниже предельно-допустимых концентраций, установленных гигиеническими нормативами для атмосферного воздуха населенных мест.

Источниками электромагнитных полей на территории промышленных площадок ОАО «Ангарский завод полимеров» являются трансформаторные подстанции закрытого типа различной мощности, размещенные в корпусах предприятия и воздушные линии электропередачи напряжением 6 кВ. Данное оборудование не создает в окружающей среде электрические и магнитные поля, превышающие ПДУ и, соответственно, организация санитарно-защитных зон от него не требуется.

В процессе производственной деятельности на предприятии ОАО «Ангарский завод полимеров» в соответствии с Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) образуются отходы производства и потребления 1-5 классов опасности, которые подлежат накоплению, размещению, переработке и обезвреживанию. Перечень и количество образования отходов представлены в соответствии с лимитами на размещение отходов (регистрационный номер №ООС-403 от 17.10.2009 , сроком действия до 01.10.2010) в приложении А.

Обращение с опасными отходами на ОАО «АЗП» ведется в соответствии с действующим природоохранным законодательством на основании лицензии Серии АВ №269170 № ОТ-67-001052 от 14.04.2009, выданной Иркутским межрегиональным управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора.

Для селективного сбора и временного хранения (накопления) отходов производства и потребления на территории предприятия организованы 20 специально выделенных мест временного хранения (накопления) отходов сроком до 3-х лет, откуда отходы по мере накопления согласно действующим договорам передаются предприятиям соответствующего профиля, осуществляющим переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов.

В целом на предприятии в результате хозяйственной деятельности образуется отходов 1-5 классов опасности для ОПС ежегодно в количестве 3776,84 тонн из которых:

- обезвреживается на собственном предприятии – 324,934 т/год;
- передается другим организациям с целью обезвреживания, использования – 935,929 т/год;
- с целью захоронения – 2160,772 т/год;
- размещается (хранится) в специально отведенных местах на промплощадке предприятия сроком 3 года и более до решения вопроса об использовании и утилизации – 113,511 т/год.

Также в соответствии с лицензией ОАО «АЗП» осуществляет деятельность по использованию и обезвреживанию следующих видов отходов: отработанных масел (индустриальных, моторных, трансмиссионных, компрессорных) в отделении первичного фракционирования пирогаза цеха 124/125 на ректификационной колонне К-1; обтирочного материала, загрязненного маслами (содержание масел менее 15%) и отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (фильтры, загрязненных нефтепродуктами) на установках термического обезвреживания отходов «Форсаж-1».

С 2010 года для захоронения отходов, в соответствии с проектом, используется объект длительного (сроком более 3 лет) хранения отходов - шламонакопитель (об.1073), состоящий на балансе Предприятия. С 1972 по 2009гг. проводилось заполнение шламоотстойника (объекта 648). В 2010 г.

закончена рекультивация объекта 648 и произведена передача земельного участка Администрации Ангарского муниципального образования. Рекультивация шламоотстойника, об. 648», проводилась в соответствии с Проектом разработанным в 2006 году ОАО «Сибирский «Оргстройпроект». Проект прошел государственную экспертизу (Приказ Иркутского межрегионального управления по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора №497 от 21.12.2006 г.).

Шламоотстойники расположены в пределах промышленной площадки №1 ОАО «АЗП», выделение загрязняющих веществ в атмосферный воздух от объекта накопления отходов учтено в действующем проекте ПДВ и таким образом, организации отдельной санитарно-защитной зоны для объектов накопления отходов не требуется.

Несанкционированные свалки и полигоны для захоронения отходов на территории АЗП, а также в пределах ориентировочной санитарно-защитной зоны отсутствуют.

Производственный контроль в области обращения с отходами является составной частью ПЭК, и осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», порядок контроля указан в таблице 8.

Таблица 8 - Порядок осуществления производственного контроля в области обращения с отходами

Операция (функция)	Сроки исполнения	Ответственный и исполнитель	Описание операции (функции)	Документ, возникающий в результате операции
1	2	3	4	5
Производственный контроль мест накопления и хранения, объектов размещения отходов	Минимум 1 раз в 5 лет	ОООС УПБОТОС АО «АЗП»	Разработка и документирование (в виде инструкции и т.п.) способов накопления по каждому виду отходов	Инструкции по обращению с отходами АО «АЗП»

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
	Минимум 1 раз в 5 лет	ОООС УПБОТОС АО «АЗП»	Инвентаризация мест временного хранения и объектов размещения отходов	Результаты инвентаризации
	Согласно план-графика	УПБОТОС АО «АЗП» совместно с аккредитованной лабораторией	Мониторинг окружающей среды в местах накопления отходов и на объектах размещения отходов	Результаты мониторинга
Производственный контроль систем транспортирования, обезвреживания и утилизации отходов	Постоянно	Структурные подразделения АО «АЗП»	Маркировка, погрузка, разгрузка, утилизация, обезвреживание отходов	-
	Постоянно	ОООС УПБОТОС АО «АЗП»	Контроль за соблюдением требований по маркировке, транспортированию, обезвреживанию и утилизации отходов	-
	Постоянно	Руководитель структурного подразделения АО «АЗП»	Передача отходов специализированной организации	Договор и Акт передачи-приемки отходов произвольной формы
	Постоянно	Структурные подразделения АО «АЗП»	Первичный учет отходов	Журнал первичного учета отходов

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Основные производственные мощности АО «АЗП» расположены на трех отдельных производственных площадках, удаленных друг от друга на расстояние порядка 1 км и соединенных между собой межцеховыми коммуникациями:

- Площадка производства олефинов.
- Площадка производства этилбензола, стирола, полистиролов.
- Склад сжиженных углеводородных газов

Источниками разлива нефтепродуктов являются:

- резервуары хранения нефтепродуктов;
- технологические трубопроводы;
- железнодорожные цистерны;
- запорная арматура, фланцевые соединения.

Анализ обстоятельств возникновения и развития рассматриваемых аварий с учетом специфики объекта показывает, что утечки опасных веществ из технологических систем их обращения могут происходить по ряду следующих основных причин:

- нарушения обслуживающим персоналом технологических режимов эксплуатации объекта и несоблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности, которые чаще всего проявляются в периоды пуска и останова технологических линий, при подготовке и проведении ремонтных работ, гидравлических испытаний и т.д.;
- дефекты изготовления, монтажа и сборки и некачественный ремонт оборудования;
- выход параметров технологического процесса (давления, температуры, уровня жидкости в сосудах и аппаратах) за критические значения;
- механические повреждения элементов технологического оборудования и трубопроводов, износ, коррозия, усталость металла;
- неисправности фланцевых соединений;

- неисправности задвижек;
- неисправности регулирующих, отсекающих и предохранительных клапанов;
- непроходимость технологических трубопроводов, факельных и сбросных линий в результате забивки полимерными отложениями или ледяными пробками;
- неисправность контрольно-измерительных приборов, приборов автоматического регулирования и сигнализации;
- прекращение подачи энергоресурсов;
- неисправность автоматизированной системы управления и противоаварийной защиты;
- прекращение подачи вспомогательных продуктов;
- нарушения в системе промышленной канализации и вентиляции;
- некачественная молниезащита и др.

В ряде случаев аварии могут возникать по совокупности разных причин. Так неполадки оборудования, в особенности, технологических трубопроводов могут быть обусловлены нарушениями персоналом правил эксплуатации оборудования и технологической дисциплины.

При разгерметизации технологических трубопроводов разлив нефтепродукта будет распространяться по территории промышленной площадки в сторону естественного уклона местности. Таким образом, площадь разлива нефтепродукта в этом случае будет ограничена естественным повышением рельефа местности, а также зданиями и сооружениями, расположенными на территории площадки.

Максимально возможные объемы и площади разливов нефтепродуктов на объектах АО «АЗП» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Максимально возможные объемы и площади разливов нефтепродуктов на объектах АО «АЗП»

Аварийная ситуация	Наименование продукта	Объем разлива м ³	Площадь разлива, м ²
Порыв трубопровода эст.15 ряда - об.1934	бензиновая фракция НК-115	208,1 м ³ (154 т)	4165
Прокол трубопровода эст.15 ряда - об.1934	бензиновая фракция НК-115	726,5 м ³ (537,6 т)	14542
Порыв трубопровода об.1480 - об.1072	стирол	77,8 м ³ (70,3 т)	1556
Прокол трубопровода об.1480 - об.1072	стирол	334,1 м ³ (302,4 т)	6689

Согласно приказу МПР № 156 нижний уровень разлива для нефтепродуктов при авариях на промышленных площадках соответствует:

а) при разгерметизации резервуаров хранения (крупнотоннажные стационарные хранилища):

- промышленная площадка с твердым покрытием – 40 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 20 тонн для светлых нефтепродуктов;
- промышленная площадка без покрытия – 20 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 7 тонн для легких нефтепродуктов.

б) при разгерметизации ж.д. цистерны:

- промышленная площадка с твердым покрытием – 10 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 5 тонн для легких нефтепродуктов;
- промышленная площадка без покрытия – 5 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 3 тонны для легких нефтепродуктов.

в) при разгерметизации трубопровода:

- промышленная площадка с твердым покрытием – 40 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 30 тонн для легких нефтепродуктов;
- промышленная площадка без покрытия – 20 тонн для тяжелых нефтепродуктов, 15 тонн для легких нефтепродуктов.

Вероятными последствиями возможного разлива нефтепродуктов при авариях на объектах АО «АЗП» являются:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ в результате испарения

- нефтепродукта с поверхности разлива;
- возгорание разлива нефтепродукта;
- выброс в атмосферу токсичных продуктов горения нефтепродукта при возгорании разлива;
- гибель и травмирование населения, находящегося в зоне действия поражающих факторов пожара разлива нефтепродукта;
- экономические потери, обусловленные нарушением нормальной работы.

Для персонала и окружающей среды наиболее опасными ЧС(Н) являются разливы нефтепродуктов с последующим возгоранием.

Расчет необходимых сил и средств для ликвидации разливов нефтепродуктов произведен на основе расчетов возможных максимальных объемов разливов нефтепродуктов при авариях на объектах АО «АЗП», моделирования процессов распространения нефтяного загрязнения и нормативных требований к срокам проведения работ по локализации разлива и сбору нефтезагрязнений. Работы по локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов на основании договора выполняет аварийно-спасательное формирование (АСФ(Н)) филиала «Ангара» ООО «РН – Пожарная безопасность». Расчеты производились с учетом времени сбора сил и средств АСФ(Н) филиала «Ангара» ООО «РН – Пожарная безопасность».

Время локализации разлива не должно превышать 6 часов - при разливе на почве с момента обнаружения разлива нефтепродукта или с момента поступления информации о разливе.

Для проведения работ по ЛЧС на объектах АО «АЗП» потребность в основных технических средствах составляет: 1 бульдозер, 1 трактор, 1 грузовой автомобиль, нефтесборное оборудование производительностью 420 м³/час.

План проведения аварийных работ по ликвидации утечки продукта из технологического трубопровода представлен в Таблице 10.

Таблица 10 - План проведения аварийных работ по ликвидации утечки продукта из технологического трубопровода

Выполняемые мероприятия	Время проведения мероприятий	Исполнитель
Локализация разливов продуктов: создание контурного ограждения при помощи специальных технических средств	не более 6 часов с момента возникновения ЧС(Н) – при разливе на суше	АСФ(Н) филиала «Ангара» ООО «РН – Пожарная безопасность»
Опорожнение аварийного оборудования	не регламентируется	АСФ(Н) филиала «Ангара» ООО «РН – Пожарная безопасность»
Ликвидация разлива продукта: сбор разлитого продукта при помощи нефтесборного оборудования		
Окончательная зачистка загрязненной территории		
Возврат собранного продукта в технологический процесс (при условии сохранения качества)	не регламентируется	Персонал АО «АЗП»
Утилизация загрязненного грунта	не регламентируется	Специализированная организация
Предоставление справки-расчета о вылившихся и собранных нефтепродуктах	не регламентируется	Начальник цеха, в зоне ответственности которого произошла ЧС(Н)
Проведение работ по восстановлению целостности трубопровода	не регламентируется	Главный механик АО «АЗП»
Проведение проверки герметичности и испытания оборудования после ремонта	не регламентируется	Начальник цеха, в зоне ответственности которого произошла ЧС(Н)
Проведение расследования аварии (инцидента)	не регламентируется	Комиссия по расследованию ЧС(Н)
Разработка плана работы по выполнению мероприятий по устранению последствий после ликвидации аварии	не регламентируется	Комиссия по расследованию ЧС(Н)

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий, направленных на обеспечение безопасности при выполнении газоопасных работ описан в таблице 11.

Таблица 11 - План мероприятий, направленных на обеспечение безопасности при выполнении газоопасных работ

Рабочая специальность	Мероприятия	Дата выполнения
Слесарь аварийно-восстановительных работ	Для всех газоопасных работ произвести оценку рисков	2020 год
	Разработать требования по повышению эффективности функционирования отделов технического надзора (ОТН), ремонтно-механических цехов (РМЦ) и служб главных специалистов	2020 год
	Разработать программы замены сосудов в зависимости от условий эксплуатации, технического состояния, истории отказов	2020 год
	Разработать программы замены трубопроводов, эксплуатируемых в водородсодержащих средах при повышенных температуре и давлении, отработавших более 250000 часов	2020 год
	Организовать 100% ревизию резьбовых соединений во время проведения капитального ремонта оборудования и разработать порядок массовой превентивной замены резьбовых штуцеров на оборудовании и трубопроводах, где обращаются ЛВЖ и ГЖ, а также вещества 1,2 классов опасности	2021 год
	Организовать входной контроль материалов, предназначенных для ремонта трубопроводов I и II категории из низколегированной и легированной стали	2020 год
	Организовать контроль герметичности фланцевых соединений с использованием тепловизоров и газоанализаторов течеискателей	2021 год
	Разработать программу по повышению защиты технологического оборудования и трубопроводов от коррозии	2021 год

Расчет размера скидок и надбавок для ОАО «Ангарский завод полимеров» к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев необходимо начать с расчёта $a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$, а также соответствующих коэффициентов травматизма.

Данные для расчетов представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Данные для расчета экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2017	2018	2019
Среднесписочная численность работающих	N	чел	1612	1620	1617
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	0	2
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	0	2
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	20	0	24
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	500000	400000	400000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	870000000	873000000	873180000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	1610	1620	1617
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	1600	1600	1596
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1610	1620	1617
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1600	1602	1596
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1612	1620	1617
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248	248
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	8/4	8/4	8/4
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1	1

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – страховые выплаты травмированным работникам ОАО «Ангарский завод полимеров» за последние три года;

V – страховые взносы за работников ОАО «Ангарский завод полимеров» за последние три года:

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

где $t_{стр}$ – тариф ОАО «Ангарский завод полимеров» на страховые взносы от производственного травмирования работников.

$$V = \sum 873180000 \times 1,1 = 960498000 \text{ руб}$$

$$a_{стр} = \frac{400000}{960498000} = 0,001$$

Встр - число случаев получения травм работниками ОАО «Ангарский завод полимеров», которые были признаны страховыми:

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

где K - число случаев производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», признанные страховыми;

N – количество работников на ОАО «Ангарский завод полимеров»;

$$v_{стр} = \frac{2 \times 1000}{1617} = 1,24$$

$C_{стр}$ - среднее количество дней временной нетрудоспособности в ОАО «Ангарский завод полимеров» на один случай производственного травматизма, признанный страховым.

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее количество дней временной нетрудоспособности в ОАО «Ангарский завод полимеров»;

S – количество страховых случаев травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров»;

$$c_{стр} = \frac{24}{2} = 12$$

Произведём расчёт коэффициентов условий труда в ОАО «Ангарский завод полимеров» среди работников и их медицинских осмотров (q1):

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

где q11 - общее количество мест работников ОАО «Ангарский завод полимеров», которые подверглись оценке условий труда;

q12 - общее количество работников ОАО «Ангарский завод полимеров»;

q13 - общее количество рабочих мест в ОАО «Ангарский завод полимеров», которые были отнесены к вредным условиям труда;

q2 – коэффициент проведённых медицинских осмотров работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих во вредных условиях.

$$q1 = \frac{1617-1596}{1617} = 0,013$$

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

где q21 - количество работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих во вредных условиях труда, направленных на прохождение медицинских осмотров;

q22 - количество работников ОАО «Ангарский завод полимеров».

$$q2 = \frac{1596}{1617} = 0,99$$

Рассчитаем размер скидки для ОАО «Ангарский завод полимеров» на страхование работников от производственных травм:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = 1 - \{ (0,001/0,05 + 1,24/1,08 + 12/78,19) / 3 \} \times 0,013 \times 0,99 \times 100 = 0,7$$

Рассчитаем страховой тариф для ОАО «Ангарский завод полимеров» на страхование работников от производственных травм на 2020 г. с учетом скидки:

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

$$t_{cmp}^{2020} = 1,1 - 1,1 \times 0,007 = 1,09$$

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

$$V^{2020} = 873180000 \times 1,09 = 951766200 \text{ руб.},$$

Рассчитаем экономию для ОАО «Ангарский завод полимеров» от предоставлении скидки на страховании работников от производственного травматизма:

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

$$\mathcal{E} = 960498000 - 951766200 = 8731800 \text{ руб.},$$

Для оценки снижения уровня травматизма в ОАО «Ангарский завод полимеров» по результатам выполнения плана мероприятий по обеспечению безопасности выполнения газоопасных работ необходимо рассчитать коэффициенты частоты и тяжести производственного травматизма.

Данные для расчетов представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чі	чел.	2	1
годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	1617	1617

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	2	1
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	24	10
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	248	248
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	2	1
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	147	129
Коэффициент доплат	<i>k_{допл.}</i>	%	8	4
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	1,1	1,09

Рассчитаем снижение количества работников ОАО «Ангарский завод полимеров», которые будут работать на рабочих местах с вредными условиями труда:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (11)$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — общее количество работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, до реализации плана повышения безопасности;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — общее количество работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности.

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

Рассчитаем коэффициент частоты травматизма работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности:

$$\Delta\text{Кч} = 100\% - (\text{Кч}^{\text{п}} / \text{Кч}^{\text{б}}) \times 100\% = 100\% - (0,62/1,24) \times 100\% = 50\% \quad (12)$$

где $K_{ч}^{\delta}$ — коэффициент частоты производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, до реализации плана повышения безопасности;

$K_{ч}^{\Pi}$ — коэффициент частоты производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности.

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

где Ч – число случаев травм среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров»;

ССЧ – общее работников ОАО «Ангарский завод полимеров».

$$K_{ч. \delta} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 2}{1617} = 1,24$$

$$K_{ч. \Pi} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ} = \frac{1000 \times 1}{1617} = 0,62$$

Рассчитаем коэффициент тяжести производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\Pi}}{K_m^{\delta}} \times 100, \quad (14)$$

где $K_{т}^{\delta}$ — коэффициент тяжести производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, до реализации плана повышения безопасности;

$K_{т}^{\Pi}$ — коэффициент тяжести производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными

условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности.

$$\Delta K_m = 100 - \frac{10}{12} \times 100 = 16,67$$

Рассчитаем коэффициент тяжести производственного травматизма среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности:

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

где $Ч_{nc}$ – число случаев производственных травм среди работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности,

D_{nc} – общее количество временно-нетрудоспособных дней, признанных страховыми.

$$K_m^{\delta} = \frac{24}{2} = 12 \text{ чел.},$$

$$K_m^n = \frac{10}{1} = 10 \text{ чел.}$$

Для оценки снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих с вредными условиями труда при проведении газоопасных работ, рассчитать экономию финансовых средств за счет снижения зарплаты после реализации плана повышения безопасности.

Средняя зарплата работников ОАО «Ангарский завод полимеров» при проведении газоопасных работ:

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

где $T_{\text{чс}}$ – тарифная ставка за час работы;

$k_{\text{допл.}}$ – доплаты к основной зарплате;

T – продолжительность рабочей смены в ОАО «Ангарский завод полимеров»;

S – количество смен в ОАО «Ангарский завод полимеров».

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{днб}} &= \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{147 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 30))}{100} = 1916,88 \text{ руб.}; \\ \text{ЗПЛ}_{\text{днп}} &= \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{129 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 30))}{100} = 1537,68 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Рассчитаем экономию финансовых средств предприятия за счет снижения зарплаты работников ОАО «Ангарский завод полимеров» при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности, и за счёт снижения количества данных работников:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_z &= \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1 \times 513417,14 - 1 \times \\ &\times 396598,43 = 116818,72 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (17)$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ — снижения количества работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ, до реализации плана повышения безопасности;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$ — средняя годовая зарплата работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ, до реализации плана повышения безопасности;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — снижения количества работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}$ — средняя годовая зарплата работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности.

Средняя годовая зарплата работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ, после реализации плана повышения безопасности:

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

$$ЗПЛ_{год}^б = ЗПЛ_{год}^{осн б} + ЗПЛ_{год}^{доп б} = 475386,24 + 38030,90 = 513417,14 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^н = ЗПЛ_{год}^{осн н} + ЗПЛ_{год}^{доп н} = 381344,64 + 15253,79 = 396598,43 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата работников ОАО «Ангарский завод полимеров», работающих на рабочих местах при проведении газоопасных работ:

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

где $ЗПЛ_{дн}$ – средняя зарплата в ОАО «Ангарский завод полимеров» за день, руб.;

$\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени на 2020 год, дни.

$$ЗПЛ_{год}^{осн б} = ЗПЛ_{дн б} \times \Phi_{пл} = 1916,88 \times 248 = 475386,24 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{осн н} = ЗПЛ_{дн н} \times \Phi_{пл} = 1537,68 \times 248 = 381344,64 \text{ руб.}$$

Средняя дополнительная зарплата ОАО «Ангарский завод полимеров»:

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

где k_d – коэффициент отношения основной зарплаты к дополнительной.

$$ЗПЛ_{год}^{доп б} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн б} \times k_d}{100} = \frac{475386,24 \times 8}{100} = 38030,90 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{доп н} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн н} \times k_d}{100} = \frac{381344,64 \times 4}{100} = 15253,79 \text{ руб.}$$

Рассчитаем экономический годовой эффект ОАО «Ангарский завод полимеров» при улучшении условий труда и повышения техносферной безопасности:

$$\Theta_r = \Theta_{\text{стр}} + \Theta_z = 8731800 + 116818,72 = 8848618,72 \text{ руб.} \quad (21)$$

Рассчитаем срок окупаемости финансовых затрат ОАО «Ангарский завод полимеров» на выполнение плана по улучшению условий труда и повышения техносферной безопасности:

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \Theta_r = 50000000 / 8848618,72 = 5,65 \text{ года.} \quad (22)$$

Рассчитаем коэффициент эффективности финансовых затрат ОАО «Ангарский завод полимеров» на выполнение плана по улучшению условий труда и повышения техносферной безопасности:

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 5,65 = 0,18 \text{ год}^{-1} \quad (23)$$

Расчёт изменения полезного фонда рабочего времени:

$$\Delta\Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1504,04 - 771,81 = 732,23 \quad (24)$$

где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени работников ОАО «Ангарский завод полимеров» до реализации плана повышения безопасности проведения газоопасных работ;

$\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени работников ОАО «Ангарский завод полимеров» после реализации плана повышения безопасности проведения газоопасных работ.

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени работников ОАО «Ангарский завод полимеров» после реализации плана повышения безопасности проведения газоопасных работ:

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

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

$\Pi_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{\bar{o}} = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рв } \bar{o}} = 1979 - 1207,19 = 771,81 \text{ ч};$$

$$\Phi_n = \Phi_{\text{план}} - \Pi_{\text{рв } n} = 1979 - 474,96 = 1504,04 \text{ ч.}$$

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

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

$$\Pi_{\text{рв } \bar{o}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв } \bar{o}} = 1979 \times 0,61 = 1207,19 \text{ ч};$$

$$\Pi_{\text{рв } n} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв } n} = 1979 \times 0,24 = 474,96 \text{ ч.}$$

Заключение

Цель работы – организация безопасного производства аварийных работ при утечках продукта из технологических трубопроводов на Ангарском заводе полимеров - достигнута.

В соответствии с СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 ОАО АЗП по профилю производственной деятельности относится к предприятиям по производству продуктов и полупродуктов для синтетических полимерных материалов, т.е. к предприятиям 1 класса опасности с ориентировочной санитарно защитной зоной (СЗЗ) 1000 м.

Основными опасными и вредными производственными факторами являются: недостаточное содержание кислорода в воздухе рабочей зоны; наличие в воздухе рабочей зоны газообразных вредных веществ, которые оказывают негативное воздействие на организм человека и окружающую среду и которые могут привести к остановке дыхания работника; разлив продукта из-за недостаточного освобождения оборудования и риск воспламенения от случайного источника зажигания.

Обеспечение и выдача СИЗ осуществляется на основании Норматива АО «АЗП» и на основании «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», утвержденных Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 9 декабря 2009г. N 970н.

Рекомендации направленные на предотвращение утечек опасных веществ из технологических систем предприятия:

- разработать требования по повышению эффективности функционирования отделов технического надзора (ОТН), ремонтно-механических цехов (РМЦ) и служб главных специалистов;

- разработать программы замены сосудов в зависимости от условий эксплуатации, технического состояния, истории отказов;
- разработать программы замены трубопроводов, эксплуатируемых в водородсодержащих средах при повышенных температуре и давлении, отработавших более 250000 часов;
- при замене физически изношенного оборудования и трубопроводов материальное исполнение нового оборудования должно быть подтверждено рекомендациями специализированной организации;
- организовать 100% ревизию резьбовых соединений во время проведения капитального ремонта оборудования и разработать порядок массовой превентивной замены резьбовых штуцеров на оборудовании и трубопроводах, где обращаются ЛВЖ и ГЖ, а также вещества 1,2 классов опасности;
- организовать входной контроль материалов, предназначенных для ремонта трубопроводов I и II категории из низколегированной и легированной стали;
- организовать контроль герметичности фланцевых соединений с использованием тепловизоров и газоанализаторов течеискателей;
- разработать программу по повышению защиты технологического оборудования и трубопроводов от коррозии.

При разгерметизации технологического оборудования или трубопроводов в цехах аварийные выбросы могут сопровождаться образованием токсических и взрывоопасных облаков, проливами горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, разлитием горячих продуктов.

Опасными последствиями аварий могут быть воздействие на людей, здания и оборудование ударной воздушной волны и разлетающихся осколков, прямое огневое и термическое воздействие с фронта пламени, интоксикация людей при распространении токсических облаков.

При разгерметизации технологических трубопроводов разлив нефтепродукта будет распространяться по территории промышленной

площадки в сторону естественного уклона местности. Таким образом, площадь разлива нефтепродукта в этом случае будет ограничена естественным повышением рельефа местности, а также зданиями и сооружениями, расположенными на территории площадки.

Ответственным руководителем работ по локализации и ликвидации аварийных ситуаций является председатель КЧС и ПБ АО «АЗП» (первый заместитель ГД - технический директор), в его отсутствие заместитель председателя КЧС и ПБ.

В процессе производственной деятельности на предприятии ОАО «Ангарский завод полимеров» в соответствии с Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) образуются отходы производства и потребления 1-5 классов опасности, которые подлежат накоплению, размещению, переработке и обезвреживанию.

Для селективного сбора и временного хранения (накопления) отходов производства и потребления на территории предприятия организованы 20 специально выделенных мест временного хранения (накопления) отходов сроком до 3-х лет, откуда отходы по мере накопления согласно действующим договорам передаются предприятиям соответствующего профиля, осуществляющим переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов.

В результате расчета годового экономического эффекта и срока окупаемости финансовых затрат при улучшении условий труда и повышения техносферной безопасности технологических трубопроводов ОАО «Ангарский завод полимеров» экономический эффект составит 8848618,72 рублей при окупаемости всех затрат на данные мероприятия – 5,65 года.

Список используемых источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 №197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 20.03.2020).
2. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 12.04.2020).
3. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 02.04.2020).
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610> (дата обращения: 12.03.2020).
5. Об утверждении Положения о федеральном государственном надзоре за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 01.09.2012 №875. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902367573> (дата обращения: 02.04.2020).
6. Об утверждении Межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России от 22.01.2001 №10. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901789123> (дата обращения: 19.04.2020).
7. Об утверждении Рекомендаций по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 08.04.1994 №30. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9005702> (дата обращения: 14.04.2020).
8. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] :

Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 №1/29. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901850788> (дата обращения: 13.04.2020).

9. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России от 24.10.2002 №73. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901833484> (дата обращения: 16.04.2020).

10. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года) [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 9 декабря 2009 года №970н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902196442> (дата обращения: 18.04.2020).

11. Об утверждении Типового положения о комитете (комиссии) по охране труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 24.06.2014 №412н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420205038> (дата обращения: 14.04.2020).

12. Правила по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 16.11.2015 №873н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420319664> (дата обращения: 22.04.2020).

13. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №181н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 18.04.2020).

14. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. №242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 09.02.2020).

15. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 20.11.2017 №485. URL: <http://docs.cntd.ru/document/555931055> (дата обращения: 22.03.2020).

16. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902065388> (дата обращения: 21.04.2020).

17. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности . Система стандартов безопасности труда (ССБТ) [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.1.007-76. URL: <http://docs.cntd.ru/document/5200233> (дата обращения: 22.04.2020).

18. Организация обучения безопасности труда. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 22.04.2020).

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 14.04.2020).

20. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда ГОСТ 12.3.002-2014. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200124407> (дата обращения: 22.04.2020).

21. Segregate incompatible gases and hazardous chemicals [electronic resource]. — URL: <https://www.worksafe.qld.gov.au/injury-prevention->

safety/hazardous-chemicals/managing-hazchem-risks/gases-in-cylinders (date of application: 07.04.2020).

22. Safety at work in hazardous (classified) locations [electronic resource]. — URL:

https://www.researchgate.net/publication/4182564_Safety_at_work_in_hazardous_classified_locations (date of application: 09.04.2020).

23. Hazardous Area Classification and Control of Ignition Sources [electronic resource]. — URL: <https://www.hse.gov.uk/comah/sragtech/techmeasareacclas.htm> (date of application: 11.04.2020).

24. HAZARDOUS | WHS Act section 28 Duties of workers [electronic resource]. — URL:

https://www.safework.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0020/50078/Hazardous-manual-tasks-COP.pdf (date of application: 21.04.2020).

25. NIH Chemical Safety Guide 2015 | Hazard Classes [electronic resource]. — URL: <https://www.ors.od.nih.gov/sr/dohs/documents/chemicalsafetyguide.pdf> (date of application: 03.04.2020).

Приложение А

Общие сведения о количестве (массе) образования отходов с указанием их класса опасности для окружающей среды

Таблица А.1 - Общие сведения о количестве (массе) образования отходов с указанием их класса опасности для окружающей среды

Название отхода	Код по ФККО	Кл. оп.	Годовой норматив образования отхода, т
1	2	3	4
«Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак» [14]	35330100 13 01 1	1	1,176
Итого отходов 1 класса опасности:			1,176
«Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом» [14]	92110101 13 01 2	2	0,871
«Отходы катализаторов иконтактных масс, не вошедшие в другие пункты (отработанный алюмоникель-кобальт-молибденовый катализатор)» [14]	59500000 00 00 0	2*	12,0
Итого отходов 2 класса опасности:			12,871
«Масла моторные отработанные» [14]	54100201 02 03 3	3	0,871
«Масла трансмиссионные отработанные» [14]	54100206 02 03 3	3	0,161
«Масла компрессорные отработанные» [14]	54100211 02 03 3	3	6,046
«Шлам очистки трубопроводов и емкостей от нефти и нефтепродуктов» [14]	54601500 04 03 0	3	30,584
«Отходы катализаторов и контактных масс» [14]	59500000 00 00 0	3	39,6
«Отходы катализаторов иконтактных масс, не вошедшие в другие пункты» [14]	59500000 00 00 0	3	44,0
«Провод медный незагрязненный, потерявший потребительские свойства» [14]	35330305 01 01 3	3	1,563
Итого отходов 3 класса опасности:			2037,93
«Обтирочный материал, заряженный маслами (содержание масел менее 15%)» [14]	54902701 01 03 4	4	11,546
«Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (отработанные масляные фильтры)» [14]	54903000 00 00 0	4	0,06

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
«Шлам очистки сточных вод» [14]	35700000 00 00 0	4	576,0
«Золошлаки от сжигания углей» [14]	31300302 01 00 4	4	0,059
«Абразивная пыль и порошок от шлифования черных металлов (с содержанием металла менее 50%)»[14]	31400300 11 00 4	4	3,573
«Резиноасбестовые отходы (в том числе изделия отработанные и брак)(накладки тормозных колодок)» [14]	57500300 01000 4	4	0,46
«Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [14]	91200400 01 00 4	4	84,285
«Мусор строительный от разборки зданий» [14]	91200601 01 00 4	4	3,908
«Отходы потребления на производстве, подобные коммунальным (производственный мусор)» [14]	91200000 00 00 0	4	32,201
«Прочие коммунальные отходы (Смет с территории)» [14]	99000000 00 00 0	4	1293,140
«Золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов (зола после сжигания производственных материалов, загрязненных продуктами нефтехимии)» [14]	31300000 00 00 0	4	0,580
«Пыль полимерных материалов с фильтров размалывающих устройств» [14]	57800200 11 00 4	4	3,971
Итого отходов 4 класса опасности:			2037,930
«Тара и упаковка из стали незагрязненная, потерявшая потребительские свойства (бочки из-под катализаторов)» [14]	35420103 13 99 5	5	6,44
«Лом черных металлов несортированный» [14]	351301 00 01 99 5	5	355,436
«Лом стальной несортированный» [14]	351201 03 13 99 5	5	289,330
«Стружка черных металлов незагрязненная» [14]	351320 00 01 99 5	5	0,150
«Лом латуни несортированный»	354103 01 01 99 5	5	61,424
«Отходы полиэтилена в виде лома и литников (полиэтиленовый гранулят, низкомолекулярный полиэтилен НМПЭ-1)» [14]	571029 01 01 99 5	5	161,280
			0,768
«Обрезь натуральной чистой древесины» [14]	17110501 01 00 5	5	0,282
«Мелочь коксовая с размером частиц не более 5 мм (пиролизный кокс)» [14]	314053 02 01 00 5	5	29,893

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
«Отходы твердого полистирола, полистирольной пены или пленки» [14]	571008 00 01 00 5	5	82,500
«Ионообменные смолы для водоподготовки, потерявшие потребительские свойства» [14]	571024 01 01 00 5	5	55,924
«Обрезки резины» [14]	575001 02 01 00 5	5	1,212
«Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания» [14]	912010 01 00 00 5	5	7,141
«Отходы стекловолкна (маты минераловатные)» [14]	314005 00 01 99 5	5	124,857
«Керамические изделия, потерявшие потребительские свойства (отработанные фарфоровые шары)» [14]	314002 03 01 99 5	5	10,990
«Отходы песка, незагрязненного опасными веществами» [14]	314023 01 01 99 5	5	5,606
«Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов» [14]	314043 02 01 99 5	5	0,551
«Цеолит отработанный при осушке воздуха и газа» [14]	314703 01 01 99 5	5	60,115
«Остатки и огарки стальных сварочных электродов» [14]	351216 01 01 99 5	5	1,371
«Полиэтиленовая тара поврежденная» [14]	571029 03 13 99 5	5	5,147
«Электрические лампы накаливания отработанные и брак» [14]	923101 00 01 99 5	5	2,775
«Бой шамотного кирпича (отходы огнеупоров)» [14]	314014 01 01 99 5	5	273,300
«Фильтровочные и поглочительные отработанные массы, не загрязненные опасными веществами (отработанный адсорбент А-4М)» [14]	314700 00 00 00 0	5	57,6
Итого отходов 5 класса опасности:			1630,094
Итого:			4111,1460

* – класс опасности отхода для ОПС определен соответствующим обоснованием