

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)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Особенности пожарной опасности при ведении огневых работ во взрывопожароопасных объектах и установках в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

Д.А. Неклюдов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

П.П. Овчаренко

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

старший преподаватель, Е.В. Косс

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Особенности пожарной опасности при ведении огневых работ во взрывопожароопасных объектах и установках в ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Общие сведения об огневых работах и их пожарная опасность» рассмотрены общие сведения об огневых работах, правилах их оформления и обязанностях должностных лиц и исполнителей.

В разделе «Требования пожарной безопасности при проведении огневых работ» рассмотрены требования пожарной безопасности при проведении огневых работ.

В разделе «Характеристика пожарной опасности при ведении огневых работ на объекте» проведен анализ обеспечения пожарной безопасности при ведении огневых работ на объекте, предложено применение воздушно-эмульсионных огнетушителей, выбран тип огнетушителей.

В разделе «Охрана труда» рассмотрен порядок проведения первичного инструктажа по охране труда и разработана процедура по охране труда в части проведения первичного инструктажа.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлены сведения об объекте, как источнике образования отходов производства и потребления, выполнена расчетная инвентаризация источников образования отходов.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» составлен план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте и произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика работы: объем работы составляет 60 страниц, 6 рисунков, 5 таблиц.

Abstact

The topic of the final qualifying work: "Features of fire danger in the conduct of fire work in explosion- and fire-hazardous facilities and installations in PJSC "KuibyshevAzot".

In the section "General information about fire works and their fire danger", general information about fire works, the rules for their registration and the duties of officials and performers are considered.

In the section "Fire safety requirements during fire works" the requirements of fire safety during fire works are considered.

In the section "Characteristics of fire danger in the conduct of fire work at the facility", an analysis of fire safety in the conduct of fire work at the facility was carried out, the use of air-emulsion fire extinguishers was proposed, the type of fire extinguishers was selected.

In the section "Labor protection", the procedure for conducting primary instruction on labor protection is considered and the procedure for labor protection in terms of conducting primary instruction is developed.

The section "Environmental protection and environmental safety" provides information about the object as a source of production and consumption waste generation, a calculated inventory of waste generation sources has been performed.

In the section "Assessment of the effectiveness of measures to ensure technosphere safety", a plan of measures to ensure fire safety at the facility has been drawn up and an assessment of the effectiveness of measures to ensure technosphere safety has been made.

Quantitative characteristics of the work: the volume of work is 60 pages, 6 figures, 5 tables.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Общие сведения об огневых работах и их пожарная опасность.....	9
2 Требования пожарной безопасности при проведении огневых работ	19
3 Характеристика пожарной опасности при ведении огневых работ на объекте.....	25
4 Охрана труда.....	35
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	39
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
Заключение	51
Список используемых источников.....	56

Введение

Безопасность имеет первостепенное значение во всех сферах жизни, но особенно при огневых работах [24].

Прямая передача тепла или искр может создать опасность пожара в прилегающей зоне при выполнении сварки, резки или других огневых работ [21].

На самом деле пожары, связанные с огневыми работами, очень распространены. По статистике 1% пожаров и 4% материального ущерба связаны со сварочными и режущими операциями [22].

Огнетушители очень эффективны при тушении пожара на ранних стадиях. При использовании переносных огнетушителей эффективно устраняют 80% пожаров. Важно отметить, что существуют различные типы огнетушителей – некоторые из них более эффективны при ликвидации определенных типов пожаров, чем другие [23].

Роль переносных огнетушителей и предварительно спроектированных систем в реагировании на пожары имеет приоритеты. Вместе с системой оповещением о пожаре, эвакуацией, быстрым и безопасным реагированием огнетушители могут стать ключевыми факторами в исходе борьбы с любым пожаром [25].

Цель исследования – разработать мероприятия, повышающие пожарную безопасность проведения огневых работ во взрывопожароопасных объектах и установках в ПАО «КуйбышевАзот».

Задачи работы:

- ознакомиться с общими сведениями об огневых работах;
- исследовать правила оформления огневых работ;
- проанализировать обязанности должностных лиц и исполнителей проведения огневых работ;
- рассмотреть порядок проведения огневых работ на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах;

- рассмотреть требования пожарной безопасности при проведении огневых работ;
- проанализировать требуемое противопожарное оборудование при проведении огневых работ;
- провести анализ обеспечения пожарной безопасности при ведении огневых работ на объекте;
- проанализировать оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ первичными средствами пожаротушения.
- рассмотреть порядок проведения первичного инструктажа по охране труда;
- разработать процедуру по охране труда в части проведения первичного инструктажа;
- провести инвентаризацию источников образования отходов производства;
- представить сведения об объекте, как источнике образования отходов производства и потребления;
- предложить мероприятия для снижения воздействия предприятия на почву;
- разработать план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Огневые работы – производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение пылевоздушной смеси, готовой продукции, сырья, материалов, конструкций [18].

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения [19].

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества [14].

Правила пожарной безопасности – вид нормативного документа по пожарной безопасности, регламентирующего для группы однородных объектов защиты или видов деятельности требования пожарной безопасности, которые устанавливают правила (положения, описывающие действия, предназначенные для выполнения) поведения людей, порядок организации производства, выполнения работ (услуг) и содержания помещений, зданий (сооружений) и территории, обеспечивающие безопасность людей, предупреждение и тушение пожара [8].

Противопожарный инструктаж – доведение до работников организаций основных требований пожарной безопасности, изучение пожарной опасности технологических процессов производства, оборудования, средств противопожарной защиты и действий в случае возникновения пожара [8].

Экологическая безопасность – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [9].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

ГЖ – горючая жидкость.

ГПС – государственная противопожарная служба.

ГСО – газоспасательный отряд.

ГСС – газоспасательная служба.

ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.

ОТ и ПБ – охрана труда и пожарная безопасность.

ПБК – биохимическое потребление кислорода.

ПДК – предельно допустимые концентрации.

ПЛА – план ликвидации аварии.

ППР – правила противопожарного режима.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СУГ – сжиженные углеводородные газы.

ТБО – твёрдые бытовые отходы.

ФЗ – федеральный закон.

1 Общие сведения об огневых работах и их пожарная опасность

К огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение материалов и конструкций:

- электросварочные работы;
- газосварочные работы;
- бензо- керосинорезательные работы;
- паяльные работы;
- разогрев кровельных мастик;
- работа отбойным молотком;
- сверление;
- механическая обработка металла с образованием искр.

Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить на специально отведенных для этой цели постоянных местах.

Огневые работы подразделяются на два этапа: подготовительный и основной, т.е. этап непосредственного проведения огневых работ [17].

На проведение огневых работ, в том числе и в аварийных случаях, должен быть письменно оформлен наряд-допуск не менее чем в двух экземплярах по прилагаемой форме.

Наряд-допуск оформляется не менее чем за час до начала работ и передается на утверждение начальнику производства. Подразделениям, не входящим в структуру производств наряд-допуск утверждает руководитель службы по принадлежности или заместитель генерального директора по направлению деятельности. После утверждения все экземпляры наряда-допуска передаются лицу, ответственному за подготовку места проведения огневых работ, для выполнения мероприятий указанных в нем.

Порядок оформления разрешения на проведение пожароопасных работ осуществляется в соответствии с процедурами Заказчика.

Ответственность за разработку и реализацию мер по обеспечению безопасности при подготовке и проведении огневых работ возлагается на руководителя структурного подразделения, на территории которого проводятся эти работы.

Подрядные организации должны иметь квалифицированных исполнителей огневых работ, прошедших пожарно-технический минимум, исправное, сертифицированное, испытанное оборудование и исправные первичные средства пожаротушения, огнестойкую спецодежду, необходимый комплект СИЗ, ответственный за безопасное проведение работ по распоряжению руководителя подразделения, где запланировано проведение огневых работ постоянно или периодически присутствует при проведении работ [10].

В распоряжении и в наряде-допуске указывается специалист ремонтной службы предприятия или сторонней организации (на основании письменного распоряжения или приказа этой службы или организации), в чьем ведении находится ремонтный персонал, в качестве ответственного за безопасное проведение огневых работ, указывается вид контроля (постоянный при проведении газосварочных работ, газорезательных работ и работ с применением углошлифовальных и шлифовальных машин или периодический, при проведении всех остальных работ, относящихся к разряду огневых. В обязательном порядке указывается периодичность контроля – через 0,5 часа, 1 час, 2 часа).

При изменении обстановки в цехе на установке, при смене лиц, ответственных за подготовку и безопасное проведение работ, при смене руководителей, подписавших распоряжение, при перерыве в работе 30 и более календарных дней составляется новое распоряжение (или вносятся изменения в действующее распоряжение).

При проведении огневых работ в подразделениях товарно-сырьевого цеха в качестве руководителя подразделения выступают начальники отделений, где проводятся огневые работы. Начальник цеха утверждает наряд-допуск.

Пожарная служба уведомляется о месте и времени проведения огневых работ накануне дня проведения (плановые работы) или не менее чем за 1 час до начала работ (срочные, внеплановые работы).

После выполнения всех подготовительных мероприятий, предусмотренных в наряде-допуске, ответственные за подготовку и безопасное проведение огневых работ, ставят свои подписи соответственно в п.10 наряда-допуска, после чего ответственный за безопасное проведение огневых работ согласовывает полноту выполнения мероприятий с пожарной службой (при необходимости с другими службами предприятия), начальник подразделения расписывается в наряде-допуске.

Наряд-допуск письменно согласовывается с представителем пожарной службы предприятия в части обеспечения и исполнения мер пожарной безопасности и наличия на месте проведения огневых работ исправных первичных средств пожаротушения.

Бригада исполнителей огневых работ и отметка о прохождении инструктажа заносятся ответственным за проведение огневых работ в п.8 наряда-допуска с росписью исполнителя.

Все экземпляры наряда-допуска после согласования с представителем пожарной службы передаются руководителю смены объекта, где проводятся огневые работы для регистрации в Журнале регистрации нарядов-допусков для присвоения номера и для открытия наряда-допуска в п.10.

Один экземпляр наряда-допуска остается у лица, ответственного за безопасное проведение огневых работ, другой экземпляр остается у руководителя смены объекта, на котором проводятся огневые работы.

Порядок согласования наряда-допуска со службой охраны труда и другими службами предприятия (ГСО, энергетической), а также с

взаимосвязанными цехами, установками (в зависимости от содержания работ), определяется руководителем подразделения, где будут проводиться огневые работы.

Исполнители могут приступить к выполнению огневых работ только с разрешения лица, ответственного за безопасное проведение огневых работ.

Наряд-допуск оформляется отдельно на каждое место проведения огневых работ (аппарат, емкость, колонна) и действителен в течение одной дневной рабочей смены (дня). Если эти работы не закончены в установленный срок и перерыв в работе составляет не более 7 (семи) календарных дней, то наряд-допуск может быть продлен руководителем подразделения, где проводятся огневые работы еще на 4 рабочие смены (дня) п.13 наряда-допуска.

При проведении капитальных ремонтов и работ по реконструкции цехов, установок с полной остановкой производства, наряд-допуск оформляется на срок проведения капитального ремонта и реконструкции, в соответствии с приказом при условии, что место, характер, содержание работ и ответственные лица не меняются. Если наряд-допуск закончился, а работы продолжаются, то в этом случае оформляются новые бланки нарядов-допусков под теми же номерами и так до окончания работ.

Наряд-допуск должен быть закрыт и оформлен другой наряд-допуск в случаях если:

- меняются ответственные лица за подготовительные работы и за безопасное проведение огневых работ;
- меняется руководитель подразделения, где проводятся огневые работы;
- меняется обстановка на объекте, где проводятся огневые работы, требующая разработки дополнительных мероприятий для подготовки и безопасного проведения работ;
- перерыв в работе составил более 7 (семи) календарных дней;

- произошло происшествие на месте проведения огневых работ или связанное с их проведением.

Лицом, ответственным за подготовку оборудования и коммуникаций к проведению огневых работ должен быть назначен только специалист данного подразделения (начальник отделения, технолог). Оно обязано:

- организовать качественное выполнение всех подготовительных мероприятий, указанных в наряде-допуске, письменном распоряжении, в специальной программе или инструкции по подготовке оборудования к ремонту;
- обеспечить своевременное проведение анализов воздушной среды после выполнения подготовительных мероприятий на месте выполнения огневых работ и в опасной зоне, подать письменную заявку в лабораторию;
- уведомить руководителя смежного (технологически связанного) подразделения о времени проведения огневых работ, об отключении линий коммуникаций;
- ознакомить ответственного за безопасное проведение работ и исполнителей о специфических особенностях объекта и характерных опасностях, которые могут возникнуть при проведении работ;
- своевременно оповестить ремонтный персонал об изменившихся условиях ведения работ или при изменениях и отклонениях технологического режима.

Лицо, ответственное за безопасное проведение огневых работ назначается из числа специалистов ремонтных служб предприятий или сторонней организации приказом (распоряжением) по службе, сторонней организации, обученного и аттестованного в установленном порядке правилам пожарной безопасности и в ведении которого находятся исполнители работ. Оно обязано:

- организовать правильность и полноту выполнения мероприятий по безопасному проведению огневых работ, предусмотренных в наряде-допуске, распоряжении, инструкции или специальной программе;
- согласовать, по необходимости, проведение работ со смежными цехами, установками;
- принять у ответственного за подготовку место проведения огневых работ, проверить полноту и качество выполнения подготовительных мероприятий;
- провести инструктаж исполнителей огневых работ, предусмотренный в п.8 наряда-допуска о правилах безопасного ведения работ, о порядке эвакуации пострадавших из опасной зоны, о правилах пользования средствами пожаротушения;
- проверить наличие квалификационных удостоверений и талонов по технике пожарной безопасности у исполнителей огневых работ (сварщиков, резчиков), исправность и комплектность инструмента и средств для их выполнения, а также наличие и соответствие спецодежды, спецобуви и защитных щитков условиям проведения работ;
- обеспечить место проведения огневых работ первичными средствами пожаротушения, при необходимости защитными экранами, а исполнителей – дополнительными средствами индивидуальной защиты (противогазы, спасательные пояса, веревки) и проконтролировать их правильное использование;
- контролировать в процессе работы выполнение исполнителями мероприятий, предусмотренных в наряде-допуске;
- не допускать на место проведения работ, лиц не занятых их выполнением;

- обеспечивать контроль за состоянием воздушной среды на месте проведения огневых работ, установленный руководителем структурного подразделения, где проводятся огневые работы;
- при возобновлении огневых работ после перерыва проверить состояние места их проведения и оборудования, разрешить проводить работы только после получения удовлетворительного анализа воздушной среды на месте проведения огневых работ;
- в случае возникновения опасности или ухудшения самочувствия исполнителей работ, немедленно прекратить ведение работ, поставить в известность начальника подразделения и принять необходимые меры по обеспечению безопасности людей;
- после окончания огневых работ совместно с руководителем смены проверить место их проведения на полноту и качество выполнения работ и отсутствие возможных источников возникновения огня.

Руководитель смены обязан:

- проверить готовность объекта к проведению огневых работ;
- уведомить персонал смены о ведении огневых работ на объекте и указать место их проведения;
- выставить при необходимости на месте проведения огневых работ наблюдающего из числа сменного персонала;
- сделать запись в журнале приема и сдачи смен о проведении огневых работ на объекте;
- зарегистрировать наряд-допуск на проведение работ в специальном журнале с присвоением ему порядкового номера;
- обеспечить правильность отключения оборудования и коммуникаций, на которых должна проводиться работа;
- обеспечить правильность и полноту инструктажа (указаний) ответственного за подготовительные работы и ответственного за проведение работ о том, какое оборудование до проведения работ и

в период их проведения находится под давлением, высокой температурой, напряжением, взрывоопасно;

- поставить в известность ответственного за безопасное проведение работы и исполнителей о возможных отклонениях в работе производства, при которых работы должны быть прекращены;
- при возникновении в цехе аварийного положения организовать вывод ремонтного персонала в безопасное место и действовать согласно ПЛА;
- обеспечить ведение технологического процесса так, чтобы исключалась возможность возникновения пожара, взрыва или выделения вредных веществ и травмирования работающих в зоне проведения огневых работ;
- в случае выполнения огневых работ сторонними организациями осуществлять периодический контроль за их проведением;
- по окончании огневых работ проверить совместно с лицом, ответственным за безопасное проведение огневых работ, место, где выполнялись огневые работы, и закрыть наряд-допуск.

Исполнители огневых работ обязаны:

- иметь при себе квалификационное удостоверение и талон по пожарной безопасности;
- получить инструктаж по безопасному проведению огневых работ и расписаться в наряде-допуске, а исполнителям подрядной (сторонней) организации – дополнительно получить инструктаж по технике безопасности при проведении огневых работ в данном цехе;
- ознакомиться с условиями, характером и объемом работ на месте предстоящего проведения огневых работ;
- приступить к огневым работам только по указанию лица, ответственного за безопасное проведение огневых работ;

- выполнять только ту работу, которая указана в наряде-допуске или специальном плане;
- соблюдать меры безопасности, предусмотренные в наряде-допуске;
- пользоваться при работе исправным инструментом;
- работать в спецодежде и спецобуви;
- уметь пользоваться средствами защиты и при необходимости своевременно их применять;
- уметь пользоваться средствами пожаротушения и в случае возникновения пожара немедленно принять меры к вызову пожарной охраны, принять возможные меры к спасению людей, имущества и приступить к ликвидации загорания;
- тщательно осмотреть после окончания огневых работ место их проведения и устранить выявленные нарушения, которые могут привести к возникновению пожара, к травмам и авариям, убрать инструменты, приспособления, электросварочные кабели, газорезательную аппаратуру, отключить электроприводы и сварочные аппараты, прекращать огневые работы при возникновении опасной ситуации, а также по требованию работников цеха, представителя ГПС, ГСС, службы ОТ и ПБ и других представителей инспектирующих органов;
- знать признаки отравления вредными веществами, места расположения средств связи и сигнализации, порядок эвакуации пострадавших из опасной зоны;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим, пользоваться средствами индивидуальной защиты, спасательным снаряжением, инструментом, знать их место расположения и при необходимости своевременно их применять;
- следить за состоянием членов бригады, оказывать им необходимую помощь. При ухудшении собственного самочувствия или обнаружении признаков недомогания у членов бригады, прекратить

работы и немедленно сообщить об этом ответственному за проведение работ.

Лицо, утвердившее наряд-допуск на проведение огневых работ, руководитель структурного подразделения, где выполняются огневые работы, или лицо, его замещающее, начальник смены, лица, ответственные за подготовку и проведение огневых работ, исполнители несут ответственность за невыполнение возложенных на них обязанностей в соответствии с действующим законодательством.

Выводы по разделу.

В разделе рассмотрены общие сведения об огневых работах, правилах их оформления и обязанностях должностных лиц и исполнителей.

В разделе определено, что к огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение материалов и конструкций.

Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить на специально отведенных для этой цели постоянных местах.

2 Требования пожарной безопасности при проведении огневых работ

Для проведения огневых работ в пожароопасных зонах необходимо обеспечить проведение анализов воздушной среды на содержание горючих паров и газов.

Анализы воздушной среды на пары горючих газов для проведения огневых работ должны выполняться непосредственно перед их началом (не более чем за час до начала работ) в присутствии ответственного за подготовительные работы или выделенного представителя от объекта, на котором будут проводиться огневые работы, с оформлением акта.

Акт отбора анализов воздушной среды передается ответственному за подготовку или руководителю технологической смены объекта, на котором проводятся огневые работы. Анализы на ПДК, выполняемые в лабораторных условиях, передаются лаборантом по телефону ответственному за подготовку оборудования или руководителю технологической смены объекта, на котором проводятся огневые работы для внесения их в наряд-допуск. В этом случае Акт отбора анализов воздушной среды в течение часа передается лаборантом, отобравшим анализы, руководителю технологической смены объекта, на котором проводятся огневые работы [1].

Ответственный за подготовительные работы или руководитель смены на основании выданного Акта отбора анализов воздушной среды заносит результаты анализов воздушной среды в наряд-допуск. В наряд-допуск записываются только результаты анализов воздушной среды, отобранные непосредственно перед началом работ (не более чем за час до их начала). Результаты анализов воздушной среды, полученные в процессе проведения работ в наряд-допуск не вносятся, но Акты с этими результатами анализов воздушной среды прикладываются к наряду-допуску и хранятся до окончания работ. Если с момента отбора анализов воздушной среды прошло более часа до момента начала работ, отбор анализов воздушной среды

необходимо повторить. Результаты анализов (в письменном виде) хранятся в лаборатории в течении одного месяца. При температуре воздуха ниже - 20 °С анализы воздушной среды на пары горючих веществ не производятся, за исключением случаев, когда оборудование обеспечено обогревом [7].

Отбор и анализ проб воздуха производится лабораторией аналитического контроля воздушной среды на основании письменных заявок ответственных за подготовительные работы, подаваемых не менее чем за час до начала проведения огневых работ. Места и периодичность отбора проб устанавливаются руководителем цеха, установки и указываются в наряде-допуске. Запрещено проводить работы с несоблюдением установленной периодичности отбора анализа воздушной среды [3].

В трубопроводах, змеевиках пробы отбираются после их соответствующей подготовки, через просверленные отверстия, разболченные фланцевые соединения, воздушки, спускники. Сверление отверстий проводить только ручной дрелью на подготовленном трубопроводе. Трубопровод должен быть выведен из технологического процесса, отглушен, освобожден от продукта, остужен, пропарен, продут или промыт водой. Проводить сверление трубопровода под давлением с продуктом запрещено. При отборе проб через просверленные отверстия в трубопроводе необходимо, чтобы шланг прибора входил внутрь трубы на длину не менее половины диаметра трубопровода. Количество точек отбора и расстояние между ними определяет ответственный за подготовку огневых работ в зависимости от длины трубопровода, его конфигурации и способа подготовки. Во всех случаях таких точек должно быть не менее двух – в начале и конце трубопровода.

В вертикальных резервуарах, мешалках, реакторах, скрубберах и другом аналогичном оборудовании отбор проб производится через нижние люки на высоте 10-30 см от дна и ближе к стенкам. В аппаратах колонного типа пробы отбираются из люков или открытых фланцевых соединений по всей высоте аппарата.

Территория участка проведения огневых работ должна быть приведена в пожаробезопасное состояние путем полного освобождения от горючих материалов и веществ в пределах значений радиусов, указанных в Правилах противопожарного режима в РФ (ППР) и дополнительных требований Заказчика.

Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции, настилы полов, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр ограждениями из негорючих материалов и при необходимости пролиты водой.

По окончании сварки сварщик обязан:

- отключить аппарат для сварки;
 - проверить, нет ли очагов загорания (обнаружив, их заливают водой)
- [15].

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующей символикой. Противопожарный щит разместить рядом с каждым строящимся объектом, таким образом, чтобы к щиту был свободный доступ. В холодный период огнетушители убрать в теплое помещение [4].

Особенности обеспечения пожаро- и взрывобезопасности при проведении демонтажа и монтажа на каждом объекте должны быть более подробно рассмотрены при разработке рабочей документации и конкретизированы в ППР.

При использовании горючих веществ их количество на рабочем месте не должно превышать сменной потребности. Емкости с горючими веществами нужно открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад. Тара из-под горючих веществ должна храниться в специально отведенном месте вне помещений.

Для производства работ с использованием горючих веществ должен применяться инструмент, изготовленный из материалов, не дающих искр

(алюминий, медь, пластмасса, бронза). Промывать инструмент и оборудование, применяемое при производстве работ с горючими веществами, необходимо на открытой площадке или в помещении, имеющем вентиляцию.

Площадки, помещения в которых работают с горючими веществами и материалами, должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения из расчета два огнетушителя и кошма на 100 м² помещения.

Котлы для растапливания битумов и смол должны быть исправными. Каждый котел должен быть снабжен плотно закрывающейся крышкой из негорючих материалов. Заполнение котлов допускается не более чем на 3/4 их вместимости. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим.

Во избежание выливания мастики в топку и ее загорания котел необходимо устанавливать наклонно так, чтобы его край, расположенный над топкой, был на 5-6 см выше противоположного. Топочное отверстие котла должно быть оборудовано откидным козырьком из негорючего материала.

После окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой.

Для целей пожаротушения места варки битума необходимо обеспечить ящиками с сухим песком емкостью 0,5 м³, лопатами и огнетушителями.

При работе передвижных котлов на сжиженном газе газовые баллоны в количестве не более двух должны находиться в вентилируемых шкафах из негорючих материалов, устанавливаемых на расстоянии не менее 20 м от работающих котлов.

Место варки и разогрева мастик должно быть обваловано (или устроены бортики из негорючих материалов) высотой не менее 0,3 м.

Доставку горячей битумной мастики на рабочие места необходимо осуществлять:

- в специальных металлических бачках, имеющих форму усеченного конуса, обращенного широкой стороной вниз, с плотно закрывающимися крышками (Крышки должны иметь запорные

устройства, исключая открытие при падении бачка. Переносить мастики в открытой таре не разрешается);

- насосом по стальному трубопроводу, закрепленному на вертикальных участках к строительной конструкции, не допуская протечек. На горизонтальных участках допускается подача мастики по термостойкому шлангу.

В месте соединения шланга со стальной трубой должен надеваться предохранительный футляр длиной 40-50 см (из брезента или других материалов).

После наполнения емкости установки для нанесения мастики следует откачать мастику из трубопровода.

В процессе варки и разогрева битумных составов не разрешается оставлять котлы без присмотра.

При приготовлении битумной мастики разогрев растворителей не допускается. При смешивании разогретый битум следует вливать в растворитель (бензин, скипидар). Перемешивание разрешается только деревянной мешалкой.

Не разрешается пользоваться открытым огнем в радиусе 50 м от места смешивания битума с растворителями.

Выводы по разделу.

В разделе рассмотрены требования пожарной безопасности при проведении огневых работ.

Определено, что для проведения огневых работ в пожароопасных зонах необходимо обеспечить проведение анализов воздушной среды на содержание горючих паров и газов.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующей символикой. Противопожарный щит разместить рядом с каждым строящимся объектом,

таким образом, чтобы к щиту был свободный доступ. В холодный период огнетушители убрать в теплое помещение.

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время утеплены и очищены от снега и льда. При отключении участков водопроводной сети и гидрантов или уменьшении давления в сети ниже требуемого необходимо извещать об этом подразделения пожарной охраны. Стоянка автотранспорта на крышках колодцев пожарных гидрантов запрещается.

Принятая временная система пожаротушения на весь период проведения ремонтных работ должны обеспечивать необходимую потребность воды. Средства пожаротушения должны быть окрашены в красный цвет в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Запрещается использовать строительную технику, не оборудованную искрогасителями заводского изготовления.

Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, несут уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

3 Характеристика пожарной опасности при ведении огневых работ на объекте

ПАО «КуйбышевАзот» является одним из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России и одним из градообразующих предприятий г.о. Тольятти. Предприятием расположено по адресу: 445007 Российская Федерация, Самарская область, г.Тольятти, Новозаводская 6.

Проанализируем пожарную опасность ведения огневых работ на производстве циклогексана в ПАО «КуйбышевАзот».

На рассматриваемых опасных производственных объектах основными типовыми процессами являются процессы: прием, хранение, откачка, транспортировка пожароопасных веществ и материалов.

В технологическом процессе обращаются токсичные вещества, горючие жидкости (ГЖ), легковоспламеняющиеся (ЛВЖ), самовозгорающиеся вещества, углеводородные газы, сжиженные углеводородные газы (СУГ) и паровоздушные смеси, которые могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, что и определяет взрывоопасность производства. В технологическом процессе обращаются токсичные вещества, горючие жидкости (ГЖ), легковоспламеняющиеся (ЛВЖ), самовозгорающиеся вещества, углеводородные газы, сжиженные углеводородные газы (СУГ) и паровоздушные смеси, которые могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, что и определяет взрывоопасность производства.

Горючие жидкости – бензол, циклогексан, циклогексанон, циклогексанол.

Общее количество горючих жидкостей в цехе № 22 – 1128 тонн, в цехе № 35 – 890 тонн. Расстояние между цехами №22 и №35 – 1545 м.

Площадь цеха № 22 – 1,95 га, цеха № 35 – 1,65 га.

Все продукты, имеющиеся в цехах по производству циклогексана и циклогексанона, имеют низкую температуру вспышки и высокую упругость

паров. По технологии производства цех №22 и №35 относятся к пожаровзрывоопасным.

Характеристика пожароопасности производственных помещений:

- корпус 905А,Б (отделение окисления) – категория А по взрывопожарной и пожарной опасности, класс зоны 2 по ФЗ № 123 от 22.07.2008;
- корпус 943 (административный корпус) – категория Д;
- корпус 906А,Б (отделение ректификации) – категория А, класс зоны 2;
- корпус 907 (отделение дегидрирования) – категория А, класс зоны 2;
- корпус 908 (склад промежуточных продуктов) – категория А, класс зоны 2;
- корпус 925 (высотная выхлопная труба) – категория ГН;
- корпус 927 (центральный пульт управления) – категория В, класс зоны П-І;
- корпус 930 (установка каталитической очистки сбросных газов отделения окисления) – категория ГН;
- корпус 741 (насосная станция автоматического тушения) – категория Д;
- корпус 918 (механическая мастерская) – категория Д;
- корпус 911В (аммиачная компрессия) – категория А класс зоны 2;
- корпус 911Б (воздушная компрессия) – категория Д;
- корпус 911А – маслопункт – категория ВІІ [14].

В условиях ведения технологического процесса вещества (циклогексан, циклогексанол, циклогексанон) способны сформировать взрывопожароопасную зону.

Строительно-монтажные (ремонтные) работы во взрывопожароопасной зоне, связанные с применением огня (сварка, резка) необходимо проводить

при наличии наряда-допуска (письменного разрешения), утвержденного руководителем (главным инженером) и согласованного с пожарной охраной, при условии проведения необходимых мероприятий по пожарной безопасности.

Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах ПАО «КуйбышевАзот» (категорий А, Б, АН, БН, В1-4) должны проводиться как правило в дневное время в рабочие дни, в исключительных случаях с письменного разрешения (служебная записка) директора по производству или главного инженера огневые работы могут проводиться в выходные, праздничные дни и в темное время суток, при условии выполнения следующих дополнительных мероприятий:

- ответственный за безопасное проведение огневых работ постоянно присутствует на месте проведения работ;
- место проведения работ оборудовано искусственным освещением;
- пути эвакуации оборудованы знаками пожарной безопасности;
- с исполнителями дополнительно проведен инструктаж по проведению огневых работ в темное время суток;
- руководитель подразделения, где проводятся огневые работы, обеспечивает постоянный контроль со стороны сменного персонала.

В аварийных случаях огневые работы могут проводиться в любое время суток, при условии:

- начальник установки (цеха) лично присутствует на месте проведения работ;
- о проведении аварийных огневых работ ставятся в известность диспетчер предприятия, главные специалисты предприятия и пожарная охрана.

При подготовке к огневым работам ответственное лицо определяет объем работ, опасную зону, разрабатывает проект организации работ и оформляет наряд-допуск. Наряд-допуск на огневые работы выписывается в

двух экземплярах, согласовывается с пожарной охраной и утверждается руководителем или главным инженером предприятия. Один экземпляр наряда-допуска вручается непосредственно руководителю огневых работ, а другой хранится в течении года на объекте. Ответственное лицо (представитель ИТР предприятия) обязан контролировать соблюдение правил пожарной безопасности подрядной организацией.

Для проведения огневых работ в охранных зонах объектов ПАО «КуйбышевАзот» необходимо обеспечить содержание горючих паров не более $0,1 \text{ г/м}^3$. Перед началом, после каждого перерыва и во время проведения огневых работ периодически (через 30 минут) необходимо осуществлять контроль за состоянием воздушной среды в зоне производства работ.

На весь период производства работ вблизи места проведения огневых работ устанавливается пожарная техника (автоцистерна с запасом воды и пенообразователя), организуется дежурство сотрудников пожарной охраны, устанавливаются первичные средства пожаротушения на 1 пост в количестве не менее:

- бочка с водой 200 л. – 3 шт.;
- огнетушители ОПУ-10 – 3 шт.;
- лом – 3 шт.;
- ведро – 3 шт.;
- асбестовое полотно, грубошерстяная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала) размером $2 \times 2 \text{ м}$ – 1 шт.;
- лопата штыковая и совковая по – 3 шт.;
- ящик с песком не менее $0,5 \text{ м}^3$.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них и с учетом положений, изложенных в приложении № 3 Правил противопожарного режима в РФ. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.

Сегодня всё чаще появляются перспективные первичные средства пожаротушения, которые обеспечивают более эффективное использование огнетушащих составов для тушения как можно большей площади при одновременном снижении объёма и веса данных средств.

В качестве инновационных разработок рассмотрим применение воздушно-эмульсионных огнетушителей.

«Воздушно-эмульсионный огнетушитель является разновидностью воздушно-пенных агрегатов. То есть в состав закачного материала входит поверхностно-активные вещества (пена) и вода. Они вместе образуют эмульсию, поэтому приборы имеют такое название. Но так как огнетушащий заряд закачивается внутрь баллона под давлением, то есть с помощью воздуха, отсюда и название – воздушно-эмульсионные. Хотя необходимо добавить, что не все производители для закачки используют воздух. Некоторые применяют азот» [2].

«Самое главное, что вылетевшая из баллона эмульсия образует на поверхности горящих материалов особо прочную пленку, которая покрывает очаги возгорания, не пропуская через себя воздух (кислород). Именно таким образом тушатся пожары. Но при этом эмульсия обладает низкой температурой, охлаждая участки горения. То есть действие огнетушителей этого типа можно охарактеризовать, как два в одном. И это обеспечивает высокую вероятность, что горящие предметы и материалы, которые были потушены, снова не воспламенятся» [2].

«Необходимо отметить и еще одно преимущество приборов марки ОВЭ. Огнетушащее вещество, закаченное под давлением, вылетая, распыляется, образуя туман. Мельчайшие частички покрывают собой дым, увеличивая видимость и снижая концентрацию токсичных веществ, находящихся в воздухе» [2].

Применение воздушно-эмульсионного огнетушителя для тушения горючей жидкости в специальном поддоне представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Применение воздушно-эмульсионного огнетушителя

Для использования в качестве первичного средства пожаротушения при проведении огневых работ на территории ПАО «КуйбышевАзот» рассмотрим воздушно-эмульсионный огнетушитель ОВЭ-6.

Как заверяет производитель данного огнетушителя ОВЭ-6 аналогичен:

- воздушно-пенному с объемом баллона 100 кг;
- порошковому с объемом в 50 кг.

Оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6 позволит обеспечить пожарную безопасность.

На границах зон проведения огневых работ должны быть установлены защитные ограждения, а в пожароопасных зонах – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

В местах возникновения опасных зон необходимо устанавливать сигнальное ограждение. Оно представляет собой стойки из труб с крюками для крепления троса или сигнальной ленты.

Пример исполнения цветовой схема сигнальной ленты изображен на рисунке 2.

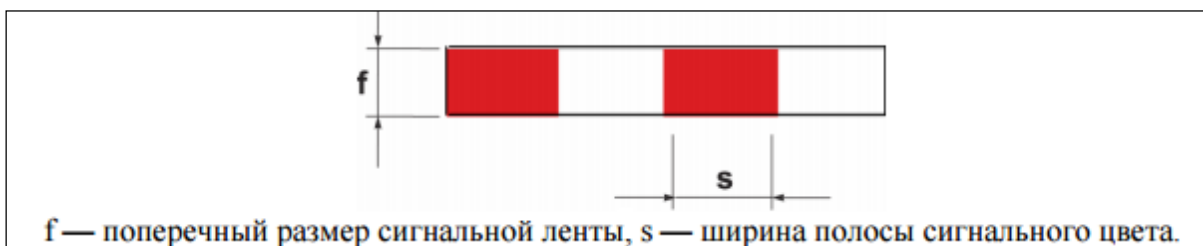


Рисунок 2 – Цветовая схема сигнальной ленты

Расположение полос сигнального и контрастного цветов на сигнальной ленте изображено на рисунке 3.

Ширина полосы сигнального цвета « s » – 20-500 мм.

Поперечный размер сигнальной разметки « f » (ширина или диаметр) – не менее 20 мм.



Рисунок 3 – Расположение полос сигнального и контрастного цветов на сигнальной ленте

Схема устройства временного сигнального ограждения пожароопасной зоны изображена на рисунке 4.

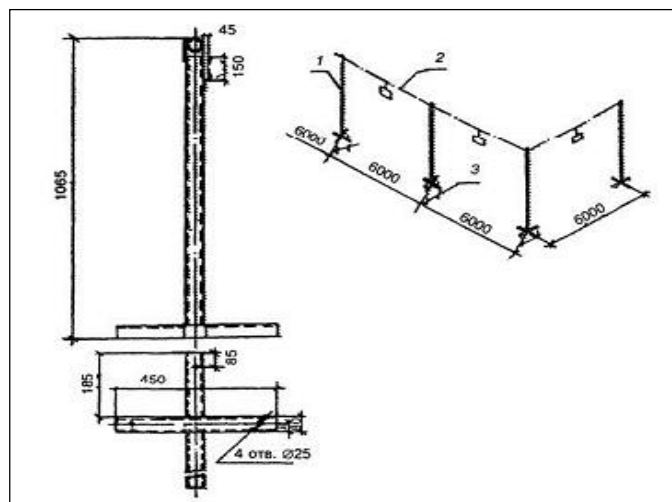


Рисунок 4 – Схема устройства временного сигнального ограждения

При изготовлении знаков пожарной безопасности и сигнальных лент могут быть использованы пленочные материалы следующих типов:

- 1-й тип – пленки со средней интенсивностью световозвращения, оптическими элементами которых являются сферические линзы (микростеклошарики), находящиеся в прозрачном полимерном слое. Световозвращающие пленочные материалы этого типа применяют, когда знаки пожарной безопасности или сигнальные ленты необходимо различать с близкого расстояния при низком уровне фонового освещения;
- 2-й тип – пленки с высокой интенсивностью световозвращения состоят из сферических линзовых элементов, заключенных в капсулу, наклеенных на полимерную основу и залитых слоем прозрачного пластика. Световозвращающие пленки 2-го типа характеризуются более высоким коэффициентом световозвращения, чем пленки 1-го типа, их применяют для изготовления знаков пожарной безопасности и сигнальных лент, наблюдаемых с дальних расстояний или при низком и среднем уровнях фонового освещения;

- 3-й тип – пленки 3-го типа имеют оптическую систему в виде плоскогранных призматических линз, находящихся в прозрачном полимерном слое. Световозвращающие пленки 3-го типа характеризуются сверхвысоким коэффициентом световозвращения, их применяют при изготовлении знаков пожарной безопасности и сигнальных лент для особо опасных мест и в случае больших расстояний опознания при любом уровне фонового освещения.

Вывод по 3 разделу.

В разделе проведен анализ обеспечения пожарной безопасности при ведении огневых работ на объекте.

Предложено применение воздушно-эмульсионных огнетушителей.

Выбран огнетушитель ОВЭ-6, так как по заверениям производителя он аналогичен воздушно-пенному огнетушителю с объемом баллона 100 кг и порошковому с объемом в 50 кг.

Оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6 позволит обеспечить пожарную безопасность.

На границах зон проведения огневых работ предложено устанавливать защитные ограждения, а в пожароопасных зонах – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

В местах возникновения опасных зон необходимо устанавливать сигнальное ограждение. Оно представляет собой стойки из труб с крюками для крепления троса или сигнальной ленты.

В целях соблюдения противопожарной безопасности должностные лица (мастер, прораб, начальник участка) обязаны:

- произвести инструктаж всех участвующих в работах лиц с регистрацией в специальном журнале;
- знать и точно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом;

- знать и точно выполнять правила пожарной безопасности, осуществлять контроль над соблюдением их всеми работающими на строительстве;
- обеспечить наличие, исправное содержание и готовность к применению средств пожаротушения;
- регулярно не реже одного раза в смену проверить противопожарное состояние;
- обязательно знать пожарную опасность применяемых в строительстве материалов и конструкций;
- установить приказом или распоряжением должностных лиц, отвечающих за противопожарное производство строительно-монтажных работ;
- сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов.

Во всех пожароопасных помещениях должны быть вывешены инструкции, предупредительные надписи и плакаты о мерах пожарной безопасности, учитывающие особенности этих помещений, средств мер тушения и эвакуации людей.

4 Охрана труда

До начала работ на объекте должно быть выполнено:

- назначение приказом лиц, ответственных за безопасное выполнение работ, а также их контроль и качество выполнения;
- проведен инструктаж членов бригады;
- подготовлены и установлены в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;
- рабочие обеспечены инструментами и средствами индивидуальной защиты;
- установлено защитное ограждение вокруг зоны производства работ и зон складирования;
- обеспечена связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- площадка обеспечена противопожарным инвентарем и средствами пожаротушения;
- выдан наряд-допуск на производство работ на территории действующего предприятия;
- участники работ ознакомлены с проектом производства работ и с правилами безопасности труда под роспись.

Проведение всех видов инструктажей по охране труда регулируется статьёй 219 ТК РФ [19], первичных инструктажей – пунктом 2.1.4 Постановления Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» [11].

«Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала самостоятельной работы:

- со всеми вновь принятыми в организацию работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до двух месяцев или на период выполнения

сезонных работ, в свободное от основной работы время (совместители), а также на дому (надомники) с использованием материалов, инструментов и механизмов, выделяемых работодателем или приобретаемых ими за свой счет;

- с работниками организации, переведенными в установленном порядке из другого структурного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы;
- с командированными работниками сторонних организаций, обучающимися образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящими производственную практику (практические занятия), и другими лицами, участвующими в производственной деятельности организации» [3].

Формы проведения первичного инструктажа и проверки знаний по безопасности труда определены в ГОСТ 12.0.004-2015.

«Инструктаж по охране труда проводится в утвержденном руководителем организатора обучения порядке, разработанном с учетом характера производственной деятельности, условий труда на рабочем месте и трудовой функции инструктируемого лица, а также вида инструктажа» [13].

«Первичный инструктаж на рабочем месте проводит руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ (мастер, прораб, преподаватель и т.д.), прошедший в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда как инструктор по охране труда» [13].

«Первичный инструктаж на рабочем месте с персоналом подрядных (субподрядных) организаций, выполняющих работы на подконтрольных предприятию – организатору обучения территории и объектах, проводит непосредственный руководитель (производитель) работ – представитель подрядной (субподрядной) организации совместно с руководителем подразделения или с ответственным за проведение подрядных работ на рабочих местах (в рабочей зоне, территории) данного подразделения» [13].

Процедура проведения первичного инструктажа изображена на рисунке 5.

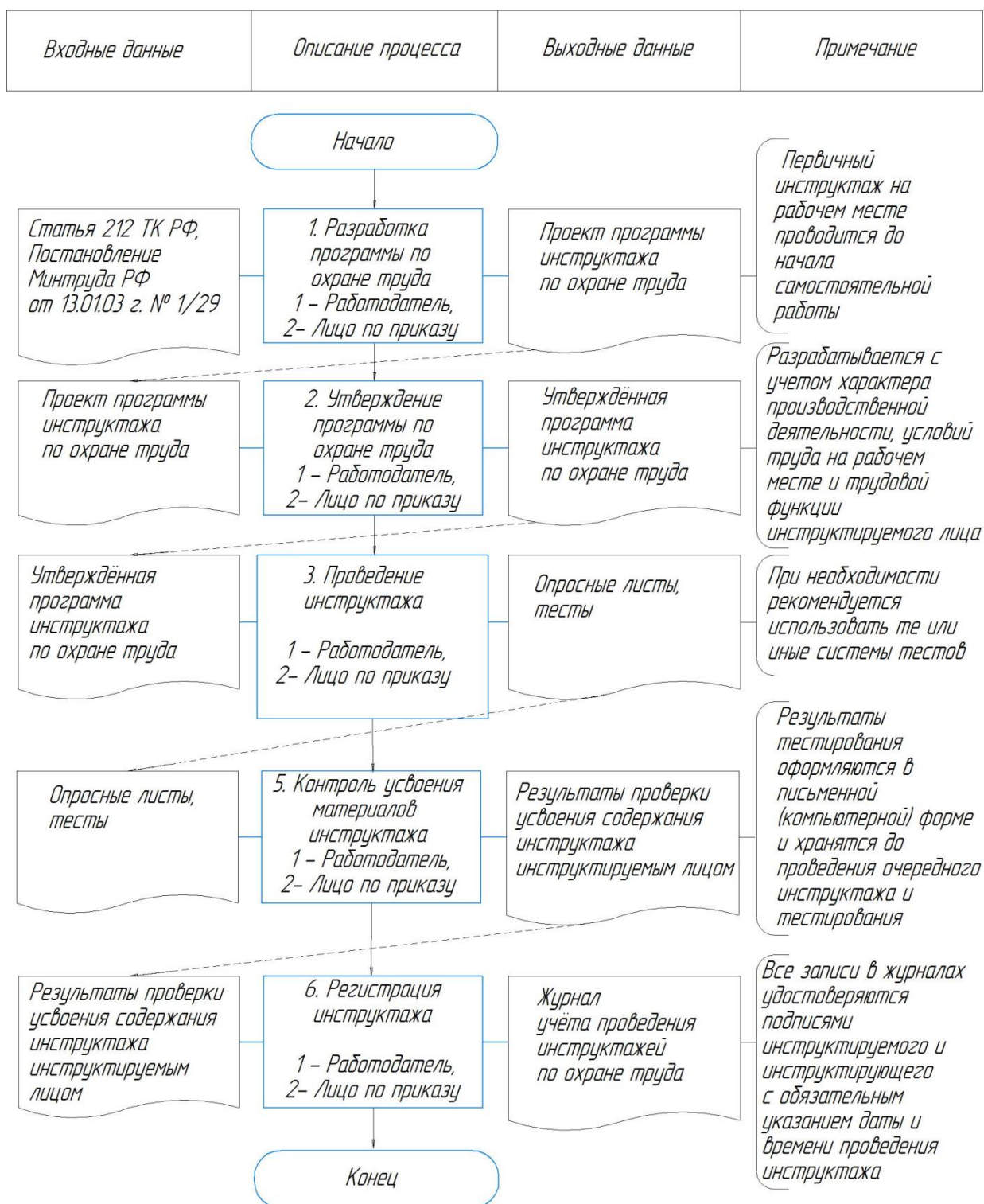


Рисунок 5 – Регламентированная процедура по охране труда

«Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа» [13].

Выводы по разделу.

В разделе рассмотрен порядок проведения первичного инструктажа по охране труда и разработана процедура по охране труда в части проведения первичного инструктажа, разработка процедуры по охране труда поможет в оценке результатов деятельности в сфере охраны труда.

Процедура проведения инструктажей по охране труда является основой обучения в сфере охраны труда в организации. В ПАО «КуйбышевАзот» со всеми работниками своевременно проводится повторный инструктаж.

Запрещается допуск работников к работе на предприятии без проведения первичного инструктажа на рабочем месте.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Охрана окружающей среды в рамках решений генерального плана обеспечивается:

- благоустройством территории с устройством подъездов, тротуаров и пешеходных дорожек, а также площадок для стоянки машин, хозяйственных целей и площадок для отдыха с установкой малых архитектурных форм;
- озеленением территории с посадкой деревьев, кустарников и устройством газонов;
- проветриванием территории;
- сбором загрязненных поверхностных сточных вод в колодцы ливневой канализации с дальнейшей подачей на очистные сооружения комплекса.

На период эксплуатации объекта предусмотрены мероприятия по охране почв территории от нарушения и загрязнения.

На производственной площадке ПАО «КуйбышевАзот» обращаются отходы, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Отходы ПАО «КуйбышевАзот» [12]

Наименование	Код	Класс опасности	Агрегатное состояние	Норматив т/год
Катализатор ванадиевый производства серной кислоты с остаточным содержанием оксидов серы отработанный	3 12 221 02 49 3	3	Прочие сыпучие материалы	10,000
Упаковка полиэтиленовая, загрязненная ванадиевым катализатором	438 112 41 51 4	4	Изделие из одного материала	0,977
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	4 02 312 01 62 4	4	Изделия из нескольких волокон	0,220

Продолжение таблицы 1

Наименование	Код	Класс опасности	Агрегатное состояние	Норматив т/год
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	0,070
Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	4 91 105 11 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	0,052
Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	8 90 000 01 72 4	4	Смесь твердых материалов	10,000
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	Смесь твердых материалов (включая волокна)	5,000
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	6,544 т / 65,440 м ³

Сжигание горючих отходов и строительного мусора в пределах городской территории запрещается.

В процессе строительства необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, сохранения её устойчивого равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы и должны выполняться следующие мероприятия:

- производить техническое обслуживание и заправку техники на специальной территории;
- используемая спецтехника должна отвечать установленным экологическим требованиям, учитывающим вопросы, связанные с охраной окружающей среды при их эксплуатации, хранении и транспортировании;
- согласно СанПиН 2.1.3684-21 ТБО и пищевые отходы складироваться в надежно закрытые, защищенные от атмосферных осадков мусоросборные контейнеры, которые размещают на

искусственном и водонепроницаемом и химически стойком покрытии (асфальт, бетон) [16].

Отвод бытовых и производственных вод на предприятии предусматривается в общесплавную коммунальную сеть.

Бытовая и производственная канализация предусматриваются самотечной и напорной (от технических помещений) с подключением к внутриплощадочным канализационным сетям.

Для очистки сточных вод на выпуске производственной канализации необходимо предусмотреть установку маслоуловителя перед сбросом стоков в наружную сеть.

Сброс дождевых сточных вод осуществляется в сеть дождевой канализации 250/213 мм и 315/271 мм. Сброс стоков из сетей дождевой канализации осуществляется по выпуску дождевой канализации 315/275 мм в существующую сеть общесплавной канализации и очисткой на локальных очистных сооружениях дождевого стока.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусмотрен системой наружных водостоков, проложенных по фасаду здания.

Дождевые воды с кровли чистые, соответствуют ПДК по сбросу в сеть общесплавной канализации, а именно:

- по взвешенным веществам – 200 мг/л;
- по нефтепродуктам – отсутствуют;
- по БПК – 10 мг/л.

Сточные воды с кровли зданий не нуждаются в специальной очистке по характеру качественного состава.

Для обеспечения требований к качеству сточных вод, принимаемых в сети коммунальной канализации, на выпуске дождевых сточных вод с прилегающей территории предусмотреть установки пескоотделителя и бензомаслоотделителя в колодцах ливневой канализации.

Схема установки пескоотделителя и бензомаслоотделителя в колодцах ливневой канализации изображена на рисунке 6.

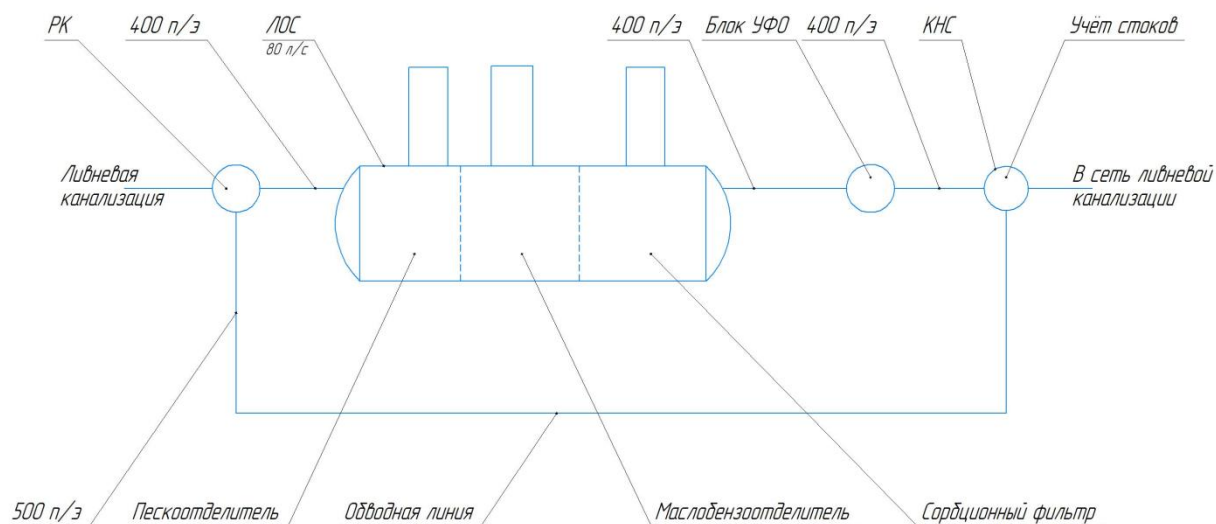


Рисунок 6 – Схема установки пескоотделителя и бензомаслоотделителя в колодцах ливневой канализации

Необходим 1 пескоилоотделитель WAWIN-Labko EuroHEK-30000, объемом 30000 л:

Эффективность отстаивания «Э», определяется как суммарная доля частиц с размером $d_{\text{мин}}$ и более в процентах от общего числа по статистическим данным Labko составляет 65%.

Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде после пескоилоотделителя определяется по формуле 1:

$$C_{\text{оч}} = C_{\text{исх}} \times \frac{100-\text{Э}}{100}, \text{ мг/л} \quad (1)$$

где $C_{\text{исх}}$ – содержание взвешенных веществ в исходной сточной воде, мг/дм³.

Э – эффективность отстаивания, % [5].

$$C_{\text{оч}} = 300 \times \frac{100-65}{100} = 105,0 \text{ мг/л}$$

1-н бензомаслоотделитель WAWIN-Labko EuroPEK NS50.

Эффективность выделения частиц:

– 99,6% по нефтепродуктам;

– 98,0% по взвешенным веществам.

Концентрация нефтепродуктов в очищенной воде после бензомаслоотделителя определяется по формуле 1.

Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде:

$$C_{оч} = 105 \times \frac{100-99,6}{100} = 2,10 \text{ мг/л}$$

Вывод по разделу.

В разделе представлены сведения об объекте, как источнике образования отходов производства и потребления. Выполнена расчетная инвентаризация источников образования отходов.

Для снижения воздействия на почвы необходимо предусмотреть комплекс природоохранных мероприятий включающий в себя:

- эксплуатация объекта строго в границах отведенной территории;
- максимальное сокращение размеров площадок для производства огневых работ;
- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод;
- устройство специальной бетонированной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- сбор и вывоз строительных отходов без временного хранения, по мере образования;
- вывоз сточных вод и отходов по договорам со специализированными лицензированными организациями;
- благоустройство и озеленение территории площадок;
- устройство водонепроницаемых покрытий на технологических площадках, проездах и стоянках для машин;

- выполнение комплекса инженерных сооружений предотвращающих загрязнение грунтов и грунтовых вод в полосе прокладки технологических трубопроводов;
- асфальтирование территории в местах возможного проезда транспорта, с организацией системы дождеприемников ливневой канализации;
- предусматривается регулирование поверхностного стока с устройством сети ливневой канализации со сбросом загрязненных вод в очистные сооружения дождевых стоков;
- укладка подземных канализационных сетей на утрамбованное дно с тщательной заделкой стыков труб и герметизацией мест соединения с канализационными колодцами;
- ограждение резервуарных парков бетонными стенами;
- устройство железобетонных оснований под резервуарами;
- устройство цементобетонного покрытия с ограждающим поребриком под насосами, под узлами запорно-регулирующей арматуры и т.п. со сбросом образующихся сточных вод в систему производственно-дождевой канализации;
- гидроизоляция и герметизация подземных сооружений и технологических инженерных сетей, исключающих попадание загрязнений в грунт.

Природоохранные мероприятия, позволят свести к минимуму загрязнение земельных ресурсов в период проведения строительных работ и обеспечить защиту от загрязнения почв и земельных ресурсов в период эксплуатации объекта.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для использования в качестве первичного средства пожаротушения при проведении огневых работ на территории ПАО «КуйбышевАзот» предложено использование воздушно-эмульсионного огнетушителя ОВЭ-6.

На границах зон проведения огневых работ должны быть установлены защитные ограждения, а в пожароопасных зонах – сигнальные ограждения и знаки безопасности. В местах возникновения опасных зон необходимо устанавливать сигнальное ограждение. Оно представляет собой стойки из труб с крюками для крепления троса или сигнальной ленты.

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте

Мероприятия	Срок исполнения
Оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6	2023 год
Закупка сигнальной ленты и знаков безопасности для изготовления сигнальных ограждений	2023 год
Изготовления защитных и сигнальных ограждений	2023 год
Размещение знаков безопасности в пожароопасных зонах предприятия	2023 год

Оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6 позволит обеспечить пожарную безопасность.

Расчёт ожидаемых потерь ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров будет производиться по двум вариантам:

- ремонтные бригады ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ оснащены порошковыми огнетушителями, керамотканью и песком, а также в пожароопасных зонах

проведения работ не выставляются защитные и сигнальные ограждения;

- ремонтные бригады ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ оснащены воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6, а также в пожароопасных зонах проведения работ выставляются защитные и сигнальные ограждения.

«При успешном действии первичных средств пожаротушения площадь пожара $F_{\text{пож}}$ принимается в зависимости от их технических характеристик равной $0,5-4 \text{ м}^2$ » [3].

«Стоимость здания и технологической части определяется по проектным материалам» [3].

Для определения стоимости поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов выясним стоимость находящегося на балансе ПАО «КуйбышевАзот» оборудования и оборотных фондов.

Согласно годовому отчёту, утвержденного 22.04.2021 г. решением годового общего собрания акционеров (протокол № 70 от 23.04.2021 г.) стоимость находящегося на балансе ПАО «КуйбышевАзот» оборудования и оборотных фондов 29350065000 рублей.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	1 вариант	2 вариант
«Площадь объекта» [3]	м^2	1925600	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [3]	руб./ м^2	15242	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [14]	м^2	4	0,5
«Вероятность возникновения пожара» [14]	$1/\text{м}^2$ в год	$5 \cdot 10^{-5}$	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [3]	P_1	0,27	

Расчёт ожидаемых потерь ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров на территории проведения работ производится по формуле 1:

$$M(P_2) = M(P_1) \quad (1)$$

«где $M(P_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [3]:

$$M(P_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (2)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, $1/m^2$ в год;

F – площадь объекта, m^2 ;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ m^2 ;

$F_{\text{пож}}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами, m^2 ;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами» [3].

Для первого варианта:

$$M(P_1) = 5 \times 10^{-5} \times 1925600 \times 15242 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,27 = 4168286,32 \text{ руб./год};$$

Для второго варианта:

$$M(P_1) = 5 \times 10^{-5} \times 1925600 \times 15242 \times 0,5 \times (1 + 1,63) \times 0,27 = 521035,79 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров составят:

- если ремонтные бригады ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ оснащены порошковыми огнетушителями, керамотканью и песком:

$$M(\Pi)_1 = 4168286,32 \text{ руб./год};$$

- если ремонтные бригады ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ оснащены воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6:

$$M(\Pi)_2 = 521035,79 \text{ руб./год}.$$

Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Размещение знаков безопасности в пожароопасных зонах предприятия	50000
Изготовления защитных и сигнальных ограждений	100000
Закупка сигнальной ленты и знаков безопасности для изготовления сигнальных ограждений	10000
Закупка воздушно-эмульсионных огнетушителей ОВЭ-6	700000
Итого:	860000

Экономический эффект от выполнения предложенного плана мероприятий составит:

$$I = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1)) \quad (6)$$

«где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

НД – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

M(Π1), M(Π2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K_1, K_2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P_1, P_2 – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб./год» [6].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта T	$M(\Pi)1-M(\Pi)2$	$1/(1+НД)^t$	$[M(\Pi)1-M(\Pi)2] * 1/(1+НД)^t$	K_2-K_1	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	3647250,53	0,91	3318997,98	860000	2458997,98
2	3647250,53	0,83	3027217,94	-	3027217,94
3	3647250,53	0,75	2735437,90	-	2735437,90
4	3647250,53	0,68	2480130,36	-	2480130,36
5	3647250,53	0,62	2261295,33	-	2261295,33
6	3647250,53	0,56	2042460,30	-	2042460,30
7	3647250,53	0,51	1860097,77	-	1860097,77
8	3647250,53	0,47	1714207,75	-	1714207,75
9	3647250,53	0,42	1531845,22	-	1531845,22
10	3647250,53	0,39	1422427,71	-	1422427,71
Экономический эффект					21534118,26

Вывод по разделу.

В разделе составлен план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте и произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Для использования в качестве первичного средства пожаротушения при проведении огневых работ на территории ПАО «КуйбышевАзот» предложено использование воздушно-эмульсионного огнетушителя ОВЭ-6.

Интегральный экономический эффект от оснащения ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6, защитными и сигнальными ограждениями и при проведении огневых работ за десять лет составит 21534118,26 рублей.

Заключение

В первом разделе рассмотрены общие сведения об огневых работах, правилах их оформления и обязанностях должностных лиц и исполнителей.

Определено, что к огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение материалов и конструкций.

Огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах допускаются в исключительных случаях, когда эти работы невозможно проводить на специально отведенных для этой цели постоянных местах.

Во втором разделе рассмотрены требования пожарной безопасности при проведении огневых работ.

Определено, что для проведения огневых работ в пожароопасных зонах необходимо обеспечить проведение анализов воздушной среды на содержание горючих паров и газов.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующей символикой. Противопожарный щит разместить рядом с каждым строящимся объектом, таким образом, чтобы к щиту был свободный доступ. В холодный период огнетушители убрать в теплое помещение.

Пожарные гидранты должны находиться в исправном состоянии, а в зимнее время утеплены и очищены от снега и льда. При отключении участков водопроводной сети и гидрантов или уменьшении давления в сети ниже требуемого необходимо извещать об этом подразделения пожарной охраны. Стоянка автотранспорта на крышках колодцев пожарных гидрантов запрещается.

Принятая временная система пожаротушения на весь период проведения ремонтных работ должны обеспечивать необходимую потребность воды. Средства пожаротушения должны быть окрашены в красный цвет в соответствии с требованиями пожарной безопасности. Запрещается использовать строительную технику, не оборудованную искрогасителями заводского изготовления.

Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, несут уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

В третьем разделе проведен анализ обеспечения пожарной безопасности при ведении огневых работ на объекте.

Предложено применение воздушно-эмульсионных огнетушителей.

Выбран огнетушитель ОВЭ-6, так как по заверениям производителя он аналогичен воздушно-пенному огнетушителю с объемом баллона 100 кг и порошковому с объемом в 50 кг.

Оснащение ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» при проведении огневых работ воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6 позволит обеспечить пожарную безопасность.

На границах зон проведения огневых работ предложено устанавливать защитные ограждения, а в пожароопасных зонах – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

В местах возникновения опасных зон необходимо устанавливать сигнальное ограждение. Оно представляет собой стойки из труб с крюками для крепления троса или сигнальной ленты.

В целях соблюдения противопожарной безопасности должностные лица (мастер, прораб, начальник участка) обязаны:

- произвести инструктаж всех участвующих в работах лиц с регистрацией в специальном журнале;
- знать и точно выполнять противопожарные мероприятия, предусмотренные проектом;

- знать и точно выполнять правила пожарной безопасности, осуществлять контроль над соблюдением их всеми работающими на строительстве;
- обеспечить наличие, исправное содержание и готовность к применению средств пожаротушения;
- регулярно не реже одного раза в смену проверить противопожарное состояние;
- обязательно знать пожарную опасность применяемых в строительстве материалов и конструкций;
- установить приказом или распоряжением должностных лиц, отвечающих за противопожарное производство строительно-монтажных работ;
- сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов.

Во всех пожароопасных помещениях должны быть вывешены инструкции, предупредительные надписи и плакаты о мерах пожарной безопасности, учитывающие особенности этих помещений, средств мер тушения и эвакуации людей.

В четвёртом разделе рассмотрен порядок проведения первичного инструктажа по охране труда и разработана процедура по охране труда в части проведения первичного инструктажа, разработка процедуры по охране труда поможет в оценке результатов деятельности в сфере охраны труда.

Процедура проведения инструктажей по охране труда является основой обучения в сфере охраны труда в организации. В ПАО «КуйбышевАзот» со всеми работниками своевременно проводится повторный инструктаж.

Запрещается допуск работников к работе на предприятии без проведения первичного инструктажа на рабочем месте.

В пятом разделе представлены сведения об объекте, как источнике образования отходов производства и потребления. Выполнена расчетная инвентаризация источников образования отходов.

Для снижения воздействия на почвы необходимо предусмотреть комплекс природоохранных мероприятий включающий в себя:

- эксплуатация объекта строго в границах отведенной территории;
- максимальное сокращение размеров площадок для производства огневых работ;
- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод;
- устройство специальной бетонированной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- сбор и вывоз строительных отходов без временного хранения, по мере образования;
- вывоз сточных вод и отходов по договорам со специализированными лицензированными организациями;
- благоустройство и озеленение территории площадок;
- устройство водонепроницаемых покрытий на технологических площадках, проездах и стоянках для машин;
- выполнение комплекса инженерных сооружений предотвращающих загрязнение грунтов и грунтовых вод в полосе прокладки технологических трубопроводов;
- асфальтирование территории в местах возможного проезда транспорта, с организацией системы дождеприемников ливневой канализации;
- предусматривается регулирование поверхностного стока с устройством сети ливневой канализации со сбросом загрязненных вод в очистные сооружения дождевых стоков;

- укладка подземных канализационных сетей на утрамбованное дно с тщательной заделкой стыков труб и герметизацией мест соединения с канализационными колодцами;
- ограждение резервуарных парков бетонными стенами;
- устройство железобетонных оснований под резервуарами;
- устройство цементобетонного покрытия с ограждающим поребриком под насосами, под узлами запорно-регулирующей арматуры и т.п. со сбросом образующихся сточных вод в систему производственно-дождевой канализации;
- гидроизоляция и герметизация подземных сооружений и технологических инженерных сетей, исключающих попадание загрязнений в грунт.

Природоохранные мероприятия, позволят свести к минимуму загрязнение земельных ресурсов в период проведения строительных работ и обеспечить защиту от загрязнения почв и земельных ресурсов в период эксплуатации объекта.

В шестом разделе составлен план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте и произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Для использования в качестве первичного средства пожаротушения при проведении огневых работ на территории ПАО «КуйбышевАзот» предложено использование воздушно-эмульсионного огнетушителя ОВЭ-6.

Интегральный экономический эффект от оснащения ремонтных бригад ПАО «КуйбышевАзот» воздушно-эмульсионными огнетушителями ОВЭ-6, защитными и сигнальными ограждениями и при проведении огневых работ за десять лет составит 21534118,26 рублей.

Список используемых источников

1. Актуганова А.М., Семенюк Д.Ю. Совершенствование методов контроля воздушной среды при проведении огневых и газоопасных работ в резервуарном парке предприятия нефтепродуктообеспечения // Инновационная наука. 2016. №11-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-metodov-kontrolya-vozdushnoy-sredy-pri-provedenii-ognevyh-i-gazoopasnyh-rabot-v-rezervuarnom-parke-predpriyatiya> (дата обращения: 12.06.2022).
2. Воздушно-эмульсионный огнетушитель [Электронный ресурс]. URL: <https://pozharanet.com/ognetushiteli/vidy/vozdushno-emulsionnyj-ognetushitel.html>? (дата обращения: 21.01.2022).
3. Гарифзянова Л.Ф., Валеев С.И. Устройство и эксплуатация технологических трубопроводов установки переработки углеводородного сырья // Вестник Казанского технологического университета. 2017. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustroystvo-i-ekspluatatsiya-tehnologicheskikh-truboprovodov-ustanovki-pererabotki-uglevodorodnogo-syrya> (дата обращения: 12.06.2022).
4. Лущик А.П. Научно-техническая и инновационная деятельность НИИ ПБиЧС МЧС Беларуси в сфере защиты от чрезвычайных ситуаций. Реализация приоритетных направлений // CNBOP-PIB. 2013. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-tehnicheskaya-i-innovatsionnaya-deyatelnost-nii-pbichs-mchs-belarusi-v-sfere-zaschity-ot-chrezvychaynyh-situatsiy-realizatsiya> (дата обращения: 12.06.2022).
5. Методика определения основных технологических параметров сооружений систем водоснабжения и водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118114?ysclid=14bekipyl6639339015> (дата обращения: 16.01.2022).

6. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhprouekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 21.05.2022).

7. Назаров В.П., Коротовских Я.В., Швырков С.А., Петров А.П. Основы обеспечения пожаровзрывобезопасности современных инновационных способов предремонтной подготовки технологического оборудования // Пожаровзрывобезопасность. 2016. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-obespecheniya-pozharovzryvobezopasnosti-sovremennyh-innovatsionnyh-sposobov-predremontnoy-podgotovki-tehnologicheskogo> (дата обращения: 12.06.2022).

8. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 (ред. от 21.05.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.01.2022).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).

10. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 528. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573219912?ysclid=14beelf5b34565506> (дата обращения: 15.02.2022).

11. 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: 13.02.2022).

12. 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: 16.03.2022).

13. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 22.02.2022).

14. Пожарная техника. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.047-86. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007105#7D20K3> (дата обращения: 21.12.2021).

15. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 21.01.2022).

16. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс] : СанПиН 2.1.3684-21. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536177?ysclid=14beixo5is976105132> (дата обращения: 05.01.2022).

17. Свиридок Е.В. Процесс развития чрезвычайных ситуаций, вызванных образованием взрывоопасных концентраций горючих смесей на химически опасных объектах // Технологии гражданской безопасности. 2017. №4 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-razvitiya-chrezvychaynyh-situatsiy-vyzvannyh-obrazovaniem-vzryvoopasnyh-kontsentratsiy-goryuchih-smesey-na-himicheski> (дата обращения: 12.06.2022).

18. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699 (дата обращения: 13.01.2022).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2021).

20. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.3.046-91. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003194?marker=7D20K3> (дата обращения: 21.12.2021).

21. Preventing welding-related fires [Электронный ресурс]. URL: <https://www.thefabricator.com/thewelder/article/safety/preventing-welding-related-fires> (дата обращения: 21.12.2021).

22. Portable Fire Extinguishers, Fire Extinguisher Uses [Электронный ресурс]. URL: <https://femalifesafety.org/fire-equipment/portable-fire-extinguishers/> (дата обращения: 21.12.2021).

23. Fire safety [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kau.edu.sa/Files/0008750/Subjects/Fire-Safety%20lecture.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

24. Five Tips for Preventing Welding Fires [Электронный ресурс]. URL: <https://awo.aws.org/2016/08/five-tips-for-preventing-welding-fires/> (дата обращения: 21.12.2021).

25. Welding Safety Tips [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wcwelding.com/welding-safety.html> (дата обращения: 21.12.2021).