

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на объекте ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Студент	<u>А.А. Скальченков</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>В.А. Филимонов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>В.И. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

(личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В данной ВКР разработан документ предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на объекте ООО "Тольяттинский Трансформатор".

В первом разделе работы было исследована характеристика производственных и вспомогательных зданий ООО "Тольяттинский Трансформатор", а также наличие систем пожарной безопасности в помещениях производственного объекта.

Во втором разделе работы были проанализированы возможные варианты развития загораний в помещениях трансформаторного корпуса. Были рассчитаны параметры пожаров, составлены возможные сценарии развития обстановки при тушении возможных загораний, определены необходимые силы и средства для ликвидации горения.

В разделе анализа антропогенного воздействия исследовано воздействие объекта на окружающую среду при осуществлении сбора, хранения, утилизации и транспортировке отходов.

В экономическом разделе осуществлена экономическая оценка целесообразности монтажа и обслуживания системы автоматического пожаротушения.

В графической части изображены:

- 1) Схема 1 варианта расстановки сил и средств при тушении пожара
- 2) Схема 2 варианта расстановки сил и средств при тушении пожара
- 3) Схема объекта
- 4) Схема пожароопасных производственных участков
- 5) Таблица привлечения сил и средств на тушение пожаров
- 6) Схема связи на пожаре
- 7) Схема эвакуации из помещений Трансформаторного корпуса
- 8) Мероприятия по сбору, хранению и утилизации отходов
- 9) Интегральный экономический эффект от монтажа и обслуживания системы автоматического пожаротушения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	
1.1 Общие сведения об объекте	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	8
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	13
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции.....	14
2 Прогноз развития пожара	
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	15
2.2 Возможные пути распространения.....	16
2.3 Возможные места обрушений.....	16
2.4 Возможные зоны задымления.....	16
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	17
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	18
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	19
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	20
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	20
4 Организация проведения спасательных работ	
4.1 Эвакуация людей.....	21
5 Средства и способы тушения пожара.....	23
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	39
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	41
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	41

7.3	Составление оперативных карточек пожаротушения.....	42
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	43
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах.....	45
9.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	48
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	48
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	50
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	51
10.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	52
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность повышения пожарной безопасности производственных объектов большой площади и с большим числом работающих в них людей связана с очень сложной производственной планировкой помещений цехов, большого объема помещений в связи с высокой площадью при большой высоте помещений, а с большим количеством складированных горючих материалов на площадках цеховых участков.

«Актуальность усовершенствования мероприятий по реализации противопожарной безопасности связана с все более усложняющейся конструкцией и планировкой потенциальных объектов, на которых может произойти пожар. Введение новых архитектурных особенностей зданий, все более увеличивающаяся этажность сооружений, использование новых строительных материалов требуют разработки для пожарных специальной методологии соответствия появляющимся нововведениям» [16].

Исходя из актуальности обеспечения пожарной безопасности на производственных объектах большой площади и большим числом рабочих, целью данной выпускной работы является разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на объекте ООО «Тольяттинский Трансформатор».

Практическая значимость работы заключается в составлении сценариев развития пожаров и возможные негативные моменты развития обстановки на пожаре, которые могут повлечь большое количество пострадавших и обрушение конструкции здания.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать противопожарное состояние объекта, наличие и исправность автоматических противопожарных систем, определить необходимое количество сил и средств пожарной охраны для ликвидации двух наиболее сложных вариантов развития загораний;
- разработать противопожарные мероприятия.

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

Здания и сооружения предприятия ООО «Тольяттинский Трансформатор» расположены на земельном участке общей площадью 35га по адресу: Самарская область, г. Тольятти Центральный район ул. Индустриальная д.1, и граничит:

- с северной стороны - дачный массив, АТП – 2
- с восточной стороны - ул. Ларина (оптовые базы)
- с южной стороны - АР «Гидромонтаж»
- с западной стороны - АООТ «Волгоцеммаш».

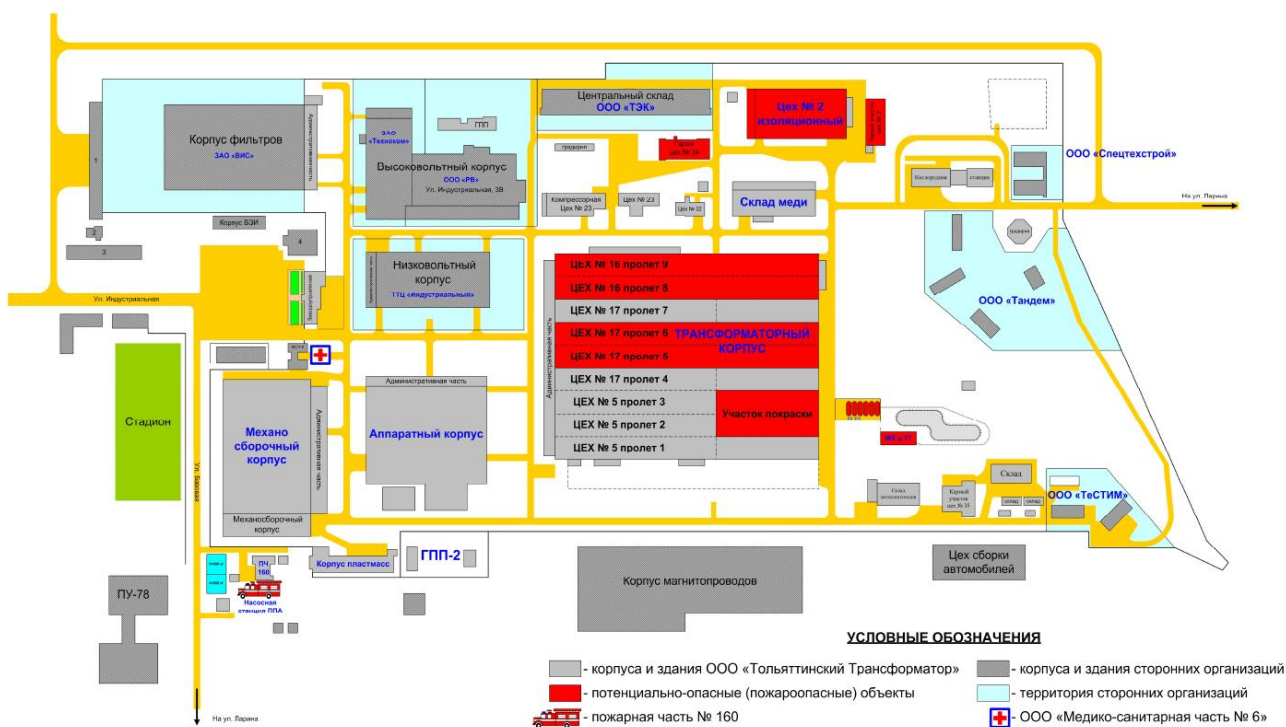


Рисунок 1.1 - Схема расположения ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Имеются два въезда на территорию предприятия, со стороны ул.Индустриальная и ул.Ларина. Движение автотранспорта осуществляется по асфальтовому покрытию всей территории производственной площадки ООО «Тольяттинский Трансформатор» с круговым проездом вокруг зданий и сооружений.

К основным зданиям и сооружениям относятся:

№ 1 – Вспомогательный корпус;

№ 2 – Корпус отстоя и переборки;

№ 3 – Трансформаторный корпус;

№ 4 – Аппаратный корпус;

№ 5 – Маслохозяйство;

№ 6 – Незавершенный строительством объект – Кузница;

№ 7 – Здание – склад ядохимикатов;

№ 8 – Здание котельной;

№ 9 – Корпус высоковольтных терристорных блоков;

№ 10 – Склад меди;

№ 11 – Здание складских отходов;

№ 12 – Транспортное хозяйство;

№ 13 – Кислородная станция;

№ 14 – Водородная станция;

№ 15 – Энергохозяйство;

№ 16 – Заводоуправление;

№ 17 – Здание проходной;

№ 18 – Здание трансформаторной подстанции;

№ 19 – Подстанция газораспределения;

№ 20 – Нежилое помещение (Пожарное депо);

№ 21 – Здание перекачки конденсата;

№ 22 – Склад ядов;

№ 23 – Склад химикатов;

№ 24 – Здание ацетиленовой станции;

№ 25 – Транспортная проходная;

№ 26 – Помещение автомобильных весов;

№ 27 – Административно-бытовое (АБК);

№28 – Склад для хранения геодезических инструментов

(Осциллографическое помещение);

№ 29 – Здание подстанции;

№ 30 – Подстанция инженерного корпуса;

№ 31 – Трансформаторная подстанция 110/35/10/КВ/ГПП-2.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Основным видом деятельности ООО «Тольяттинский Трансформатор» является разработка и изготовление силовых высоковольтных и распределительных трансформаторов и автотрансформаторов мощностью от 100 до 400 000 кВт, классов напряжений от 6 до 500 кВ.

Вспомогательный корпус – степень огнестойкости II, категория ВЗ, площадью 19312,7 м², объемом 267850 м³, высотой от 3,04 м до 15 м, стены кирпичные, перекрытия из железобетонных панелей. Покрытие корпуса полусферическое переменной высоты из железобетонных плит фонарного типа по металлическим фермам. Кровля мягкая рулонная. Имеется подвальное помещение площадью 960 м².

Корпус отстоя и переборки - степень огнестойкости II, категория ВЗ, площадью 2208,10 м², объемом 15269 м³. Стены наружные из керамзитовых плит, внутренние – кирпичные. Перекрытие - железобетонные панели по железобетонным фермам. Кровля мягкая рулонная, мягкая рубероидная.

Трансформаторный корпус - степень огнестойкости II, категория ВЗ, здание площадью 76735,70 м², объемом 1395810 м³, высотой от 2,3 метров до 31,3 метров. Стены из навесных железобетонных панелей. Несущие колонны железобетонные. Покрытие корпуса полусферическое переменной высоты из железобетонных плит фонарного типа по железобетонным фермам. Кровля мягкая рулонная, профнастил, металлическая. В корпусе размещены 6 вакуум-сушильных шкафов, смонтированных в подвальном помещении площадью 1158 м², объемом 15888 м³. В покрасочном отделении цеха № 5 применяется бескамерная окраска корпусов баков трансформаторов.

Аппаратный корпус – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 6179,2 м², высотой от 2,10 м до 12,70 м, объемом 58285 м³. Стены из навесных

железобетонных плит, перекрытие железобетонное по железобетонным фермам (панелям). Кровля рулонная.

Маслохозяство – степень огнестойкости II, категория В1, производственная площадь 822,7 м², высотой от 4,13 м до 8,25 м, объемом 4753 м³. Стены кирпичные, перекрытие железобетонные плиты по железобетонным фермам, перегородки кирпичные, кровля рулонная. На территории расположены 8 подземных железобетонных резервуаров емкостью по 5 тыс. тонн каждая.

Здание склад ядохимикатов – степень огнестойкости II, категория Б, площадью 825,9 м², объемом 4318 м³, высотой 4,77 метров. Здание одноэтажное, стены и перегородки кирпичные, перекрытие железобетонные плиты, пол бетонный. Кровля мягкая рулонная.

Здание котельной – степень огнестойкости II, категория Г, двухэтажное здание площадью 934,8 м², объемом 4973 м³, высотой 4,86 метра. Стены кирпичные, панели, межэтажное перекрытие железобетонное, перегородки кирпичные, кровля рулонная.

Корпус высоковольтных терристорных блоков – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 22885,20 м², объемом 267850 м³, высотой от 11 до 28,50 метров, стены из панелей, перегородки кирпичные, перекрытие из железобетонных плит по железобетонным балкам, кровля мягкая рубероид.

Склад меди – степень огнестойкости II, категория В4, общая площадь 3392 м², объемом 42114 м³, высотой 12,66 метра. Стены из навесных железобетонных плит и кирпича. Перекрытие из железобетонных плит по железобетонным фермам, полы бетонные. Кровля мягкая рулонная.

Здание складских отходов – степень огнестойкости III, категория Д, площадью 144,8 м², объемом 630,1 м³, высотой 4,3 метра. Металлическое одноэтажное холодное здание.

Транспортное хозяйство – степень огнестойкости II, категория В3, площадью 878,5 м², высотой от 3,6 м до 3,75 м, производственным объемом 4220 м³. Здание одноэтажное, стены кирпичные, перекрытие железобетонные

плиты по железобетонным конструкциям, кровля рулонная. Здание разделено кирпичными стенами на 5 боксов.

Водородная станция – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 358,1 м², высотой 7 метров, объемом 2442 м³. Стены кирпичные, перекрытие железобетонные плиты, кровля рубероид.

Энергохозяйство – степень огнестойкости II, категория Д, площадью 1695,1 м², высотой от 7,30 м до 11,35 метров, объемом 14652 м³. Стены кирпичные, перекрытия кирпичные и железобетонные плиты по железобетонным фермам, кровля рулонная.

Заводоуправление – степень огнестойкости II, категория В4, четырехэтажное, стены кирпичные, межэтажное перекрытие железобетонные плиты, чердачные перекрытия железобетонные, кровля железная. Общая площадь 3118,5 м², объем 16519 м³, высотой 14,6 метров. По всей площади здания имеется подвальное помещение.

Здание проходной – степень огнестойкости II, категория В4, двухэтажное здание, площадью 776,4 м², объемом 4140 м³, высотой 8 метров. Стены кирпичные, межэтажное перекрытие железобетонное, перекрытия в чердачном помещении – железобетонные плиты, кровля железная.

Здание трансформаторной подстанции – площадью 20,90 м², высотой 2,80 м, объемом 66 м³, наружные и внутренние капитальные стены кирпичные, бетонные, крыша мягкая, чердачные перекрытия - железобетонные.

Подстанция газораспределения – степень огнестойкости II, категория А, расположена на отметке минус 2,5 метра, площадью 23,9 м², высотой 3,57 м. Стены кирпичные, перекрытие железобетонное, кровля рулонная.

Здание перекачки конденсата – степень огнестойкости II, категория Д, площадью 110,1 м², высотой от 3,7 м до 4,3 м. Стены кирпичные, перекрытие железобетонное, кровля рулонная.

Склад ядов – степень огнестойкости II, категория Д, площадью 51 м², высотой 4,5 м. Стены кирпичные, перекрытие железобетонное, кровля мягкая рулонная.

Склад химикатов – степень огнестойкости III, категория Д, площадью 145,2 м², высотой 4,31 м. Наружные и внутренние капитальные стены металлические, межэтажные перекрытия – металлические, чердачные перекрытия - железобетонные.

Здание ацетиленовой станции – степень огнестойкости II, категория А, площадью 51,4 м², высотой 3,94 м., объемом 281 м³. Стены кирпичные, перекрытие железобетонные плиты, кровля металлическая.

Транспортная проходная – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 6,1 м², высотой 2,1 м, объем 17 м³. Стены деревянные, перекрытие деревянное, кровля шиферная.

Помещение автомобильных весов – степень огнестойкости III, категория Д, площадью 66,8 м², высотой от 2,9 до 4,7 м, площадью застройки 72,0 м², наружные и внутренние капитальные стены – шифер, брусья, чердачное перекрытия – шифер, доски; крыша шиферная.

Административно-бытовое (АБК) – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 3414,50 м², высотой 13,2 м, объемом 16004 м³. Здание четырехэтажное, стены железобетонные панели, перекрытие железобетонное, кровля рулонная.

Склад для хранения геодезических инструментов (Осциллографическое помещение) – степень огнестойкости III, категория Д, площадью 6 м², объемом 24 м³, высотой 2,67 метра. Наружные и внутренние стены из керамического кирпича, чердачные перекрытия – железобетонные плиты, крыша рубероид, полы бетонные, двери металлические, деревянные, отопление – электрооборудование.

Здание подстанции – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 53,6 м², высотой 4,2 м. Стены – кирпичные, блочно-бетонные, перекрытие железобетонное, кровля рулонная.

Подстанция инженерного корпуса – степень огнестойкости II, категория В4, площадью 61,2 м². Стены кирпичные, перекрытие железобетонное, кровля рулонная.

Трансформаторная подстанция 110/35/10/КВ/ГПП-2 – степень огнестойкости II, категория В4, расположена с восточной стороны завода, около корпуса отстоя площадью 99,2 м², высотой 4,5 м, где находятся два трансформатора мощностью 25000 кВт и 16000 кВт.

Данные о пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в производстве, размещены в таблице 1.1

Таблица 1.1 Данные о пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в производстве

Наименование вещества	Способ хранения	Общее количество вещества
Трансформаторное масло марки Т 1500 У	В металлических цистернах	1300 м ³
Вакуумное, промышленное масло	В металлической емкости	1-1,5 тн.
Масло гидравлическое марка И -20	В металлической емкости	4 м ³
Лак фенольный электроизоляционный марки ФЛ-9107 ТУ 2311-080-05758799-2002	В металлической емкости	2,8 тн.
Лак бакелитовый марки ЛБС-2 ГОСТ 901-78	В металлической емкости	2,8 тн.
Лак МЛ-92	В металлической емкости	0,5 тн.
Растворитель сольвент	В металлических бочках	0,4 тн.

Пожарной сигнализацией оборудованы помещения АБК с большой горючей загрузкой, за исключением санузлов и лестничных клеток. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолках контролируемых помещений.

Оповещение людей в случае пожара производится при помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 2-го типа.

Пульт управления Болид С2000К и панели индикации С2000БИ установлены в караульном помещении с круглосуточным дежурством персонала службы безопасности.

Электропитание прибора обеспечивается по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части заземлены медным проводом.

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнено от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

Автоматическая система пенного тушения выполнена централизованно и

состоит из: насосной станции с резервуарами и узлов управления в производственных корпусах.

1.3 Противопожарное водоснабжение

На территории завода имеется внутривзаводская сеть производственно-противопожарного водопровода, которая запитывается трубопроводом 200 мм от речного водопровода – 1200мм завода ПАО «Сибур».

Насосная станция второго подъема отсутствует. Давление воды в водопроводе составляет 1,2 атм. Имеются 4 резервуара запаса воды: 2х300 м³, 1х100 м³, 1х1500 м³, градирня 1х100 м³.

Схема пожарных гидрантов и водоёмов противопожарного водоснабжения ООО «Тольяттинский Трансформатор» изображена на рисунке 1.2

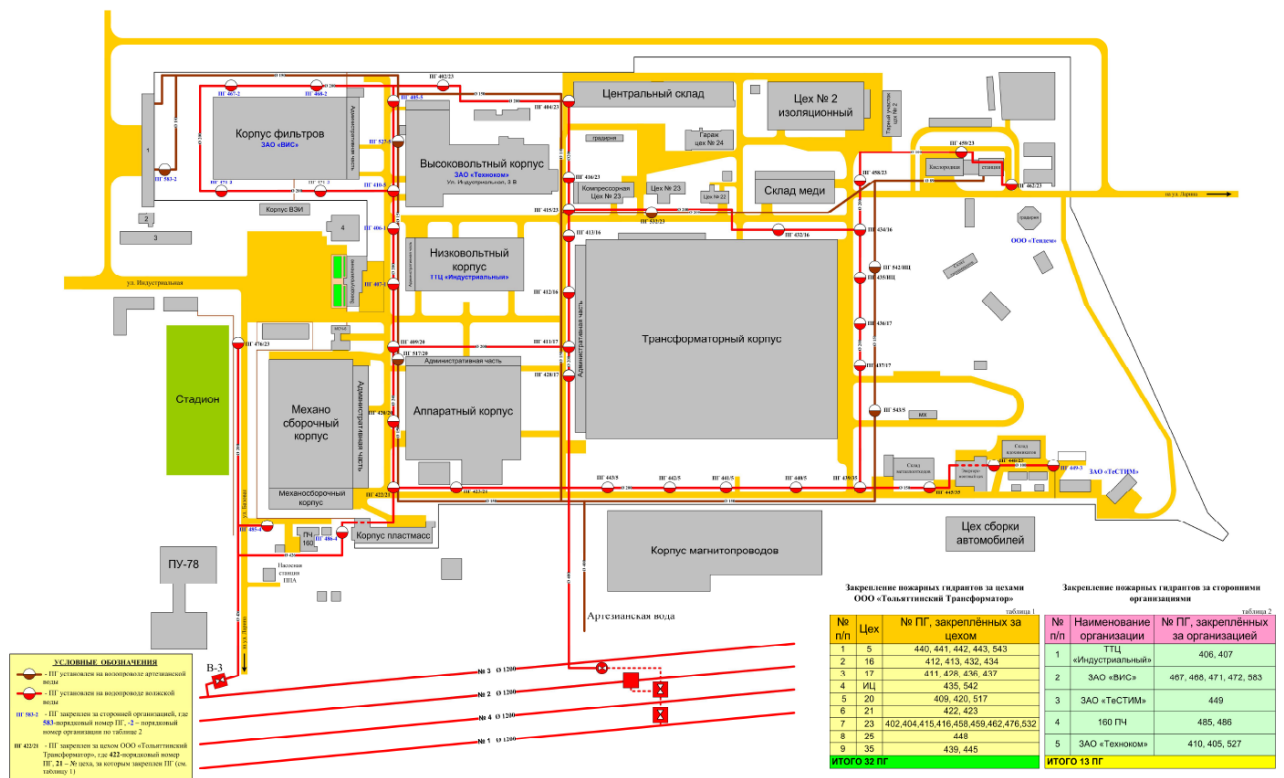


Рисунок 1.2 - Схема пожарных гидрантов и водоёмов противопожарного водоснабжения ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Вывод: объекты ООО «Тольяттинский Трансформатор» обеспечены средствами (водой) тушения на случай возникновения в их помещениях пожара, а удалённость источников противопожарного водоснабжения от зданий соответствуют требованиям нормативных документов для данных типов зданий и сооружений.

1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

Наружное электроснабжение осуществляется по двухцепной воздушной ЛЭП. Мощность – 110 кВт. Напряжение – 380 В. Категория электроснабжения – III. Внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

Электроснабжение на испытательные поля испытательного центра осуществляется шинопроводами и электрокабелями по двум туннелям длиной 52 метра каждый; доступ к туннелям возможен из подвальной части машинного зала.

Теплоснабжение помещений осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С. В административных помещениях система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные ГОСТ 3267-85. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашиваются масляной краской.

Вентиляция в здании с естественным и механическим побуждением. Естественная осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки загорание кровельного покрытия может возникнуть в любой точке кровли.

Наиболее сложным вариантом тушения будет загорание покрытия 5-го пролета, так как он является самым высоким в трансформаторном корпусе.

Причина загорания - несоблюдение мер безопасности при проведении работ по устранению течи покрытия.

Принимаем, что загорание произошло в середине пролета. Бригада рабочих из 5 человек пыталась самостоятельно потушить огонь, но оказалась отрезанной пламенем от путей эвакуации, люди просят о помощи, огонь быстро распространяется под воздействием ветра, сильных конвективных потоков, образующихся внутри высокого производственного корпуса, а так же по сгораемой рулонной кровле в результате воздействия лучистой теплоты факела пламени.

Также, исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки, наиболее вероятным местом возникновения пожара является покрасочная камера цеха №5.

Отделение покраски цеха № 5 служит для покраски выпускаемой продукции.

Отделение покраски расположено с северной стороны корпуса во 2 и 3 пролетах. Покрасочное отделение с западной стороны и с восточной стороны отделено от других участков противопожарными стенами, в которых имеется дверные проемы. С южной стороны покрасочное отделение свободно соединено со сварочным участком (нет противопожарной стены и смонтирована водяная завеса). С северной стороны покрасочного отделения имеются ворота. Покраска крупногабаритных изделий (корпусов баков трансформаторов) производится бескамерно в открытом объеме покрасочного

отделения, поэтому пары углеводородов находятся во взвешенном состоянии, постоянно превышая допустимый взрывоопасный предел.

В отделении расположено: 3 ванны для покраски изделий способом окунания: из них 2 ванны с краской по 7 тонны в каждой (всего 14 тонн), 1 ванна – резервная; сушильная камера.

Участок краскоприготовления отделен от участка покраски противопожарной стеной, в которой имеется дверной проем с противопожарной дверью. Горючую загрузку покрасочного отделения составляет наличие ЛВЖ в количестве 100 кг в сутки и краски в количестве 14100 кг в сутки. Подача краски к постам покраски производится в емкостях с плотно закрывающимися крышками.

2.2 Возможные пути распространения

Плавающий и горящий битум, через отверстия и водостоки попадает внутрь корпуса, может поджечь, находящиеся там сгораемые материалы и создать новые очаги горения.

2.3 Возможные места обрушений

В результате воздействия пламени на строительные конструкции, через окна фонарей, возможно обрушение кровли. Пожар на кровле корпуса за короткий промежуток времени может принять значительные размеры (до 3000 м²).

2.4 Возможные зоны задымления

При первом варианте развития пожара: возможной зоной задымления будут все помещения производственного корпуса.

При втором варианте развития пожара: возможной зоной задымления будут все помещения отделения покраски цеха № 5.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Горящий битум, проникающий внутрь корпуса, создает реальную опасность жизни и здоровью рабочих и служащих предприятия.

Возможными зонами теплового облучения будут являться места наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

Инструкция по действию персонала при возникновении ЧС разработана службой ГО и ЧС объекта и доводится до всех работников.

«Каждый работник, обнаруживший пожар обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию и должность);

- дать сигнал тревоги добровольной пожарной дружине, сообщить руководителю (генеральному директору, начальнику цеха, заведующей магазином и т.п.) или его заместителю о пожаре;

- принять меры по организации эвакуации людей (эвакуацию начинать из помещения, где возник пожар, а также из помещений, которым угрожает опасность распространения огня и дыма;

- одновременно с эвакуацией людей, приступить к тушению пожара своими силами и имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, вода, песок и т.п.)» [15].

«Должностное лицо предприятия, прибывшее к месту пожара, обязано:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство;

- направить работника для организации встречи подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара;

- в случае угрозы жизни людей организовать их спасение;

- при необходимости отключить электроэнергию, остановить работу транспортирующих устройств и агрегатов, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- прекратить все работы в здании, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- удалить за пределы опасной зоны всех посетителей и работников, не участвующих в тушении пожара;
- осуществить общее руководство по тушению пожара до прибытия пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, участвующими в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражения электрическим током, отравления дымом, ожогов;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей» [15].

«По прибытии пожарного подразделения, руководитель или его заместитель обязаны сообщить руководителю тушения пожара все необходимые сведения об очаге пожара; мерах, принятых по его ликвидации; о наличии в складских помещениях взрывопожароопасных материалов, баллонов с газом, а также о наличии в помещениях людей, занятых ликвидацией очагов горения и нуждающихся в помощи» [15].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Сведения о местах дислокации аварийно-спасательных служб и номеров телефонов их вызова указаны в таблице 3.2

Таблица 3.2 - Сведения об аварийно-спасательных службах г. Тольятти

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
1	2	3	4	5
ОП № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а»	22-98-07 22-98-02	круглосуточно	диспетчер
ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	22-80-05	круглосуточно	диспетчер
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 24-10-43	круглосуточно	диспетчер
Городская станция скорой медицинской помощи	ул. Жилина, 29	03 48-36-26	круглосуточно	диспетчер
Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	ул. 50 лет Октября, 50	22-02-65	круглосуточно	диспетчер

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Участники тушения пожара обеспечены средствами связи на нужды пожаротушения.

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД л/с пожарной охраны, участвующего в тушении.

4 Организация работ по спасению людей

4.1 Эвакуация людей

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих, находящихся) на объекте может составлять до 1800 человек.

Общая численность персонала составляет 2200 человек.

Наибольшая рабочая смена 1800 человек.

Характеристика путей эвакуации и дымоудаления на объектах ООО «Тольяттинский Трансформатор» приведена в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Характеристика путей эвакуации и дымоудаления на объектах ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Объект	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1	2	3	4
Вспомогательный корпус	-	-	-
Корпус отстоя и переборки	-	-	-
Трансформаторный корпус	-	-	-
Аппаратный корпус	-	-	-
Маслохозяйство	-	-	-
Здание – склад ядохимикатов	-	-	-
Здание котельной	-	-	-
Корпус высоковольтных терристорных блоков	-	-	-
Склад меди	-	-	-
Здание складских отходов	-	-	-
Транспортное хозяйство	-	-	-
Кислородная станция	-	-	-
Водородная станция	-	-	-
Энергохозяйство	-	-	-
Заводоуправление	2	-	-
Здание проходной	2	-	-
Здание трансформаторной подстанции	-	-	-
Подстанция газораспределения	-	-	-
Нежилое помещение, (Пожарное депо)	-	-	-
Здание перекачки конденсата	-	-	-
Склад ядов	-	-	-
Склад химикатов	-	-	-
Здание ацетиленовой станции	-	-	-
Транспортная проходная	-	-	-
Помещение автомобильных весов	-	-	-
Административно-бытовое (АБК)	2	-	-

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4
Склад для хранения геодезических инструментов	-	-	-
Здание подстанции	-	-	-
Подстанция инженерного корпуса	-	-	-
Трансформаторная подстанция 110/35 /10/КВ/ГПП-2	-	-	-

Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется самостоятельно, а также персоналом службы безопасности ООО «Тольяттинский Трансформатор» через эвакуационные выходы.

Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные пожарные лестницы ПСЧ 160 ООО «Тольяттинский Трансформатор», а также автолестницы прибывающих сил пожарной охраны МЧС России.

5 Средства и способы тушения пожара

В соответствии с нормативными документами рассчитаем параметры развития двух вариантов развития пожара и необходимые силы и средства для их ликвидации.

а) Наиболее сложным вариантом тушения будет загорание покрытия 5-го пролета, так как он является самым высоким в трансформаторном корпусе.

Причина загорания - несоблюдение мер безопасности при проведении работ по устранению течи покрытия.

Принимаем, что загорание произошло в середине пролета. Бригада рабочих из 5 человек пыталась самостоятельно потушить огонь, но оказалась отрезанной пламенем от путей эвакуации, люди просят о помощи, огонь быстро распространяется под воздействием ветра, сильных конвективных потоков, образующихся внутри высокого производственного корпуса, а так же по сгораемой рулонной кровле в результате воздействия лучистой теплоты факела пламени.

б) Также исходя из оперативно-тактической характеристики объекта и реальной обстановки наиболее вероятным местом возникновения пожара является покрасочная камера цеха №5.

Отделение покраски цеха № 5 служит для покраски выпускаемой продукции.

Отделение покраски расположено с северной стороны корпуса во 2 и 3 пролетах. Покрасочное отделение с западной стороны и с восточной стороны отделено от других участков противопожарными стенами, в которых имеется дверные проемы. С южной стороны покрасочное отделение свободно соединено со сварочным участком (нет противопожарной стены и смонтирована водяная завеса). С северной стороны покрасочного отделения имеются ворота. Покраска крупногабаритных изделий (корпусов баков трансформаторов) производится бескамерно в открытом объеме покрасочного

отделения, поэтому пары углеводородов находятся во взвешенном состоянии постоянно превышая допустимый взрывоопасный предел.

В отделении расположено: 3 ванны для покраски изделий способом окунания: из них 2 ванны с краской по 7 тонны в каждой (всего 14 тонн), 1 ванна – резервная; сушильная камера.

Участок краскоприготовления отделен от участка покраски противопожарной стеной, в которой имеется дверной проем с противопожарной дверью. Горючую загрузку покрасочного отделения составляет наличие ЛВЖ в количестве 100 кг в сутки и краски в количестве 14100 кг в сутки. Подача краски к постам покраски производится в емкостях с плотно закрывающимися крышками.

Исходные данные по расстояниям до объекта и времени прибытия пожарных подразделений Тольяттинского гарнизона пожарной охраны размещены в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Расстояния до объекта и время прибытия пожарных подразделений Тольяттинского гарнизона пожарной охраны для тушения загораний на ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Номер пожара	Привлекаемые подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расчётное расстояние до объекта, км	Расчётное время прибытия, мин.
1	2	3	4	5	6
2	ПСЧ-160 ФГБУ «4 Отряд ФПС ГПС по Самарской области (Договорной)»	1 АПС	4/1	1	1,5
2	ПСЧ-86 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АЦ 1 АЛ 1 АГ	4/2 1/0 1/0	4	5,5
2	ПСЧ-35 ФГБУ «4 Отряд ФПС ГПС по Самарской области (Договорной)»	1 АЦ	4/1	8	11
2	ПСЧ-146 Пожарно-спасательный	1 АЦ	4/1	8,5	11,5

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
	отряд №30 противопожарной службы Самарской области				
2	ПСЧ-70 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АЦ	4/1	9,7	13
2	ПСЧ-13 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АЦ 1 АЛ	4/1 1/0	5,2	7
2	МКУ «ЦГЗ г.о. Тольятти»	2 АСА	8/2	10,8	14,5
2	ПСЧ-11 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АЦ	4/1	15	20
2	ПСЧ-75 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АЦ	4/1	17,1	23
2	ПСЧ-69 ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области»	1 АР 1 ПНС	1/0 1/0	15	20
	Итого:	15	46/11		

5.1 Расчет сил и средств (Вариант № 1)

Произошло загорание покрытия кровли 5-го пролета.

Согласно требованиям руководящих документов МЧС России и справочников скорость распространения будет равна 2 м/мин, а соответствующая интенсивность подачи огнетушащих средств - 0,08 лс/м², путь следования от 160 ПСЧ составит 1 км.

Необходимо рассчитать промежуток времени, в течении которого загорание будет развиваться свободно:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}}; \quad (5.1)$$

где $\tau_{\text{дс}}$ - промежуток времени от момента загорания до сообщения о пожаре в подразделение пожарной охраны;

T_{cb} - промежуток времени от момента сообщения о пожаре в подразделение пожарной охраны до выезда пожарного автомобиля из подразделения;

T_{bp} - промежуток времени от момента прибытия пожарного автомобиля на место пожара до выхода ствольщиков на позиции.

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 2}{45} = 3 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 1 \text{ км}$ - расстояние, которое необходимо преодолеть подразделению пожарной охраны от самого подразделения до места пожара;

$$V_{cl} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 3 + 1,5 = 6,5 \text{ мин}$$

Рассчитаем длину пути, пройденного огнём при свободном развитии:

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1, \quad (5.3)$$

$$L = 0,5 \times 2 \times 6,5 = 6,5 \text{ м},$$

Рассчитываем размер площади пожара и площади тушения на момент прибытия отделения 160 ПСЧ на АПС:

$$S_{п} = 0,5\pi R^2; \quad (5.4)$$

где $R = L$ – путь, пройденный огнём при свободном развитии;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 42,25 = 66,33 \text{ м}^2$$

$$S_{п} = S_{т} = 66,33 \text{ м}^2$$

Рассчитаем необходимое количество приборов подачи огнетушащих средств:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad (5.5)$$

где $J_{Tp} = 0,08 \text{ л/(м}^2 \text{ с)}$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л/с}$ - расход 1-го ручного пожарного ствола РСК-50;

$$N_{См.Б}^T = \frac{66,33 \times 0,08}{3,7} = 1,43 \approx 2 \text{ РСК-50}$$

Вывод: первое прибывшее подразделение 160 ПСЧ в составе отделения на АПС не сможет подать необходимое количество приборов подачи огнетушащих вещества для обеспечения локализации загорания, но на данный

момент решающим направлением будет являться спасение людей, то первые прибывающие силы необходимо направить на поиск и спасение людей из помещений цеха.

Необходимо рассчитать промежуток времени, в течение которого загорание будет развиваться свободно до прибытия пожарного подразделения 146 ПСЧ в составе отделения на АЦ-40:

$$T_{CB} = 1 + 1 + 11,5 + 3 = 16,5 \text{ мин}$$

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 8,5}{45} = 11,5 \text{ мин}; \quad (5.6)$$

где $L = 5 \text{ км}$ - расстояние, которое необходимо преодолеть подразделению 146 ПСЧ от самого подразделения до места пожара

Рассчитываем длину пути, пройденного огнём при свободном развитии до подачи стволов отделением 146 ПСЧ а тушение пожара:

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad (5.7)$$

где $T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 11,5 - 10 = 1,5 \text{ мин}$

$$L = 5 \times 2 + 2 \times 1,5 = 13 \text{ м}$$

Рассчитываем размер площади пожара и площади тушения на момент прибытия отделения 146 ПСЧ на АЦ+40:

$$S_{п} = 0,5 \times \pi \times R^2; \quad (5.8)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 169 = 249,6 \text{ м}^2$$

Тушение пожара будет производиться по всей площади загорания

$$S_{п} = S_{т} = 249,6 \text{ м}^2$$

Рассчитаем необходимое количество приборов подачи огнетушащих средств:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_{т} \times J_{тп}}{q_{См.ПЛС-20}}; \quad (5.10)$$

где $J_{тп} = 0,08 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - требуемая интенсивность тушения водой;

$q_{См.ПЛС-20} = 20 \text{ л}/\text{с}$ - номинальный расход лафетного ствола ПЛС-20;

$$N_{См.А}^T = \frac{249,6 \times 0,08}{20} = 0,99 \approx 1 \text{ ПЛС-20}$$

Определяем требуемый расход воды на соответствующую схему подачи (1 ПЛС-20):

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «ПЛС-20»}} \times q_{\text{ст. «ПЛС-20»}} = 1 \times 20 = 20 \text{ (л/с)} \quad (5.11)$$

Определяем требуемое количество ручных приборов подачи огнетушащих веществ (воды) на нужды защиты и охлаждения помещений и конструкций прилегающих к зоне горения:

В связи с возможной обстановкой необходимо направить отделение 35 ПСЧ в составе звена ГДЗС для подачи одного ствола РСК-50 на защиту помещений цеха и охлаждения конструкций здания под местом горения.

Определяем фактический расход воды необходимый для обеспечения тушения пожара на кровле и защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «ПЛС-20»}} \times q_{\text{ст. «ПЛС-20»}} + N_{\text{ст. «РСК-50»}} \times q_{\text{ст. «РСК-50»}} = 1 \times 20 + 1 \times 3,7 = 23,7 \text{ (л/с)}$$

Определяем обеспечен ли объект соответствующими расчётным данным характеристиками водоисточников путём сопоставления показателями их водоотдачи.

Противопожарный водопровод $\varnothing=200\text{мм}$ при напоре 30м составляет 100 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 100 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 23,7 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

Определяем требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8) = 23,7 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40)}; \quad (5.13)$$

где $Q_{\text{н}}$ - номинальный расход насоса ПН-40У.

Рассчитываем требуемое количество личного состава отделений пожарной охраны согласно расчётному сценарию:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{защ}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{М}} + N_{\text{св}} \quad (5.14)$$

где $N_{\text{Спас}}^{\text{ГДЗС}}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для тушения пожара на кровле трансформаторного корпуса;

$N_{спас}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для спасения людей;

$N_{ПБ}$ - требуемое количество постов безопасности для соответствующего числа звеньев ГДЗС, направленных на защиту помещений цеха, охлаждения конструкций здания, спасения людей и тушения пожара на кровле;

N_M - требуемое количество работников для обеспечения работы насосно-рукавных систем;

$N_{св}$ - требуемое количество работников для обеспечения связи между РТП, НШ, НТ, НБУ.

$$N_{л/с} = 1 \times 3 + 1 \times 3 + 3 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ человека.}$$

Рассчитываем требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения для обеспечения тушения пожара необходимым личным составом:

$$N_{Омд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений} \quad (5.15)$$

Вывод: подразделения пожарной охраны, прибывающие для ликвидации пожара по второму пожара, смогут обеспечить успешную ликвидацию пожара в кратчайшие сроки.

Таблица 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала загорания, мин	Обстановка на месте пожара	Q _{тр} л/с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ				Q _ф л/с	Рекомендации руководителю тушения пожара
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+1	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля	-	-	-	-	-	-	Персонал цеха сообщает в подразделение пожарной охраны о загорании. Производится оповещение рабочих о пожаре, проводятся мероприятия по эвакуации эвакуацию людей из помещений цеха
Ч+2	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая	-	-	-	-	-	-	Диспетчер 160 ПСЧ передаёт на центральный пункт связи ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» о

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	рулонная кровля. $S=3 \text{ м}^2$.							необходимости вызова сил и средств по повышенному вызову № 2, вызывает специальные службы объекта и города, сообщает о загорании руководству 160 ПСЧ.
Ч+6,5	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 66,33 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 160 ПСЧ на АПС	-	-	-	-	-	-	1. Отделению 160 ПЧ установить автомобиль у входа в здание цеха. 2. Отделению 160 ПСЧ звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие оставшихся людей.
Ч+10,5	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 92,5 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло 3 отделения 86 ПСЧ: 1 - АЦ-40 1-АЛ-30 1- АГ-12	-	-	-	-	-	-	1. АГ-12 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха. 2. АЛ-30 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны на кровлю цеха. 3. АЦ-40 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха на пожарный гидрант №437. 4. Отделению 86 ПЧС звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие пострадавших.
Ч+12	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 132,5 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло 2 отделения 13 ПСЧ: 1 - АЦ-40 1-АЛ-30	-	-	-	-	-	-	1. АЛ-30 13 ПСЧ установить с северо-западной стороны в резерв. 3. АЦ-40 13 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха на пожарный гидрант №438. 4. Отделению 13 ПЧС звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие пострадавших.
Ч+16	Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля.	-	1	-	-	-	3,7	1. АЦ-40 35 ПСЧ установить с северо-западной стороны цеха в резерв. 2. Отделению 13 ПЧС проложить магистральную линию от АЦ-40 13 ПСЧ к

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<p>$S_{\text{п}} = 190 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 35 ПСЧ на АЦ-40</p>							<p>входу в цех и звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на защиту помещений цеха и охлаждению конструкции под местом горения.</p>
Ч+16,5	<p>Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 249 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 146 ПСЧ на АЦ-40</p>	-	1	-	1	-	23,7	<p>1. АЦ-40 146 ПСЧ установить с северо-западной стороны цеха в резерв. 2. Отделению 146 ПСЧ от АЦ-40 86 ПСЧ по установленной на кровлю здания АЛ-30 подать ствол ПЛС-20 на тушение кровли цеха.</p>
Ч+18	<p>Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 200 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 70 ПСЧ на АЦ-40</p>	-	1	-	1	-	23,7	<p>1. Автомобиль 70 ПСЧ установить с северо-западной стороны в резерв. 2. Отделению 70 ПСЧ звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие оставшихся людей.</p>
Ч+19,5	<p>Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 160 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло два отделения ЦГЗ</p>	-	1	-	1	-	23,7	<p>1. Автомобили ЦГЗ установить с северо-западной стороны в резерв. 2. Отделениям ЦГЗ в составе звеньев ГДЗС прибыть на КПП в резерв.</p>
Ч+25	<p>Пожар возник на кровле 5-го пролета горит мягкая рулонная кровля. $S_{\text{п}} = 50 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло два отделения в составе: - АЦ-40 11 ПСЧ - АЦ-40 69 ПСЧ</p>	-	1	-	1	-	23,7	<p>1. Автомобили 11 и 69 ПСЧ установить с северо-западной стороны в резерв. 2. Отделениям 11 и 69 ПСЧ в составе звеньев ГДЗС прибыть на КПП в резерв.</p>

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+28	Пожар локализован.	-	1	-	1	-	23,7	
Ч+30	Пожар ликвидирован.	-	-	-	-	-	-	Сбор ПТВ и возвращение в подразделения

5.2 Расчет сил и средств (Вариант № 2)

Вторым наиболее вероятным местом возникновения пожара является покрасочная камера цеха №5.

Отделение покраски цеха № 5 служит для покраски выпускаемой продукции.

Отделение покраски расположено с северной стороны корпуса во 2 и 3 пролетах. Покрасочное отделение с западной стороны и с восточной стороны отделено от других участков противопожарными стенами, в которых имеется дверные проемы. С южной стороны покрасочное отделение свободно соединено со сварочным участком (нет противопожарной стены и смонтирована водяная завеса). С северной стороны покрасочного отделения имеются ворота. Покраска крупногабаритных изделий (корпусов баков трансформаторов) производится бескамерно в открытом объеме покрасочного отделения, поэтому пары углеводородов находятся во взвешенном состоянии, постоянно превышая допустимый взрывоопасный предел.

Согласно требованиям руководящих документов МЧС России и справочников скорость распространения будет равна 1,5 м/мин, а соответствующая интенсивность подачи огнетушащих средств - 0,05 лс/м², путь следования от 160 ПСЧ составит 1 км.

Необходимо рассчитать промежуток времени, в течении которого загорание будет развиваться свободно:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cb} + T_{cl} + T_{op}; \quad (5.1)$$

где τ_{oc} - промежуток времени от момента загорания до сообщения о пожаре в подразделение пожарной охраны;

T_{cb} - промежуток времени от момента сообщения о пожаре в подразделение пожарной охраны до выезда пожарного автомобиля из подразделения;

$T_{\bar{op}}$ - промежуток времени от момента прибытия пожарного автомобиля на место пожара до выхода ствольщиков на позиции.

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 2}{45} = 3 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 1 \text{ км}$ - расстояние, которое необходимо преодолеть подразделению пожарной охраны от самого подразделения до места пожара;

$$V_{cl} = 45 \text{ км/ч}$$

$$T_{CB} = 1 + 1 + 3 + 1,5 = 6,5 \text{ мин}$$

Рассчитаем длину пути, пройденного огнём при свободном развитии:

$$L = 0,5 \times V_{л} \times T_1, \quad (5.3)$$

$$L = 0,5 \times 1,5 \times 6,5 = 4,9 \text{ м},$$

Рассчитываем размер площади пожара и площади тушения на момент прибытия отделения 160 ПСЧ на АПС:

$$S_{п} = 0,5 \pi R^2; \quad (5.4)$$

где $R = L$ – путь, пройденный огнём при свободном развитии;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 24 = 37,7 \text{ м}^2$$

$$S_{п} = S_{т} = 37,7 \text{ м}^2$$

Рассчитаем необходимое количество приборов подачи огнетушащих средств:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.Б}}; \quad (5.5)$$

где $J_{Tp} = 0,05 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л/с}$ - номинальный расход воды ГПС-600;

$$N_{См.Б}^T = \frac{37,7 \times 0,05}{6} = 0,31 \approx 1 \text{ ГПС-600}$$

Вывод: первое прибывшее подразделение 160 ПСЧ в составе отделения на АПС сможет подать необходимое количество приборов подачи огнетушащих вещества для обеспечения локализации загорания, но на данный

момент решающим направлением будет являться спасение людей, то первые прибывающие силы необходимо направить на поиск и спасение людей из помещений цеха.

Рассчитываем промежуток времени, в течение которого загорание будет развиваться свободно до прибытия пожарного подразделения 146 ПСЧ в составе отделения на АЦ-40:

$$T_{CB} = 1 + 1 + 11,5 + 3 = 16,5 \text{ мин}$$
$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}} = \frac{60 \times 8,5}{45} = 11,5 \text{ мин}; \quad (5.6)$$

где $L = 5 \text{ км}$ - расстояние, которое необходимо преодолеть подразделению 146 ПСЧ от самого подразделения до места пожара

Рассчитываем длину пути, пройденного огнём при свободном развитии до подачи стволов отделением 146 ПСЧ а тушение пожара:

$$L = 5V_{л} + V_{л} T_2; \quad (5.7)$$

где $T_2 = T_{CB} - 10 \text{ мин} = 11,5 - 10 = 1,5 \text{ мин}$

$$L = 5 \times 1,5 + 1,5 \times 1,5 = 9,75 \text{ м}$$

Рассчитываем размер площади пожара и площади тушения на момент прибытия отделения 146 ПСЧ на АЦ+40:

$$S_{п} = 0,5 \times \pi \times R^2; \quad (5.8)$$

где $R = L$ – путь, который будет пройден фронтом пожара;

$$S_{п} = 0,5 \times 3,14 \times 95 = 149,15 \text{ м}^2$$

Так как площадь покрасочной камеры составляет 28 м^2 , то площадь тушения будет ограничиваться площадью камеры. Тушение пожара будет производиться по всей площади загорания

$$S_{п} = S_{\text{кам}} = 28 \text{ м}^2$$

Рассчитаем необходимое количество приборов подачи огнетушащих средств:

$$N_{См.Б}^T = \frac{S_T \times J_{Tp}}{q_{См.ППС-20}}; \quad (5.10)$$

где где $J_{Tp} = 0,05 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{См.Б} = 3,7 \text{ л/с}$ - номинальный расход воды ГПС-600;

$$N_{См.Б}^T = \frac{28 \times 0,05}{6} = 0,23 \approx 1 \text{ ГПС-600}$$

Определяем требуемый расход воды на соответствующую схему подачи (1 ГПС-600):

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «ГПС-600»}} \times q_{\text{ст. «ГПС-600»}} = 1 \times 6 = 6 \text{ (л/с)} \quad (5.11)$$

Определяем требуемое количество ручных приборов подачи огнетушащих веществ (воды) на нужды защиты и охлаждения помещений и конструкций прилегающих к зоне горения:

В связи с возможной обстановкой необходимо направить три отделения в составе звеньев ГДЗС для подачи трех стволов РСК-50 на защиту помещений цеха и охлаждения конструкций здания.

Определяем фактический расход воды необходимый для обеспечения тушения пожара на кровле и защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «ГПС-600»}} \times q_{\text{ст. «ГПС-600»}} + N_{\text{ст. «РСК-50»}} \times q_{\text{ст. «РСК-50»}} = 1 \times 6 + 3 \times 3,7 = 17,1 \text{ (л/с)}$$

Определяем обеспечен ли объект соответствующими расчётным данным характеристиками водоисточников путём сопоставления показателями их водоотдачи.

Противопожарный водопровод $\varnothing=200\text{мм}$ при напоре 30м составляет 100 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 100 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 17,1 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

Определяем требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8) = 17,1 / 32 = 1 \text{ (АЦ-40);} \quad (5.13)$$

где $Q_{\text{н}}$ - номинальный расход насоса ПН-40У.

Рассчитываем требуемое количество личного состава отделений пожарной охраны согласно расчётному сценарию:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{защ}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{М}} + N_{\text{св}} \quad (5.14)$$

где $N_{Спас}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для тушения пожара на кровле трансформаторного корпуса;

$N_{спас}$ - количество звеньев ГДЗС требуемое для спасения людей;

$N_{ПБ}$ - требуемое количество постов безопасности для соответствующего числа звеньев ГДЗС, направленных на защиту помещений цеха, охлаждения конструкций здания, спасения людей и тушения пожара на кровле;

N_M - требуемое количество работников для обеспечения работы насосно-рукавных систем;

$N_{св}$ - требуемое количество работников для обеспечения связи между РТП, НШ, НТ, НБУ.

$$N_{л/с} = 1 \times 3 + 3 \times 3 + 1 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ человека.}$$

Рассчитываем требуемое количество пожарных автомобилей основного назначения для обеспечения тушения пожара необходимым личным составом:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ отделений} \quad (5.15)$$

Вывод: подразделения пожарной охраны, прибывающие для ликвидации пожара по второму пожара, смогут обеспечить успешную ликвидацию пожара в кратчайшие сроки.

Таблица 5.3 - Организация тушения 2-го варианта пожара

Время от начала загорания, мин	Обстановка на месте пожара	Q _{тр} л/с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ				Q _ф л/с	Рекомендации руководителю тушения пожара
			Б	А	Л	ГПС СВП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+1	Загорание в окрасочной камере	-	-	-	-	-	-	Персонал цеха сообщает в подразделение пожарной охраны о загорании. Производится оповещение рабочих о пожаре, проводятся мероприятия по эвакуации людей из помещений цеха

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ч+2	Загорание в окрасочной камере $S=3 \text{ м}^2$.	-	-	-	-	-	-	Диспетчер 160 ПСЧ передаёт на центральный пункт связи ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» о необходимости вызова сил и средств по повышенному вызову № 2, вызывает специальные службы объекта и города, сообщает о загорании руководству 160 ПСЧ.
Ч+6,5	Загорание в окрасочной камере. $S_{\text{п}} = 28 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 160 ПСЧ на АПС	-	-	-	-	-	-	1. Отделению 160 ПСЧ установить автомобиль у входа в здание цеха. 2. Отделению 160 ПСЧ звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие оставшихся в них людей.
Ч+10,5	Загорание в окрасочной камере. $S_{\text{п}} = 28 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло 3 отделения 86 ПСЧ: 1 - АЦ-40 1-АЛ-30 1- АГ-12	-	1	-	-	-	3,7	1. АГ-12 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха. 2. АЛ-30 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны на кровлю цеха. 3. АЦ-40 86 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха на пожарный гидрант №437. 4. Отделению 86 ПСЧ звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на защиту помещений цеха.
Ч+12	Загорание в окрасочной камере. $S_{\text{п}} = 28 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло 2 отделения 13 ПСЧ: 1 - АЦ-40 1-АЛ-30	-	2	-	-	-	7,4	1. АЛ-30 13 ПСЧ установить с северо-восточной стороны в резерв. 3. АЦ-40 13 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха на пожарный гидрант №438. 4. Отделению 13 ПСЧ звеном ГДЗС от разветвления 86 ПСЧ подать ствол РСК-50 на защиту помещений цеха.
Ч+16	Загорание в окрасочной камере. $S_{\text{п}} = 28 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 35 ПСЧ на АЦ-40	-	3	-	-	-	11,1	1. АЦ-40 35 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха в резерв. 2. Отделению 13 ПСЧ звеном ГДЗС от разветвления 86 ПСЧ подать ствол РСК-50 по АЛ-30 86 ПСЧ на защиту кровли

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								над местом пожара.
Ч+16,5	Загорание в окрасочной камере. $S_{II} = 28 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 146 ПСЧ на АЦ-40	-	3	-	-	1	17,1	1. АЦ-40 146 ПСЧ установить с северо-восточной стороны цеха в резерв. 2. Отделению 146 ПСЧ от АЦ-40 от АЦ-40 13 ПСЧ подать ствол ГПС-600 на тушение пожара в окрасочной камере.
Ч+18	Пожар возник в окрасочной камере. $S_{II} = 20 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло отделение 70 ПСЧ на АЦ-40	-	3	-	-	1	17,1	1. Автомобиль 70 ПСЧ установить с северо-восточной стороны в резерв. 2. Отделению 70 ПСЧ звеном ГДЗС обследовать помещения цеха на наличие пострадавших.
Ч+19,5	Пожар возник в окрасочной камере. $S_{II} = 16 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло два отделения ЦГЗ	-	3	-	-	1	17,1	1. Автомобили ЦГЗ установить с северо-восточной стороны в резерв. 2. Отделениям ЦГЗ в составе звеньев ГДЗС прибыть на КПП в резерв.
Ч+25	Пожар возник в окрасочной камере. $S_{II} = 10 \text{ м}^2$ На место пожара прибыло два отделения в составе: - АЦ-40 11 ПСЧ - АЦ-40 69 ПСЧ	-	3	-	-	1	17,1	1. Автомобили 11 и 69 ПСЧ установить с северо-восточной стороны в резерв. 2. Отделениям 11 и 69 ПСЧ в составе звеньев ГДЗС прибыть на КПП в резерв.
Ч+28	Пожар локализован.	-	3	-	-	1	17,1	
Ч+30	Пожар ликвидирован.	-	-	-	-	-	-	Сбор ПТВ и возвращение в подразделения

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Соблюдению требований охраны труда в пожарной охране уделяется большое внимание.

«Личный состав дежурного караула (смены), прибывший к месту вызова, выходит из пожарного автомобиля только по распоряжению командира отделения или старшего должностного лица, прибывшего во главе дежурного караула (смены), после полной остановки пожарного автомобиля» [1].

«Личный состав подразделений ФПС прибывает на место пожара, проведения аварийно-спасательных и специальных работ одетым в боевую одежду и обеспеченным средствами индивидуальной защиты с учетом выполняемых задач» [1].

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации» [1].

«Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула» [1].

«Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к Правилам» [1].

«Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы» [1].

«При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и

теплоотражательные) костюмы, а при необходимости работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания» [1].

«Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место» [1].

«При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения» [1].

«Устанавливаемые при работе на покрытиях, особенно сводчатых, ручные пожарные лестницы, специальные трапы надежно закрепляются» [1].

«Запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава подразделений ФПС на обвисших покрытиях и на участках перекрытий с признаками горения» [1].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Один из видов подготовки личного состава – профессиональная подготовка.

«Основным организационным документом при планировании профессиональной подготовки в учебном году является приказ начальника подразделения пожарной охраны об итогах профессиональной подготовки органа управления, подразделения пожарной охраны в текущем учебном году и задачах на следующий учебный год» [2].

«Начальник органа управления, подразделения пожарной охраны является ответственным за организацию и качество проведения профессиональной подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, соблюдение личным составом подразделения пожарной охраны правил охраны труда при проведении занятий» [2].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Теоретические занятия неотъемлемая часть подготовки личного состава.

«Для организации и проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны в каждом подразделении пожарной охраны должен быть оборудован учебный класс обеспеченный техническими средствами обучения, учебной литературой и наглядными пособиями» [2].

«Начальник караула является ответственным за качество подготовки личного состава возглавляемого им караула» [2].

«Начальник караула должен лично организовывать и проводить занятия и мероприятия, предусмотренные планом профессиональной подготовки и расписанием занятий по боевой подготовке личного состава караулов» [2].

«Личный состав органов управления, подразделений пожарной охраны на занятиях по профессиональной подготовке должен постоянно совершенствовать уровень теоретических и практических навыков в области тушения пожаров и ликвидации ЧС, темы занятий должны конспектироваться в учебных тетрадях» [2].

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения

Большую роль в успешном решении основной боевой задачи является разработка документов предварительного планирования.

«Общее руководство организацией работы по составлению, отработке и учету ПТП и КТП возлагается на начальников гарнизонов пожарной охраны» [3].

«ПТП и КТП на особо важные и режимные объекты составляются, хранятся и применяются в соответствии с установленным порядком по работе, хранению секретных документов и материалов. Степень их секретности определяется режимной службой объекта» [3].

«Решение по разработке ПТП на каждый объект принимается начальником гарнизона пожарной охраны по письменному согласованию с его руководителем (собственником). В случае отказа руководителя (собственника) объекта ПТП не составляется» [3].

«ПТП составляются не менее чем в трех экземплярах. Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе (подрайоне) выезда которого находится организация (объект), второй экземпляр - в ЦППС местного гарнизона пожарной охраны, третий экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта» [3].

«ПТП на объект, расположенный в районе выезда территориального (объектового, договорного) подразделения пожарной охраны, утверждается начальником соответствующего местного гарнизона пожарной охраны и согласовывается с руководителем (собственником) объекта» [3].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Вся пожарная техника и вооружение, находящееся на вооружении в подразделениях, должно быть испытано.

«Испытания подразделяются на следующие виды:

- ежегодные испытания ПТВиО - проводятся ежегодно с 1 мая по 10 августа (за исключением ПТВиО, подвергающегося периодическим испытаниям);

- периодические испытания ПТВиО - проводятся с периодичностью, установленной требованиями Правил по охране труда и технической документации;

- испытания после проведения капитального ремонта и технического обслуживания ПТВиО - проводятся после капитального ремонта и технического обслуживания, связанного с заменой отдельных частей и агрегатов ПТВиО;

- испытания ПТВиО, поступившего на вооружение части, проводятся в 30-дневный срок» [4].

«Не испытанное ПТВиО считается неисправным и его эксплуатация запрещается» [4].

«Перед началом ежегодных испытаний приказом руководителя структурного подразделения назначается комиссия и ответственные за испытания» [4].

«Порядок испытаний должен соответствовать требованиям ТУ, ГОСТ, нормативно-технической документации на данное вооружение, Правилам по охране труда» [4].

«Испытание ручных пожарных лестниц, пожарных поясов, карабинов, спасательных веревок, спасательного оборудования с высот, ломов, крюков

командирских, багров и рукавных задержек, проводится на специально оборудованных стендах» [4].

«Результаты испытаний всего ПТВиО заносятся в "Журнал учета результатов испытаний ПТВиО". В данном журнале регистрируются результаты ежегодных и периодических испытаний, а также результаты внешнего осмотра спасательных веревок. Остальные виды испытаний отражаются в журнале учета проведения технического обслуживания ПТВиО. Результаты испытаний всасывающих и напорно-всасывающих рукавов дополнительно заносятся в формуляр» [4].

«По результатам ежегодных испытаний ПТВиО составляется, утверждается и согласовывается "Ведомость состояния ПТВиО" в срок до 20 августа текущего года» [4].

«Для своевременного и качественного испытания ПТВиО в подразделениях оборудуются испытательные стенды» [4].

«В целях уменьшения наработки агрегатов пожарных автомобилей, и сохранения целостности пожарных рукавов, гидравлические испытания рекомендуется проводить при помощи гидравлических прессов» [4].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На территории ООО "Тольяттинский Трансформатор" при осуществлении сбора, хранения, утилизации и транспортировке отходов возможно антропогенное воздействие на окружающую среду.

Федеральный закон №89-ФЗ от 24 июня 1998 года "Об отходах производства и потребления" регламентирует обязанности предприятий в области обращения с отходами.

В процессе производства на территории ООО "Тольяттинский Трансформатор" образуются опасные отходы.

На производственной территории ООО "Тольяттинский Трансформатор" оборудованы специальные площадки для сбора и временного хранения отходов.

Перечень образующихся отходов указан в таблице 9.1

Таблица 9.1 - Перечень отходов с указанием класса опасности

Код по ФККО	Наименование отхода
1	2
1 класс опасности	
353 300 00 13 00 1	«Изделия, устройства, приборы, потерявшие потребительские свойства, содержащие ртуть» [5]
353 301 00 13 01 1	«Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак» [5]
353 303 00 13 01 1	«Ртутные термометры отработанные и брак» [5]
541 002 08 02 07 1	«Масла трансформаторные отработанные, содержащие полихлорированные дифенилы и терфенилы» [5]
553 058 01 02 01 1	«Остатки крезола, потерявшего потребительские свойства» [5]
2 класс опасности	
353 102 11 01 01 2	«Отходы, содержащие свинец (в том числе пыль и/или опилки свинца), несортированные» [5]
515 030 01 01 01 2	«Отходы хлорида меди в твердом виде» [5]
515 043 00 02 01 2	«Растворы аммиачные для травления меди отработанные» [5]
521 001 01 02 01 2	«Кислота аккумуляторная серная отработанная» [5]
521 001 03 04 01 2	«Шлам сернокислотного электролита» [5]
524 001 00 00 01 2	«Щелочи аккумуляторные отработанные» [5]
541 002 09 02 07 2	«Масла трансформаторные и теплонесущие отработанные, содержащие галогены» [5]

Продолжение таблицы 9.1

1	2
541 003 09 02 07 2	«Остатки трансформаторных масел, содержащих галогены и потерявших потребительские свойства» [5]
921 101 01 13 01 2	«Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом» [5]
923 603 00 13 01 2	«Кабель медно-жильный освинцованный, потерявший потребительские свойства» [5]
3 класс опасности	
171 206 00 13 01 3	«Шпалы железнодорожные деревянные, пропитанные антисептическими средствами, отработанные и брак» [5]
171 302 01 04 03 3	«Опилки древесные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел - 15% и более)» [5]
171 303 01 04 03 3	«Опилки древесные, загрязненные бензином (содержание бензина - 15% и более)» [5]
312 031 00 11 01 3	«Пыль электрофильтров алюминиевого производства» [5]
314 023 03 04 03 3	«Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) » [5]
314 023 04 01 03 4	«Песок, загрязненный бензином (количество бензина менее 15%)» [5]
314 055 01 11 00 3	«Пыль цементная» [5]
314 802 02 01 03 3	«Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масла - 15% и более)» [5]
353 102 01 01 01 3	«Лом свинца несортированный» [5]
353 102 02 01 01 3	«Лом свинца в кусковой форме незагрязненный» [5]
353 102 20 01 01 3	«Стружка свинцовая незагрязненная» [5]
353 103 01 01 01 3	«Лом меди несортированный» [5]
353 103 02 01 01 3	«Лом меди в кусковой форме незагрязненный» [5]
353 103 11 01 01 3	«Отходы, содержащие медь, несортированные» [5]
353 103 14 01 01 3	«Отходы, содержащие листовой прокат меди» [5]
353 103 15 08 01 3	«Опилки медные незагрязненные» [5]
541 002 01 02 03 3	«Масла моторные отработанные» [5]
541 002 02 02 03 3	«Масла автомобильные отработанные» [5]
541 002 05 02 03 3	«Масла промышленные отработанные» [5]
541 002 06 02 03 3	«Масла трансмиссионные отработанные» [5]
541 002 11 02 03 3	«Масла компрессорные отработанные» [5]
541 002 21 02 03 3	«Силиконовые масла, отработанные» [5]
541 003 07 02 03 3	«Остатки трансформаторных масел, не содержащих галогены, полихлорированные дифенилы и терфенилы и потерявших потребительские свойства» [5]
541 003 15 02 03 3	«Остатки смазочно-охлаждающих масел для механической обработки, потерявших потребительские свойства» [5]
541 011 00 02 03 3	«Остатки дизельного топлива» [5]
544 002 01 06 03 3	«Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве 15% и более» [5]
546 002 00 06 03 3	«Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)» [5]
549 027 01 01 03 3	«Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) » [5]
921 101 02 13 01 3	«Аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные, со слитым электролитом» [5]

Продолжение таблицы 9.1

1	2
4 класс опасности	
171 201 01 01 01 4	«Обрезь фанеры, содержащей связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно» [5]
171 202 01 01 01 4	«Опилки древесно-стружечных и/или древесно-волокнистых плит, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно» [5]
171 202 04 01 01 4	«Древесно-стружечные и/или древесно-волокнистые плиты, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно, некондиционные, брак» [5]
171 208 00 01 01 4	«Отходы древесины с масляной пропиткой» [5]
171 302 01 01 03 4	«Опилки древесные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел - менее 15%)» [5]
171 901 01 01 00 4	«Опилки разнородной древесины (например, содержащие опилки древесно-стружечных и/или древесно-волокнистых плит)» [5]
171 901 06 01 00 4	«Обрезь разнородной древесины (например, содержащая обрезь древесно-стружечных и/или древесно-волокнистых плит)» [5]
187 201 01 01 01 4	«Отходы бумаги с нанесенным лаком» [5]
187 204 01 01 01 4	«Отходы рубероида» [5]
187 901 00 01 00 4	«Разнородные отходы бумаги и картона» [5]
314 002 00 08 00 4	«Отходы песка очистных и пескоструйных устройств» [5]
314 009 01 11 00 4	«Пыль щебеночная» [5]
314 023 04 01 03 4	«Песок, загрязненный бензином (количество бензина менее 15%)» [5]
351 101 11 01 00 4	«Отходы, содержащие чугун (в том числе чугунную пыль), несортированные»
351 201 11 01 00 4	«Отходы, содержащие сталь (в том числе стальную пыль), несортированные» [5]
354 103 11 01 00 4	«Отходы, содержащие латунь (в том числе пыль латуни), несортированные» [5]
549 012 00 01 00 4	«Отходы битума, асфальта в твердой форме» [5]
575 002 00 13 00 4	«Шины пневматические отработанные» [5]
575 002 01 13 00 4	«Камеры пневматические отработанные» [5]
912 004 00 01 00	«Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [5]
5 класс опасности	
187 101 01 01 00 5	«Отходы бумаги от резки и штамповки» [5]
187 101 02 01 00 5	«Отходы картона от резки и штамповки» [5]
187 103 00 01 00 5	«Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [5]
187 106 00 01 00 5	«Отходы печатной продукции (цветная печать)» [5]
314 008 02 01 99 5	«Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) » [5]
314 043 02 01 99 5	«Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов» [5]
351 001 01 01 99 5	«Свечи зажигания автомобильные отработанные» [5]
351 201 01 01 99 5	«Лом стальной несортированный» [5]
351 201 20 01 99 5	«Стружка стальная незагрязненная» [5]
351 204 01 01 99 5	«Лом оцинкованной стали несортированный» [5]
351 301 00 01 99 5	«Лом черных металлов несортированный» [5]

353 101 01 01 99 5	«Лом алюминия несортированный» [5]
--------------------	------------------------------------

Продолжение таблицы 9.1

1	2
354 101 01 01 99 5	«Лом медных сплавов несортированный» [5]
571 012 00 01 00 5	«Отходы жесткого пенопласта (исключая поливинилхлоридный) » [5]
912 013 00 01 00 5	«Отходы (мусор) от уборки территории» [5]
923 600 00 13 00 5	«Отходы изолированных проводов и кабелей» [5]

На территории ООО "Тольяттинский Трансформатор" образуются 80 видов отходов 1 – 5 класса опасности.

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

Для снижения антропогенного воздействия отходов на окружающую среду при их сборе и хранении необходимо:

- горючие и легковоспламеняющиеся отходы беречь от открытого огня и загораний вблизи мест их хранения, для этого необходимо соблюдать противопожарный режим в местах размещения специальных контейнеров или открытой площадки хранения, не допускать курения в данных местах, исключить возможность распространения на места хранения загораний с рядом расположенных территорий путём очистки прилегающей территории от сухой травы и кустарников;

- исключить затопления мест хранения опасных отходов талой и дождевой воды путем создания ливневой системы водоотведения с оборудованием вокруг данных мест ливневых приёмников, а сами площадки мест хранения отходов выполнить на возвышении и оборудовании навеса.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

По результатам оценки антропогенного воздействия объекта производственной деятельности ООО "Тольяттинский Трансформатор" на окружающую среду было выяснено, что необходимо контролировать мероприятия по сбору, хранению, утилизации и транспортировке отходов.

Данные мероприятия в области обращения с отходами и требования по контролю указаны в таблице 9.2

Таблица 9.2 - Мероприятия по сбору, хранению, утилизации и транспортировке отходов на территории ООО "Тольяттинский Трансформатор"

Мероприятия	Дата выполнения	Ответственное должностное лицо
Обустройство мест хранения отходов	2019 год	Лицо, ответственное за экологическую безопасность
Организация участков по переработке несортированных отходов меди	2020 год	Главный инженер
Организация участков по переработке несортированных отходов стали	2020 год	Главный инженер
Организация участков по переработке несортированных отходов латуни	2020 год	Главный инженер
Организация участков по переработке несортированных отходов алюминия	2020 год	Главный инженер
Контроль учёта образования отходов содержащих ртуть	Постоянно	Лицо, ответственное за экологическую безопасность
Контроль учёта образования отходов содержащих ядохимикаты	Постоянно	Лицо, ответственное за экологическую безопасность
Произвести ограждение несгораемыми конструкциями мест временного хранения отходов	2019 год	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Производить очистку прилегающей территории к местам временного хранения отходов от сухой травы и кустарников	Апрель, Октябрь	Лицо, ответственное за пожарную безопасность
Оборудовать навесы над местами временного хранения отходов	2019 год	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Оборудовать ливневой системой водоотведения мест временного хранения отходов	2020 год	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Контролировать своевременную утилизацию нефтесодержащих отходов	Постоянно	Лицо, ответственное за экологическую безопасность
Приобретение специального оборудования по переработке отходы древесины	2020 год	Начальник отдела обеспечения
Приобретение специального оборудования по переработке полимерных отходов	2021 год	Начальник отдела обеспечения

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

Проанализировав пожарную безопасность производственных объектов ООО «Тольяттинский трансформатор» было выяснено, что при возникновении загорания в помещениях цехов трансформаторного корпуса огонь может распространиться на большую площадь. Для исключения риска возникновения загораний на данном производственном объекте предложен план противопожарных мероприятий. План противопожарных мероприятий для трансформаторного корпуса ООО «Тольяттинский трансформатор» представлен в таблице 10.1

Таблица 10.1 - План противопожарных мероприятий для трансформаторного корпуса ООО «Тольяттинский трансформатор» на 2019год

Наименование мероприятия	Срок реализации мероприятия	Лицо, ответственное за исполнение
Проведение занятий с работниками цехов трансформаторного корпуса по теме соблюдение противопожарного режима в помещениях цеха и территории ООО «Тольяттинский трансформатор»	Январь Июнь Август Октябрь	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Проведение практических занятий с работниками цехов трансформаторного корпуса по эвакуации из помещений здания	Февраль Июль	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Контроль соблюдения противопожарного режима в помещениях трансформаторного корпуса по эвакуации из помещений здания	Ежемесячно	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Контроль условий хранения пожароопасных веществ и материалов в соответствии с инструкцией хранения данных веществ	Постоянно	Лицо, ответственное за пожарную безопасность
Проведение проверки работоспособности источников противопожарного водоснабжения	Апрель Сентябрь	Начальник пожарной части №160
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического оборудования	Май	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений
Очистка воздухопроводов систем вентиляции	Июль	Начальник отдела эксплуатации зданий и сооружений

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Здание оснащено первичными средствами пожаротушения. Для оценки возможных потерь в здании производственного корпуса прогнозировались условия протекания пожара при следующих вариантах защищенности объекта от пожара.

1-й вариант

На объекте смонтирована система автоматической пожарной сигнализации, автоматически подается сигнал на приемный пункт связи с пожарной частью. Система сигнализации находится в рабочем состоянии. Используются первичные средства пожаротушения.

2-й вариант

Смонтирована и исправно функционирует система автоматического пожаротушения.

Определяем составляющие математического ожидания годовых потерь от пожаров при возникновении пожаров на наиболее пожароопасных участках.

Площадь пожара рассчитана по формуле (10.1):

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.з}}^2 = 3,14 \cdot (5 \times 16,5)^2 = 3847 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Далее рассчитаем экономические потери для двух предложенных сценариев.

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	1-й сценарий	2-й сценарий
Площадь корпуса	м ²	F	76735,70	
Стоимость технологического оборудования	Руб/м ²	C _T	5000	
Стоимость частей здания	руб/м ²	C _K	2000	2000
Вероятность возникновения пожара на данном объекте	1/м ² в год	J	2,65*10 ⁻⁵	

Для 1-го сценария:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - экономические потери за год:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)^{p_1}; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \times 0,52 (1+k)^{p_1} - p_1 \times p_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 2,65 \times 10^{-5} \times 76735,70 \times 2000 \times 3877 \times (1+1,63) \times 0,79 = 32760609 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 2,65 \times 10^{-5} \times 76735,70 \times (5000 \times 3877 + 2000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 1343,47 \text{ руб./год}.$$

Для 2-го сценария:

При исправно функционирующей системе автоматического пожаротушения годовые экономические потери от пожаров составят:

$$M(\Pi_1) = 2,65 \times 10^{-5} \times 76735,70 \times 2000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 33800 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 2,65 \times 10^{-5} \times 76735,70 \times (5000 \times 4 + 2000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 12206 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые экономические потери от пожаров за календарный год составят:

- при отсутствии системы автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)_1 = 32760609 + 1343,47 = 32761952,47 \text{ руб./год};$$

- при исправно функционирующей системе автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)_2 = 33800 + 12206 = 46006 \text{ руб./год}.$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Проведя анализ противопожарной безопасности производственных площадей трансформаторного корпуса ООО «Тольяттинский трансформатор» была составлена примерная сметная стоимость обслуживания системы автоматического пожаротушения, которая представлена в таблице 10.2.

Таблица 10.3 – Сметная стоимость обслуживания системы автоматического пожаротушения

Запланированные мероприятия	Сумма, руб.
Ориентировочная стоимость проекта	2885562
Стоимость оборудования и материалов	13217502
Стоимость монтажных работ	9708651
Ориентировочная стоимость годового технического обслуживания	10260000
Итого:	36071715

Определим интегральный эффект от обслуживания системы автоматического пожаротушения, расчёт денежных потоков для которого указан в таблице 10.4

Таблица 10.4 - Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2] / D$	$K_2 - K_1$	Денежный поток по годам проекта
1	32715946	0,91	29771511	36071715	-6300204
2	32715946	0,83	27154236	-	20854032
3	32715946	0,75	24536960	-	45390992
4	32715946	0,68	22246844	-	67637836
5	32715946	0,62	20283887	-	87921723

Экономический эффект от обслуживания системы автоматического пожаротушения за пять лет составит 87921723 рублей.

Обслуживание системы автоматического пожаротушения экономически целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы – разработать документ предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на объекте ООО "Тольяттинский Трансформатор" достигнута.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Объекты ООО «Тольяттинский Трансформатор» обеспечены средствами (водой) тушения на случай возникновения в их помещениях пожара, а удалённость источников противопожарного водоснабжения от зданий соответствуют требованиям нормативных документов для данных типов зданий и сооружений.

2. Наиболее сложным вариантом тушения будет загорание покрытия кровли 5-го пролета, так как он является самым высоким в трансформаторном корпусе.

3. Эвакуация людей, в случае пожара будет осуществляться самостоятельно, а также персоналом службы безопасности ООО «Тольяттинский Трансформатор».

4. Первое прибывшее подразделение 160 ПСЧ в составе отделения на АПС не сможет подать необходимое количество приборов подачи огнетушащих вещества для обеспечения локализации загорания.

5. Подразделения пожарной охраны, прибывающие для ликвидации пожара по второму пожара, смогут обеспечить успешную ликвидацию пожара в кратчайшие сроки.

6. По результатам оценки антропогенного воздействия объекта производственной деятельности ООО "Тольяттинский Трансформатор" на окружающую среду было выяснено, что необходимо контролировать мероприятия по сбору, хранению, утилизации и транспортировке отходов.

7. Проанализировав пожарную безопасность производственных объектов ООО «Тольяттинский трансформатор» было выяснено, что при возникновении

загорания в помещениях цехов трансформаторного корпуса огонь может распространиться на большую площадь. Для исключения риска возникновения загораний на данном производственном объекте предложен план противопожарных мероприятий.

8. При проведении экономической оценки целесообразности монтажа и обслуживания системы автоматического пожаротушения было выяснено, что через 5 лет экономический эффект составит 87921723 рублей, а обслуживание системы автоматического пожаротушения экономически целесообразно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Электронный ресурс] — URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71018304/paragraph/1:0> (дата обращения: 15.02.2019)
2. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года N 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610981> (дата обращения: 16.02.2019)
3. Письмо МЧС России от 1 марта 2013 года N 43-956-18 «О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/499028650> (дата обращения: 20.02.2019)
4. Распоряжение от 18 августа 2014 года N 180-р «О введении в действие Инструкции по эксплуатации, испытанию и хранению пожарно-технического вооружения и оборудования в подразделениях гарнизона пожарной охраны» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/537961449> (дата обращения: 21.02.2019)
5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. N 242. «Об утверждении. Федерального классификационного каталога отходов» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 23.02.2019)
6. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610435> (дата обращения: 26.02.2019)

7. Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» [Электронный ресурс] — URL: http://fireguys.ru/normative_acts/5-prikaz-mchs-rossii-ot-25-10-2017-467.html (дата обращения: 22.02.2019)

8. Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» [Электронный ресурс] — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733066/> (дата обращения: 27.02.2019)

9. Приказ МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902396377> (дата обращения: 01.03.2019)

10. Безбородько, М.Д. Пожарная техника. Издание третье, - 2002 год [Электронный ресурс] — URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/05300_tehnika_bezopasnosti/005_Pojarnaia_tehnika_izd3_bezborodko_2002/001.htm (дата обращения: 02.03.2019)

11. Тербнев, В.В. Пожарная техника: Книга 2. Пожарные машины. Устройство и применение - часть 1 [Электронный ресурс] — URL: https://www.zinref.ru/000_uchebniki/03850pojarnoe_delo/060_Pozharnaya_tekhnika_terebnev/001.htm (дата обращения: 05.03.2019)

12. Верзилин, М.М., Повзик, Я.С. Пожарная тактика [Электронный ресурс] — URL: <http://www.norm-load.ru/SNiP/raznoe/knigi/knigi/ТАКТИКА/1-5.htm> (дата обращения: 06.06.2019)

13. Пожарная безопасность при эксплуатации силовых трансформаторов класса напряжения 110 кВ [Электронный ресурс] — URL: https://studbooks.net/1534045/bzhd/pozharnaya_bezopasnost_ekspluatatsii_silovyh_t_ransformatorov_klassa_napryazheniya (дата обращения: 26.02.2019)

14. Пожаротушение в окрасочных и сушильных камерах [Электронный ресурс] — URL: <https://brandmaster.kiev.ua/pozharotushenie-v-okrasochnykh-i-sushilnykh-kamerakh.html> (дата обращения: 01.03.2019)

15. Инструкция о действиях работников в случае возникновения пожара [Электронный ресурс] — URL: <http://niitek.ru/post/likvidacii-pozhara-na-predpriyatii/> (дата обращения: 09.03.2019)

16. Современная пожарная безопасность [Электронный ресурс] — URL: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1831> (дата обращения: 09.03.2019)

17. Factories and Warehouses [electronic resource] — URL: <https://www.firesafe.org.uk/fire-safety-in-factories-and-warehouses/> (date of application: 10.03.2019)

18. Types of fire extinguisher – all you need to know, explained in our simple guide. [electronic resource] — URL: <https://surreyfire.co.uk/types-of-fire-extinguisher/> (date of application: 12.03.2019)

19. Understanding the Different Types and Uses of Fire Extinguishers. [electronic resource] — URL: <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/different-types-of-fire-extinguishers/> (date of application: 13.03.2019)

20. The Fire Safety Responsibilities of a Fire Warden [electronic resource] — URL: <https://www.highspeedtraining.co.uk/hub/fire-safety-duties-responsibilities-of-a-fire-wardenmarshal/> (date of application: 15.03.2019)