

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт химических и биологических технологий

Кафедра «Биотехнологии»



ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Биотехнологии

PhD, профессор

Туейбахова З.К

«18» мая 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему «Разработка системы пожарной безопасности на примере строительной

компании «Базис-А»

по специальности 5В073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита
окружающей среды

Выполнил

Тлекешев А.Ж.

Научный руководитель
магистр, дектор

Садвакасов Е.Е.

«08» 05 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт химических и биологических технологий

Кафедра «Биотехнологии»

5B073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Биотехнологии

PhD, профессор

Туейбахова З.К

«08» 05 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Тлекешеву А.Ж.

Тема: «Разработка системы пожарной безопасности на примере строительной компании «Базис-А»

Утверждена приказом ректора университета № 1163-б от 16 октября 2018г.

Срок сдачи законченного проекта: «12» мая 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) Производственная деятельность компании

б) Краткое изложение противопожарных мероприятий

в) Теоретические основы обеспечения противопожарной безопасности

г) Методы оценки пожарного риска

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены на 15 слайдах в презентации работы

Рекомендуемая основная литература: из 18 наименований

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Обзор источников по теме диплома	15.01.2019 – 05.02.2019	
Характеристика предприятия	06.02.2019 – 07.02.2019	
Противопожарные мероприятия	08.02.2019 – 09.02.2019	
Расчет водяной спринклерной установки	10.02.2019 – 11.02.2019	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Обзор источников по теме диплома	Садвакасов Е.Е, магистр., лектор	05.02.2019	
Характеристика предприятия	Садвакасов Е.Е, магистр., лектор	07.02.2019	
Противопожарные мероприятия	Садвакасов Е.Е, магистр., лектор	09.02.2019	
Гидравлический расчет спринклерной автоматической системы пожаротушения	Садвакасов Е.Е, магистр., лектор	11.02.2019	
Нормоконтролер	Садвакасов Е.Е, магистр., лектор	06.05.2019	

Научный руководитель _____  Садвакасов Е.Е.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Тлекешев А.Ж.

Дата

«16» октября 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	Общие сведения	8
1.1	Краткая характеристика предприятия	8
1.2	Общая информация о системе, обеспечивающей пожарную безопасность на объекте	8
2	Теоретические основы обеспечения пожарной безопасности в компании «Базис – А»	10
2.1	Классификация строительных материалов по пожарной опасности	10
2.2	Степени огнестойкости зданий и сооружений	14
2.3	Разработка и реализация мер пожарной безопасности	15
3	Обеспечение пожарной безопасности объекта на стадии строительства	17
3.1	Противопожарный режим на строительных площадках	17
3.2	Меры по повышению пожароустойчивости строительного объекта	20
4	Организация технических мероприятий по предотвращению и ликвидации пожаров	24
4.1	Назначение и принцип действия автоматической установки пожаротушения и пожарной сигнализации	24
4.2	Гидравлический расчет спринклерной автоматической системы пожаротушения	25
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	29
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	30
	Приложение А	31
	Приложение Б	32
	Приложение В	33

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассмотрены теоритические вопросы по основам обеспечения пожарной безопасности в строительной компании «Базис – А» и проведена классификация строительных материалов по пожарной опасности. Также рассмотрены меры по повышению пожароустойчивости строительного объекта. Проведен анализ системы пожаротушения при использовании их в различных зданиях и сооружениях.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста «Базис-А» құрылыс компаниясында өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету негіздері бойынша теориялық мәселелер қаралып, құрылыс материалдары өрт қауіптілігі бойынша жіктелді. Сондай-ақ құрылыс алаңының өртке қарсы тұру мүмкіндігін жақсарту бойынша шаралар қарастырылды. Түрлі ғимараттар мен құрылыс алаңдарында пайдаланылатын өрт сөндіру жүйесі талданды.

ANNOTATION

In this thesis consider theoretical issues on the basics of ensuring fire safety in the construction company "Bazis - A" and classified building materials according to fire hazard. Also considered measures to improve the fire resistance of the construction site. The analysis of the fire extinguishing system by using them in various buildings and structures.

ВВЕДЕНИЕ

Борьба с пожарами и их последствиями в РК, как и во всем мире, в условиях современности все больше приобретает остроту в социальной и экономической сферах. Пожары происходят на промышленных предприятиях, складах, объектах транспорта и сельского хозяйства, в общественных зданиях и жилых домах. В стране уже достаточно продолжительное время сохраняется неблагоприятная ситуация с пожарной безопасностью. При этом отмечается, что около 5% (6-7 тыс. случаев) от общего числа ежегодно случающихся на территории РК пожаров происходит на строительных предприятиях и транспортных объектах. В последние годы взрывы и пожары на предприятиях определяют около 9% регистрируемых КЧС МВД РК чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Обеспечение пожарной безопасности в строительных компаниях является одним из приоритетных направлений и соответственно от того как будет организованы мероприятия по противопожарной безопасности, будут зависеть здоровье и жизнь сотрудников компании.

Пожарная безопасность строительной компании является одним из главных приоритетов в области безопасности труда и на основании этого актуальностью дипломной работы считаем изучение и разработку системы пожарной безопасности строительной компании «Базис - А». В итоге проведенного исследования была установлена высокая вероятность возникновения пожара на строительном-монтажных площадках, с распределением его опасных факторов на разных стадиях развития пожара.

В действующей системе пожарной безопасности на строительных площадках выявлены нарушения требований нормативно-правовых документов в области пожарной защиты. Существующая система обеспечения своевременной эвакуации персонала имеет настолько существенное время задержки, что уровень опасных факторов пожара становится серьезным препятствием для ее реализации. В связи с рассмотренной актуальностью нами сформулирована тема работы: Разработка системы пожарной безопасности на примере строительной компании «Базис - А».

1 Общие сведения

1.1 Краткая характеристика предприятия

BAZIS-A – крупнейшая строительная организация и застройщик Казахстана, работает на строительном рынке с 1991 года и имеет высочайшую репутацию лидера строительной индустрии Казахстана.

За 28 лет деятельности BAZIS-A возведено более 11 500 000 м² жилых и административных зданий, более 3 000 000 м² объектов социального и инфраструктурного назначения, построено сотни километров автомобильных и железных дорог. Ежегодно сдает в эксплуатацию 350 000-400 000 м² зданий различного назначения.

BAZIS-A имеет международный опыт. Строит свои объекты не только в Казахстане, но и за рубежом – в России и Канаде.

Ведет свою деятельность в нескольких крупнейших бизнес-направлениях: инвестиционная и девелоперская деятельность, проектирование и строительство, производство строительных материалов, аренда строительного оборудования и эксплуатация жилых и административных зданий.

Успехи BAZIS-A – заслуга многотысячной команды профессионалов, которая формировалась и спланивалась годами в едином стремлении к достижению высочайшего качества строительства и максимально выгодного пакета сервисных услуг для каждого клиента.

Сегодня в компании трудятся более 8200 высококвалифицированных сотрудников различных специальностей. В объектах, построенных BAZIS-A, работают 100 000 и живут 140 000 человек, более 14 000 детей ежедневно обучаются в образовательных учреждениях, возведенных компанией [1].

И одной из задач компании при возведении здания и сооружений – это конечно соблюдение правил техники безопасности, особенно уделяют внимание пожаровзрывобезопасности при строительстве крупных объектов.

1.2 Общая информация о системе, обеспечивающей пожарную безопасность на объекте

На крупных строительных объектах и складах хранения горючих материалов, а также в офисных зданиях компании «Базис – А» для защиты от пожара обязательно должны быть установлены комплексные системы противопожарной защиты, включающие в себя приборы обнаружения, оповещатели о возникновении пожара, системы автоматического пожаротушения и противодымной защиты.

Необходимость создания таких систем устанавливается в соответствии с Законом РК от 16 января 2009 г. № 14 Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» (далее — № 14-ТР). В статье 7 главы 3 этого документа изложена основная цель создания систем противопожарной

защиты: обеспечение безопасности для жизни и здоровья людей и сохранности имущества при воздействии на них опасных факторов пожара, а также ограничение его последствий [2]. Для достижения этой цели необходимы: своевременная эвакуация людей и имущества в безопасную зону; принятие мер по снижению динамики опасного воздействия пожара и по его эффективному тушению. Этому же служат и требования к надежности и устойчивости системы противопожарной защиты в течение времени, необходимого для того, чтобы ликвидировать очаг возгорания. Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если: полностью выполнены требования пожарной безопасности; пожарный риск не превышает допустимых значений.

Способы обеспечения пожарной защиты объектов, включая производственные, изложены в № 14 ТР, раздел 3.1, статья 6: Применение планировочных средств и решений, ограничивающих распространение пожара за пределы первичного очага. Организация оптимальных эвакуационных путей, соответствующих требованиям безопасной эвакуации при пожаре. Устройство систем обнаружения пожара, оповещения о его возникновении и управления эвакуацией людей. Применение при проектировании и строительстве здания строительных конструкций с соответствующими классами пожарной опасности и пределом огнестойкости. Для путей эвакуации обязательно использование поверхностных отделочных слоев (покрытий) с низкой степенью пожарной опасности. Использование первичных средств пожаротушения. Использование автономных или автоматических установок пожаротушения. Организация деятельности пожарных расчетов. Комплексное применение этих способов дает возможность в случае возникновения пожара еще до прибытия служб МЧС максимально снизить материальный ущерб и избежать несчастных случаев. Степень их необходимости и применимости диктуется конкретными параметрами объекта защиты.

Схема комплексной противопожарной защиты объекта «Базис – А» состоит из нескольких элементов:

- Система обнаружения и оповещения людей при пожарах;
- Система пожаротушения;
- Система противодымной защиты.

Итак, установка комплексных систем противопожарной защиты помогает обезопасить объект от тяжелых последствий возможных возгораний — вовремя предупредить о возникновении пожара, обеспечить безопасную эвакуацию людей из здания, удалить из воздуха помещений токсические вещества, выделяемые продуктами горения, применить средства автоматического пожаротушения. При небольших возгораниях работы автоматической системы противопожарной защиты обычно бывает достаточно, чтобы полностью ликвидировать возгорание еще до приезда пожарных.

2 Теоретические основы обеспечения пожарной безопасности в компании «Базис – А»

2.1 Классификация строительных материалов по пожарной опасности

Строительные материалы в зависимости от значений параметров горючести, подразделяют на негорючие (НГ) и горючие (Г). Строительные материалы относят к негорючим при следующих значениях параметров горючести:

- прирост температуры в печи не более 50⁰ С;
- потери массы образца не более 50%;
- продолжительность устойчивого пламенного горения не более 10 сек.

Строительные материалы, не удовлетворяющие хотя бы одному из указанных значений параметров, относятся к горючим.

Горючие строительные материалы в зависимости от значений параметров горючести, подразделяются на четыре группы горючести: Г1, Г2, Г3, Г4 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Группы и параметры горючести материалов

Группа горючести материалов	Параметры горючести			
	Температура дымовых газов Т, °С	Степень повреждения по длине SL, %	Степень повреждения по массе Sm, %	Продолжительность самостоятельного горения tc.г, с
Г1	До 135 включительно	До 65 включительно	До 20	0
Г2	До 235 включительно	До 85 включительно	До 50	До 50 включительно
Г3	До 450 включительно	Свыше 85	До 50	До 300 включительно
Г4	Свыше 450	Свыше 85	Свыше 50	Свыше 300

Горючие строительные материалы относят к группе Г1 (слабогорючие), если температура отходящих дымовых газов при испытании материала не превышает 135⁰ С, степень повреждения по длине менее 65%, степень повреждения по массе – не более 20%, а самостоятельное горение экспонируемой поверхности отсутствует.

К группе Г2 (умеренногорючие) относятся горючие материалы, которые в условиях испытаний имеют следующие параметры горючести: температура отходящих дымовых газов при горении материала не превышает 235⁰ С,

степень повреждения по длине менее 85%, степень повреждения по массе – не более 50%, а самостоятельное горение экспонируемой поверхности не превышает 30 с.

К группе Г3 (нормальногорючие) относятся горючие материалы, которые в условиях испытаний имеют следующие параметры горючести: температура отходящих дымовых газов при горении материала не превышает 450° С, степень повреждения по длине менее 85%, степень повреждения по массе – не более 50%, а самостоятельное горение экспонируемой поверхности не превышает 300 с.

К группе Г4 (сильногорючие) относятся горючие материалы, которые в условиях испытаний имеют следующие параметры горючести: температура отходящих дымовых газов при горении материала превышает 450° С, степень повреждения по длине менее 85%, степень повреждения по массе – не более 50%, а самостоятельное горение экспонируемой поверхности превышает 300 с.

Группы воспламеняемости строительных материалов. Горючие строительные материалы в зависимости от величины критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП) подразделяют на три группы воспламеняемости: В1, В2, В3 - таблица 2.

Критическая поверхностная плотность теплового потока (КППТП) – минимальное значение поверхностной плотности теплового потока, при котором возникает устойчивое пламенное горение.

Таблица 2 – Группы воспламеняемости горючих строительных материалов

Группа воспламеняемости материалов	КППТП, кВт/м ²
В1	35 и более
В2	От 20 до 35
В3	Менее 20

Горючие строительные материалы (по ГОСТ 30244) в зависимости от величины КППТП подразделяют на четыре группы распространения пламени: РП1, РП2, РП3, РП4 (таблица 3).

Таблица 3 – Группы распространения пламени горючих строительных материалов

Группа распространения пламени	Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/м ²
РП1	11,0 и более
РП2	От 8,0, но менее 11,0
РП3	От 5,0, но менее 8,0
РП4	Менее 5,0

Повреждением считается выгорание и обугливание материала образца в результате распространения пламенного горения по его поверхности. Оплавление, коробление, спекание, вспучивание, усадка, изменение цвета, формы, нарушение целостности образца (разрывы, сколы поверхности и т.п.) повреждением не является.

В соответствии со СНиП РК 2.02-05-2002 здания делятся на 8 степеней огнестойкости: I, II, IIIа, IIIб IV, IVа и V в зависимости от значений пределов огнестойкости основных строительных конструкций, принимаемых в часах или минутах, и пределов распространения огня по ним, принимаемым в сантиметрах. Нормированию подлежат: стены, перегородки, колонны, элементы лестничных клеток, перекрытий и покрытий.

Основным условием соответствия фактической и требуемой степени огнестойкости зданий, и сооружений ($CO_{\phi} = CO_{тр}$) является соответствие фактического предела огнестойкости ($ПО_{\phi}$) и предела распространения огня ($ПРО_{доп}$). При несоответствии хотя бы одного из элементов здания требуемым значениям степень огнестойкости всего здания уменьшается до степени огнестойкости, где значения наименьших $ПО_{\phi}$ не менее значений $ПО_{тр}$ ($ПО_{\phi} \geq ПО_{тр}$), а наибольшее значение $ПРО_{\phi}$ не более значений $ПРО_{доп}$ ($ПРО_{\phi} \leq ПРО_{доп}$). В этом случае выполняется условие равенства степеней огнестойкости здания фактической и требуемой.

Нормирование зданий и сооружений по степеням огнестойкости введено прежде всего для обеспечения требований системы противопожарной защиты в части ограничения пожара за пределы очага, обеспечения эвакуации людей до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара, обеспечения коллективной защиты людей и материальных ценностей в зданиях и сооружениях, а также обеспечения необходимых технических средств (лестничных клеток, противопожарных стен, лифтов, наружных пожарных лестниц, аварийных люков и т.п.), имеющих устойчивость при пожаре и огнестойкость конструкции не менее времени, необходимого для спасения людей при пожаре и расчетного времени тушения пожара.

В зависимости от степени огнестойкости зданий и сооружений нормы пожарной безопасности регламентируют их назначение, противопожарные разрывы, порядок использования, этажность, площадь пожарных отсеков, длину путей эвакуации и т.п.

Классификация строительных материалов. В соответствии с пожарной безопасностью зданий и сооружений строительные материалы характеризуются только пожарной опасностью.

Пожарная опасность строительных материалов определяется следующими пожарно-техническими характеристиками: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью.

Строительные материалы подразделяются на негорючие (НГ) и горючие (Г). Горючие строительные материалы подразделяются на 4 группы:

- Г1 (слабогорючие);

- Г2 (умеренногорючие);
- Г3 (нормальногорючие);
- Г4 (сильногорючие).

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются.

Горючие строительные материалы по воспламеняемости подразделяются на 3 группы:

- В1 (трудновоспламеняемые);
- В2 (умеренновоспламеняемые);
- В3 (легковоспламеняемые).

Горючие строительные материалы по распространению пламени по поверхности подразделяются на 4 группы:

- РП1 (нераспространяющие);
- РП2 (слабораспространяющие);
- РП3 (умереннораспространяющие);
- РП4 (сильнораспространяющие).

Горючие строительные материалы по дымообразующей способности подразделяют на 3 группы:

- Д1 (с малой дымообразующей способностью);
- Д2 (с умеренной дымообразующей способностью);
- Д3 (с высокой дымообразующей способностью);

Горючие строительные материалы по токсичности продуктов горения подразделяются на 4 группы:

- Т1 (малоопасные);
- Т2 (умеренноопасные);
- Т3 (высокоопасные);
- Т4 (чрезвычайно опасные).

Строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Показателем огнестойкости является предел огнестойкости, пожарную опасность конструкции характеризует класс ее пожарной опасности.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

- потери несущей способности (R);
- потери целостности (E);
- потери теплоизолирующей способности (I).

Пределы огнестойкости строительных конструкций устанавливают по ГОСТ 30247-94. При этом предел огнестойкости окон устанавливают только по времени наступления потери целостности (E).

По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на 4 класса:

- К0 (непожароопасные);
- К1 (малопожароопасные);

- К2 (умереннопожароопасные);
- К3 (пожароопасные).

Класс опасности строительных конструкций устанавливаются по ГОСТ 30403-2012.

2.2 Степени огнестойкости зданий и сооружений

Здания, а также части зданий, выделенные противопожарными стенами, - пожарные отсеки (далее здания) – подразделяются по степени огнестойкости, классам конструктивной и функциональной пожарной опасности. Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены 1-го типа.

Степень огнестойкости здания определяется огнестойкостью его строительных конструкций.

Здания и пожарные отсеки подразделяются по степеням огнестойкости согласно таблицы 4.

Таблица 4 – Степень огнестойкости зданий и сооружений

Степень Огнестой- кости и здания	Предел огнестойкости строительных конструкции, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные и внутренние стены	Перекрытия междуэтажные	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы	Фермы, балки	Внутренние стены	Марши и Площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	ненормируется						

К несущим элементам здания относятся конструкции, обеспечивающие его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре, - несущие стены, рамы, колонны. Балки, ригели, фермы, арки, диафрагмы жёсткости и т.п.

Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон и люков) не нормируются, за исключением специально оговоренных случаев.

В случаях когда минимальный требуемый предел огнестойкости конструкции указан R 15 (RE 15, RET 15), допускается применять незащищенные стальные конструкции независимо от их фактического предела огнестойкости, за исключением случаев, когда предел огнестойкости несущих элементов здания по результатам испытаний составляет менее R 8 [3 стр 58-63].

2.2 Разработка и реализация мер пожарной безопасности

Меры пожарной безопасности разрабатываются в соответствии с законодательством Республики Казахстан, нормативными правовыми актами по пожарной безопасности, а также на основе опыта борьбы с пожарами, оценки пожарной опасности веществ, материалов, технологических процессов, изделий, конструкций, зданий и сооружений.

Изготовители (поставщики) веществ, материалов, изделий и оборудования в обязательном порядке указывают в соответствующей технической документации показатели пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности для предприятий, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожарах.

Для производств в обязательном порядке разрабатываются планы ликвидации пожаров, предусматривающие решения по обеспечению безопасности людей.

Разработка и реализация мер пожарной безопасности в компании «Базис-А» при строительстве нового объекта начинается с выбора строительной площадки и согласования проекта с местными органами Государственной противопожарной службы РК.

Материалы, содержащие мероприятия по пожарной безопасности объекта на выбираемой площадке, должны направляться на заключение в орган Государственной противопожарной службы РК.

Срок действия заключения органа Государственной противопожарной службы РК распространяется на всю продолжительность проектирования, строительства и эксплуатации предприятия, здания и сооружения.

При выборе площадки для строительства зданий и сооружений, на которые отсутствуют нормы проектирования, инженерные проектные решения подлежат согласованию с органами государственного пожарного надзора в порядке, установленными правилами пожарной безопасности РК (ППБ РК 08-97).

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ, генеральный подрядчик с участием субподрядчиков, эксплуатирующий эти объекты, обязаны оформить акт-допуск по пожарной безопасности.

Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительной компании «Базис-А».

Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность (пожар, взрыв и т.д) ответственному исполнителю работ необходимо выдавать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности.

Руководители строительной компании «Базис-А» обязаны обеспечить на строительной площадке и рабочих местах необходимые условия для выполнения подчиненными им рабочими и служащими требований правил и инструкции по охране труда и пожарной безопасности. При возникновении угрозы безопасности, лицо назначенное приказом по организации работ, обязано прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в случае возникновения пожара.

Руководители организации должны быть аттестованы на знание норм по охране труда и пожарной безопасности в экспертных комиссиях, организованных территориальными органами государственной экспертизы условий труда.

Перед допуском к работе вновь привлекаемых рабочих руководитель организации обязан обеспечить их обучение и проведение инструктажа по взрывобезопасности, требования которых они обязаны выполнять в процессе трудовой деятельности.

До прохождения обучения рабочих к самостоятельному выполнению огнеопасных работ (без наблюдения со стороны опытных рабочих, назначенных с их согласия администрацией строительной компании «Базис – А») не допускаются.

После окончания обучения, а в дальнейшем ежегодно или при переходе из одной организации в другую следует проводить проверку знания рабочими безопасных методов труда в объеме программ, утвержденных главным инженером строительной компании «Базис –А» в штат которой зачислены указанные рабочие.

К выполнению строительно-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования связанные с пожаровзрывобезопасностью, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам работы и получившие соответствующие удостоверения. До прохождения обучения такие лица к самостоятельной работе не допускаются.

Применяемые при производстве строительно-монтажных работ машины, оборудование и технологическая оснастка по своим характеристикам должны соответствовать правилам пожарной безопасности РК (ППБ РК 08-97).

При производстве работ запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсическими свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки запрещается.

3 Обеспечение пожарной безопасности объекта на стадии строительства

3.1 Противопожарный режим на строительных площадках

Строительству новых объектов, а также реконструкции и расширению действующих предшествует разработка проектно-сметной документации, в том числе проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Проекты организации строительства и производства работ по составу, объему и форме должны отвечать требованиям, изложенным в СНиП РК 1.03-06-2002. Ответственность за исполнение и учет требований пожарной безопасности при разработке проекта будущего объекта возложены на главного инженера проекта компании «Базис – А». За разработку противопожарных мероприятий на период строительства ответственность возлагается на лиц, занимающихся разработкой ПОС и ППР.

Противопожарные мероприятия должны быть согласованы с мероприятиями по технике безопасности и технологией строительного производства. Разрабатываемые и отражаемые в проектах инженерно-технические организационные меры пожарной безопасности необходимо формулировать конкретно в виде выписок из правил, норм инструкции.

На стадии разработки ПОС противопожарные мероприятия представляют в виде проекта по основным вопросам пожарной безопасности. Так, на стройгенплане (Приложение А) обозначают размещение административно-бытовых временных зданий и сооружений, складов, площадок для стоянки строительных машин, дорог, подъездов, проездов, пожарных водоемов, зданий и сооружений, подлежащих сносу, сетей пожарного водоснабжения, ограждений, линий связи и т.п.

На стадии разработки ППР противопожарные мероприятия проектируют в виде конкретных технических и организационных решений. Особое внимание при этом обращают на пожаробезопасные способы обогрева строящихся и временных помещений, сушку, устройство тепляков, прогрев бетона, утепление систем временного пожарного водопровода и др. Указывают способы безопасного ведения работ, сопровождающихся выделением взрывопожароопасных паров, пылей, газов, а также требующих применения взрывопожароопасных веществ и материалов [4, стр 270-275].

Проектом предусматриваться меры по молнезащите строительной площадки, хранению ЛВЖ и ГЖ. Во избежание недопустимого пожароопасного совмещения отдельных операций в графиках и технологических картах разрабатывают последовательность их проведения.

При разработке мер пожарной безопасности в ПОС и ППР учитывают природно-климатические особенности района строительства, время года и дополнительные требования по видам и периодам строительства.

ППР на реконструкцию и расширение предприятий составляют в том же объеме, что и на новое строительство, но с учетом особенностей производства

работ на действующем предприятии. Особое внимание при этом уделяют мероприятиям по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности. В решениях по пожаро- и взрывобезопасности предусматривают порядок выполнения открытых огневых работ, требования к размещению горючих и взрывоопасных материалов и т.д.

ПОС и ППР должны предусматривать первоочередное выполнение работ подготовительного периода, а также применение прогрессивных и экономических конструкции, изделий, полуфабрикатов и материалов. Применяемые материалы и конструкции не должны иметь более низкую группу горючести и заниженный предел огнестойкости.

Пожарная безопасность строительной площадки определяется в основном степенью ее подготовленности к началу строительных работ. Для решения этой важной задачи составляют и утверждают строительный генеральный план с пояснительной запиской.

Строящиеся здания и сооружения и подсобные здания и помещения должны быть снабжены первичными средствами пожаротушения (таблица 5).

Таблица 5 – Примерный перечень и количество первичных средств пожаротушения для строящихся и реконструируемых зданий (сооружений), а также подсобных зданий и помещений

Здания, сооружения и помещения	Защищаемая площадь, м ²	Пенные огнетушители	Газовые огнетушители	Порошковые огнетушители	Ящик с песком, лопата	Бочка с водой, вместимостью 200 л
Строящиеся и реконструируемые здания	200	1	-	-	1	1
Строительные леса	На 40 м длины	2	-	-	1	1
Передвижные дома-вагоны для временного проживания в местах строительных работ	На 1 дом-вагон	1	-	-	-	1
Служебно-бытовые помещения	200	1	-	-	-	-
Помещения цехов и мастерских	100	1	-	-	1	1
Склады: Негорючих материалов	400	1	-	-	-	1
Карбида кальция	100	-	2	1	1	-
	200	1	-	-	1	-

Размещение зданий и сооружений. Разрабатывая стройгенплан, в проекте организации строительства и проекте производства работ необходимо правильно определить расположение на строительной площадке временных бытовых, складских и подсобных зданий, и сооружений по отношению к строящимся объектам. Размещение объекта строительства, временных зданий, складов и других сооружений, должно обеспечить нормальные условия для осуществления строительных работ и пожарную безопасность. С этой целью строительную площадку разделяют на зоны: административно-бытовых помещений; складскую; транспортных сооружений, обслуживающих строительство; мастерских и цехов и зону строительства [5].

Противопожарные разрывы предусматривают между зонами и внутри каждой зоны, а также между отдельными зданиями и сооружениями. Они необходимы для предупреждения возможного распространения огня на соседние здания и сооружения и для обеспечения успешного маневрирования пожарных подразделений, прибывших для тушения пожара.

Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке осуществляют соответствующий периодам начала, ведения и окончания строительства комплекс мероприятий, предусмотренных ПОС и ППР.

Территорию стройки обязательно ограждают, что позволяет лучше обеспечить соблюдение противопожарного режима.

Временные сооружения и склады располагают так, чтобы пожар, возникший на объекте, не мог перекинуться на соседние временные и основные строящиеся объекты.

Временные сооружения, не предусмотренные стройгенпланом, запрещается возводить без согласования с местными органами Государственной противопожарной службы. Пользование бытовыми электронагревательными приборами и открытым огнем запрещается в административных, бытовых, складских и производственно-подсобных помещениях.

На территории строительства запрещается разводить костры. Не допускается курение в местах хранения и применения легковоспламеняющихся, горючих и огнеопасных жидкостей. Курить на территории строительства разрешается только в специально отведённых местах, обеспеченных средствами пожаротушения, урнами или ящиками с песком. На местах курения должны быть надписи «Место для курения»[5].

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости хранят в негорючих зданиях. Хранить жидкости с температурой вспышки паров 28° С и ниже полуподвальных и подвальных помещениях не разрешается. Противопожарные разрывы между складами легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и другими зданиями на территории строительства определяют СН РК 3.01-01-2011.

3.2 Меры по повышению пожароустойчивости строительного объекта

Работы с применением горючих утеплителей. Пожарная опасность кровельных работ обуславливается огнеопасными свойствами применяемых материалов, конструктивными особенностями покрытий и характером технологии производства работ. Особенно пожароопасны процессы устройства мягких рулонных кровель по горючему утеплителю. Кровельные работы в промышленном и гражданском строительстве выполняются обычно на большой высоте (Приложение Б), поэтому сопряжены с опасностью и сложностью подачи средств пожаротушения на высоту. При возникновении пожара огонь очень быстро распространяется по покрытию [6].

При устройстве кровель из горючих материалов необходимо соблюдать ряд правил пожарной безопасности.

На строительные работы, связанные с применением горючих рулонных материалов и утеплителей, должен быть наряд-допуск. Наряды-допуски выдают исполнителям работ за подписью главного инженера компании «Базис-А» с указанием места, технологической последовательности, способов производства и конкретных противопожарных мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность производства работ. На весь период субподрядная организация должна выделять ответственных за соблюдение противопожарного режима и выполнение противопожарных мероприятий, указанных в наряде-допуске.

При устройстве покрытий, в которых применяют горючий утеплитель и мягкую кровлю, до начала производства работ на строительной площадке вводят в эксплуатацию систему пожарного водоснабжения, монтируют на здании наружные пожарные лестницы, устанавливают телефонную связь.

По окончании рабочей смены запрещается оставлять не уложенный горючий утеплитель на покрытии здания, а также электрооборудование под напряжением.

Для эвакуации людей с высотных сооружений необходимо устраивать не менее двух лестниц из негорючих материалов на весь период строительства.

Огневые работы. Порядок и организация и проведения огневых работ определяется особыми положениями и инструкциями и согласованными с органами Государственной противопожарной службы РК. При этом во всех случаях разрешение на право проведения работ огневых работ выдается главным инженером и отделом ТБ компании «Базис-А». Место производства временных огневых работ должно быть осмотрено до их начала ответственными лицами инженерно-технического персонала. При этом необходимо правильно оценить обстановку и предусмотреть меры, исключающие возникновения пожара. Огневые работы разрешается выполнять только после того, как получено разрешение на их выполнение и составлен план их производства [7].

Сварочные и другие огневые работы, связанные с применением открытого пламени, можно вести лишь с письменного разрешения лиц, ответственных за пожарную безопасность на данном участке строительства. Ответственное лицо обязано установить контроль за выполнением мероприятий пожарной безопасности исполнителями (газо-, электросварщиками, кровельщиками и др.) в период проведения огневых работ.

К огневым работам допускаются только те лица, которые прошли пожарно-технический минимум и имеют специальные квалификационные удостоверения. Лицо, производящее огневые работы, инструктируют, о чем делают запись в специальном журнале.

Место проведения огневых работ должно быть снабжено средствами пожаротушения. При нарушении правил пожарной безопасности огневые работы немедленно прекращаются по первому требованию представителя Государственной противопожарной службы РК, службы техники безопасности, а аварийных случаях – по первому сообщению об аварии.

При электрической сварке и резке металлов возникает опасность воспламенения горючих веществ и материалов, находящихся вблизи места производства работ. Воспламенение возможно от электрической дуги высокой температуры, искр и выбрасываемых раскаленных огарков электродов. Искры при электросварке разлетаются в среднем на расстояние 8...10 м по горизонтали и 4 м – по вертикали. При неправильной эксплуатации электросварочных агрегатов возможно загорание изоляции обмоток и проводов вследствие перегрузки, и короткого замыкания [8].

Место производства электрогазосварочных работ и установки сварочных трансформаторов тщательно очищают от горючих материалов в радиусе не менее 5 м. При необходимости для защиты горючих конструкций и материалов от действия тепла и разлетающихся искр устанавливают переносные ограждения из негорючих материалов (защитные экраны). При производстве сварочных работ на деревянных лесах и подмостях деревянные конструкции защищают от возгорания, смачивая их водой.

Сварку можно производить только в контролируемых местах. Сварку или резку трубопроводов, пересекающих трудногорючие или горючие конструкции, можно производить не менее 0,3 м от конструкции по длине трубопровода. При работе на высоте внизу выставляют наблюдающего за падением искр и брызг расплавленного металла, который должен иметь средства тушения загораний. При скорости ветра более 12 м/с электрогазосварочные работы на высоте на открытом месте запрещаются.

Нельзя совмещать сварочные работы с работами, связанные с применением ЛВЖ, ГЖ и горючих твердых материалов, с укладкой горючей термо- и гидроизоляции, окраской лаками, красками, эмалями т.п.

При газовой резке и сварке пожароопасными является пламя высокой температуры, металл, разогретый в месте резки или сварки, и искры расплавленного металла. При этом большинство пожаров и загораний возникает в результате попадания искр, капель расплавленного металла,

раскаленных электродных огарков на горючие материалы и конструкции в нижерасположенных или смежных помещениях, а также в пустоты горючих или трудногорючих стен, перегородок, перекрытий, в вентиляционные шахты, каналы и т.п. Опасно также появление у места сварки или резки горючих газов, или паров, способных вспыхнуть от искр пламени. Кроме того, при нарушении правил эксплуатации переносных ацетиленовых генераторов, кислородных и ацетиленовых баллонов с природным сниженным газом в помещении возможны взрывы и образование взрывчатых смесей.

Ацетиленовые генераторы разрешается устанавливать на открытых площадках или в хорошо проветриваемых помещениях объемом не менее 300 м². При низких температурах газогенераторы устанавливают в утепленных помещениях. Не допускается установка генератора в действующих котельных, проходах. Проездах, на лестничных площадках, местах скопления людей, около работающих компрессионных или вентиляционных установок, а также в подвальных помещениях. При установке ацетиленового генератора возле него вывешивают предупредительные знаки «Курить запрещено», «Запрещается пользоваться открытым огнем» [9].

Перед началом работы газосварщик обязан проверить уровень воды в гидрозатворе и генераторе. Запрещается курить и пользоваться открытым огнем в радиусе 10 м от мест хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция, кислородных и ацетиленовых баллонов. Замершую воду в ацетиленовых генераторах и затворах разрешается отогревать только горячей водой или паром.

Баллоны с горючими газами и кислородом, устанавливаемые в помещениях, размещают на расстоянии не менее 1,5 м от приборов отопления.

В холодное время года и при большом отборе газа пары воды, содержащиеся в газе, могут конденсироваться в редукторе и замерзнуть, закрывая клапан. В таких случаях необходимо отогревать вентиль или редуктор, обкладывая их чистыми тряпками, смоченными горячей водой. Применять для отогрева открытый огонь запрещается.

После окончания работ запрещается оставлять в помещении баллоны с кислородом и горючими газами. Не допускается хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами [10].

При проведении электрогазосварочных работ запрещается: производить сварку при неисправных ацетиленовых генераторах, сварочных трансформаторах, электрокабелях; определять место утечки газов с помощью огня; укладывать горящую горелку на горючие конструкции материалы; пользоваться одеждой и рукавицами со следами масла, керосина, бензина и других горючих жидкостей; сваривать или резать свежеекрашенные конструкции; допускать соприкосновение сварочного электрокабеля с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами; сваривать, резать или нагревать сосуды, находящиеся под давлением, а также емкости из-под ЛВЖ и ГЖ без предварительной промывки, пропарки или заполнения их инертными газами; работать в закрытом помещении одновременно

газоэлектросварщикам и резчикам; устанавливать ацетиленовый генератор в радиусе 10 м от места выполнения сварки или от других источников открытого огня и раскаленных предметов.

Сушка помещений газовыми горелками инфракрасного излучения и воздухонагревателями. Пожарная опасность газовых горелок инфракрасного излучения обуславливается пожаровзрывоопасными свойствами применяемого газа, наличием раскаленных поверхностей керамических плиток и корпуса горелок. Передвижные газовые грелки устанавливают на полу помещений на специальных штативах. Размещают их на расстоянии не менее 1 м от горючих конструкции, 0,7 м – от трудногорючих и 0,4 м – от негорючих (ППБС 01-94, 7.10) [11,12].

Каждый строительный объект «Базис-А» должен иметь инструкции по эксплуатации горелок инфракрасного излучения. Запрещается: оставлять работающие горелки без присмотра; включать горелки с поврежденной керамикой; пользоваться горелками с видимыми язычками пламени над керамикой; применять открытый огонь для зажигания горелок; устанавливать баллоны с газом в подвальных помещениях, а также на расстоянии менее 1,5 м от горелок и других отопительных приборов и менее 1 м – от электроарматуры (счетчиков, выключателей, розеток); пользоваться огнем вблизи баллонов, направлять тепловые лучи горелок в сторону баллонов, газопроводов, электропроводов и т.п.; хранить баллоны с газом и порошки в пределах строящегося здания (они должны храниться в специальном складе на стройплощадке).

Для монтажа передвижных и стационарных установок допускаются газовые горелки инфракрасного излучения только заводского изготовления, имеющие паспорт завода-изготовителя и оборудованные автоблокировкой, прекращающей подачу газа при погасании горелки. Все работающие в помещении, где применяются стационарные или передвижные установки с газовыми горелками инфракрасного излучения, независимо от профессии и ведомственной принадлежности обязательно проходят инструктаж по основным правилам техники безопасности [13].

Воздухонагреватели (теплогенераторы), работающие на жидком и газообразном топливе, наиболее широко применяются для обогрева и сушки отделяемых поверхностей помещений. Пожарная опасность воздухонагревателей (теплогенераторов) обуславливается огнеопасными свойствами применяемого топлива, высокими температурами в зоне сжигания топлива, возможностью образования взрывоопасных смесей паров и газов с воздухом при утечке топлива, возможностью взрывов в топливном пространстве теплогенератора при нарушении правил розжига форсунок и др [14].

4 Организация технических мероприятий по предотвращению и ликвидации пожаров

4.1 Назначение и принцип работы автоматической установки пожаротушения

Автоматические устройства пожаротушения служат для ограничения и тушения загораний и пожаров. Одновременно они выполняют и функции автоматической пожарной сигнализации. Разрабатывают устройство с учетом строительных принципов охраняемых сооружений и помещений, а также перспектива и необходимость использования огнегасительных веществ, следовательно из особенности технологической процедуры эксплуатации и техникоэкономических данных. Тип устройства и огнегасящего вещества зависит от физико-химических качеств хранимых, используемых веществ, и сырья и также от пожарной опасности [15].

В строительной компании «Базис-А» применяют водяные автоматические устройства пожаротушения. При устройстве в зданиях и сооружениях автоматических водяных установок пожаротушения при технико-экономическом подтверждении разрешается проектировать устройства пожаротушения в помещениях, где по нормам необходимо устройство автоматической пожарной сигнализации, примером такого здания в строительной компании «Базис – А» является головной офис данной компании. В этом случае плотность орошения выбирают типичной, а потребление огнетушащего вещества не должно быть предписывающим.

Установки спринклерные. Помещения, в которых разрешается тушение пожара водой или пеной, предохраняют спринклерными установками водяного или пенного пожаротушения. Одним из таких видов систем автоматического пожаротушения установлен в офисном здании строительной компании «Базис – А». Спринклерная установка работает на основании следующего принципа: очаг пламени устраняется путем высокого давления водяного распыления. Одним из важнейших ее элементов являются спринклеры. Спринклер — это головка, которая устанавливается напрямую в систему пожаротушения. В основном ее устанавливают в верхней части помещения [16,17].

Чтобы осуществлять контроль ситуации в конкретном помещении, дополнительно устанавливаются термо датчики. Их цель: определять уровень температуры, а также задымленность. В случае, если присутствует опасность возникновения огня, эти датчики определяют несоблюдение принципов, обнаруживают степень задымленности и поднятия температуры.

Для ликвидации начальной стадии пожара применяется вода, орошение которой ведется из водопровода.

Данная система работает всецело в автоматическом порядке. Сверх того, она тушит не только очаг возгорания, и увлажняет соседние объекты. На основании этого на сегодняшний день собственно спринклерное пожаротушение является наиболее действительным.

4.2 Гидравлический расчет спринклерной автоматической системы пожаротушения

Проведем гидравлический расчет автоматической системы пожаротушения на примере спринклерной установки с использованием всех оросителей на площади расчета предполагаемого помещения. Площадь помещения, где установлено спринклерное оборудование составляет 36 на 55 м, высота помещения соответственно 4 м. Промежуток от насосной установки до места подключения питающего трубопровода в защищаемое помещение равно 102 м, давление в внешней водопроводной сети 40 м.

Расчетные данные: Интенсивность подачи воды и площадь для расчета расхода воды приняты в соответствии с заданием, из расчета 0,14 л/с с минимальной площадью расчета 250м² для спринклерной установки. Время тушения 70 минут.

а) группа помещения по степени опасности развития пожара 4;

б) интенсивность орошения $J=0,12\text{л/см}^2$, площадь для расхода воды $F_p=240\text{ м}^2$, площадь, защищаемая одним спринклерным оросителем $F_c=12\text{ м}^2$

в) число оросителей, участвующих в гидравлическом расчете $n=F_p/F_c$, $n=240/12=20$ шт

Выбор диаметра оросителя. Для производственных и общественных помещений выбираем оросители спринклерные водяные, универсальные, марки СВН-10, диаметр выпускного отверстия оросителя $D=10\text{ мм}$ ($K=0,31$; $H_{\text{мин}}=5\text{ м}$) радиус орошения 2м, крепление в подвесных потолках, расположенные розетками вниз. Оборудование снабжено запасом оросителей 10% от числа оросителей на распределительных трубопроводах и 2% - для проведения испытаний.

Определяем необходимый напор на основном оросителе.

Выбираем ороситель. Напор на диктующем оросителе принимается по формуле:

$$H_1 = \max \left\{ \frac{(I_n \cdot F_c)^2}{k}, H_{\text{мин}} \right\} \quad (1)$$

где I_n - нормативная интенсивность орошения, л/(с· м²);

F_c - проектная площадь орошения спринклером, м²;

k - коэффициент производительности оросителя, л/(с· м²);

$H_{\text{мин}}$ -минимальный напор у спринклера, м.

Определяем расход воды через основной спринклер, л/с:

$$Q_1 = k \sqrt{H} \quad [л/с] \quad (2)$$

Определяем напор у любого последующего спринклера:

$$H_{\text{посл.}} = H_{\text{пред.}} + \frac{l_{\text{уч.}} \cdot Q_{\text{уч.}}^2}{k_m} \quad (3)$$

где $H_{\text{пред.}}$ -напор предыдущего спринклера, м;

$l_{\text{уч.}}$ -длина рассматриваемого участка, м;

$Q_{\text{уч.}}^2$ -расход на рассматриваемом участке, л/с;

k_m -характеристика трения трубопровода по НПБ 88, л²/с², принимаемая в зависимости от диаметра трубы, который может быть определен по формуле:

$$d_{mp} = \sqrt{\frac{4Q_{\text{уч.}} \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot V}} \quad (4)$$

Где V -скорость движения воды по трубе (принимают равной 3...5 м/с).

Таким образом,

$$H_{\text{дикт.}} = H_1 = 5 \text{ м}$$

$$Q_1 = K \cdot \sqrt{H_1} = 0,31 \cdot \sqrt{5} = 0,69 \text{ л/с} \quad (5)$$

Находим диаметр условного прохода трубопроводов.

а) На первой ветви рядков по два оросителя, следовательно, максимально ориентировочный расход воды по рядку

$$Q \approx 2 \cdot Q_1 \approx 2 \cdot 1,55 \approx 3,1 \text{ л/с}$$

Возьмем скорость движения воды по трубопроводу $V=5$ м/с, тогда

$$d_{mp} = 35,6 \cdot \sqrt{\frac{3,1}{5}} \approx 28,03.$$

С учетом принимаем диаметр условного прохода трубопровода всех рядков 25мм, Значение $K_1=3,44$

- интенсивность орошение водой составляет 0,12 л/(с· м²);
 - расчетная площадь тушения 240 кв.м.;
 - время тушения установкой 60 минут;
 - максимальная площадь, контролируемая одним спринклером составляет 12 м²;
 - максимальное расстояние между спринклерными оросителями, составляет 4м;
- Ориентировочный расход жидкости в трубопроводе после (12-го оросителя)

$$Q = 12 \cdot Q_1 \approx 12 \cdot 1,55 \approx 18,6 \text{ л/с}$$

$$d_{mp} = 35,6 \cdot \sqrt{\frac{18,6}{5}} \approx 68,66 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр условного прохода трубопровода насосной 65мм, значение $K_1 = 572$.

Определяются значение расходов и напора в расчетных точках:

а) $H_1 = 5\text{м}$;

$$Q_1 = K \cdot \sqrt{H_1} = 0,31 \cdot \sqrt{5} = 0,69 \text{ л/с} \quad (6)$$

$$\text{б) } H_2 = H_1 + l \cdot Q_1^2 / K_1 = 5 + \frac{4 \cdot 0,69^2}{3,44} = 5,55; \quad (7)$$

$$Q_2 = 0,31 \cdot \sqrt{5,55} = 0,73 \text{ л/с}$$

$$\text{в) } H_a = H_2 + \frac{l_{2-a}(Q_1+Q_2)^2}{K_1} = 5,55 + \frac{2 \cdot (0,69+0,73)^2}{3,44} = 6,13;$$

г) Определяем суммарный расход. При симметричном рядке расход из одной ветви просто удваивается и составляет:

Фактический расход:

$$Q_a = (Q_1 + Q_2) \cdot 2 = Q_{a-б} = (0,69 + 0,73) \cdot 2 = 2,84 \text{ л/с} \quad (8)$$

д) Определяется напор и расход $Q_б$

$$H_б = H_a + \frac{l_{a-б} \cdot Q_{a-б}^2}{K_1} = 6,13 + \frac{3 \cdot 2,84^2}{572} = 6,17; \quad (9)$$

$$Q_б = \sqrt{B_{5-6-7-8} \cdot H_б}, \quad (10)$$

Геометрически подобны, то характеристики их трубопроводов равны:

$$B_{5-6-7-8} = B_{9-10-11-12} = B_{1-2-3-4} = Q_a^2 / H_a = \frac{2,84^2}{6,13} = 1,3 \quad (11)$$

Тогда,

$$Q_б = \sqrt{0,273 \cdot 6,17} = 1,3 \text{ л/с}$$

Расход по участку:

$$Q_{б-в} = Q_a + Q_б = 2,84 + 1,3 = 4,14 \text{ л/с} \quad (12)$$

Далее расчет аналогичен и формулы в общем виде приводятся по мере необходимости.

$$H_в = 6,17 + \frac{3 \cdot 4,14^2}{572} = 6,26 \text{ м}$$

$$е) Q_B = \sqrt{0,273 \cdot 6,26} = 1,31 \text{ л/с}$$

Расход по участку:

$$Q_{B-\Gamma} = 4,14 + 1,31 = 11,893 \text{ л/с}$$

$$ж) H_B = 6,17 + \frac{3 \cdot 4,14^2}{572} = 6,26 \text{ [М]}$$

$$Q_B = \sqrt{0,273 \cdot 6,16} = 1,31 \text{ л/с}$$

Общий расход до насоса:

$$Q_{\text{общ}} = 4,14 + 1,31 = 5,44 \text{ л/с}$$

Линейные потери напора в трубопроводах Δh_{2-1} :

$$\Delta h_{2-1} = H_B - H_1 = 6,26 - 5 = 1,16 \quad (13)$$

Линейные потери напора в трубопроводах до узла управления, включая длину стояка

$$l_{cm} = h_{\text{помещ}} = 4 \text{ м}$$

$$\Delta h_{2-k} = \frac{(l_{\Gamma-c} + l_{cm} + l_{ck}) \cdot Q_{\text{общ}}^2}{K_1} = \frac{(35 + 4 + 102) \cdot 5,44^2}{572} = 7,29 \quad (14)$$

(если расчетный напор на насосе $H_{\text{нр}}$ получается ≥ 100 м, следует в первую очередь, увеличить диаметры стояка и участка трубопровода от него до насосной, потери на них подсчитать отдельно с учетом значения K_1 этих трубопроводов).

Суммарное значение линейных потерь

$$\Delta h_{\text{лин}} = 1,26 + 7,29 = 8,55 \text{ м}$$

Примем клапан БКМ. Потери напора на нем $\Delta h_{\text{кл}}$

$$\Delta h_{\text{кл}} = Q_{\text{общ}}^2 = 3,52 \cdot 10^{-3} \cdot 5,44^2 = 0,104 \text{ м}$$

Расчетный напор на насосе $H_{\text{нр}}$:

$$H_{\text{нр}} = 1,2 \cdot \Delta h_{\text{лин}} + \Delta h_{\text{кл}} + Z + H_1 - H_{\text{гар}} = 1,2 \cdot 8,55 + 36 + 4 + 5 - 40 = 11,26 \quad (15)$$

Расчетная производительность насоса

$$Q_{\text{нр}} = Q_{\text{общ}} = 5,44 \text{ л/с.}$$

По этим величинам пользуясь каталогом насосного оборудования, выбираем насос серии К 100-65-250, у которого Q-H характеристика является ближайшей. Мощность насоса 45 кВт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа направлена на разработку системы пожарной безопасности в строительной компании «Базис-А», на основе состояния существующей системы противопожарной защиты и гидравлического расчета спринклерной автоматической системы пожаротушения с учетом работы всех оросителей на расчётной площади.

В дипломной работе произведен анализ обеспечения пожарной безопасности на строительном-монтажных площадках и на складах хранения горючих материалов. Также проведена классификация строительных материалов по пожарной опасности и степени огнестойкости здания и сооружения, возводимых строительной компанией Базис-А.

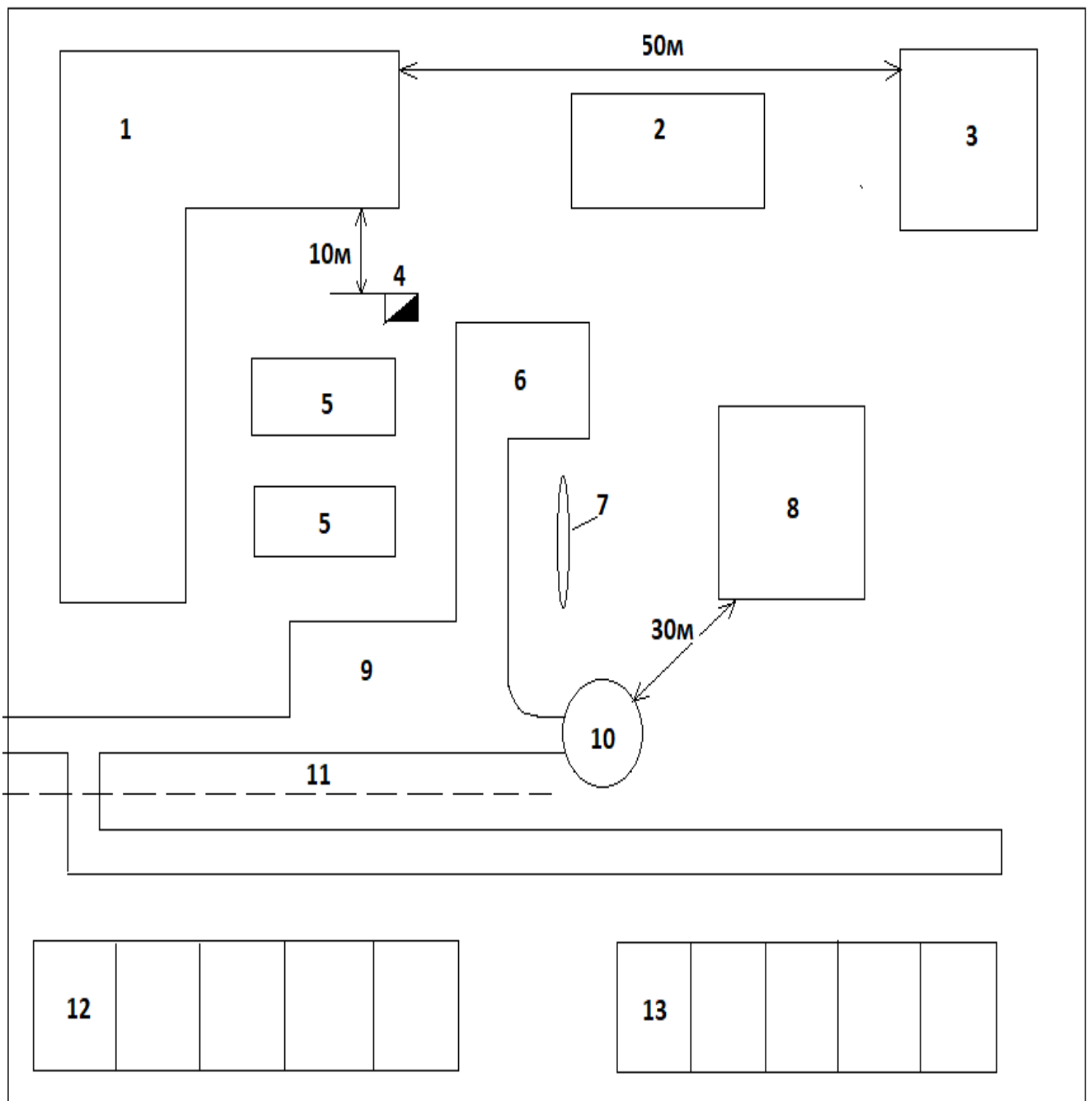
Разработаны и улучшены меры по повышению пожароустойчивости строительного объекта и введен противопожарный режим на строительных площадках. Рассмотрены принципы работы автоматической установки пожаротушения и произведен расчет водяной спринклерной установки на примере головного офиса строительной компании Базис-А.

На основе полученных результатов предложены организационные и технические мероприятия по повышению эффективности пожаровзрывобезопасности на строительном-монтажных площадках на различных стадиях строительства объекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Официальный сайт строительной компании Базис-А // Электронная версия на сайте <http://basis.kz>
- 2 Закон РК от 16 01 2009 г. № 14 Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»
- 3 Баратов А.Н, Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. Пожарная опасность строительных материалов / - М.: Стройиздат, 1988.
- 4 Денисенко В.В., Точилкина В.Г Пожарная безопасность в строительстве: Справ/-Киев: Будевильник, 1987.
- 5 В.П. Молчанов "Пожарная автоматика - надежное средство защиты от пожаров", Каталог "ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА", 2001 - 2002 гг.
- 6 Михайлов, Ю.М. Пожарная безопасность в строительстве / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2012.
- 7 Собурь, С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2012.
- 8 Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. - М.: ДиС, 2010.
- 9 Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2013.
- 10 Федоров, В.С. Основы обеспечения пожарной безопасности зданий / - М.: АСВ, 2011.
- 11 Шорыгина, Т. А. Беседы о правилах пожарной безопасности / - М.: Сфера, 2013.
- 12 Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях. - Л.: Энергия, 2014.
- 13 Михайлов, Ю. М. Пожарная безопасность в офисе / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-пресс, 2011.
- 14 Правила пожарной безопасности в РК: основные требования, ППБ 08-97, Алматы: 1999
- 15 Охрана труда и техника безопасности в практической деятельности субъектов Республики Казахстан /Сост. В. И. Скала. – Алматы: «ЛЕМ», 2002.
- 16 СНиП РК 2.02-05-2009 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
- 17 Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования (ППБ РК 08-97), Алматы, 1999 г.
- 18 А.В. Вагин, И.В. Жуков, В.П. Крейтор, А.В. Мироньчев Пожарная безопасность в строительстве: Учебное пособие / Под общ. ред. В.С. Артамонова. – СПб.: СПУ ГПС МЧС России, 2010.
- 19 Общие требования к построению, изложению, оформлению тестового материала СТ КазННТУ-09-2017.

Приложение А



Общий стройгенплан строительной площадки компании «Базис -А»

1 – строящийся объект; 2 – строения подлежащие сносу; 3 – место для горючих отходов; 4 – битумоварка; 5 – склады железобетонных изделий; 6 – площадка для разворота пожарных автомобилей; 7 – пожарный щит; 8 – склад столярных изделий; 9 – место стоянки строительных машин; 10 – пожарный водоем; 11 – линия связи; 12 – временные бытовки; 13 – административно-бытовые помещения.

Приложение Б



Строительный объект компаний Базис-А



Железомонтажные и кровельные работы на высоте

Приложение В

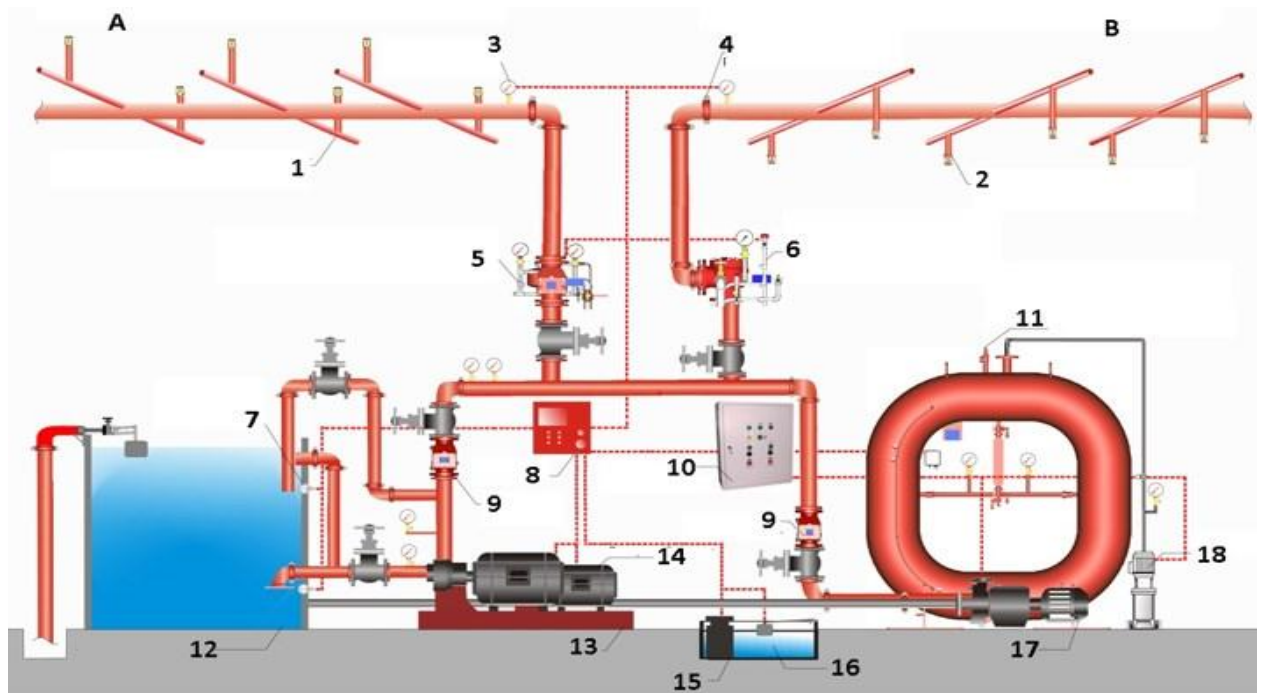


Схема работы автоматической спринклерной системы водяного пожаротушения

- А - Водозаполненный питающий трубопровод, В - Водовоздушный питающий трубопровод.
- 1 - Спринклерные оросители СВВ розеткой вверх, 2 - Спринклерные оросители СВН розеткой вниз, 3 - Датчик контроля подачи огнетушащего вещества, 4 - Муфты трубопроводные, 5 - Узел управления спринклерный водозаполненный прямоточный, 6 - Узел управления спринклерный на базе клапана СКД воздушный, 7 - Устройство контроля уровня огнетушащей жидкости в резервуаре, 8 - Центральное устройство контроля и управления всей установкой, 9 - Однодисковый поворотный обратный клапан, 10 - Шкаф управления системой автоматического поддержания давления в трубопроводе (водопитание), 11 - Автоматический водопитатель, 12 - Резервуар с огнетушащим веществом, 13 - Насос основной, 14 - Насос резервный, 15 - Откачивающий дренажный насос, 16 - Дренажный приямок, 17 - Насос заполнения водопитателя, 18 - Компрессор.

Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	Разработка системы пожарной безопасности на примере строительной компании «Базис-А»
Автор:	Тлекешев Аслан Жасуланович
Координатор:	Ерлан Садвакасов
Дата отчета:	2019-05-03 06:53:13
Коэффициент подобию № 1: ?	39,5%
Коэффициент подобию № 2: ?	14,1%
Длина фразы для коэффициента подобию № 2: ?	25
Количество слов:	7 145
Число знаков:	55 498
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	29



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 11