

ТОО «Имсталькон-проект»

Рабочий проект
«Складской комплекс «Строительство
логистического центра электронно-бытовой техники
по адресу: г.Нур-Султан, район Алматы, трасса Астана-
Караганда, зем.участок 91/2»
Том II. Общая пояснительная записка

Шифр 03/21-ОПЗ

ГИП ТОО «Имсталькон-проект»



Ким В.И.



РАЗРАБОТЧИК И СОСТАВ ПРОЕКТА

«Складской комплекс «Строительство логистического центра электронно-бытовой техники по адресу: г.Нур-Султан, район Алматы, трасса Астана-Караганда, зем.участок 91/2»

Стадия «РП»

Рабочий проект разработан товариществом с ограниченной ответственностью «Имсталькон-проект» и ТОО «The K». Проектная деятельность ТОО «Имсталькон-проект» на территории Республики Казахстан осуществляется на основании государственной лицензии №00204 от 30.12.2020г, проектная деятельность ТОО «The K» на территории Республики Казахстан осуществляется на основании государственной лицензии №21027753 от 29.09.2021г.

Юридический адрес: Республика Казахстан, г.Алматы, Бостандыкский район, ул. Айманова д.140,н.п. 58а

БИН: 041 140 008 048

СОСТАВ ПРОЕКТА

№ тома	№ альбома	Обозначение	Наименование разделов	Примеч.
Том I		0321-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
Том II	Рабочие чертежи			
	Альбом № 1	0002-0-ГП	Генеральный план	
		0002-0-НВК	Наружные сети водопровода и канализации	
		0002-0-ТС	Тепловые сети	
		0002-0-ЭН	Наружное освещение	
		0002-0-ЭС	Электроснабжение	
	Альбом № 2	0002-1-ТХ	Технология производства	
		0002-1-АР	Архитектурные решения	
		0002-1-КМ.1	Конструкции металлические	
		0002-1-КМ.2	Конструкции металлические	
		0002-1-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
		0002-1-ВК	Водопровод и канализация	
		0002-1-КЖ	Конструкции железобетонные	
		0002-1-ПС	Пожарная сигнализация	
		0002-1-СС	Сети связи	
		0002-1-ЭМ	Электрооборудование	
		0002-1-ЭО	Электроосвещение	
	0002-1-АПТ	Автоматическое пожаротушение		
	Альбом № 3	0002-2-КЖ	Конструкции железобетонные	
		0002-2-ТХ	Технология производства	
		0002-2-АР	Архитектурные решения	
	Альбом № 4	0002-5-АР	Архитектурные решения	
		0002-5-ВК	Водопровод и канализация	
		0002-5-КЖ	Конструкции железобетонные	
		0002-5-КМ	Конструкции металлические	
		0002-5-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
		0002-5-СС	Сети связи	
		0002-5-ТХ	Технология производства	
0002-5-ЭОМ	Внутреннее электрооборудование			
Альбом № 5	0002-8-АР	Технология производства		

		0002-8-КЖ	Архитектурные решения	
		0002-8-НС	Отопление, вентиляция и кондиционирование	
		0002-8-ОВ	Водопровод и канализация	
	Альбом № 6	0002-9-ТХ	Технология производства	
		0002-9-КЖ	Конструкции железобетонные	
Том III		0002-ПОС	Проект организации строительства	

Проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания (сооружения), а также соответствует требованиям экологических и санитарно-гигиенических норм и правил, действующих в Республике Казахстан.

Главный инженер проекта



Ким В.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	Ошибка! Закладка не определена.
2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ.....	Ошибка! Закладка не определена.
4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	Ошибка! Закладка не определена.
5. КОСНТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
Насосная	Ошибка! Закладка не определена.
6. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНИЛЯЦИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
7. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ.....	Ошибка! Закладка не определена.
8. ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
0002-0-НВК Наружные сети водопровода и канализации	Ошибка! Закладка не определена.
9. СИСТЕМА СВЯЗИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
10. ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ.....	Ошибка! Закладка не определена.
11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
12. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
13. ВНУТРЕННЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
14. _____ НАРУЖНОЕ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ.....	65
15 _____ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ.....	66
16. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС.....	86
17. _____ СПИСОК _____ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ _____ ЛИТЕРАТУРЫ.....	96

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Данным проектом выполняется разработка проектно-сметной документации (далее – ПСД) стадии «Рабочий проект» на основании заключенного Договора №0002

Заказчиком рабочего проекта является АО «ОРПТ»

Исходными данными, используемыми при разработке ПСД являются:

- Задание на проектирование;

- Технические условия;

- Топографическая съемка М1:500

-Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях выполненного ТОО «Гео-статус КЗ» в 2021 году.

2. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

2.1. Основание для разработки проекта.

- Задание на разработку рабочего проекта
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ)

2.2. Исходные документы на проектирование.

- Акта на право частной собственности на земельный участок
- Топографическая съемка земельного участка, выполненная ТОО "Алматы Гео Изыскатель" 13 июля 2021г. Система координат городская. Система высот Балтийская.
- Отчет об инженерно-геологических изысканиях.

Проектные решения раздела разработаны с учетом требований следующих нормативных и технических документов, действующих в Республике Казахстан:

- СН РК 3.01-01-2011; СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 3.01-01-2013; СН РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»;
- СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах»;
- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- Приказ Министра внутренних дел РК от 23 июня 2017 года № 439 «Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»;

2.3. Характеристика района и площадки строительства

Участок строительства расположен в правобережной части г. Нур-Султан, по трассе Караганда-Нур-Султан, севернее жилого массива «Интернациональный».

2.4 Климатическая характеристика района изысканий.

Исследуемая территория относится к IV климатическому подрайону, согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП РК 2.04-01-2017.

Климат резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и частыми метелями. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха.

Температура. Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета.

Среднемесячная температура воздуха изменяется от -15,1 до +20,7°C (см. [табл. 2](#)). Самыми холодными месяцами являются зимние (декабрь-февраль), теплыми – летние (июнь-август).

Таблица 2 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

Средняя температура по месяцам, в °С												средне- год ова я
I:	II:	III:	IV:	V:	VI:	VII:	VIII:	IX:	X:	XI:	XII:	
-15,1	-14,8	-7,7	+5,4	+13,8	+19,3	+20,7	+18,3	+12,4	+4,1	-5,5	-12,1	3,2

В холодный период значительные переохлаждения отмечаются в ночные часы суток, поэтому меры защиты от переохлаждения сводятся к теплозащите помещений.

Абсолютная минимальная температура	-51,6°С
Абсолютная максимальная температура	+41,6°С
Температура наружного воздуха наиболее холодных суток	
обеспеченностью 0,92	-35,8°С
обеспеченностью 0,98	-40,2°С
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	
обеспеченностью 0,92	-31,2°С
обеспеченностью 0,98	-37,7°С

Продолжительность периода со среднесуточной температурой <0°С – 161 суток (см. табл.3).

Таблица 3 – Продолжительность периодов и температуры воздуха

Средняя продолжительность (сут.) и температуры воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	
0		8		10		на чало	к онец
прод олжит.	t °	прод олжит.	t °	прод олжит.	t °		
161	10,0	209	6,3	221	5,5	29.09	26.04

Средняя за месяц и год амплитуды температуры наружного воздуха приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

	I	II	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год

,0	,8	,6	0,7	3,2	3,2	2,4	2,8	2,8	,8	,9	,5	0,8
----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	-----

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена по формуле (1), согласно СП РК 5.01-102-2013:

$$d_{fn}=d_0 \sqrt{M_t},$$

(1)

где d_0 – величина, принимаемая равной, м, для:

- суглинков и глин – 0,23;
- супесей, песков мелких и пылеватых – 0,28;
- песков гравелистых, крупных и средней крупности – 0,30;
- крупнообломочных грунтов – 0,34.

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений отрицательных температур за зиму в данном районе (принят равным 55,2 по СП РК 2.04-01-2017, пункт Нур-Султан (Астана)).

Результаты подсчетов сведены в нижеследующую таблицу 5.

Таблица 5 – Нормативная глубина промерзания

Нормативная глубина промерзания грунтов, в м			
суглинков и глин	супесей, песков мелких и пылеватых	песков гравелистых, крупных и средней крупности	крупнообломочных грунтов
1,71	2,08	2,23	2,53

Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С в грунт под естественной поверхностью приведена в нижеследующей таблице 6.

Таблица 6 – Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С

Глубина проникновения нулевой изотермы 0°С в грунт, в м			
суглинки и глины	супеси, пески мелкие и пылеватые	пески гравелистые, крупные и средней крупности	крупнообломочные грунты
1,88	2,29	2,45	2,78

Средняя глубина нулевой изотермы из максимальных за год составляет 142 см, согласно СП РК 2.04-01-2017.

Осадки. Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год, составляет 319 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года (апрель-октябрь) – 220 мм, наименьшее в холодный период – 99 мм.

Средний суточный максимум осадков за год составляет 28 мм, наибольший суточный максимум за год – 86 мм.

Среднегодовая высота снежного покрова составляет 22 мм, запас воды в снеге – 67 мм. В распределении снежного покрова на описываемой территории какой-либо закономерности не наблюдается. Снежный покров появляется в первой декаде ноября. Устойчивый снежный покров устанавливается обычно через 20-30 дней после его появления. Средняя высота снежного покрова из наибольших декадных за зиму составляет 27,2 см, максимальная из наибольших декадных – 42,0 см. Количество дней со снежным покровом в году – 147.

Согласно карте районирования (Приложение В, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) номер района по весу снегового покрова – III, снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа.

Влажность воздуха. Наименьшее значение величины абсолютной влажности в январе-феврале (1,7÷1,8 мб), наибольшее – в июле (12,7 мб), (см. табл. 7).

Таблица 7 – Средняя за месяц абсолютная влажность наружного воздуха

Абсолютная влажность по месяцам, мб								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1,7	1,8	2,8	5,5	8,0	10,9	12,7	11,4	8,1

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (53÷57%), наибольшая – зимой (77÷79%), среднегодовая величина относительной влажности составляет 67% (см. табл. 8).

Таблица 8 – Средняя за месяц и год относительная влажность

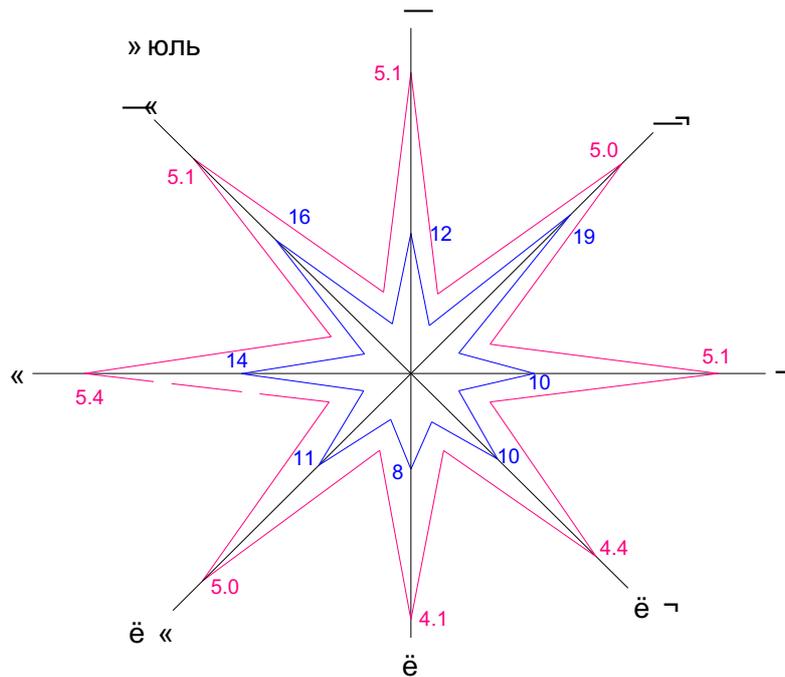
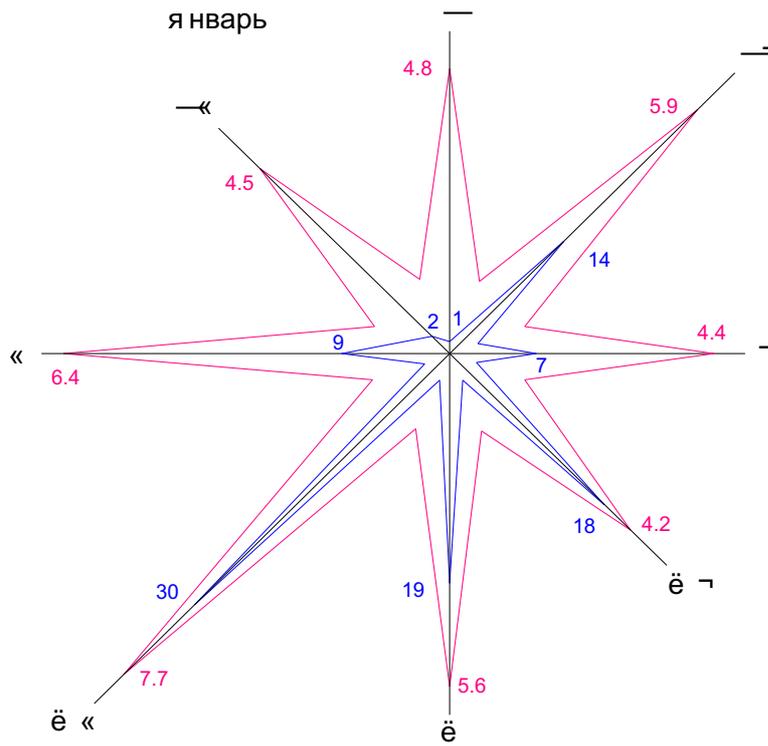
Относительная влажность по месяцам, %												
	I	II	V		I	II	III	X		I	II	од
8	7	9	4	4	3	9	7	8	8	0	9	7

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. для самого холодного месяца (января) составляет 74% и для самого теплого месяца (июля) – 43%.

Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в июне-июле (12,2-12,4 мб), низкий – в декабре-феврале (0,3-0,4 мб). Среднегодовая величина влажности составляет 4,8%. Годовое испарение с водной поверхности 680 мм, с поверхности почвы – 280 мм.

Ветер. Для исследуемого района характерны частые и сильные ветры, преимущественно северо-восточного (за июнь-август) и юго-западного (декабрь-февраль) направлений (см. рис. 1).

—озы ветров



— повторёемость ветров в %, масштаб в 1 см - 5%
 — среднёе скорость в м/сек, масштаб в 1 см - 1 м/сек

Повторяемость направлений ветра (числитель), %										
Средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/сек										
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль	
11	Январь		1/4,8	14/5,9	7/4,4	18/4,2	19/5,6	30/7,7	9/6,4	2/4,5
13	Июль		12/5,1	19/5	10/5,1	10/4,4	8/4,1	11/5	14/5,4	16/5,1

Рисунок 1 – Розы ветров г. Нур-Султан (г. Астана)

Средняя скорость за отопительный период составляет 3,8 м/с, максимальный из средних скоростей по румбам в январе – 7,2 м/с, минимальная из средних скоростей по румбам в июле – 2,2 м/с. Один раз в 5 лет возможна скорость ветра 31 м/сек, в 10 лет – 35 м/сек, в 100 лет – 40 м/сек.

В летние месяцы ветры имеют характер суховеев. Количество дней с ветром в году составляет 280-300. Среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха равен 4. Повторяемость штилей за год – 5%.

Согласно карте районирования (Приложение Ж, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) ветровой район – IV. По карте районирования территории РК по базовой скорости ветра (см. Приложение Ж) давление ветра для IV ветрового района $q_b=0,77$ кПа.

Опасные атмосферные явления. Среднее число дней с атмосферными явлениями за год приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
4,8	23	26	24

Солнечное сияние и солнечная радиация. Продолжительность солнечного сияния (среднее число часов за месяц и за год) приведена в [таблице 10](#).

Таблица 10 – Продолжительность солнечного сияния

Средняя за месяц и за год продолжительность солнечного сияния, часы												
	I	II	V		I	II	III	X		I	II	од
08	41	92	45	10	32	30	00	31	52	9	2	531

Оценивая основные факторы климата города, необходимо особое внимание уделить снижению радиационно-температурного воздействия источника перегрева. В городе обязательна солнцезащита, как территории строительного участка, так и зданий.

Солнцезащита может решаться озеленением. Желательно, чтобы зеленые насаждения занимали не менее 70% свободной территории. Высокий уровень благоустройства территории исключает пылеперенос в условиях очень сухого климата, высоких температур воздуха и почвы

2.5. Инженерно-геологические условия площадки

Участок изыскательских работ расположен в правобережной части г. Нур-Султан, по трассе Караганда-Нур-Султан, севернее жилого массива «Интернациональный». Поверхность земли характеризуется абсолютными

отметками по устьям скважин 362,06-363,50 м Разность высот составляет 1,44 м.

Гидрографическая сеть представлена р.Есиль.

В геолого-литологическом строении площадки до глубины 15,0 м принимают следующие отложения: Четвертичная система
Верхнечетвертичные-современные отложения (аQ_{III-IV})

ИГЭ-1 Супесь, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ от 3,06% до 3,55%, среднее содержание 3,30%

ИГЭ-2 Суглинок, слабопросадочный, коричневого и темно-бурого цветов, от твердой до тугопластичной консистенции, с прослоями песка и супеси мощностью до 20 см.

ИГЭ-3 Песок средней крупности, коричневого и темно-серого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с прослойками песка гравелистого мощностью до 10 см.

Грунтовые воды вскрыты на глубине от 6,5м до 9,1м, что соответствует абсолютным отметкам от 353,60м до 355,83м. Воды обладают напором, высота напора от 0,5м до 3,0м, что соответствует абсолютным отметкам пьезометрического уровня от 356,06м до 357,50м

В период обильного выпадения осадков и сезонного снеготаяния возможно образование грунтовых вод типа "верховодка" по кровле глинистых грунтов, возможен подъем уровня подземных вод на 1,0 м.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и в весенний период за счет поглощения паводкового стока.

Уровень подземных вод (УПВ) подвержен сезонным колебаниям. Наиболее низкое от поверхности земли (минимальное) положение УПВ отмечается в марте, высокое (максимальное) – в начале мая.

Минерализация подземных вод составляет 1307-1425мг/л, что характеризует их как слабопресные. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриевые, общая жесткость 5,25-6,75 м.моль/дм³

Согласно СП РК 2.01-101-2013 подземные воды обладают слабой углекислотной агрессией по отношению к бетонам марки W4; по отношению к бетону марки W4-W8 на портландцементе обладают средней и слабой сульфатной агрессией; по отношению к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – слабоагрессивные; при постоянном погружении – неагрессивные (Приложение 4).

Физико-механические свойства грунтов

В пределах сжимаемой толщи грунтов выделены следующие инженерно-геологические элементы:

ИГЭ-1 – слой супеси, аQ_{III-IV}, вскрытой мощностью 0,45-11,5 м;

ИГЭ-2 – слой суглинка, аQ_{III-IV}, вскрытой мощностью 7,0-11,0 м;

ИГЭ-3 – слой песка гравелистого, аQ_{III-IV}, вскрытой мощностью 2,9-5,0 м.

Выделение инженерно-геологических элементов производилось по литологическим особенностям и физико-механическим свойствам грунтов.

Физические характеристики выделенных инженерно-геологических элементов и механические характеристики ИГЭ-1 и ИГЭ-2 определены по лабораторным данным (см. Приложения 3).

Механические характеристики ИГЭ-3 приняты согласно табл. А.1 приложение А СП РК 5.01-102-2013

На участке присутствует почвенно-растительный слой мощностью 0,20-0,25 м, подлежит снятию при проектном решении

Ниже приводится описание физико-механических свойств грунтов по выделенным инженерно-геологическим элементам:

Первый инженерно-геологический элемент представлен супесью, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ от 3,06% до 3,55%, среднее содержание 3,30%

Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают слабой сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4 на портландцементе; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 – слабоагрессивные; к бетону марки W8 – неагрессивные (Приложение 4).

Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали.

Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017.

Согласно ГОСТ 25100-2011 и СП РК 1.02-102-2014 к специфическим грунтам на данном участке относятся просадочные грунты ИГЭ-2, на основании лабораторных данных величина относительной деформации просадочности составляет 0,014 д.е., что характеризует их как слабопросадочные.

• Участок изыскательских работ расположен в правобережной части г. Нур-Султан, по трассе Караганда-Нур-Султан, севернее жилого массива «Интернациональный». Поверхность земли характеризуется абсолютными отметками по устьям скважин 362,06-363,50 м Разность высот составляет 1,44 м.

• Гидрографическая сеть представлена р.Есиль.

• Грунтовые воды вскрыты на глубине от 6,5м до 9,1м, что соответствует абсолютным отметкам от 353,60м до 355,83м. Воды обладают напором, высота напора от 0,5м до 3,0м, что соответствует абсолютным отметкам пьезометрического уровня от 356,06м до 357,50м

• при проектировании рекомендуется использовать следующие расчетные характеристики:

Таблица №15 Расчетные характеристики выделенных инженерно-геологических элементов

Г Э	Наименование ИГЭ	Расчетные характеристики								E МПа
		γ II, кН/м ³	γ I, кН/м ³	σ _к II, Па	σ _к I, кПа	φ II, град	φ I, град			
	Супесь	1 5,89	1 5,5	9	6	1 3	1 1,3	1 1	7 ,8	
	Суглинок	1 8,25	1 8,05	1 2,92	1 1,96	1 0,5	1 ,3	9	4 ,7	
	Песок средней крупности			1 *	0 ,7*	3 5*	3 1,8*	3	3 0	

Примечание: *-значения принятые по нормативным документам 1

- Нормативная глубина промерзания грунтов:
- суглинок - 1,71; супесь – 2,08

- Участок относится к II категории сложности инженерно-геологических условий

- Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017.

- Испытание грунта в каждой точке зондирования заканчивалось при достижении предельных усилий на зонд, согласно ГОСТ 19912-2012. Глубина статического зондирования составила 10,3÷12,9м Несущая способность свай приведена без учета коэффициента надежности по грунту, который равен 1,25.

- Согласно ГОСТ 25100-2011 и СП РК 1.02-102-2014 к специфическим грунтам на данном участке относятся просадочные грунты ИГЭ-2, на основании лабораторных данных величина относительной деформации просадочности составляет 0,014 д.е., что характеризует их как слабопросадочные.

- Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают слабой сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4 на портландцементе; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 – слабоагрессивные; к бетону марки W8 – неагрессивные (Приложение 4);

- Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали (Приложение 3).

- Минерализация подземных вод составляет 1307-1425мг/л, что характеризует их как слабопресные. По химическому составу воды хлоридно-сульфатные натриевые, общая жесткость 5,25-6,75 м.моль/дм³;

- Согласно СП РК 2.01-101-2013 подземные воды обладают слабой углекислотной агрессией по отношению к бетонам марки W4; по отношению к бетону марки W4-W8 на портландцементе обладают средней и слабой сульфатной агрессией; по отношению к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании – слабоагрессивные; при постоянном погружении – неагрессивные (Приложение 4).

- для исключения подтопления подземными и поверхностными водами территории в процессе эксплуатации, рекомендуется предусмотреть комплексную инженерную защиту (организация поверхностного стока, локальную защиту отдельных сооружений, создание надежной защиты водоотведения и т.д.).

- При строительстве должны применяться методы работ, не приводящие к ухудшению свойств грунтов основания размывом поверхностными водами, промерзанием, повреждением механизмами и транспортом.

- При проектировании фундаментов зданий необходимо учитывать глубину промерзания грунтов, а при проектировании подземных водонесущих коммуникаций – величину проникновения «0».

- Предусмотреть защитные покрытия и катодную поляризацию трубопроводов и подземных конструкций из стали.

- Предусмотреть защиту бетонных и железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

- Группы грунтов в зависимости от трудоемкости их разработки в талом состоянии, согласно СН РК 8.02-05-2002:

Супесь – 36б

Суглинок – 35 б

Песок средней крупности – 29б

2.6. Решения по генеральному плану

Решение генерального плана разработано с учетом современных требований и с применением современных технологий в строительстве с учетом технологии производства, санитарных и противопожарных требований, схемы транспортных и людских потоков.

Проектом предусматривается строительство логистического центра.

Общее объемно-планировочное решение зданий разработано с учетом особенностей назначения зданий, климатических характеристик района, планировочных и технологических требований.

Участок под строительство имеет уклон для отвода ливневых стоков, располагаться с подветренной стороны к населенным пунктам и рекреационным зонам.

Территория благоустраивается путем планировки, применения соответствующих покрытий для проездов и производственных площадок, обеспечения уклонов для стока и отвода поверхностных вод.

Размещение на участке проектируемых зданий и сооружений выполнено с учетом требований норм технологического проектирования и требований действующей в Республике Казахстан нормативно-технической документации.

2.7. Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во	
			В пределах площадки	%

1	2	3	4	5
1	Площадь участка в границах землеотвода Кадастровый номер 21-318-145-2184	га	5.2252	
2	Площадь участка в границах проектирования	м ²	52252	100
3	Площадь застройки зданий и сооружений, в том числе:	м ²	25777	49.33
	Площадь застройки логистического центра	м ²	25064.48	
	Площадь застройки вспомогательных зданий и сооружений	м ²	712.52	
4	Площадь покрытия проездов и площадок	м ²	18261	34.95
5	Площадь озеленения	м ²	18261	15.72

2.8. Организация рельефа

Высотная посадка проектируемых зданий и сооружений решена в соответствии с технологическими требованиями, а также рельефом местности. Система вертикальной планировки принята сплошная.

Проектные отметки зданий, сооружений и производственных дорог определены в результате вариантных проработок организации рельефа.

Отметка пола проектируемого логистического центра составляет - 364.10м

Принятые отметки позволили решать планировку площадки в небольшой насыпи и выемки с естественным отводом дождевых и талых вод от зданий и с автомобильных дорог. Уклоны по дорогам, проездам и подъездам приняты: минимальные – 0,004 до 0,04

Общий уклон территории в юго-восточном направлении.

До начала планировочных работ предусматривается снятие плодородного слоя почвы толщиной – 20 см и складирование его в резерв на площадке для последующего использования на нужды озеленения площадки.

Автомобильные дороги и проезды на территории предусмотрены с учетом противопожарного обслуживания. Они обеспечивают необходимую связь между зданиями и сооружениями. Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены подъезды. Все проезды и площадки, обслуживающие транспортные операции с жестким покрытием.

Водоотвод с проезжей части запроектирован закрытым способом с транспортировку вод в установку очистки с использованием воды для полива дорог и площадок.

2.9. Автомобильный транспорт.

Транспортная связь предприятия осуществляется автомобильным транспортом. Автомобильные дороги и проезды на территории предусмотрены с учетом грузопотоков, противопожарного обслуживания.

Ко всем зданиям и сооружениям предусмотрены подъезды. Все проезды и площадки, обслуживающие транспортные операции, асфальтируются.

Основные дороги, проезды обрамляются бортовым камнем.

Ширина проезжей части основных подъездов принята 7.0м

Радиусы основных проездов и площадок на поворотах запроектированы 5.0-12.0 метров.

Основные дороги, проезды, площадки и стоянки приняты с асфальто-бетонным покрытием и основанием из щебня и гравийно-песчаной смеси.

Конструкция покрытия проездов и площадок:

- Плотный асфальтобетон из горячей мелкозернистой щебеночной смеси, типа Б, марки I, СТ РК 1225-2013-4см.

- Пористый асфальтобетон из горячей крупнозернистой щебеночной смеси, I марки, СТ РК 1225-2013 -6см.

- Щебень, обработанный битумом по способу пропитки, СТ РК 1549-2006 -8см

- Щебень, марка 600 СТ РК 1549-2006 -18см

- Песок по ГОСТ 8736-2014 -15см

- Геотекстиль, "дорнит" , ТУ 8397-003-21506643-2003

- Естественный уплотненный грунт

2.10. Решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций

Инженерные сети запроектированы подземными с учетом общего планировочного решения генерального плана и их взаимной увязки.

Размещение инженерных сетей запроектировано с учетом проездов и зеленых насаждений. Водопровод, канализация и электрокабели прокладываются в траншее, теплотрасса в непроходном канале.

2.11. Благоустройство и озеленение площадки

Для обеспечения санитарно-гигиенических и эстетических условий на всей территории предусмотрены мероприятия по благоустройству и озеленению.

Основным элементом озеленения площадки принят газонный покров.

Вдоль ограждения, с западной и южной сторон предусмотрена посадка хвойных пород кустарника.

2.12. Мероприятия по охране земель

Предусмотрены мероприятия по охране земель, а именно:

- снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы;
- защита почвы от загрязнения отходами производства.

Плодородный слой почвы снимается на участках, не связанных с нарушением земель, а именно - под зданием логистического центра и под асфальтовыми покрытиями.

Мощность снимаемого плодородного слоя почвы – 10-20 см принята на основании данных отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке.

Согласно требованиям ГОСТ 17.4.3.02-85 к охране плодородного слоя почвы снятый растительный грунт укладывается в бурты, соответствующие требованиям ГОСТ 17.5.3.04-83.

Снятый плодородный слой почвы используется для благоустройства и озеленения площадки.

2.13. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Расстояния между зданиями и сооружениями на площадке обеспечивают нормативные разрывы и соответствуют требованиям противопожарных норм.

Расстояние от края проезжей части до стен зданий не превышает нормативных.

К каждому зданию и сооружению предусмотрены подъезды и проезды.

Система пожарной безопасности

Руководители предприятия несут персональную ответственность за обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения.

Охрана от пожаров осуществляется в соответствии с Законом Республики Казахстан «О пожарной безопасности».

Все работники допускаются к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работ проходят дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем организации.

При вводе объекта в эксплуатацию следует приказом установить соответствующий противопожарный режим, в том числе:

- определить порядок пользования огнем;
- определить и оборудовать места для курения;
- определить порядок проезда для пожарных автомашин на объект, а также к каждому зданию и сооружению;
- устанавливается порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определить порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- регламентируются действия работников при обнаружении пожара;
- регламентируется порядок проведения временных огневых работ и других пожароопасных работ;
- определяются условия прохождения противопожарного инструктажа и занятий по противопожарному минимуму.

Должны быть разработаны инструкции в соответствии с требованиями безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка согласно требованиям и инструкциям о мерах пожарной безопасности (Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан).

Световая, звуковая и визуально информирующая сигнализация должна быть предусмотрена в во всех помещениях, а также у каждого эвакуационного, аварийного выхода и на путях эвакуации.

Территория предприятия должна быть оборудована наружным освещением в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов, наружных пожарных лестниц и мест размещения пожарного инвентаря.

Монтаж, наладка, эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием необходимо осуществлять в соответствии с нормами технической эксплуатации электроустановок, нормами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Перед началом отопительного сезона котельные, теплогенераторные и калориферные установки, другие отопительные приборы и системы должны быть проверены и отремонтированы.

Огнезадерживающие устройства (заслонки, шиберы, клапаны) в воздуховодах, устройства блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожарной сигнализации или пожаротушения, автоматические устройства отключения вентиляции при пожаре проверяются в установленные сроки и содержатся в исправном состоянии.

Сети противопожарного водовода должны находится в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Проверка их работоспособности должна осуществляться не реже двух раз в год (весной и осенью).

Пожарные гидранты должны находится в исправном состоянии, а в зимнее время необходимо их утеплить и очищать от снега и льда. При отключении участков водопроводной сети и гидрантов или уменьшении давления, в сети ниже требуемого необходимо извещать об этом подразделение противопожарной службы.

Для предупреждения возможных чрезвычайных ситуаций во всех разделах рабочего проекта предусмотрены специальные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность, антикоррозийную защиту, против осадочные и водозащитные мероприятия.

2.14. Организация охраны территории предприятия.

По периметру территории с северной, восточной, южной и западной стороны, предусмотрено металлическое ограждение.

По периметру ограждения территории предусматривается охранное освещение. Вход работающих на территорию предусмотрен через контрольно-пропускной пункт с круглосуточным пребыванием охраны.

Проектные решения раздела генеральный план и транспорт соответствуют действующим инструкциям, ГОСТам, нормам, правилам и обеспечивают безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий по охране труда, технике безопасности и взрывопожаробезопасности.

3. АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ

Рабочий проект «Строительство логистического центра электронно -бытовой техники по адресу: г.Нур-Султан, район Алматы, трасса Астана-Караганда, зем.участок 91/2», разработан на основании архитектурно-планировочного задания (АПЗ) и задания на проектирование, выданного заказчиком и других исходных данных прилагаемых к проекту. Разработан в границах заданного участка, в настоящее время свободного от застройки.

Проект выполнен применительно к следующим природно-климатическим условиям:

- снеговой район - III
- температура наиболее холодной пятидневки - 31,2 °С
- расчетная температура внутреннего воздуха +16 °С, +20 °С
- коэффициент надежности $k=0,95$.

Характеристика здания и производства:

- уровень ответственности здания - II
- степень огнестойкости здания - II
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.2
- класс конструктивной пожарной опасности - С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К0
- категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности - В1-В4

Расчетный срок службы здания - II

Архитектурно-планировочное решение продиктовано ориентацией его по отношению к сторонам света, существующей застройке и данному участку.

Общие габариты здания в осях 313,0x85,0 м. Здание поделено на 6 пожарных отсека, отделенных между собой противопожарными перегородками, завесами (огнестойкостью EI 120) и противопожарными дверями. На первом этаже расположены технические помещения: склады, стоянка электрокаров, электрощитовая, насосная, тепловой узел, холодильные камеры; зона АБК: медпункт, комната СБ, КПП, санузлы, обеденный зал, КПП. Высота этажа зоны АБК 1-го этажа - 5,64 м; зона мезонина - 6,6 м. На втором этаже запроектированы раздевалки, душевые, офисы, конференц-залы, комната приема пищи, венткамеры. Высота этажа 3,5 м. В зоне стеллажного и напольного хранения, кросдокинга расположены стеллажи, общей площадью 18 522,7 м². Высота составляет 12,0 м.

Главным элементом функционально-планировочной структуры выступают складские, служебные и общие помещения. Связь между этажей осуществляется лестницами типа Л-1 (с открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже). Предусмотрен один центральный вход с тамбуром. Для персонала предусмотрены отдельные входы.

Фундаменты - сваи ж/б, каркас здания (колонны и ригеля) - металл. Выполнить вертикальную и горизонтальную гидроизоляцию фундаментов: все вертикальные поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза, горизонтальную гидроизоляцию выполнить цементно-песчаным раствором М100 толщиной 30 мм.

Наружные ограждающие конструкции - сэндвич-панели из холоднокатаной горячеоцинкованной стали толщиной 150 мм.

Перегородки поэлементной сборки выполнены из гипсокартонных листов серии С112 на металлическом каркасе (система KNAUF) с наполнителем из минераловатной плиты на основе базальтового волокна.

Перегородки - ГКЛ противопожарные, С112 серия - 150 мм, основные - 150 мм. Отверстия в стенах, перегородках и покрытия после прокладки горизонтальных и вертикальных коммуникаций заделать строительным раствором или уплотняющей массой (мастика или полиуретановый герметик).

Перегородки - кирпич 250 мм на ц/п растворе марки М-50. Поверхности стен, перегородок, откосов дверных и оконных проемов в кладке, оштукатурить ц/п раствором (состав 1:2).

Бетонную подготовку под полы выполнять после прокладки всех коммуникаций, устройства фундаментов, прямиков, каналов. Уровень чистого пола "мокрых" помещений (с/у, помещения уборочного инвентаря и др.) выполнить на 20-25 мм ниже примыкающих к ним помещений.

Кровли: по объемному решению - бесчердачная; по конструктивному решению - сборная; по типу проветривания - неветилируемые; по способу водоотвода - с внутренним организованным водостоком; по способу изготовления - построечного выполнения; по материалу - из штучных материалов. Покрытие кровли - профнастил с минплитой на основе базальтового волокна, толщиной 250 мм.

Для маломобильных групп населения (МГН) предусмотрены: подъемники, санитарные узлы с поручнями (размерами 2200х2250 мм). На путях движения МГН перед дверьми, входами на лестницы и пандусы выполнить контрастно окрашенные поверхности.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа. Вокруг здания устроить отмостку из асфальтобетона б=25 мм, шириной 1,0.

Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
	Блок 1			
1	Площадь застройки	м2	23 757,14	
2	Этажность здания	эт.	3	
3	Строительный объем	м3	393 418,23	
4	Общая площадь здания	м2	29 688,48	
5	Полезная площадь здания	м2	29 091,17	
6	Расчетная площадь здания	м2	28 206,65	
7	Торговая площадь	м2	182,2	
	Блок 2			
8	Площадь застройки	м2	1 307,34	
9	Этажность здания	эт.	1	
10	Строительный объем	м3	11 112,39	
11	Общая площадь здания	м2	1 225,93	
	Итого			

12	Площадь застройки	м2	25 064,48	
13	Этажность здания	эт.	3	
14	Строительный объем	м3	404 530,62	
15	Общая площадь здания	м2	30 914,41	

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Общие указания

1. Рабочий проект "Складской комплекс «Логистический центр в г. Нур-Султан» (в границах земельного участка с кадастровым номером 21-318-145-2184, площадь участка -5,2252 га)" разработан на основании задания на проектирование в соответствии с действующими нормативными документами:
 - СН РК 3.02-29-2019, СП РК 3.02-129-2012 "Складские здания";
 - СН РК 3.02-27-2019, СП РК 3.02-127-2013 "Производственные здания";
 - СН РК 2.02-01-2019, СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
 - СН РК 3.02-08-2013, СП РК 3.02-108-2013 "Административные и бытовые здания";
 - Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения".
2. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 364,10 на генеральном плане.
3. Согласующие подписи специалистов, приведенные на листе, относятся ко всем рабочим чертежам данного комплекта, требующим согласование.

Основные характеристики объекта

Уровень ответственности здания - II (нормальный).

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В2.

Режим работы центра:

- рабочих дней в году – 365 дней.
- количество смен – 2/2;
- продолжительность смены – 10 часов.

Технологические решения

Складской комплекс представляет собой распределительный центр, в который транспортируются товары и продукция производителей для дальнейшего распределения по другим складам или торговым точкам. Главная цель функционирования комплекса - организовать хранение товаров и продукции в соответствии с техническими нормами и условиями, а также сформировать распределение по соответствующим транспортным потокам.

В проектируемом складском комплексе предусмотрено временное хранение, расфасовка и переупаковка, комплектация, оформление документов для последующей транспортировки продукции и товаров на другие склады или непосредственно в реализацию.

Доставка продукции производится автомобильным и железнодорожным транспортом.

Разгрузка автомобильного транспорта производится в осях 2-25.

В качестве автотранспорта будут эксплуатироваться еврофуры 20 тонн и грузовики до 5 тонн. Для удобной разгрузки проектом предусмотрена установка электрогидравлических платформ с поворотной аппарелью. Платформа

уравнительная предназначена для компенсации перепада высот, а также расстояния между полом помещения и кузовом автомобиля, возникающих при проведении погрузочно-разгрузочных работ. Блоки управления и гидростанции предусмотрены с внутрискладской установкой из-за суровых климатических условий.

Все ворота и перегрузочные тамбура оснащены герметизаторами проемов и комплектами бамперов с направляющими для колес.

Для разгрузки железнодорожного транспорта проектом предусмотрена разгрузочная рампа открытого и закрытого типа. Разгрузка производится электрическими погрузчиками, грузоподъемностью 1500 кг. Для удобства передвижения и соблюдения точности выгрузки установлены ворота в здание склада.

Хранение товаров предусмотрено на стеллажах складских паллетного типа. Высота хранения не превышает отм. +12,000 мм. Для складирования на высокие ярусы стеллажей проектом заложены вилочные погрузчики с выдвигной мачтой FM-X 17, высота подъема ричтрака до 11,4 метров. Стеллажи располагаются в 6 ярусов, высота последнего яруса не превышает отм. +9,800 мм. Проектом предусмотрены противопожарные стены и проезды по осям 5, 13, 17, ширина проезда составляет 4000 мм, высота - 5500 мм. Размеры ворот предусмотрены исходя из удобного перемещения техники.

В осях 1...3 проектом предусмотрена холодильная зона хранения, отгрузки и приемки товаров, требующих специального режима хранения при низких температурах. Две камеры с температурой хранения +2...+8 С, морозильная камера (-18...-25 С) и холодильная камера среднетемпературная +8...+15 С. Камеры охлаждаются сплит системами и оборудованы сэндвич-панелями, автоматическими откатными воротами с соблюдением температурного режима. Для хранения товаров в камерах предусмотрены стеллажи в три яруса, техника для работы в холодильной зоне предусмотрена отдельно от других зон с отдельной зоной зарядки.

На отм. 0,000 также предусмотрена зона хранения АКБ на полочном мезонине. Хранение батарей не превышает полугод с учетом норм хранения. На склад АКБ поступают непосредственно с завода с полной проверкой в исправном состоянии, подзарядка батарей не предусмотрена. Технический контроль производится до поставки батарей на склад.

В осях 5...5/1 проектом предусмотрена зона СВХ, огражденная сеткой для соблюдения норм приемки и учета товаров, требующий контроля. Зона разгрузки также ограждена сеткой снаружи здания с учетом размеров для постановки фуры к воротам и свободного передвижения водителя.

В осях 13/1...19 установлен полочный мезонин с сообщением грузовой платформы (оси 19...23) путем шахтных подъемников и ручных тележек. Под грузовой платформой на отм. 0,000 проектом предусмотрены зона пополнения и зона консолидации. Для хранения и перемещения мелкогабаритных товаров рядом с грузовой платформой установлены четыре вертикальные зоны хранения (логиматы).

В осях 23/1...27 на отм. 0,000 расположена зона отгрузки и кросс-докинг, также зона зарядки электротехники. Техника в проекте предусмотрена на Li-ионных батареях, поэтому, для зарядки вилочных электропогрузчиков и штабелеров выделено место для зарядки АКБ. Зарядка аккумуляторов осуществляется через зарядные устройства, подобранные для используемых аккумуляторных батарей.

Li-ионная батарея в процессе использования и зарядки не выделяет примесей и вредных веществ для организма рабочих. В случае повреждения батареи необходимо обратиться в обслуживающую организацию для устранения проблемы.

Категория складских помещений по взрывопожарной и пожарной опасности - В2.

На отметке +6,560 мм в осях 2/1...8 расположены полочные стеллажи для хранения ЛВЖ и хранения масел. Категория по взрывопожарной опасности данных помещений –В1 . Подача паллет с товаром на мезонин осуществляется высотным вилочным погрузчиком.

Также на отм. +6,560 в осях 8/1...15 проектом предусмотрена зона хранения резино-технических товаров на специальных стеллажах для шин. В осях 16/1...27 расположены полочные стеллажи.

Административные помещения, обеденный зал, гардеробы и бытовая часть склада расположена в торцевой части здания на отметках 0,000, +5,640 и +9,140. Гардеробы предусмотрены для групп производственных процессов 1в. Женский гардероб рассчитан на 100 человек и мужской на 173 человек.

Для заезда техники на склад в осях 5/1...7 предусмотрен пандус снаружи здания.

Организация питания рабочих осуществляется путем доставки готовых порционных блюд на склад, для временного хранения и разогрева еды предусмотрены холодильники и микроволновые печи. Также кипятильники для подогрева воды. Посадка персонала организована в обеденном зале, при условии неравномерности распределения персонала, не более 3 посадок за час.

5. КОСНТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Документация марки КМ объекта "Строительство логистического центра электронно -бытовой техники по адресу: г.Нур-Султан, район Алматы, трасса Астана-Караганда, зем.участок 91/2. Логистический центр" разработана на основании архитектурного задания на проектирование.

Условия площадки строительства:

- район строительства - г. Нур-Султан,
- ветровой район - IV по НТП РК 01-01-3.1-2017 ($w_0 = 77 \text{ кг/м}^2$);
- снеговой район - III по НТП РК 01-01-3.1- 2017 ($s_k = 150 \text{ кг/м}^2$);
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки - минус 31.2°C
- степень агрессивности среды - неагрессивная.

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный). Коэффициент надежности по назначению - 1.0.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Рабочий проект разработан в соответствии с СН РК EN 1993-1-1:2005/2011, СН РК EN 1991-1-1:2002/2011, СН РК EN 1991-1-3, СН РК EN 1991-1-4, СП РК 2.01-101-2013.

Здание логистического центра шириной 72м (три пролета по 24м), длиной 313м с деформационным швом и пристройкой габаритами 12м x 96м. Шаг основных колонн здания - 12м, пристройки - 6м. Высота до низа стропильных конструкций здания 12 м, пристройки - 6м. Внутри здания запроектированы площадки для складирования (отм. чистого пола +6.56м) и административно-бытовая трехэтажная встройка.

Конструкции покрытия здания - фермы высотой 1.8м с параллельными поясами из парных уголков, пристройки - балки двутаврового сечения. Примыкание ферм к колоннам жесткое, балок - шарнирное. Опираие колонн на ж.б. фундамент - жесткое.

Жесткий диск покрытия образован горизонтальными связями по верхним и нижним поясам ферм и вертикальными связями между фермами. Жесткие диски площадок для складирования и трехэтажной встройки создаются ж.-б. монолитными плитами по несъемной опалубке по прогонам.

Геометрическая неизменяемость каркаса обеспечивается за счет постановки вертикальных связей по колоннам и горизонтальных связей по покрытию.

Стеновое ограждение - панели типа "Сэндвич" с минераловатным утеплителем.

Кровля мягкая скатная с минераловатным утеплителем по прогонам, уложенным на стропильные фермы, уклон 0,025.

За условный 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Расчеты конструкций выполнены на программном комплексе SCAD в соответствии с действующими нормативными документами.

Материал проектируемых конструкций принят с учетом расчетной температуры и группы конструкций.

Все элементы, выполненные из гнutosварных замкнутых профилей, должны иметь заглушки, обваренные плотным швом.

3. СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Все соединения при изготовлении конструкций - сварные, монтажные - на монтажных и постоянных болтах класса точности В, за исключением фланцевых.

Для сварки полуавтоматом применять проволоку марок Св-08ГА или Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70. Для ручной сварки применять электроды Э42А по ГОСТ 9467-75. Сварные швы проверять визуальным контролем всех типов конструкций в объеме 100%.

Болты - по ГОСТ 7795-70, класса прочности 5.8 и 8.8 по ГОСТ 1759.4-87*; гайки - по ГОСТ 5915-70* класса прочности 4 и 6 по ГОСТ 1759.5-87*; шайбы - по ГОСТ 11371-78*.

Для предотвращения раскручивания под гайки постоянных болтов устанавливать одну пружинную шайбу по ГОСТ 6402-70* или контргайку.

ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

В опорных стыках поясов ферм запроектированы фланцевые соединения на высокопрочных болтах без предварительного натяжения. Материал фланцев - листовой прокат толщиной 40мм по ГОСТ 19903-2015 из стали марки С345-3 по ГОСТ 19281-2014 с гарантированными механическими свойствами в направлении толщины проката по ГОСТ28870-90.

Класс прочности болтов М20 и М24 фланцевых соединений - 10.9, марка металла по ГОСТ Р 52643-2006 - сталь 40Х по ГОСТ 4543-71. Все высокопрочные болты должны иметь на головке болта маркировку.

Для сварки фланцевых соединений применять сплошную сварочную проволоку Св08Г2С по ГОСТ 2246-70 для сварки в среде СО₂ или в его смеси с аргоном, со 100% контролем качества шва.

Сборку элементов конструкций с фланцевыми соединениями следует производить только в кондукторах. Контрольную сборку элементов конструкций с фланцевыми соединениями следует проводить в объеме не менее 10% общего количества, но не менее 4 шт. взаимно соединяемых элементов. Обязательной контрольной сборке подлежат первые и последние номера элементов в соответствии с порядковым номером изготовления.

4. УКАЗАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ППР, ИЗГОТОВЛЕНИЮ И МОНТАЖУ КОНСТРУКЦИЙ

Все монтажные приспособления должны быть сняты, а места их приварки тщательно зачищены и окрашены.

Крепления элементов производить на усилия, указанные в "Ведомости элементов" и в соответствии с узлами.

5. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Степень очистки поверхности элементов конструкций от окислов - третья по ГОСТ 9042-80*. Все металлоконструкции огрунтовать двумя слоями грунта ФЛ-03К и покрыть двумя слоями эмали ХВ-16 или ХВ-124. Общая толщина покрытия - не менее 55мкм. Допускается замена грунта на ГФ-021 и эмали на ПФ 115. Работы по окраске металлоконструкций производить с соблюдением требований СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 и ГОСТ 12.3.005-75*. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74.

Мероприятия по защите металлоконструкций от воздействия огня при пожаре см. черт. АР

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Освидетельствование специальных видов работ с составлением актов на них необходимо производить на:

- приемку металлоконструкций с завода-изготовителя;
- приемку монтажных соединений на болтах;
- приемку монтажной организацией фундаментов и других мест опирания металлоконструкций;
- выполнение опорных узлов опорных плит колонн и стоек;
- выполнение сварных швов с контролем качества;
- очистку и нанесение антикоррозионной защиты.

6. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНИЛЯЦИЯ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проектная документация разработана на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;

Решения по отоплению и вентиляции разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами:

- СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование
- СП РК 4.02-101-2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование
- СН РК 4.02.02-2011 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"
- СП РК 4.02-17-2005 Проектирование тепловых пунктов
- СН РК 3.02-29-2019 СКЛАДСКИЕ ЗДАНИЯ

Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчётных параметрах наружного воздуха.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования вентиляции и кондиционирования, приняты на основании климатологических данных места расположения объекта в соответствии с СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период:
- для расчета систем вентиляции (параметры А) +25,5 °С;
- для расчета систем кондиционирования (параметры Б) +30,5 °С;

Отопление:

Система отопления склада запроектирована воздушной, совмещенной с вентиляцией, от центральных напольных приточно-вытяжных установок фирмы "Air Med". В системе подачи воздуха складских помещений предусмотрены сопловые диффузоры дальнобойного действия марки "Air СОП", подача воздуха осуществляется в меж-стеллажные пространства. Система воздушного отопления рассчитана на поддержание внутренней температуры складских помещений в размере 18 С.

Приточно-вытяжные установки с резервной секцией вентилятора выполненным в ЕС-технологии, с возможностью резервации до 70 %, а также в качестве энергосберегающих мероприятий принята рециркуляция воздуха в размере 30% от общего объема.

Система отопления зоны АБК принята двухтрубная тупиковая с горизонтальной разводкой в конструкции пола. Радиатор стальной панельный отопительный типа РСПО на отопительных приборах установлены краны Маевского, а на трубопроводах систем отопления устанавливается регулировочная и балансировочная арматура с термостатической головкой.

В узлах регулирования системы теплоснабжения калориферов приточных установок предусмотрен автоматический с регулятор расхода с пред. настройкой, не зависящий от перепада давления

Трубопроводы системы отопления выполнены из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 и электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91. Подводки к радиаторам выполнены из металлопластиковых труб.

Потребители тепла: система отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и система теплоснабжения вентиляции, воздушных тепловых завес у входов в складские зоны.

Источником теплоснабжения служит проектируемая Котельная транспортабельная «ВИКТОРИЯ» БМК тип 1 мощностью 7400 кВт.

Вентиляция:

Системы вентиляции за проектированы с учетом нормативных кратностей воздухообмена, требуемого количества наружного воздуха по сан. Нормам на каждый потребитель. Вентиляция за проектирована с принудительным побуждением.

Схема подачи и удаления воздуха вверх-вверх в офисных, а так же складских помещениях. В офисных помещениях подача и удаление воздуха принята за счет квадратных потолочных диффузоров.

Предусмотрены отдельные вытяжные системы для помещений санузлов, ПУИ.

В помещениях хранения АКБ, а так же Серверной, предусмотрена система вентиляции совмещенная с дымоудалением за счет противопожарных клапанов двойного действия, с забором воздуха с нижней зоны.

Система Дымоудаления Складских помещений с естественным побуждением, по средством зенитных фонарей с эл. Приводом «Velux CSP».

Предусмотрено отключение всех вентиляционных систем при пожаре.

Системы дымоудаления срабатывают при пожаре.

Магистральные приточные воздуховоды требуется изолировать по всей длине.

При пуско-наладочных работах сохранить проектные показатели.

Кондиционирование:

Система кондиционирования складских зон совмещенная с вентиляцией на базе приточно-вытяжных установок "Air Med".

Система холодоснабжения разработана для обеспечения микроклимата помещений общественного назначения.

Расчетные температуры в обслуживаемой зоне помещений приняты согласно ГОСТ 30494-2011.

Холодильная нагрузка здания составляет 240 000 Вт (теплопритоки без учета охлаждения наружного воздуха в приточных установках).

Тип системы холодоснабжения - мультizonальная с возможностью работы на нагрев при переходном режиме.

В мультizonальной системе применено оборудование серии ESVMW-SF производства компании Electrolux.

Тип хладагента - R410A.

Наружные блоки серии ERXY производства Electrolux.

Внутренние блоки - высоконапорные канальные блоки без дренажного насоса, настенные

Все внутренние блоки снабжены пультами дистанционного управления.

Трубопроводы - труба медная Halcor согласно EN 12735-1. Трубопроводы системы холодоснабжения изолировать трубной изоляцией "Misot-flex".

После монтажа оборудования произвести дополнительную заправку фреоном.

Монтаж медных трубопроводов должен вестись специализированной организацией.

Наружные блоки систем располагаются на выносных площадках снаружи здания. Наружные блоки применены с низкотемпературными комплектами.

Холодоснабжение:

Секции охлаждения приточно-вытяжных установок подключаются к наружным блокам серии "ЕСС" на базе "Electrolux", в комплект поставки наружных блоков входит узел обвязки со смотровым окном.

7. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Рабочий проект «Строительство логистического центра электронно - бытовой техники по адресу: г.Нур-Султан, район Алматы, трасса Астана-Караганда, зем.участок 91/2», разработан на основании архитектурно-планировочного задания (АПЗ) и задания на проектирование, выданного заказчиком и других исходных данных прилагаемых к проекту. Разработан в границах заданного участка, в настоящее время свободного от застройки:

Проект выполнен применительно к следующим природно-климатическим условиям:

- нормативное ветровое давление - IV (Приложение Ж, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) - 0,77 кПа;

- нормативный вес снегового покрова - III (Приложение В, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) - 1,50 кПа;

- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - -31.2°C

Класс ответственности - II (нормальный) (СП РК EN 1998-1:2004/2012, НП к СП РК EN 1998-1:2004/2012)

Класс зданий (СП РК EN 2.02-01-2014; СП РК 2.02-101-2014):

- по конструктивной пожарной опасности - CO;

- по функциональной пожарной опасности - Ф5.2;

Уровень ответственности здания- II (нормальный) технически сложный объект.

Класс последствий здания (СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011, приложение В; НП к СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011) - CC2.

Коэффициент надежности по ответственности (СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011, приложение В; НП к СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011) -1.

Степень огнестойкости (СП РК EN 2.02-01-2014; СП РК 2.02-101-2014) - II.

Инженерно-геологические работы на объекте: «Строительство Логистического

Центра в г. Нур-Султан» выполнены ТОО «Гео-статус KZ», в соответствии с техническим заданием АО «Оптово Розничное Предприятие Торговли» основания фундаментов сложены из следующих грунтов:

ИГЭ-1. Супесь, коричневого цвета, твердой консистенции, с примесью органических веществ от 3,06% до 3,55%, среднее содержание 3,30%;

ИГЭ-2. Суглинок, слабopосадочный, коричневого и темно-бурого цветов, от твердой до тугопластичной консистенции, с прослоями песка и супеси мощностью до 20см;

ИГЭ-3. Песок средней крупности, коричневого и темно-серого цветов, водонасыщенный, полимиктового состава, с прослойками песка гравелистого мощностью до 10см.

Основанием фундамента служит суглинок, слабopосадочный со следующими физико - механическими свойствами:

$\phi'=9.3^{\circ}$; $c'=11,96\text{кПа}$; $E'=4,7\text{МПа}$; $\rho'=1,71\text{т/м}^3$

Исследуемая территория относится к IV климатическому подрайону, согласно

схематической карте климатического районирования для строительства СП РК 2.04-01-2017.

Грунтовые воды на участке в период изысканий вскрыты на глубине 6,5м до 9,1м.

В период обильного выпадения осадков и сезонного снеготаяния возможно

образование грунтовых вод типа "верховодка" по кровле глинистых грунтов, возможен подъем уровня подземных вод на 1,0 м.

Нормативная глубина промерзания для суглинков - 171 см.

Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают слабой сульфатной агрессией по отношению к бетону марки W4 на портландцементе; по степени агрессивности хлоридов на арматуру железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 - слабоагрессивные; к бетону марки W8 - неагрессивные (Приложение 4).

Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали (Приложение 3).

Исследуемый район не сейсмоактивный, согласно СП РК 2.03-30-2017.

За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 364,10 по генплану.

После отрывки котлована выполнить освидетельствование основания инженером-геологом с составлением акта.

Строительство осуществляется на рекультивированной и спланированной площадке.

Пазухи конструкций засыпаются местным неагрессивным грунтом, очищенным от строительного мусора, слоями, толщиной не более 0,4м. с уплотнением вибрационными машинами. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95 с инструментальным контролем плотности при производстве работ и соответствовать требованиям СН РК 5.01-01-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты"

Здание прямоугольное. С габаритными размерами в плане 313,0x72,0 м. В осях 1 - 28; А - Г.

Конструктивная схема здания - каркас-связевой.

- Сваи - буронабивные ГОСТ 19804-2012.

- Фундаменты - столбчатые объединенный с монолитной стеной из тяжелого бетона класса С20/25.

- Бетонный пол - монолитный ж/б плита из фиброармобетона, толщиной - 200мм.

Арматурные сетки в стенах и плитах вязать вязальной проволокой не менее трех скруток, снаружи сетки каждые 2 пересечения, а в середине через одно окно в шахматном порядке.

В местах установки каркаса фундамента арматуру во всех пересечениях вязать вязальной проволокой не менее трех скруток.

Антикоррозийная и противопожарная защита

Все металлические конструкции здания, после сварочных работ, очищаются (от окалины, окислов, ржавчины, пыли, грязи), обезжириваются и покрываются грунтовкой ГФ 021 (ГОСТ 25129-82*) в 2 слоя, затем окрашиваются эмалью ПФ115 (ГОСТ 6465-76*), согласно СН РК 2.01-01-2013; СП РК 2.01-101-2013.

После грунтовки металлические конструкции лестниц оштукатуриваются по сетке (см. ниже).

Закладные детали после изготовления подлежат оцинкованию.

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумом за два раза.

После устройства лестницы подплощадочные балки оборачиваются штукатурной сеткой и оштукатуриваются. Для закрепления сетки к несущим балкам лестницы привариваются коротыши из тонкой стальной проволоки. Сетка нанизывается на них и натягивается, штыри загибаются на сетку. Таким образом, оштукатуривание лестницы резко повышает её огнестойкость. Для уменьшения расхода цементно-песчаного раствора и облегчения работы внутренняя часть балок (между полками двутавра или швеллера) предварительно заполняется кирпичом или минераловатными плитами на основе базальта, обрезанными по размеру балок. Чтобы заполнитель (кирпич или базальт) не выпал, его прикрывают привариванием редкой арматурной сеткой, либо закрепляют любым другим способом.

Технические указания по проектированию конструкций, возводимых в зимнее время

Все работы по возведению зданий и сооружений в зимнее время при отрицательных температурах должны выполняться в полном соответствии с требованиями

- СП РК EN 1996-(часть 1-1;1-2;2;3 :2005/2011) -"Проектирование каменных конструкций."

- НП к СП РК EN 1996-(часть 1-1;1-2;2;3 :2005/2011)- Национальное приложение

к СП РК EN 1996-(часть 1-1;1-2;2;3 :2005/2011) "Проектирование каменных конструкций."

«Каменные и армокаменные конструкции» и СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и технических условий на производство и приемку строительных и монтажных работ.

При бетонировании элементов каркасных и рамных конструкций в сооружениях с жестким сопряжением узлов (опор) необходимость устройства разрывов в пролетах в зависимости от температуры тепловой обработки, с учетом возникающих температурных напряжения, следует согласовывать с проектной организацией. Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования.

Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

Перед укладкой бетонной (растворной) смеси поверхности полостей стыков сборных железобетонных элементов должны быть очищены от снега и наледи. Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с п.7.2 (СП РК 5.02-01-2009).

Применяемые материалы.

- 1) Арматура класса А500с и А240 ГОСТ 34028-2016 допускаются марки стали 25Г2С или 25Г2Рпс
- 2) Бетон класса С8/10, С20/25 на сульфатостойких цементах для бетонов марки W8 по водонепроницаемости и морозостойкости -F100
- 3) Анкерные болты РК ГОСТ 24379.0-2012 и ГОСТ 24379.1-2012 из стали марки ВСтЗпс2

8. ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

Общие указания

Рабочие чертежи внутренних систем водоснабжения и канализации выполнены в соответствии с требованиями: СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий", СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб" и на основании:

Технических условия N3-6/2233 от 28.10.2021г. выданных ГКП "Астана Су арнасы" Управления энергетики и коммунального хозяйства города Нур-Султан.

Рабочие чертежи раздела АР.

Рабочие чертежи раздела ТХ.

Условные обозначения трубопроводов систем водопровода и канализации приняты по ГОСТ 21.205-93.

В здании предусмотрены следующие системы водоснабжения и канализации:

- В1- хозяйственно-питьевой водопровод
- В2 - водопровод противопожарный
- Т3,Т4- водопровод горячей воды подающий и циркуляционный
- К1- хоз-бытовая канализация
- К2- дождевая канализация

Водопровод хозяйственно-питьевой (В1).

Водоснабжение объекта осуществляется от кольцевых внутриплощадочных водопроводных сетей. Система водопровода запроектирована для подачи воды к сантехприборам.

Гарантированный напор составляет 10м.

Вводы водопровода запроектированы из стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91. Магистральные трубопроводы систем В1 прокладываются под потолком помещения и стояки выполняются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75, подводки к приборам - из полипропиленовых труб питьевого качества PN 10.

Для предотвращения образования конденсата трубопроводы, за исключением подводок к приборам, покрываются гибкой трубчатой изоляцией KFLEX ST 9 мм.

Стальные трубы окрашиваются эмалью ПФ-133 по грунтовке ГФ-021 за 2 раза.

На вводе водопровода и на ответвлениях от магистральных сетях устанавливается запорная арматура.

Водопровод противопожарный (В2).

Строительный объем производственного здания составляет V=45673,14. Степень огнестойкости зданий II. Категория зданий по пожарной опасности - В1-В4.

Согласно СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий" п.4.2.3, таб.2 расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 5,0л/с. По таб.3 СН РК 4.01-02-2011 уточняем расход воды - 2 струи по 5,7л/с, диаметр пожарного крана 65мм, длина рукава - 20 м, диаметр sprыска наконечника пожарного ствола 19мм, напор у пожарного крана - 23м. Пожарные краны размещаются в металлических пожарных шкафах, в которых предусмотрена установка двух огнетушителей. Пожарные краны установлены из расчета тушения пожара из двух соседних кранов. Система противопожарного водопровода закольцована по горизонтали.

Для повышения напора в сети пожарного водопровода запроектирована пожарная насосная станция. Насосы включаются во время пожара от кнопок «Пуск» у пожарных кранов. Управление насосной станций ручное и автоматизированная.

Водопровод горячей воды (Т3, Т4).

Приготовление горячей воды запроектирована от собственной котельной, расположенной на территории объекта. Магистральные сети прокладываются под потолком объекта с циркуляцией воды по магистрали.

Внутренняя сеть монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 и подводка к санитарным приборам из полипропиленовых со стекловолоконном труб PN20 СТ РК ГОСТ 52134-2010.

Трубопроводы изолируются гибкой трубчатой изоляцией типа «K-Flex» или аналог.

На ответвлениях от магистральных сетей предусматривается установка запорной арматуры.

Бытовая канализация (К1).

Хоз-бытовая канализация запроектирована для отвода стоков от санитарных приборов в сеть внутриплощадочной бытовой канализации. Все сантехническое оборудование должно быть оснащено гидравлическими затворами (сифонами), располагаемыми на выпусках под приборами. Для обслуживания на сетях внутренней бытовой канализации предусмотрена установка ревизий и прочисток на поворотах сети. Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы и выводятся выше кровли на 0.5м.

Стояки и подводки к приборам хоз-бытовой канализации выполняются из канализационных ПВХ труб с уплотнительными кольцами, магистральные трубопроводы, проходящие в лотке, и выпуски выполняются из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98 с резиновыми уплотнительными кольцами.

Внутренние водостоки (К2).

Водосточная сеть предназначена для отвода дождевых и талых вод с кровли здания и монтируется из ПВХ труб с выпуском в проектируемую внутриплощадочную сеть с последующим сбросом в локальные очистные сооружение. В зимнее время запроектирован электрообогрев воронок.

Производственная канализация (К3).

Производственная канализация запроектирована для отвода условно-чистых стоков от конденсатов кондиционеров и технологии в сеть внутриплощадочной канализации.

Производственная канализация К3 запроектированы из полипропиленовых труб PN10 по СТ РК ГОСТ 52134-2010 и из пластмассовых ПВХ труб Ø50, Ø110.

Монтаж и испытания трубопроводов.

Монтаж внутренних санитарно - технических систем производить согласно СНиП 3.05.01-85, п.3.12-3.17 "Внутренние санитарно-технические системы", СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб". Трубопроводная изоляция должна соответствовать МСП 4.02-102-99 "Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м.	Расчетный расход				при пожаре л/с
		м3/с ут	м3/ ч	л/с		
Водопровод хоз-пит. В1		10,3 2	9,37	5,0 7	2x5, 2	
- Логистический центр		1,61	0,87	0,4 8		
- Обеденный зал		1,69	1,48	0,9 2		
- Душевые		7,02	7,02	3,6 7		
Горячий водопровод		8,92	8,33	4,6 5		
- Логистический центр		1,25	0,87	0,4 8		
- Обеденный зал		1,69	1,48	0,9 2		
- Душевые		5,98	5,98	3,2 5		
Хоз-бытовая канализация К1		19,2 5	17,2 8	8,4 6		

9. СИСТЕМА СВЯЗИ

Структурированные кабельные сети

1. Основанием для разработки раздела СКС данного проекта являются:

- Задание на проектирование выданное ТОО "Оптово-розничное предприятие торговли"
- Характеристики и назначение проектируемых помещений;
- Техническая документация на оборудование и средства СКС;
- Действующие в Республике Казахстан строительные нормы и правила, пособия по проектированию и монтажу, инструкции, Государственные стандарты и другие нормативные документы.

2. В данном здании реализована СКС на основе патч-панелей и розеток DKS. Подключение рабочих мест и розеток осуществляется по кабелям категории Cat 6. Все проектируемые розетки сведены на патч-панели RJ45 в шкафах расположенных в кроссовых и серверной комнатах.

3. Проектируемые кабели прокладывать по проектируемому кабельному лотку. К проектируемым розеткам расположенным на стенах проектируемые кабели прокладывать по стене в кабельном канале 15x20мм.. Проектируемый кабель уложить в гофрированную кабельную трубу Ø16мм.. Прокладку по потолку осуществить в гофрированной трубе Ø16мм. Пластиковые трубы к кабельному лотку крепить при помощи металлических хомутов стяжек. Шаг крепления 700мм.. На мезонине проектируемую кабельную трассу проложить в клеммах 7/8. Клемпы крепить к несущим конструкциям мезонина при помощи П-образного крепления. Шаг крепления 700мм.. Проектируемые кабели к рабочим местам прокладывать совместно с кабелями электропитания.

4. Подключение проектируемого коммутатора осуществить от PoE свитча TP-Link TL-SG3428.

5. В здании так же необходимо установить Wi-Fi точки доступа UniFi AP-AC PRO в целях покрытия сигналом Wi-Fi зоны логистического центра.

6. В климатический шкаф в помещении серверной на отметке +4.500 установить проектируемую гибридную цифровую IP -АТС Yeastar MyPBX U200 в целях обеспечения IP телефонии в административных помещениях.

7. Работы по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

Автоматическая пожарная сигнализация

Данная книга "Автоматическая пожарная сигнализация" рассматривает внедрение системы АПС на территории логистического центра, расположенного по адресу: в границах земельного участка с кадастровым номером 21-318-145-2184, площадь участка -5,2252 га.

Краткая характеристика рабочего проекта

1.1 Название книги - "Автоматическая пожарная сигнализация".

1.2 Стадия разработки - Рабочий проект.

1.3 Непосредственные участники проекта:

- ТОО "Имсталькон - проект" - ГПО.

1.4 Основание для разработки рабочего проекта:

Задание на проектирование, выданное ТОО "Оптово-розничное предприятие торговли"

1.5 Тип оповещения объекта 2-й согласно СН РК 2.02-11-2002.

1. Проектные решения

Данный проект предусматривает внедрение автоматической пожарной сигнализации на территории логистического центра. Систему автоматической пожарной сигнализации выполнить на основе оборудования компании "Рубеж".

В качестве дымовых пожарных извещателей использовать адресный извещатель модели 212-64 прот. R3. Так же необходимо использовать адресные ручные пожарные извещатели 513-11 прот. R3. Для подключения оповещателя пожарного светового ОПОП 1-R3 и оповещателя свето-звукового ОПОП 124-R3 использовать кабель КСРВ нг(А)-FHRLS 2x2x0,8. Световые и звуковые оповещатели подключить по двухпроводной линии связи.

Подключение автоматической пожарной сигнализации осуществляется при помощи кабеля КСРВ нг(А)-FHRLS 2x2x0,8. При прокладке кабелей руководствоваться чертежами и примечаниями указанные в данном проекте. Прокладывать по потолку предварительно уложив в гофрированную трубу $\varnothing 16$ мм. Кабельную трассу закрепить к потолку. По стене проектируемый кабель прокладывать в проектируемом кабельном канале 20x10мм..

При установке автоматической пожарной сигнализации руководствоваться чертежами и примечаниями указанные в данном проекте.

Установку проектируемого оборудования произвести в соответствии с заводской документацией.

Автоматическая пожарная сигнализация является потребителем электроэнергии 1-ой категории. Рабочий ввод питающей линии осуществляется кабелем ВВГ 3x1.5 от однофазной электрической сети напряжением 220В, 50Гц, свободной группы щита электроэнергии. Электропитание ПКП и извещателей осуществляется от источника автономного электропитания ИВЭПР 12/5 RS-R3 2x40БР. Встроенные аккумуляторные батареи источника обеспечивают работу ПКП и извещателей в течение не менее 24-х часов в дежурном режиме и в течение не менее 3-х часов в режиме тревоги. Установку проектируемых РИП произвести в непосредственной близости с проектируемыми щитами ШПС.

Для защиты от поражения электрическим током выполнено защитное заземление электрооборудования свободным проводом ВВГнг 3х1.5. Сопротивление контура заземления не должно превышать 4 Ом.

Работы по монтажу охранно - пожарной сигнализации выполнить в соответствии с требованиями СП РК 2.02.104-2014 и СП РК 2.02-101-2014.

Сдача и приём АПС будет происходить, согласно Тех. Регламента РК "Требования по оборудованию зданий, помещений и сооружений системами автоматического пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре"

Система контроля и управления доступом

Данная книга "Система контроля и управления доступом" рассматривает внедрение системы СКУД на территории логистического центра, расположенного по адресу: г. Нур-Султан, земельный участок с кадастровым номером 21-318-145-2184.

Краткая характеристика рабочего проекта

1.1 Название книги - "Система контроля и управления доступом".

1.2 Стадия разработки - Рабочий проект.

1.3 Непосредственные участники проекта:

- ТОО "ИМСТАЛЬКОН - ПРОЕКТ" - ГПО.

1.4 Основание для разработки рабочего проекта:

- Задание на проектирование выданное ТОО "Оптово-розничное предприятие торговли"

2. Проектные решения

Система контроля доступа (СКУД) выполняет функцию ограничения доступа в помещения административно бытового комплекса.

СКУД выполняет следующие функции:

- управление от ключей АУ-CR12W;

- централизованное и распределенное (локальное) хранение ключей доступа;

- функции контроля повторного прохода;

- учет рабочего времени;

- отчеты по оставшимся в помещениях на текущее время.

Система контроля доступа строится на базе оборудования интегрированной системы "Рубеж". В состав системы входят: контроллеры управления доступом, считыватели Touch Memory, кнопки выхода, замки электромагнитные со встроенным герконом, и дверные доводчики.

В состав СКУД входит:

- Контрольный прибор "Рубеж-20П прот.3";
- Контроллер управления доступом МКД-2 ПРОТ.Р3 - 35шт.;
- Замки электромагнитные SAC-M-280 - 35шт.;
- Считыватель АУ-CR12W - 70шт.;
- Доводчики дверные Prima 53 - 35шт.;
- Кнопки экстренного открывания дверей EM201GD- 35шт.

3. Технические характеристики применяемого оборудования

3.1 Контроллер управления доступом МКД-2 прот.Р3

Модуль МКД-2 прот. Р3 работает под управлением приемно- контрольного прибора «Рубеж-20П» прот. Р3.

Модуль содержит в своем составе микропроцессор, управляющий работой устройства. Функционально модуль представляет собой устройство управления подключенных к нему считывателей и дистанционно управляемый переключатель двух групп релейных контактов переключающегося типа, а также два выхода с открытым коллектором и входы для подключения охранных датчиков и датчиков дверей.

Модуль МКД-2 прот.Р3 предназначен для:

- питания кодаборного устройства и/или считывателя Proximity-карт;
- приема, преобразования кода со считывателя wiegand и передачи данных в прибор по двухпроводной адресной линии связи (АЛС);
- управления исполнительным устройством (электромагнитным замком, турникетом и т. п.) по командам прибора, поступающим по АЛС;
- контроля прохода.

Модуль МКД-2 прот.Р3 может работать либо с одной точкой прохода либо с двумя точками и контролирует факт прохода посредством СМК:

- если МКД-2 прот.Р3 работает с одной точкой прохода, то возможно организовать проход через эту точку по двум считывателям wiegand. В таком случае контроль прохода сотрудников или посетителей объекта будет регистрироваться в обоих направлениях;

- если МКД-2 прот.Р3 работает с двумя точками прохода, то вход/выход через каждую точку прохода осуществляется посредством считывателя wiegand, а выход/вход - по кнопке «Выход».

Технические характеристики:

Напряжение питания от 10 до 14 В

Ток потребления от источника питания (без учета подключенных считывателей), не более 60 мА

Максимальный ток, коммутируемый контактами релейного выхода, при напряжении: 30 В DC, не более 3А; 230 В AC, не более 3 А

Максимальный постоянный ток, коммутируемый электронными ключами, при напряжении 30 В 500 мА

Максимальная длина проводов линии связи модуля с исполнительным устройством, не более 50 м

Максимальная длина проводов линии связи модуля со считывателем, не более 50 м

Габаритные размеры модуля, не более 170x108x42 мм

Масса, не более 200 г.

3.2 Считыватель

Rosslare AY-C12 – Считыватель в пластиковом корпусе для внутреннего исполнения. Встроенный бипер, светодиод, поддерживает протокол Wiegand, Multi-формат.

Технические характеристики:

Модель Rosslare AY-C12

Тампер На передней панели и со стены

Диапазон считывателя 10 см

Рабочая температура От -20° С до +63° С

Влажность 95%

Питание Пост. 5-16 В

Размеры 145мм.(Д) x 20мм.(В) X 43мм.(Ш)

Масса 115 г.

3.3 Замок электромагнитный AL-300G

Электромагнитный замок SAC-M280 Размеры замка: 250Lx47Wx25.5H мм
Размеры арматуры: 180Lx38Wx 11H мм Удерживающая сила: 280 кг (600 фунтов)
Текущий ток: 420 мА при 12 В Температура поверхности: + 20 С° Рабочая температура: -10 ~ + 55 С° (14-131F) Со светодиодной подсветкой Корпус из анодированного алюминия Подходит для: Деревянных дверей, Стекланных дверей, Металлических дверей, Огнестойкие двери Функция: Fail safe

3.4 Доводчик дверной

Доводчик предназначен для закрывания двери. Устанавливается на двери охраняемых помещений. Prima 53 Доводчик дверной на 60-80кг усилие 3-4 белые. Экономичное решение для стандартных дверей левого и правого открывания с отделкой поверхности, обеспечивающей оптимальную защиту от коррозии. Варианты установки доводчика на дверное полотно или на раму обеспечивают широкие возможности по применению в различных дверных

системах. Установка с рычагом параллельно дверному полотну позволяет снизить опасность вандализма и улучшить внешний вид.

3.5 Кнопка выхода EM201GD

Кнопка выхода предназначена для применения в системах контроля управления доступа, в качестве устройства для открывания двери. Устанавливается на дверях.

Технические характеристики:

Тип-накладная;

Пластиковая;

Коммутируемое напряжение (максимальное)-24В;

Коммутируемый ток (максимальный)-2А;

Тип контактов - нормально-замкнуты;

Габаритные размеры 60x25x29мм.

4. Кабельная сеть

Считыватели AY-CR12W и замки электромагнитные подключить кабелем сетевым, 5-й категории, 4x2x0.5. Кнопки выхода подключить кабелем САВ4/WH/100MT.

Кабели проложить в проектируемых кабельных лотках в гофротрубе гибкой диам.16мм, и по стенам в кабельных каналах 20x10мм². Вертикальная разводка производится в специально оборудованных слаботочных стояках.

5. Электропитание и заземление

Электропитание приборов системы контроля доступа осуществляется от сети переменного тока 50Гц, 220В в соответствии с "Правилами устройств электроустановок". Питание замков осуществляется от резервированных источников питания SKAT-1200С, устанавливаемых по проекту, рядом с соответствующим контроллером управления доступом.

Для обеспечения безопасности людей, электрооборудование должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ПУЭ и паспортными требованиями на электрооборудование.

Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями "Электрооборудование жилых и общественных зданий", СП РК 4.04-106-2013.

6. Требования к безопасности труда

Монтажные работы должны выполняться специализированной организацией при текущем ремонте, в строгом соответствии с действующими нормами и правилами.

Монтажно-наладочные работы начинать после выполнения мероприятий по технике безопасности, согласно СН РК 1.03-05-2011 и акта входного контроля.

При работе с электроинструментом необходимо обеспечить выполнение требований ГОСТ 12.2.013.0-91.

Видеонаблюдение

Данная книга "Видеонаблюдение" рассматривает внедрение системы охранного видеонаблюдения на территории медицинского диализного центра, расположенного по адресу: г. Нур-Султан, р-н Алматы, р-н пересечения улиц А204 и А243.

1. Краткая характеристика рабочего проекта

1.1 Название книги - "Видеонаблюдение".

1.2 Стадия разработки - Рабочий проект.

1.3 Непосредственные участники проекта:

- ТОО "ИМСТАЛЬКОН-ПРОЕКТ" - ГПО.

1.4 Основание для разработки рабочего проекта:

- исходные данные, выданные ТОО "Оптово-розничное предприятие торговли";

2. Проектные решения

Данный проект предусматривает внедрение системы охранного видеонаблюдения в помещениях и по периметру логистического центра.

Камеры видеонаблюдения использовать следующих моделей:

- Купольные видеокамеры Dahua IPC-HDBW1831R;

- Видеокамеры уличного исполнения Dahua IPC-HFW1831E;

- Видеокамеры типа "рыбий глаз" Dahua DH-IPC-EBW81200P IP;

Подключение видеокамер к коммутатору осуществляется при помощи кабеля D145-P Cat.5E FTP PVC. При прокладке кабелей руководствоваться чертежами и примечаниями указанные в данном проекте. По стенам проектируемые кабеля прокладывать в кабельном канале 15x20мм.. Проектируемый кабель уложить в гофрированную кабельную трубу Ø16мм.. Прокладку по потолку осуществить в гофрированной трубе Ø16мм. Пластиковые трубы к кабельному лотку крепить при помощи металлических хомутов стяжек. Шаг крепления 700мм.. На мезонине проектируемую кабельную трассу проложить в клемпах 7/8. Клемпы крепить к несущим конструкциям мезонина при помощи П-образного крепления. Шаг крепления 700мм..

Совместно с коммутатором будет установлен видеорегиистратор для записи и хранения видеoinформации. При прокладке кабелей руководствоваться чертежами и примечаниями указанными в данном проекте.

При установке оборудования видеонаблюдения руководствоваться чертежами и примечаниями указанные в данном проекте.

Подключение и установку оборудования произвести согласно заводской документации.

Данная документация допускается к производству работ после ее проверки и согласования с заказчиком.

Подключение видеокамер удаленных от проектируемых шкафов более чем на 100м. осуществить при помощи PoE экстендера "POE-E201".

10. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Настоящий раздел электротехнических решений проекта разработан на основании:

- Задаaniem на проектирование Заказчика и заданий смежных отделов.

Целью данного проекта является разработка чертежей для организации электроснабжения объекта "Строительство логистического центра в г.Нур-Султан, расположенного по адресу: г. Нур-Султан, р-н Алматы, р-н пересечения улиц А204 и А243"

Данный рабочий проект выполнен на основании следующих норм и стандартов:

Правила устройства электроустановок ПУЭ РК

СН РК 4.04-07-2013 Электротехнические устройства

СП РК 3.02-129-2012 Складские здания

СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания;

Категория надежности электроснабжения - III.

Для ответственных потребителей (охранная и пожарная сигнализации, системы дымоудаления, подпора воздуха и другие электроприемники противопожарных устройств, эвакуационное освещение) обеспечивается I категория электроснабжения. Для обеспечения электроприемников I категории электроснабжения бесперебойной подачей электроэнергии на территории объекта предусматривается установка ДГУ (дизель-генераторной установки).

Силовое электрооборудование

Силовыми электроприёмниками являются электропотребители технологического оборудования склада тарного хранения масел и сантехническое оборудование. Силовые и распределительные сети выполнены кабелями с медными жилами и прокладываются в лотках по потолку и в ПВХ трубах по стенам. Проект электроснабжения выполнен в соответствии с ПУЭ РК и осуществляется от проектируемого щита ГРЩ в электрощитовой. Для учета и распределения электроэнергии принято вводно-распределительное устройство, состоящее из напольного шкафа с набором аппаратуры, размещаемое в электрощитовой. В качестве ГРЩ на вводе устанавливаются панели серии ГРЩ-1. Для распределения электроэнергии в щите ГРЩ на отходящих группах предусмотрены автоматические выключатели. В качестве осветительных и силовых щитков приняты щитки фирмы IEK с аппаратами защиты на отходящих линиях. Предусмотрено отключение вентиляции при пожаре. Управление вентиляторами осуществляется кнопками на комплектном щите управления, установленными в венткамере. Прокладка горизонтальных силовых, распределительных, групповых сетей выполняется на перфорированных лотках и скобах. Групповые сети к розеткам и сети электроосвещения выполняются кабелем ВВГнг- с медными жилами, прокладываемых на лотках, скрыто в гипсокартонных перегородках в ПВХ трубах. Подвод к силовому оборудованию, помещений ОВ выполнен по потолку, опуски к оборудованию в ПВХ трубах.

Расчетные сечения проводов и номинальные токи аппаратов защиты и коммутации групповых линий выбраны исходя из установленной мощности и режимов работы электроприемников. Сечение всех проводов и кабелей выбрано таким образом, чтобы обеспечивать падение напряжения в наиболее удаленных точках не более 2,5%.

Штепсельные розетки должны быть оснащены заземляющим контактом и иметь защитное устройство, автоматически закрывающее гнезда штепсельной розетки при вынутой вилке. В качестве меры безопасности предусматривается защитное зануление электроустановки, для чего используется нулевой защитный проводник РЕ. Для дополнительной защиты от поражения током на линиях питания розеток предусматривается установка УЗО.

Электроосвещение

Освещенность помещений принята в соответствии с СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение". Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением помещений, характером среды и архитектурно - строительными особенностями помещений. Проектом предусматривается рабочее, аварийное (эвакуационное), ремонтное освещение. Управление электроосвещением склада и и шиномонтажной осуществляется дистанционно кнопками установленного у входа и автоматическими выключателями в щитах освещения для выключения части светильников в целях экономии. Типы светильников, количество и мощности приведены на планах. Приняты светодиодные светильники, с высокой степенью защиты. В небольших помещениях светильники управляются через клавишные выключатели у входов. Высота установки верхнего края щитков - 1,8 м от пола.

Заземление

Защитное заземление выполнено в соответствии с ПУЭ РК. В проекте принята система TN-C-S, в которой нулевой рабочий и нулевой защитный проводник разделены на всем протяжении. Для обеспечения безопасности людей, части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под таковым, подлежат заземлению. Защитное заземление будет осуществляться с помощью защитных проводников силового кабеля и посредством шины заземления. Проектом предусматривается общее заземляющее устройство для защитного заземления оборудования и защиты от статического электричества и уравнивания потенциалов на вводе в здание. Заземляющее устройство выполнить из вертикальных заземлителей (Круг стальной $\varnothing 16$, длиной 3м), соединённых стальной полосой 4x40. Прокладка горизонтального заземлителя по территории осуществляется в траншее на глубине не менее 0,5м от уровня планировки.

С целью выравнивания потенциалов должна быть выполнена Главная система

уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- защитный проводник (РЕ или PEN) питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к заземлителю;
- металлические трубы инженерных коммуникаций, входящих в здание;
- металлический каркас здания;
- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования.

В линиях групповой сети к однофазным розеткам - один фазный, нулевой рабочий и нулевой защитный.

Внутри помещения электрощитовой и тех помещений выполняется внутренний контур заземления из стальной полосы 40x4мм.

Молниезащита.

Здание относится к IIIа степени огнестойкости. Согласно СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" специальных устройств молниезащиты не требуется.

В качестве естественных молниеприемников приняты металлические конструкции кровли. Обеспечить

непрерывную электрическую связь (сваркой) между металлическими конструкциями кровли и арматурой

железобетонных конструкций не реже чем через 15 м по периметру здания.

Функции заземлителя выполняет фундамент здания.

Учет электроэнергии.

Учет потребителей электроэнергии осуществляется электронными трехфазными счетчиками активной энергии, установленными в шкафах ВРУ и ГРЩ.

Защитные меры электробезопасности

В целях электробезопасности проектом предусматриваются следующие меры защиты персонала от поражения электрическим током:

При прямом прикосновении:

- основная изоляция токопроводящих частей;
- ограждения и оболочки (оболочки автоматических выключателей, щитов и шкафов);

При косвенном прикосновении:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания.

Охрана труда и производственная санитария.

В рабочем проекте разработаны все необходимые мероприятия по охране труда и производственной санитарии, обеспечивающие безопасную эксплуатацию технологического и иного оборудования.

Обслуживание электроустановок и прочего технологического оборудования имеет право только персонал прошедший специализированное обучение и имеющий право допуска на выполнение данных работ.

11. НАРУЖНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Данный проект разработан на основании заданий на проектирования Заказчика.

Электроснабжение осуществляется от проектируемой РУ-0,4кВ КТПН-2500кВА 10/0,4кВ ,

прокладывается кабель марки ВБбШв-1кВ расчетного сечения проложенного в земле.

Проектом предусматривается комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4кв мощностью 2500 кВА, устанавливается на территории заказчика. Проектом предусматривается установка ДГУ для обеспечения питания потребителей 1 категорий. Для учета электроэнергии предусматривается установка счетчика активной и реактивной мощности Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN 5(7,5)А. Проектом предусмотрено освещение территории.

Наружное освещение выполнено светодиодными светильниками мощностью 100Вт, установленными на опорах наружного освещения.

Питание наружного освещения осуществляется от РУ 0,4кВ проектируемой трансформаторной подстанции.

Управление наружным освещением осуществляется в автоматическом режиме при наступлении темноты освещение включается, а при рассвете выключается.

Кабели прокладываются на глубине 0,7м от поверхности земли, а при пересечении с автодорогами и проездами на глубине 0,9м.

Для защиты от механических повреждений после укладки кабеля в траншею необходимо закрыть лента сигнальная "Осторожно кабель", шириной 200 мм.

12. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

1. Вводная часть.

1.1. Основание для проведения работ.

Проект автоматического пожаротушения для объекта: «Складской комплекс «Логистический центр в г. Нур-Султан» (в границах земельного участка с кадастровым номером 21-318-145-2184, площадь участка -5,2252 га)» выполнен на основании:

- задания на проектирование автоматического пожаротушения;
- действующих в Республике Казахстан строительных норм и правил, пособий по проектированию и монтажу, инструкций, Государственных стандартов и других нормативных документов;
- чертежей архитектурно-строительной части.

1.2. Исходные данные.

Характеристика здания и производства:

- уровень ответственности здания - II
- степень огнестойкости здания - II
- класс функциональной пожарной опасности - Ф 5.2
- класс конструктивной пожарной опасности - С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К0
- категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности - В1-В4

Расчетный срок службы здания - II

Архитектурно-планировочное решение продиктовано ориентацией его по отношению к сторонам света, существующей застройке и данному участку.

Общие габариты здания в осях 313,0x85,0 м. Здание поделено на 4 пожарных отсека, отделенных между собой противопожарными перегородками, завесами (огнестойкостью EI 120) и противопожарными дверями. На первом этаже расположены технические помещения: склады, аккумуляторная, стоянка электрокаров, электрощитовая, насосная, тепловой узел; зона АБК: раздевалки, душевые, санузлы, обеденный зал, моечная, доготовочный цех. Высота этажа зоны АБК - 4,5 м; зона мезонина - 6,7 м. На втором этаже запроектированы офисы, конференц-залы, комната приема пищи, венткамеры. Высота этажа 3,6 м. В зоне стеллажного и напольного хранения, кросдокинга расположены стеллажи, общей площадью 20770,91 м². Высота составляет 12,0 м.

Главным элементом функционально-планировочной структуры выступают складские, служебные и общие помещения. Связь между этажами осуществляется лестницами типа Л-1 (с открытыми проемами в наружных стенах на каждом этаже). Предусмотрен один центральный вход с тамбуром. Для персонала предусмотрены отдельные входы.

Фундаменты - сваи ж/б, каркас здания (колонны и ригеля) - металл.

Наружные ограждающие конструкции - сэндвич-панели из холоднокатаной горячеоцинкованной стали толщиной 150 мм.

Перегородки поэлементной сборки выполнены из гипсокартонных листов серии С111 на металлическом каркасе (система KNAUF) с наполнителем из минераловатной плиты на основе базальтового волокна.

Перегородки - ГКЛ противопожарные, С112 серия - 125 мм, основные - 100 мм. Отверстия в стенах, перегородках и покрытии после прокладки горизонтальных и вертикальных коммуникаций заделать строительным раствором или уплотняющей массой (мастика или полиуретановый герметик).

Кровли: по объемному решению - бесчердачная; по конструктивному решению - сборная; по типу проветривания - невентилируемые; по способу водоотвода - с внутренним организованным водостоком; по способу изготовления - построечного выполнения; по материалу - из штучных материалов. Покрытие кровли - профнастил с минплитой на основе базальтового волокна, толщиной 250 мм.

По способу складирования здание разделено на зоны с различным типом складирования ТМЦ:

- А) Зона высотного стеллажного складирования. Высота складирования 11,8 м;
- Б) Зона высотного полочно-мезонинного складирования. Высота складирования 11,470 м;
- В) Зона полочного складирования. Высота складирования 4 м;
- Г) Зона напольного складирования. Высота складирования 2 м;
- Д) Зона складирования масел и ЛВЖ;
- Е) Зона холодильных камер.

Все защищаемые помещения отапливаемые, с температурой воздуха выше +5 °С, за исключением холодильных и морозильных камер с температурой воздуха внутри ниже +5 °С.

2. Основные проектные решения по системе автоматического пожаротушения.

2.1. Нормативное обоснование потребности в автоматическом пожаротушении.

Согласно СН РК 2.02-11-2002 п. 4.1.1. «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре», оборудованию автоматическими установками пожаротушения подлежат складские помещения для хранения горючих грузов площадью 1000 м² и более.

2.2. Выбор огнетушащего вещества и способа тушения.

Выбор огнетушащего вещества и способа тушения выполнен на основе анализа пожарной опасности, архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания, функционального назначения помещений и величины горючей загрузки в них, физико-химических свойств веществ и материалов, причин и характера возможного развития пожара.

В качестве огнетушащего вещества для защищаемых помещений принята распыленная вода и пена низкой кратности.

Способ тушения - локальный, в пределах расчетной площади, размер которой определен в соответствии с требованиями СП РК 2.02-104-2014 и СТУ.

Принятому способу тушения соответствует спринклерная установка водяного и пенного пожаротушения.

2.3. Выбор вида спринклерной установки пожаротушения.

На основании п. 5.2.1 СП РК 2.02-104-2014 проектом предусматривается:

А) Спринклерная водозаполненная установка пожаротушения, не совмещенная с внутренним пожарным водопроводом для помещений складирования твердых сгораемых материалов, включая резинотехнические товары (РТТ);

Б) Спринклерная воздушная установка пожаротушения, не совмещенная с внутренним пожарным водопроводом для помещений холодильных камер;

В) Спринклерная растворозаполненная установка пожаротушения пеной низкой кратности, не совмещенная с внутренним пожарным водопроводом для помещений складирования масел и ЛВЖ;

2.4. Определение количества спринклерных секций.

Количество спринклерных секций установки пожаротушения определено с учетом требований СП РК 2.02-104-2014.

Для защищаемых помещений проектом предусмотрено 17 спринклерных секции.

Согласно принятой проектом трассировке сети количество оросителей в секциях не превышает 800 шт., а объем воздушной секции не превышает 3 м³, что соответствует п. 5.2.3 СП РК 2.02-104-2014.

2.5. Решения по размещению спринклерных оросителей.

Размещение спринклерных оросителей на планах помещений выполнено согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014 раздел 5.2, с учетом конструкции перекрытий, шага колонн, наличия инженерных систем здания, технических характеристик спринклерных оросителей.

Для различных типов складирования проектом предусматривается индивидуальная концепция защиты:

А) Зона высотного стеллажного складирования:

Для помещений с высотным стеллажным складированием проектом предусматривается установка пожаротушения с многоуровневым расположением спринклерных оросителей, а именно:

А.1) АУПТ предусматривающая установку оросителей под покрытием здания. Назначение – тушение верхнего яруса стеллажей с ТМЦ, тушение горючей нагрузки, расположенной на участках помещения, не занятых стеллажами, защита строительных конструкций здания. Параметры АУПТ определены согласно СТУ: интенсивность орошения – не ниже 0,16 л/с·м²;

площадь для расчета расхода воды – не менее 180 м²; время работы АУПТ – не менее 60 минут; максимальное расстояние между оросителями – 4 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СВ00-РВд0,47-Р1/2/Р68.В3-"СВВ-12".

А.2) АУПТ предусматривающая установку оросителей во внутрискелетном пространстве под экранами. Назначение – тушение горючей нагрузки, расположенной на стеллажах, защита конструкций стеллажей. Параметры АУПТ определены согласно СТУ: интенсивность орошения – не ниже 0,5 л/с·м²; длина расчетной секции для расчета расхода воды – не менее 15 м; время работы АУПТ – не менее 60 минут; площадь, защищаемая одним оросителем – не более 3 м²; максимальное расстояние между экранами – 4,5 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СВСО-РНд0,47-Р1/2/Р68.В3-"СРН-12".

Б) Зона полочного складирования с высотой складирования 4 м:

Для помещений с высотой полочного складирования 4 м проектом предусматривается установка пожаротушения с одноуровневым расположением спринклерных оросителей, а именно: Распределительная сеть устанавливается под покрытием здания. Назначение – тушение горючей нагрузки, расположенной на стеллажах, на участках помещения, не занятых стеллажами, защита строительных конструкций здания. Параметры АУПТ определены согласно СТУ: интенсивность орошения – не ниже 0,4 л/с·м²; площадь для расчета расхода воды – не менее 180 м²; время работы АУПТ – не менее 60 минут; максимальное расстояние между оросителями – 3 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СУСО РВ01,28-Р3/4/Р68.В3-"СОБР-17-В".

В) Зона напольного хранения:

Для помещений с высотой напольного складирования проектом предусматривается установка пожаротушения с одноуровневым расположением спринклерных оросителей, а именно: Распределительная сеть устанавливается под покрытием здания. Назначение – тушение горючей нагрузки, расположенной непосредственно на полу помещения, защита строительных конструкций здания. Параметры АУПТ определены согласно СТУ: интенсивность орошения – не ниже 0,32 л/с·м²; площадь для расчета расхода воды – не менее 180 м²; время работы АУПТ – не менее 60 минут; максимальное расстояние между оросителями – 3 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СВ00-РВ00,84-Р1/2/Р68.В3-"СВВ-К160".

Г) Зона хранения масел и ЛВЖ:

Для помещений складирования масел и ЛВЖ проектом предусматривается установка пожаротушения пеной низкой кратности с одноуровневым расположением спринклерных оросителей, а именно: Распределительная сеть устанавливается под перекрытием помещения. Назначение – тушение горючей нагрузки, расположенной непосредственно на стеллажах для хранения ГЖ и

ЛВЖ, защита строительных конструкций здания. Параметры АУПТ определены согласно СП РК 2.02-104-2014 и СТУ: интенсивность орошения раствором пенообразователя – не ниже 0,2 л/с·м²; площадь для расчета расхода воды – не менее 180 м²; время работы АУПТ – не менее 15 минут; максимальное расстояние между оросителями – 3 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СПО0-РУд0,74-R1/2/P68.В3-"СПУ-15".

Д) Зона холодильных камер:

Для помещений холодильных камер проектом предусматривается установка пожаротушения с одноуровневым расположением спринклерных оросителей, а именно: Распределительная сеть устанавливается под перекрытием помещений. Назначение – тушение горючей нагрузки, расположенной на стеллажах, на участках помещения, не занятых стеллажами, защита строительных конструкций здания. Параметры АУПТ определены согласно СТУ: интенсивность орошения – не ниже 0,4 л/с·м²; площадь для расчета расхода воды – не менее 180 м²; время работы АУПТ – не менее 60 минут; максимальное расстояние между оросителями – 3 м. Проектом предусматривается установка оросителей марки - СВО0-РВо0,84-R1/2/P68.В3-"СВВ-К160".

2.6. Решения по экранам внутрестеллажного тушения

Требования к экранам определяются СТУ.

Горизонтальные экраны в стеллажах размещаются с шагом по высоте не более 4,5 м. Экраны должны перекрывать все горизонтальное сечение стеллажей, в том числе и зазоры между спаренными стеллажами. Расстояние до первого экрана следует принимать от уровня пола. Экраны необходимо изготавливать из негорючего материала. Экраны и днища ящичной тары должны иметь отверстия диаметром 10 мм, расположенные равномерно с шагом 150 мм. В радиусе 150 мм в экранах над оросителями не допускается расположение сквозных отверстий, щелей.

Проектом предусматриваются экраны из листовой стали толщиной 0,8 мм.

2.7. Решения по трассировке питающих и распределительных трубопроводов спринклерных секций.

Трассировка питающих трубопроводов выполнена с учетом конструкции перекрытий, шага колонн, прокладки коммуникаций системы вентиляции, водоснабжения и канализации.

Питающие трубопроводы приняты кольцевыми и тупиковыми.

Питающие трубопроводы оборудуются промывочными кранами с диаметром условного прохода 50 мм, в наиболее удаленном месте. Слив воды

из распределительной сети производится через промывочные краны и пожарные рукава в канализацию.

Распределительные трубопроводы спринклерной установки приняты тупиковыми с разбивкой на участки между оросителями длиной не более 3 или 4 м каждый. Наружные диаметры трубопроводов каждого участка определены гидравлическим расчетом и приняты 25, 32, 40, 57, 76 мм.

Крепление трубопроводов выполняется в соответствии с требованиями СП РК 2.02-104-2014 и ВСН 25.09.67-85 на трубных подвесках и кронштейнах.

2.8. Определение места возможного пожара.

Определение места возможного пожара осуществляется по сигналам от СДУ, установленных на узлах управления и сигнализаторов потока жидкости, установленных на участках сети. Сигналы от СДУ и СПЖ выводятся на сигнальные панели, установленные в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Срабатывание спринклерной установки с указанием адреса пожара регистрируется на панели сигнализации посредством световых и звуковых индикаторов.

2.9. Решения по установке пожаротушения пеной низкой кратности и расчет требуемого количества пенообразователя.

Для помещений хранения масел и ЛВЖ проектом предусматривается спринклерная установка пожаротушения пеной низкой кратности. Проектом предусмотрены спринклерные оросители марки СПОО-РУд0,74-R1/2/P68.ВЗ-"СПУ-15". Для хранения и дозирования пенообразователя (ПО) проектом предусмотрен сдвоенный бак-дозатор марки «БД "Антифайер" 2В-2х1000-09 ДШД-200-125-10500-1%-09 ОБ12 ЛП». Объем каждого бака для хранения ПО составляет 1000 л. Один бак предназначен для хранения основного запаса ПО, второй – для хранения резервного запаса ПО. Переключение между основным и резервным запасом осуществляется вручную, персоналом, посредством запорной арматуры обвязки бака-дозатора.

Для дозирования ПО проектом, в составе бака-дозатора, проектом предусмотрен дозатор марки «ДШД-200» с диапазоном дозирования раствора ПО с водой от 125 до 10500 л/мин.

Принцип работы бака-дозатора: Дозирование в БД «Антифайер» осуществляется путём выдавливания пенообразователя из бака в поток воды, проходящий через дозатор, по трубопроводу через диафрагму с калиброванным отверстием или посредством регулирующего клапана. Для выдавливания пенообразователя из бака используется давление воды, поступающей из водяной магистрали в бак с внешней стороны эластичной ёмкости и вытесняющей пенообразователь из эластичной ёмкости в дозатор под избыточным давлением по отношению к давлению в выходной части дозатора.

Все трубопроводы, фасонные элементы трубопроводов и запорной арматуры, контактирующие с раствором пенообразователя или с концентрированным пенообразователем, должны иметь защитное, антикоррозийное цинковое покрытие (оцинкованы).

Расчет требуемого количества пенообразователя

А) Гидравлическим расчетом (ГР-7 и ГР-НС) определен расход секции АУПТ № 6, составляющий 74,4 л/с.

Б) По технической документации устанавливается объемная концентрация пенообразователя в растворе c , %. (1% - данные завода изготовителя)

В) Определение расчетного количества пенообразователя, л:

$$V_{\text{по}} = (c \cdot 10^{-2}) \cdot Q \cdot t = (1 \cdot 10^{-2}) \cdot 74,4 \cdot 900 = 669,6 \text{ л} = 0,67 \text{ м}^3.$$

Вывод: Расчетное количество пенообразователя для одного тушения составляет 0,67 м³. Согласно требованиям СН РК 2.02-02-2019 проектом предусмотрен 100 % резерв пенообразователя. Условия хранения резерва ПО позволяют обеспечить его немедленное применения в случае необходимости.

3. Гидравлический расчет установки пожаротушения.

Гидравлический расчет установки пожаротушения выполнен на основе методики приложения Б СП РК 2.02-104-2014. Для проведения расчета, с целью повышения его точности и исключения ошибок, применялась программа MS Excel. Расчетные программные комплексы использованы не были.

В связи с различным функциональным назначением помещений здания, для каждого типа помещений или особенностей противопожарной защиты, производился отдельный гидравлический расчет. В качестве расчетного участка принимался участок сети с характеристиками, соответствующими определенному типу установки, наиболее удаленный от помещения узлов управления.

Произведенные расчеты не учитывают потери давления/напора на участках подводящего трубопровода от помещения узлов управления до насосной станции и на запорной арматуре, установленной на них. Соответствующий расчет должен быть произведен при проектировании насосной станции пожаротушения и наружных участков подводящего трубопровода. При подборе насосных агрегатов необходимо разработать график «Насос-Сеть», учитывающий характеристики выбранного насосного агрегата и трубопроводной сети.

3.1. Гидравлический расчет (ГР-1) спринклерной секции в осях Б-Б/2:18-19

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014.

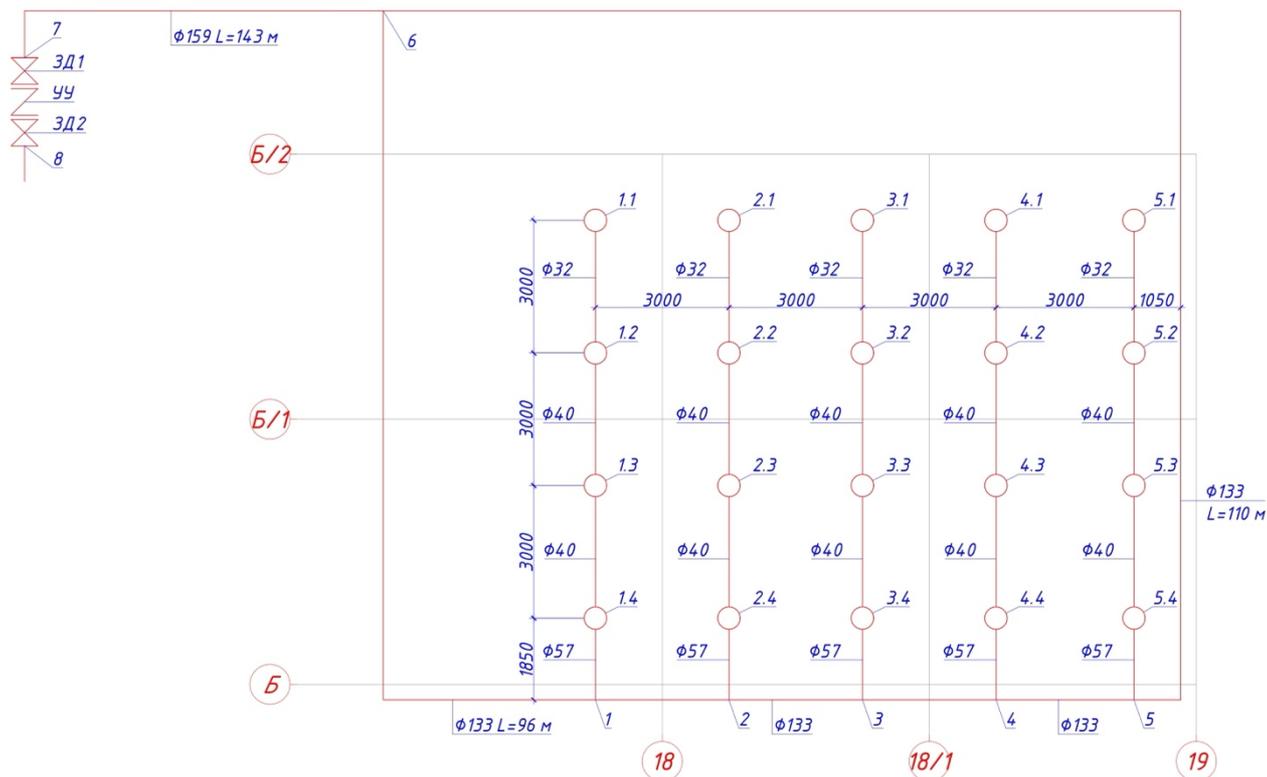
Для гидравлического расчета принято:

- Интенсивность орошения – 0,16 л·с/м² (СТУ);
- Время работы – 60 мин. (СТУ);
- Максимальное расстояние между оросителями – 4 м (СТУ);
- Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 9 м² (Проектное решение);
- Максимальная площадь, контролируемая одним оросителем – 12 м² (СТУ);
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (СТУ)
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей.

Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВО0-РВд0,47-Р1/2/Р68.В3-"СВВ-12". На распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вверх;

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где:

k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{op} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где:

q_{op} - расход оросителя, л/с

μ - коэффициент расхода

v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{op}^2 \cdot l_{yч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: α - коэффициент потерь давления (данные изготовителя).
УУС-100 - $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$

ρ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{nc} - Z}{Q^2}$$

Где: H_{nc} - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.ст. (МПа)

Z - пьезометрическое давление (разница геометрических отметок оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях Б-Б/2:18-19							
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.1.1	Уч.1.1-1.2	Ор.1.2	Уч.1.2-1.3	Ор.1.3	Уч.1.3-1.4
Марка оросителя		СВВ-12		СВВ-12		СВВ-12	
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47	
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1					
Расход, л/с	1, 5	1,48627	1,48627	1,62313	3,10940	1,75874	4,86815
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		13,75986		19,90231		24,90274
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			32x2,2		40x2,2		40x2,2

Удельная характеристика трубопровода			3,44		13,97		13,97
Длина расчетного участка, м			3		3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,019265		0,020762		0,050892
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,11926	0,11926	0,14002	0,14002	0,190919
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.1.4	Уч.1.4-1	Уч.1-2	Ряд.2	Уч.2-3	Ряд.3
Марка оросителя		СВВ-12			СВВ-12		СВВ-12
Коэффициент производительности оросителя		0,47			0,47		0,47
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	2,05363	6,92178	6,92178	6,92224	13,8440	6,924092
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		29,69437	20,99709		29,69487	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			Т	К		К	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5	133x3,2		133x3,2	
Удельная характеристика трубопровода			110	13530		13530	
Длина расчетного участка, м			1,85	3		3	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,008058	2,66E-05		0,000106	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,190919	0,198977	0,199004	0,199004	0,19911	0,19911

Характеристика рядков 1,2,3,4,5			240,78 6				
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5	Ряд.5	Уч.5-6'	Уч.1-6''
Марка оросителя			СВВ-12		СВВ-12		
Коэффициент производительности оросителя			0,47		0,47		
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	20,768 12	6,9282 48	27,696 37	6,9356 33	34,632	34,632
Уточненный расход на уч. 1-5 (Прим 2)	7						34,874 92
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	36,370 46		42,001 19		46,966 58	46,966 58
Характеристика трубопровода (прим. 1)		К		К		К	К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		133х3, 2		133х3, 2		133х3, 2	133х3, 2
Удельная характеристика трубопровода		13530		13530		13530	13530
Длина расчетного участка, м		3		3		110	96
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0002 39		0,0004 25		0,0243 78	0,0212 75
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1993 49	0,1993 49	0,1997 74	0,1997 74	0,2234 87	0,2203 85
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Уч.6-7	ЗД1	УУ	ЗД2	Т8	
Расход, л/с	1, 5	34,874 92	34,874 92	34,874 92	34,874 92	34,874 92	

Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	66,653 32					
Характеристика трубопровода (прим. 1)		T					
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159x3, 2					
Удельная характеристика трубопровода		36920					
Длина расчетного участка, м		143					
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0471 09	0,0030 68		0,0030 68		
Скорость движения воды, м/с			3,7808 12		3,7808 12		
Коэффициент сопротивления			0,43		0,43		
Потери давления на узле управления, МПа	8			0,0309 75			
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м						14	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,2705 96	0,2736 64	0,3046 39	0,3077 07	0,4477 07	

Примечания:	
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.
2	Сравнение давлений в точке 6' и в точке 6'' показало, что давление в точке 6' превосходит давление в точке 6''. Давление в точке 6 принято по давлению в точке 6'. В связи с этим произведен корректирующий расчет расхода на участке 1-5 по формуле 7.

Вывод: Расход спринклерной секции в осях Б-Б/2:18-19 составляет 34,9 л/с, требуемый напор в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 45,65 м.в.ст. (0,447 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,16 л/(с•м²).

3.2. Гидравлический расчет (ГР-2) спринклерной секции в осях Б-Б/3:12/1

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014.

Для гидравлического расчета принято:

- Интенсивность орошения – 0,5 л•с/м² (СТУ);
- Время работы – 60 мин. (СТУ);
- Площадь, защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 2,88 м² (Проектное решение);
- Максимальная площадь, контролируемая одним оросителем – 3 м² (СТУ);
- Длина расчетного участка – 15 м (СТУ)
- Площадь для расчета расхода воды – 37,5 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей.

Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВСО-РНд0,47-Р1/2/Р68.ВЗ-"СН-12". На распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вниз;

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где: k - коэффициент производительности оросителя
 P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{op} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где: q_{op} - расход оросителя, л/с
 m - коэффициент расхода
 v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{op}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: q_{op} - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{p,t} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.p} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: \dot{a} - коэффициент потерь давления (данные изготовителя).
УУС-100 - $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$
 γ - плотность воды, кг/м³
 Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{нс} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{нс}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.ст. (МПа)
 Z - пьезометрическое давление (разница геометрических отметок оросителя и насоса), м
 Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях Б-Б/3:12/1

Параметр	Расчетный участок
----------	-------------------

	Номер формулы	Op.1	Уч.1-2	Op.2	Уч.2-3	Op.3	Уч.3-4
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12	
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47	
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1					
Расход, л/с	1, 5	1,486271	1,486271	1,486357	2,972627	1,486701	4,459328
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		9,729692		13,76006		16,8533
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8		76x2,8		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			572		572		572
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2		1,2
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		1,16E-05		4,63E-05		0,000104
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,100012	0,100012	0,100058	0,100058	0,100162

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Op.4	Уч.4-5	Op.5	Уч.5-6	Op.6	Уч.6-7
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12	

Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47	
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	1,4874 76	5,9468 04	1,4888 52	7,4356 56	1,4910 02	8,9266 58
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		19,462 2		21,762 55		23,844 85
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8		76x2,8		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			572		572		572
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2		1,2
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0001 85		0,0002 9		0,0004 18
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1001 62	0,1003 48	0,1003 48	0,1006 38	0,1006 38	0,1010 56
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Op.7	Уч.7-8	Op.8	Уч.8-9	Op.9	Уч.9-10
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12	
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47	
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	1,4940 95	10,420 75	1,4982 99	11,919 05	1,5037 81	13,422 83
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		25,763 19		27,553 13		29,239 66

Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8		76x2,8		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			572		572		572
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2		1,2
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,00057		0,000745		0,000945
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,101056	0,101625	0,101625	0,10237	0,10237	0,103315

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Op.10	Уч.10-11	Op.11	Уч.11-12	Op.12	Уч.12-13
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12	
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47	
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	1,510706	14,93354	1,519233	16,45277	1,52952	17,98229
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		30,84122		32,37201		33,8433

Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8		76x2,8		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			572		572		572
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2		1,2
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,00117		0,00142		0,001696
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,103315	0,104485	0,104485	0,105905	0,105905	0,107601
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.13	Уч.13-14'	Уч.11-14"	Уч.14-15	ЗД1	УУ
Марка оросителя		ССН-12					
Коэффициент производительности оросителя		0,47					
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	1,541718	19,52401	19,52401	21,77693	21,77693	21,77693
Уточненный расход на уч. 1-13 (Прим 2)	7			21,77693			
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		35,26425	35,26425	52,67002		
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К	К	Т		
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8	76x2,8	114x2,8		

Удельная характеристика трубопровода			572	572	5872		
Длина расчетного участка, м			28	50,6	139		
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0466 49	0,0843 01	0,1122 59	0,0011 96	
Скорость движения воды, м/с						2,3608 5	
Коэффициент сопротивления						0,43	
Потери давления на узле управления, МПа	8						0,0120 78
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1076 01	0,1542 49	0,1919 01	0,3041 61	0,3053 57	0,3174 34
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		ЗД2	Т16				
Расход, л/с	1, 5	21,776 93	21,776 93				
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0011 96					
Скорость движения воды, м/с		2,3608 5					
Коэффициент сопротивления		0,43					
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м			10				
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,3186 31	0,4186 31				
Примечания:							
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.						
2	Сравнение давлений в точке 14' и в точке 14" показало, что давление в точке 14" превосходит давление в точке 14'. Давление в точке 6 принято по давлению в точке 14".						

	В связи с этим произведен корректирующий расчет расхода на участке 1-13 по формуле 7.
--	---

Вывод: Расход спринклерной секции в осях Б-Б/3:12/1 составляет 21,8 л/с, требуемый напор в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 42,69 м.в.ст. (0,42 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,5 л/(с•м²).

3.3. Гидравлический расчет (ГР-3) спринклерной секции в осях Б:17/1-18/1

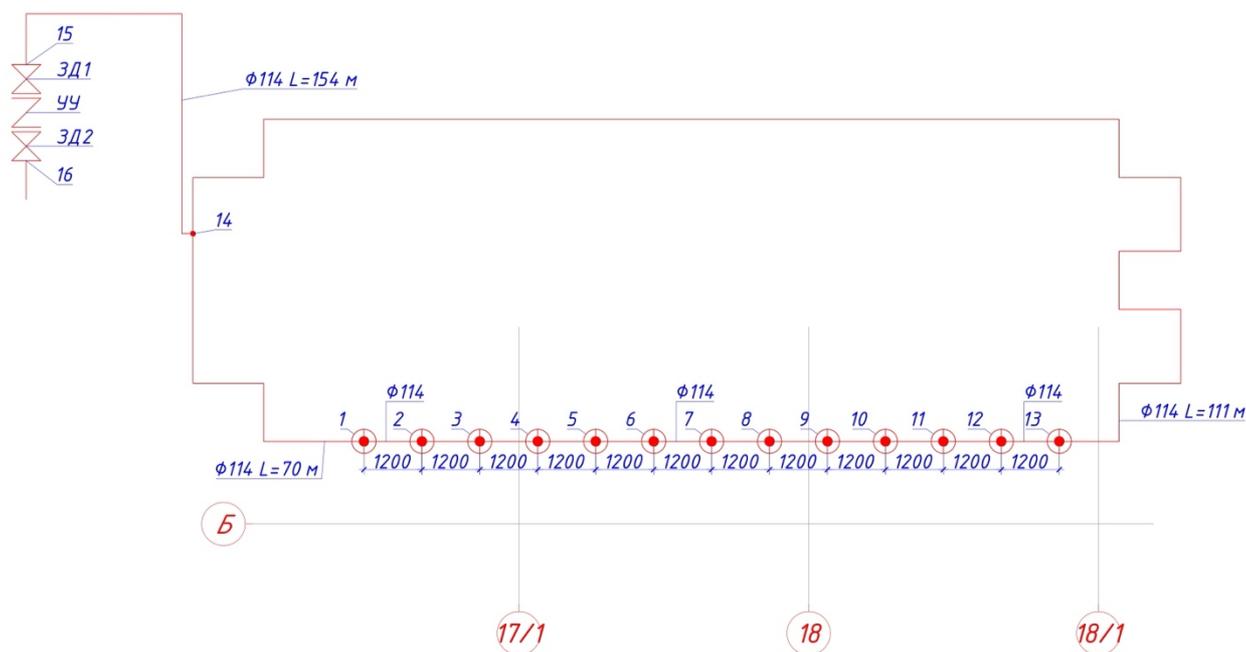
Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014.

Для гидравлического расчета принято:

- Интенсивность орошения – 0,5 л•с/м² (СТУ);
- Время работы – 60 мин. (СТУ);
- Площадь, защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 2,88 м² (Проектное решение);
- Максимальная площадь, контролируемая одним оросителем – 3 м² (СТУ);
- Длина расчетного участка – 15 м (СТУ)
- Площадь для расчета расхода воды – 37,5 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей.
Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВСО-РНд0,47-Р1/2/Р68.ВЗ-"СН-12". На распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вниз;

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{ор} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где: k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{ор} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

m - коэффициент расхода

v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: λ - коэффициент потерь давления (данные изготовителя)
 $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$
 g - плотность воды, кг/м^3
 Q - расход воды через узел управления, $\text{м}^3/\text{ч}$

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{\text{НС}} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{\text{НС}}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.
 Z - пьезометрическое давление (разница геометрических оросителя и насоса), м
 Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.1	Уч.1-2	Ор.2	Уч.2-3	Ор.3
Марка оросителя		СШ-12		СШ-12		СШ-12
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1				
Расход, л/с	1, 5	1,486271	1,486271	1,486279	2,972549	1,4863
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		9,729692		13,75988	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			114x2,8		114x2,8	
Удельная характеристика трубопровода			5872		5872	
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2	

Потери давления на расчетном участке, МПа	3		1,13E-06		4,51E-06	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,100001	0,100001	0,100006	0,100006
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.4	Уч.4-5	Op.5	Уч.5-6	Op.6
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	1,486388	5,94525	1,486522	7,431772	1,486700
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		19,45966		21,75687	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			114x2,8		114x2,8	
Удельная характеристика трубопровода			5872		5872	
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		1,81E-05		2,82E-05	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,100016	0,100034	0,100034	0,100062	0,100062
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.7	Уч.7-8	Op.8	Уч.8-9	Op.9
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47

Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	1,487034	10,40554	1,487444	11,89298	1,4879
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		25,74438		27,52299	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			114x2,8		114x2,8	
Удельная характеристика трубопровода			5872		5872	
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		5,53E-05		7,23E-05	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,100103	0,100158	0,100158	0,10023	0,10023
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.10	Уч.10-11	Ор.11	Уч.11-12	Ор.12
Марка оросителя		ССН-12		ССН-12		ССН-12
Коэффициент производительности оросителя		0,47		0,47		0,47
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	1,48866	14,86962	1,489498	16,35912	1,4905
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		30,77515		32,27975	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К		К	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			114x2,8		114x2,8	

Удельная характеристика трубопровода			5872		5872	
Длина расчетного участка, м			1,2		1,2	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,000113		0,000137	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,100322	0,100435	0,100435	0,100571	0,1005

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.13	Уч.13-14'	Уч.13-14"	Уч.14-15	ЗД1
Марка оросителя		ССН-12				
Коэффициент производительности оросителя		0,47				
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	1,491717	19,34135	19,34135	19,89777	19,897
Уточненный расход на уч. 1-13 (Прим 2)	7			19,89777		
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		35,0989	35,0989	50,34627	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			К	К	Т	

Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			114x2,8	114x2,8	114x2,8	
Удельная характеристика трубопровода			5872	5872	5872	
Длина расчетного участка, м			111	70	154	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,017679	0,011149	0,103835	0,0009
Скорость движения воды, м/с						2,1571
Коэффициент сопротивления						0,43
Потери давления на узле управления, МПа	8					
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,100734	0,118413	0,111883	0,222248	0,2232
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		ЗД2	Т16			
Расход, л/с	1, 5	19,89777	19,89777			
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,000999				
Скорость движения воды, м/с		2,157129				
Коэффициент сопротивления		0,43				
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м			10			
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,234328	0,334328			
Примечания:						
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.					
2	Сравнение давлений в точке 14' и в точке 14" показало, что в точке 14' превосходит давление в точке 14". Давление в точ					

	по давлению в точке 14'. В связи с этим произведен корректный расчет расхода на участке 1-13 по формуле 7.
--	--

Вывод: Расход спринклерной секции в осях Б:17/1-18/1 составляет 19,9 л/с, требуемый на подключение узла управления к подводящему трубопроводу составляет 34,09 м.в.ст. Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,32 л/с/м².

3.4. Гидравлический расчет (ГР-4) спринклерной секции в осях Б-Б/2:25/1-27

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП 5.131.2014.

Для гидравлического расчета

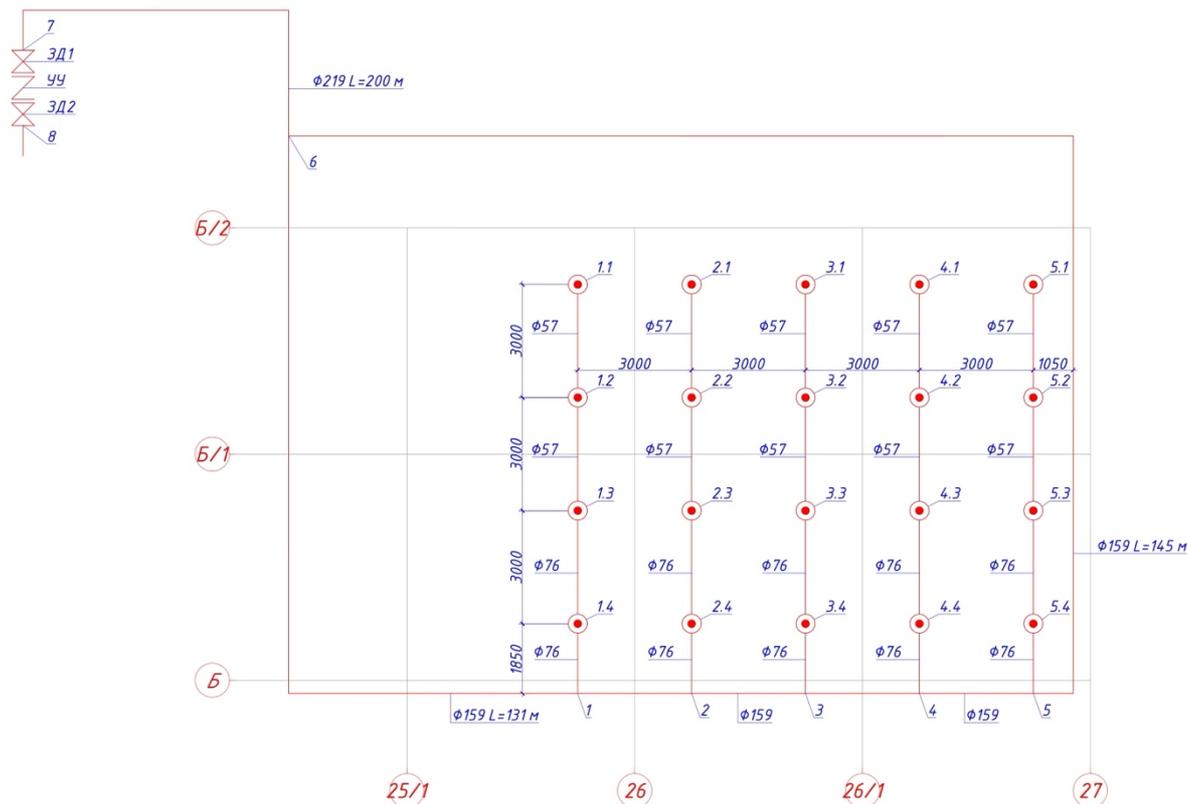
- Интенсивность орошения – 0,32 л/с/м² (табл. 2 СП РК 2.01.2014)
- Время работы – 60 мин. (табл. 1 СП РК 2.01.2014)
- Максимальное расстояние между оросителями – 3 м (табл. 1 СП РК 2.01.2014)
- Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 9 м² (проектное решение);

- Максимальная площадь контролируемая одним оросителем – 9 м² (табл. 1 СП РК 2.01.2014)
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (табл. 1 СП РК 2.01.2014)
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных

Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВО0-РВо0,84-Р1/2/Р68.В3-"СВ" в распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вверху.

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{\text{ор}} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где: k - коэффициент производительности оросителя
 P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{\text{ор}} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где: $q_{\text{ор}}$ - расход оросителя, л/с
 μ - коэффициент расхода
 v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{\text{ор}}^2 \cdot l_{\text{уч}}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{уу} = \sum \gamma \cdot Q^2$$

Где: λ - коэффициент потерь давления (данные изготовителя)
 $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$
 ρ - плотность воды, кг/м³
 Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{НС} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{НС}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.
 Z - пьезометрическое давление (разница геометрических высот оросителя и насоса), м
 Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях Б-Б/2:25/1-27						
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.1.1	Уч.1.1-1.2	Op.1.2	Уч.1.2-1.3	Op.1.3
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		СВВ-К160
Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		0,84
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,15				
Расход, л/с	1, 5	3,253306	3,253306	3,28446	6,537766	3,40737
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		20,35765		28,8589	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5	
Удельная характеристика трубопровода			110		110	
Длина расчетного участка, м			3		3	

Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,002887		0,011657	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,15	0,152887	0,152887	0,164544	0,164544
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.1.4	Уч.1.4-1	Уч.1-2	Ряд.2	Уч.2-3
Марка оросителя		СВВ-К160			СВВ-К160	
Коэффициент производительности оросителя		0,84			0,84	
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	3,460667	13,40581	13,40581	13,4072	26,8130
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		41,32488	29,2211		41,3259
Характеристика трубопровода (прим. 1)			Т	К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8	159x3,2		159x3,2
Удельная характеристика трубопровода			572	36920		36920
Длина расчетного участка, м			1,85	3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,005812	3,65E-05		0,00014
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,169731	0,175543	0,17558	0,17558	0,17572
Характеристика рядков 1,2,3,4,5			1023,767			
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5	Ряд.5	Уч.5-6'
Марка оросителя			СВВ-К160		СВВ-К160	

Коэффициент производительности оросителя			0,84		0,84	
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	40,22578	13,42531	53,65109	13,44759	67,0986
Уточненный расход на уч. 1-5 (Прим 2)	7					
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	50,6177		58,4574		65,3743
Характеристика трубопровода (прим. 1)		К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159x3,2		159x3,2		159x3,2
Удельная характеристика трубопровода		36920		36920		36920
Длина расчетного участка, м		3		3		145
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,000329		0,000585		0,04420
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,176055	0,176055	0,176639	0,176639	0,21993

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Уч.6-7	ЗД1	УУ	ЗД2	Т8
Марка оросителя						
Коэффициент производительности оросителя						

Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	67,75939	67,75939	67,75939	67,75939	67,75939
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	92,90732				
Характеристика трубопровода (прим. 1)		Т				
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		209x4,0				
Удельная характеристика трубопровода		209900				
Длина расчетного участка, м		200				
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,043748	0,002469		0,002469	
Скорость движения воды, м/с			3,706728		3,706728	
Коэффициент сопротивления			0,36		0,36	
Потери давления на узле управления, МПа	8			0,022688		
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м						14
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,263679	0,266148	0,288836	0,291304	0,431304
Примечания:						
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.					
2	Сравнение давлений в точке 6' и в точке 6'' показало, что в точке 6' превосходит давление в точке 6''. Давление в точке 6' по давлению в точке 6'. В связи с этим произведен корректный расчет расхода на участке 1-5 по формуле 7.					

Вывод: Расход спринклерной секции в осях Б-Б/2:25/1-27 составляет 67,76 л/с, требуемый диаметр трубопровода в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 43,9 мм.

МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения $л/(с \cdot м^2)$.

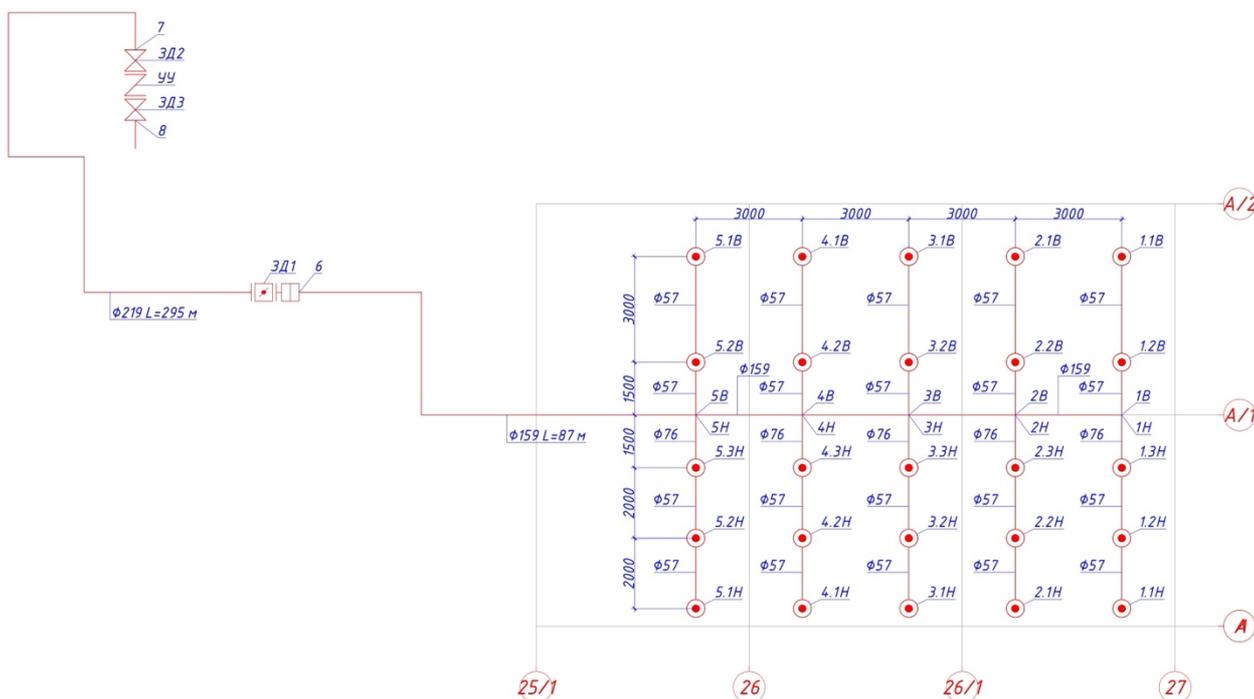
3.5. Гидравлический расчет (ГР-5) спринклерной секции в осях А-А/2:25/1-27

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП 5.131.2014.

- Для гидравлического расчета
- Интенсивность орошения – $0,32 \text{ л} \cdot \text{с} / \text{м}^2$ (табл. 2 СП РК 2.01.01.000)
 - Время работы – 60 мин. (табл. 1 СП РК 2.01.01.000)
 - Максимальное расстояние между оросителями – 3 м (табл. 1 СП РК 2.01.01.000)
 - Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - $7,2 \text{ м}^2$ (проектное решение);
 - Максимальная площадь контролируемая одним оросителем – 9 м^2 (табл. 1 СП РК 2.01.01.000)
 - Площадь для расчета расхода воды – 180 м^2 (табл. 1 СП РК 2.01.01.000)
 - Площадь для расчета расхода воды – 180 м^2 (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей
Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВ00-РВо0,84-Р1/2/Р68.ВЗ-"СВ" в распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вверху.

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где:

k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{op} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где:

q_{op} - расход оросителя, л/с

m - коэффициент расхода

n - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 Q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: α - коэффициент потерь давления (данные изготовителя)
2,01·10⁻⁷; УУС-150 - 0,39·10⁻⁷; УУС-200 - 0,13·10⁻⁷

γ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{НС} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{НС}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.

Z - пьезометрическое давление (разница геометрической высоты оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

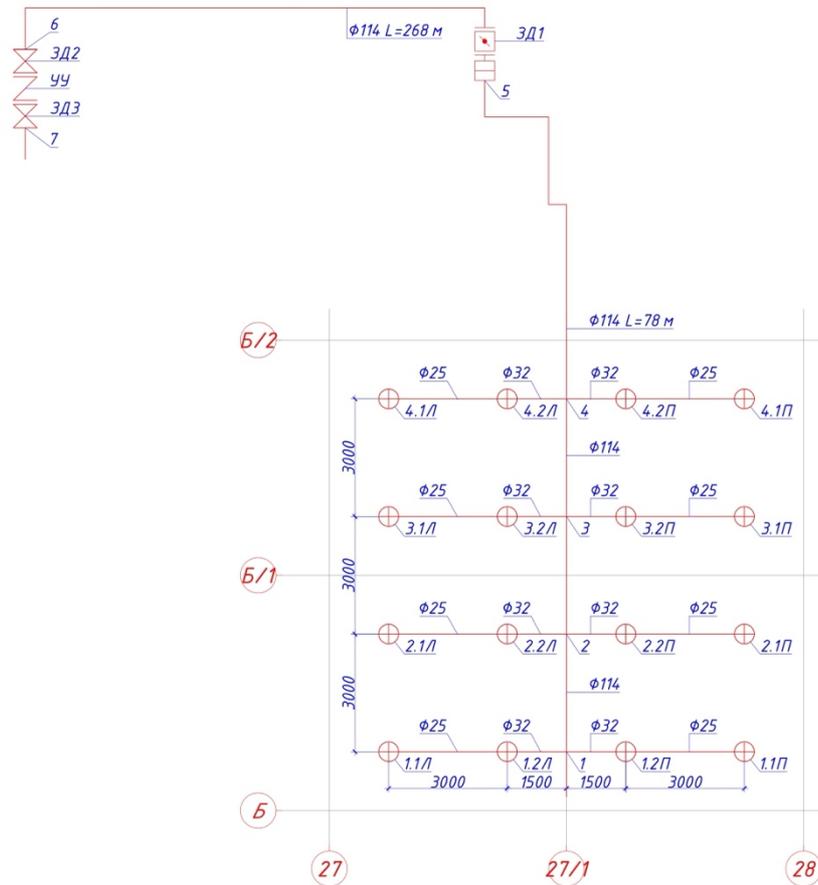
Расчетная таблица спринклерной секции в осях А-А/2:25/1-27						
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.1.1В	Уч.1.1В-1.2В	Ор.1.2В	Уч.1.2В-1В	Ор.1.1В
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		СВВ-К160
Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		0,84
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1				0,1
Расход, л/с	1, 5	2,656313	2,656313	2,68175	5,338063	2,656313
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		18,39521		26,07696	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			Т		Т	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5	

Удельная характеристика трубопровода			110		110	
Длина расчетного участка, м			3		1,5	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,001924		0,003886	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,101924	0,101924	0,10581	0,1
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.1.2H	Уч.1.2H-1.3H	Op.1.3H	Уч.1.3H-1H	Уч.1-2
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		
Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	2,673298	5,329611	2,740607	8,070219	13,4671
Уточненный расход на уч. 1.1В-1.2В (Прим 2)	7				5,396898	
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		26,05631		32,06327	41,4192
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T	T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		76x2,8	159x3,2
Удельная характеристика трубопровода			110		572	36920
Длина расчетного участка, м			2		1,5	3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,005165		0,001708	0,00014

Давление в расчетной точке, МПа	6	0,101283	0,106447	0,106447	0,108155	0,108300
Характеристика рядков 1,2,3,4,5					1676,878	
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Уч.2-3	Ряд.3	Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5
Марка оросителя			СВВ-К160		СВВ-К160	
Коэффициент производительности оросителя			0,84		0,84	
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	26,94341	13,51294	40,45634	13,59521	54,05150
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	58,58567		71,7891		82,9792
Характеристика трубопровода (прим. 1)		Т		Т		Т
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159х3,2		159х3,2		159х3,2
Удельная характеристика трубопровода		36920		36920		36920
Длина расчетного участка, м		3		3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,00059		0,00133		0,00237
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,108893	0,108893	0,110223	0,110223	0,112590

Параметр		Расчетный участок
----------	--	-------------------

	Номер формулы	Уч.5-6	ЗД1	Уч.ЗД1-7	ЗД2	УУ
Расход, л/с	1, 5	67,79239	67,79239	67,79239	67,79239	67,79239
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	92,92994		92,92994		
Характеристика трубопровода (прим. 1)		Т		Т		
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159x3,2		219x4,0		
Удельная характеристика трубопровода		36920		209900		
Длина расчетного участка, м		87		295		
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,108298	0,002471	0,064591	0,002402	
Скорость движения воды, м/с			3,708533		3,708533	
Коэффициент сопротивления			0,36		0,35	
Потери давления на узле управления, МПа	8					0,00757
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,220894	0,223365	0,287956	0,290359	0,29792
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Т8				
Расход, л/с	1, 5	67,79239				
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м		9,3				
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,393331				
Примечания:						
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.					



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где:

k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{op} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где:

q_{op} - расход оросителя, л/с

μ - коэффициент расхода

v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: \dot{a} - коэффициент потерь давления (данные изготовителя)
 2,01·10⁻⁷; УУС-150 - 0,39·10⁻⁷; УУС-200 - 0,13·10⁻⁷

γ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{nc} - Z}{Q^2}$$

Где: H_{nc} - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в

Z - пьезометрическое давление (разница геометрических высот оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях Б-Б/2:27-28						
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.1.1Л	Уч.1.1Л-1.2Л	Ор.1.2Л	Уч.1.2В-1В	Ор.1.1В
Марка оросителя		СВН-10		СВН-10		СВН-10
Коэффициент производительности оросителя		0,35		0,35		0,35
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,05				0,05
Расход, л/с	1, 5	0,782624	0,782624	0,955314	1,737938	0,782624
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		9,984853		14,87929	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			Т		Т	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			25x2,0		32x2,2	
Удельная характеристика трубопровода			0,75		3,44	

Длина расчетного участка, м			3		1,5	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0245		0,01317	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,05	0,0745	0,0745	0,08767	0,05
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.1.2П	Уч.1.2П-1П	Уч.1-2	Ряд.2	Уч.2-3
Марка оросителя		СВН-10			СВН-10	
Коэффициент производительности оросителя		0,35			0,35	
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	0,955314	1,737938	3,475876	3,477099	6,9529
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		14,87929	21,0425		29,761
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T	T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			32x2,2	114x2,8		114x2,8
Удельная характеристика трубопровода			3,44	5872		5872
Длина расчетного участка, м			1,5	3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,01317	6,17E-05		0,0002
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,0745	0,08767	0,087732	0,087732	0,0879
Характеристика рядков 1,2,3,4			137,8082			
Параметр		Расчетный участок				

	Номер формулы	Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5	ЗД1	Уч.ЗД1 6
Марка оросителя			СВН-10			
Коэффициент производительности оросителя			0,35			
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	10,43497	3,492981	13,92795	13,92795	13,92795
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	36,4595		42,12197		42,12197
Характеристика трубопровода (прим. 1)		T		T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		114x2,8		114x2,8		114x2,8
Удельная характеристика трубопровода		5872		5872		5872
Длина расчетного участка, м		3		78		14,5
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,000556		0,025768	6,56E-06	0,00479
Скорость движения воды, м/с					0,191081	
Коэффициент сопротивления					0,36	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,088535	0,088535	0,114304	0,11431	0,1191

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		ЗД2	УУ	ЗД3	T8	
Расход, л/с	1, 5	13,92795	13,92795	13,92795	13,92795	

Потери давления на расчетном участке, МПа	3	2,77E-05		2,77E-05		
Скорость движения воды, м/с		0,398522		0,398522		
Коэффициент сопротивления		0,35		0,35		
Потери давления на узле управления, МПа	8		0,00032			
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м					10,6	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,13321	0,133529	0,133557	0,239557	
Примечания:						
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.					

Вывод: Расход спринклерной секции в осях Б-Б/2:27-28 составляет 13,93 л/с, требуемый в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 24,4 (0,24 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность 0,08 л/(с·м²).

3.7. Гидравлический расчет (ГР-7) спринклерной секции в осях А-А/3:7/1-8

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014.

Для гидравлического расчета принято:

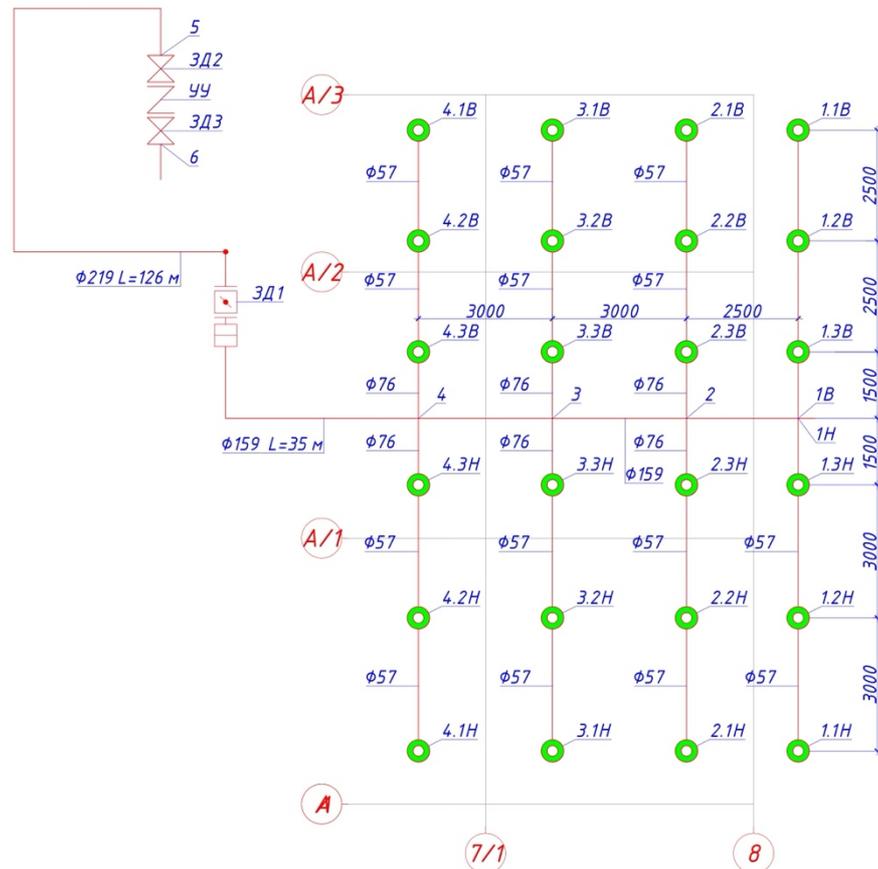
- Интенсивность орошения – 0,2 л·с/м² (табл. 2 СП РК 2.02-104-2014);
- Время работы – 15 мин. (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);
- Максимальное расстояние между оросителями – 3 м (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);
- Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 7,5 м² (Проектное решение);

- Максимальная площадь контролируемая одним оросителем – 9 м² (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);

- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014)
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей.
Для расчета приняты спринклерные оросители марки СП00-РУд0,74-Р1/2/Р68.ВЗ-"СПУ-15". На распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вверх;

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где:

k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{op} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где:

q_{op} - расход оросителя, л/с

m - коэффициент расхода

n - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где:

$q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

$l_{уч}$ - длина расчетного участка, м

K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где:

q_p - расход расчетного рядка, л/с

q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где:

B_p - характеристика типового рядка

$P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где:

P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа

P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где:

Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с

P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа

P_1 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: α - коэффициент потерь давления (данные изготовителя).
УУС-100 - $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$

ρ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{nc} - Z}{Q^2}$$

Где: H_{nc} - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.ст. (МПа)

Z - пьезометрическое давление (разница геометрических отметок оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях А-А/3:7/1-8							
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.1.1 В	Уч.1.1 В-1.2В	Ор.1.2 В	Уч.1.2 В-1.3В	Ор.1.3 В	Уч.1.3 В-1В
Марка оросителя		СПУ-15		СПУ-15		СПУ-15	
Коэффициент производительности оросителя		0,74		0,74		0,74	
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1					
Расход, л/с	1, 5	2,3400 85	2,3400 85	2,3546 02	4,6946 88	2,4121 46	7,1068 34

Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		17,265 57		24,455 05		30,088 69
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			110		110		572
Длина расчетного участка, м			2,5		2,5		1,5
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0012 45		0,0050 09		0,0013 24
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,1012 45	0,1012 45	0,1062 54	0,1062 54	0,1075 78
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Op.1.1 H	Уч.1.1 H- 1.2H	Op.1.2 H	Уч.1.2 H- 1.3H	Op.1.3 H	Уч.1.3 H-1H
Марка оросителя		СПУ-15		СПУ-15		СПУ-15	
Коэффициент производительности оросителя		0,74		0,74		0,74	
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,1					
Расход, л/с	1, 5	2,3400 85	2,3400 85	2,3574 95	4,6975 8	2,4263 85	7,1239 66
Уточненный расход на уч. 1.1В-1.3В (Прим 2)	7						7,1484 81
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		17,265 57		24,462 58		30,124 93
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T		T

Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5		76x2,8	
Удельная характеристика трубопровода			110		110		572	
Длина расчетного участка, м			3		3		1,5	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0014 93		0,0060 18		0,0013 31	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1	0,1014 93	0,1014 93	0,1075 12	0,1075 12	0,1088 43	
Характеристика рядков 1,2,3,4							1871,5 34	
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок						
		Уч.1-2	Ряд.2	Уч.2-3	Ряд.3	Уч.3-4	Ряд.4	
Марка оросителя			СПУ-15		СПУ-15		СПУ-15	
Коэффициент производительности оросителя			0,74		0,74		0,74	
Расчетное давление у оросителя, МПа								
Расход, л/с	1, 5		14,272 45	14,281 49	28,553 93	14,324 83	42,878 76	14,422 09
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		42,639 72		60,311 22		73,907 12	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T		T	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			159x3, 2		159x3, 2		159x3, 2	
Удельная характеристика трубопровода			36920		36920		36920	
Длина расчетного участка, м			2,5		3		3	

Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0001 38		0,0006 63		0,0014 94	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1089 81	0,1089 81	0,1096 43	0,1096 43	0,1111 37	0,1111 37
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Уч.4-ЗД1	ЗД1	Уч.ЗД1-7	ЗД2	УУ	ЗД3
Марка оросителя							
Коэффициент производительности оросителя							
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	57,300 86	57,300 86	57,300 86	57,300 86	57,300 86	57,300 86
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	85,436 95		85,436 95			
Характеристика трубопровода (прим. 1)		T		T			
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159х3, 2		219х4, 0			
Удельная характеристика трубопровода		36920		20990 0			
Длина расчетного участка, м		35		126			
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0311 26	0,0017 65	0,0197 1	0,0017 16		0,0017 16
Скорость движения воды, м/с			3,1346 02		3,1346 02		3,1346 02
Коэффициент сопротивления			0,36		0,35		0,35
Потери давления на узле управления, МПа	8					0,0054 08	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1422 63	0,1440 29	0,1637 39	0,1654 55	0,1708 63	0,1725 8

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		T8					
Расход, л/с	1, 5	57,300 86					
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м		9,3					
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,2655 8					
Примечания:							
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.						
2	Сравнение давлений в точке 1Н и в точке 1В показало, что давление в точке 1Н превосходит давление в точке 1В. Давление в точке 1 принято по давлению в точке 1Н. В связи с этим произведен корректирующий расчет расхода на участке 1.1В-1.3В по формуле 7.						

Вывод: Расход спринклерной секции в осях А-А/2:25/1-27 составляет 57,3 л/с, требуемый напор в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 27 м.в.ст. (0,26 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,2 л/(с•м²).

3.8. Гидравлический расчет (ГР-8) спринклерной секции в осях В/1-В/3:25/1-2

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требования СП РК 2.02-104-2014.

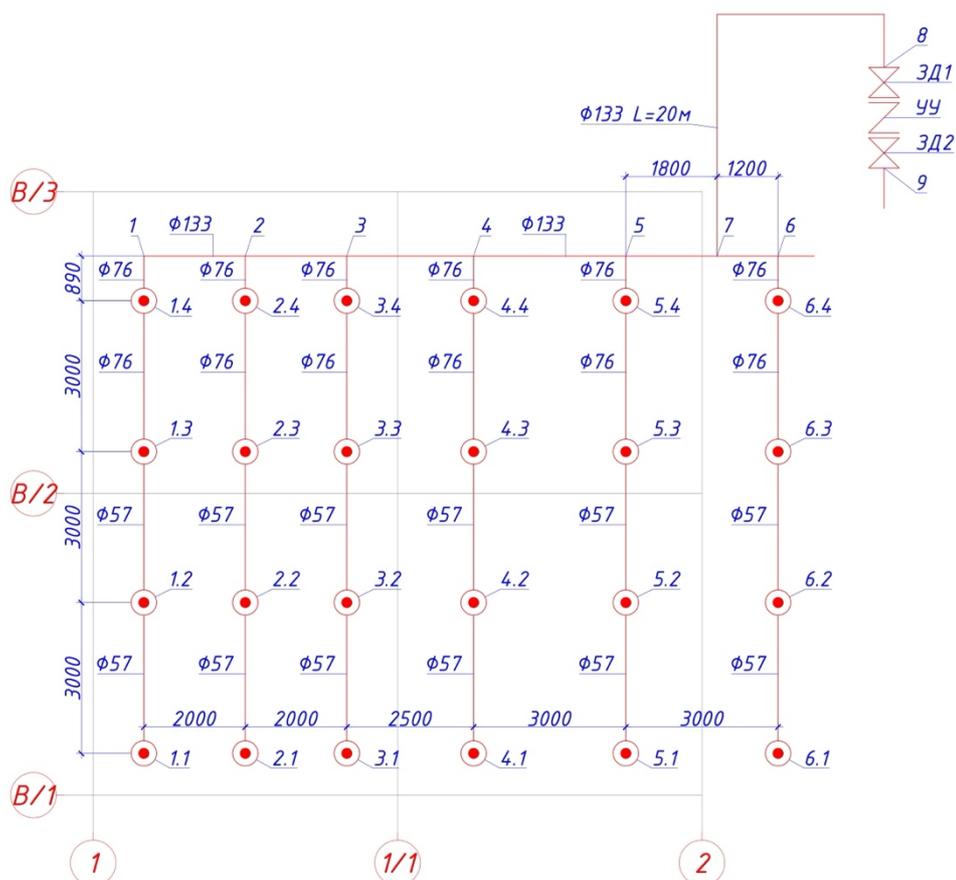
Для гидравлического расчета принято:

- Интенсивность орошения – 0,4 л•с/м² (табл. 2 СП РК 2.02-104-2014);
- Время работы – 60 мин. (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);
- Максимальное расстояние между оросителями – 3 м (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);
- Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 7,5 м² (Проектное решение);

- Максимальная площадь контролируемая одним оросителем – 9 м² (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014);
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (табл. 1 СП РК 2.02-104-2014)
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных оросителей.
 Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВ00-РВо0,84-R1/2/P68.ВЗ-
 "СВВ-К160". На распределительных трубопроводах оросители монтируются
 вертикально розеткой вверх;

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{op} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где: k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{ор} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

m - коэффициент расхода

n - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

$l_{уч}$ - длина расчетного участка, м

K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего ряда:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного ряда, л/с

q_p - расход расчетного ряда, л/с

5. Определение расхода типового ряда, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового ряда

$P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа

P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{\text{ут.р}} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с

P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа

P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{\text{уу}} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: α - коэффициент потерь давления (данные изготовителя). УУС-100 - $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$

γ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{\text{НС}} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{\text{НС}}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.ст. (МПа)

Z - пьезометрическое давление (разница геометрических отметок оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях В/1-В/3:25/1-2							
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.1.1	Уч.1.1-1.2	Ор.1.2	Уч.1.2-1.3	Ор.1.3	Уч.1.3-1.4
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		СВВ-К160	

Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		0,84	
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,13					
Расход, л/с	1, 5	3,0286 63	3,0286 63	3,0576 65	6,0863 29	3,1720 92	9,2584 21
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		19,642 22		27,844 72		34,342 64
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5		76x2,8
Удельная характеристика трубопровода			110		110		572
Длина расчетного участка, м			3		3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0025 02		0,0101 03		0,0044 96
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,13	0,1325 02	0,1325 02	0,1426 04	0,1426 04	0,1471
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Ор.1.4	Уч.1.4-1	Уч.1-2	Ряд.2	Уч.2-3	Ряд.3
Марка оросителя		СВВ-К160			СВВ-К160		СВВ-К160
Коэффициент производительности оросителя		0,84			0,84		0,84
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	3,2217 05	12,480 13	12,480 13	12,489 73	24,969 86	12,528 11

Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		39,872 61	39,872 61		56,399 23	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T	T		T	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8	133x3, 2		133x3, 2	
Удельная характеристика трубопровода			572	13530		13530	
Длина расчетного участка, м			0,89	2		2	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,0024 23	0,0002 3		0,0009 22	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1471	0,1495 24	0,1497 54	0,1497 54	0,1506 75	0,1506 75
Характеристика рядков 1,2,3,4,5,6			1041,6 65				
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5	Ряд.5	Уч.5-7'	Ряд.6
Марка оросителя			СВВ- К160		СВВ- К160		СВВ- К160
Коэффициент производительности оросителя			0,84		0,84		0,84
Расчетное давление у оросителя, МПа							
Расход, л/с	1, 5	37,497 96	12,635 66	50,133 62	12,863 32	62,996 93	12,480 13
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	69,114 47		79,915 25		89,582 85	
Характеристика трубопровода (прим. 1)		T		T		T	

Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		133x3, 2		133x3, 2		133x3, 2	
Удельная характеристика трубопровода		13530		13530		13530	
Длина расчетного участка, м		2,5		3		1,8	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0025 98		0,0055 73		0,0052 8	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1532 74	0,1532 74	0,1588 46	0,1588 46	0,1559 55	0,1495 24
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		Уч.6-7"	Уч.7-8	ЗД1	УУ	ЗД1	Т9
Расход, л/с	1, 5	12,480 13	75,736 76	75,736 76	75,736 76	75,736 76	75,736 76
Уточненный расход на рядака 6 (Прим 2)	7	12,739 83					
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	39,872 61	98,224 21				
Характеристика трубопровода (прим. 1)		T	T				
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		133x3, 2	133x3, 2				
Удельная характеристика трубопровода		13530	13530				
Длина расчетного участка, м		1,2	20				
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0001 38	0,0847 9	0,0030 84		0,0030 84	
Скорость движения воды, м/с				4,1431 25		4,1431 25	

Коэффициент сопротивления				0,36		0,36	
Потери давления на узле управления, МПа	8				0,0283 45		
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м							5,8
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,1496 62	0,2407 45	0,2438 3	0,2721 74	0,2752 58	0,3332 58

Примечания:	
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.
2	Сравнение давлений в точке 7' и в точке 7'' показало, что давление в точке 7' превосходит давление в точке 7''. Давление в точке 6 принято по давлению в точке 7'. В связи с этим произведен корректирующий расчет расхода на участке 1-6 по формуле 7.

Вывод: Расход спринклерной секции в осях В/1-В/3:25/1-2 составляет 75,8 л/с, требуемый напор в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 33,91 м.в.ст. (0,33 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,4 л/(с·м²).

3.9. Гидравлический расчет (ГР-9) спринклерной секции в осях В/2-Г:25/4-5

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП 2014.

Для гидравлического расчета

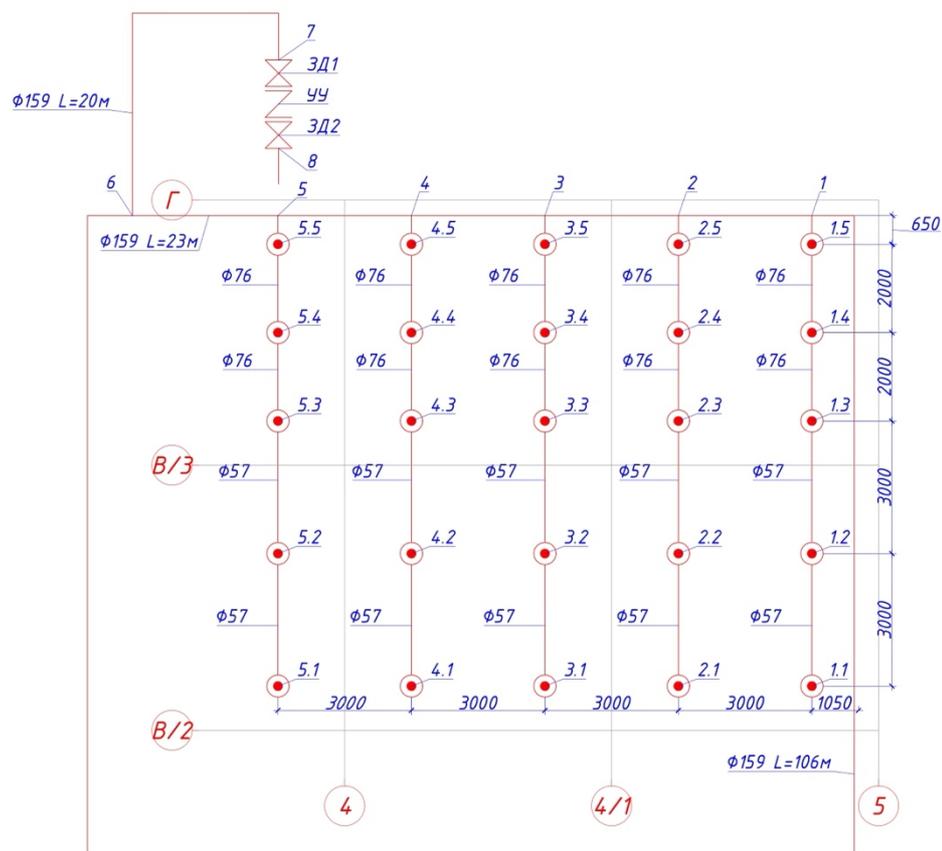
- Интенсивность орошения – 0,4 л·с/м² (табл. 2 СП РК 2.0
- Время работы – 60 мин. (табл. 1 СП РК 2.0
- Максимальное расстояние между оросителями – 3 м (табл. 1 СП РК 2.0
- Площадь защищаемая одним оросителем в пределах расчетной площади - 7,2 м² (решение);

- Максимальная площадь контролируемая одним оросителем – 9 м² (табл. 1 СП РК 2.0
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (табл. 1 СП РК 2.
- Площадь для расчета расхода воды – 180 м² (проектное решение)

А) Выбор типа спринклерных

Для расчета приняты спринклерные оросители марки СВ00-РВ0,84-Р1/2/Р68.В3-"СВ
распределительных трубопроводах оросители монтируются вертикально розеткой вве

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{ор} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где:

k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{ор} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где:

$q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

m - коэффициент расхода

n - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{yy} = \sum \cdot \gamma \cdot Q^2$$

Где: \dot{a} - коэффициент потерь давления (данные изготовителя)
 $2,01 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,39 \cdot 10^{-7}$; УУС-200 - $0,13 \cdot 10^{-7}$
 g - плотность воды, кг/м³
 Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{НС} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{НС}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.
 Z - пьезометрическое давление (разница геометрической высоты оросителя и насоса), м
 Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица спринклерной секции в осях В/2-Г:25/4-5						
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Ор.1.1	Уч.1.1-1.2	Ор.1.2	Уч.1.2-1.3	Ор.1.3
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		СВВ-К160
Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		0,84
Расчетное давление у оросителя, МПа		0,12				
Расход, л/с	1, 5	2,909845	2,909845	2,93771	5,847555	3,04764
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		19,25308		27,29307	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			57x2,5		57x2,5	
Удельная характеристика трубопровода			110		110	

Длина расчетного участка, м			3		3	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,002309		0,009326	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,12	0,122309	0,122309	0,131635	0,131635
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Op.1.4	Уч.1.4-1.5	Op.1.5	Уч.1.5-1	Уч.1-2
Марка оросителя		СВВ-К160		СВВ-К160		
Коэффициент производительности оросителя		0,84		0,84		
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	3,079507	11,97471	3,136421	15,11113	15,11113
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		39,05689		43,87465	31,0240
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T		T	K
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			76x2,8		76x2,8	159x3,2
Удельная характеристика трубопровода			572		572	36920
Длина расчетного участка, м			2		0,65	3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3		0,005014		0,002595	4,64E-0
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,134401	0,139415	0,139415	0,14201	0,14205
Характеристика рядков 1,2,3,4,5					1607,959	
Параметр		Расчетный участок				

	Номер формулы	Уч.2-3	Ряд.3	Уч.3-4	Ряд.4	Уч.4-5
Марка оросителя			СВВ-К160		СВВ-К160	
Коэффициент производительности оросителя			0,84		0,84	
Расчетное давление у оросителя, МПа						
Расход, л/с	1, 5	30,22473	15,12347	45,3482	15,14566	60,4938
Уточненный расход на уч. 1-5 (Прим 2)	7					
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	43,87644		53,74403		62,0734
Характеристика трубопровода (прим. 1)		К		К		К
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159х3,2		159х3,2		159х3,2
Удельная характеристика трубопровода		36920		36920		36920
Длина расчетного участка, м		3		3		3
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,000186		0,000418		0,00074
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,142242	0,142242	0,14266	0,14266	0,14340
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Уч.5-6'	Уч.1-6"	Уч.6-7	ЗД1	УУ
Марка оросителя						
Коэффициент производительности оросителя						
Расчетное давление у оросителя, МПа						

Расход, л/с	1, 5	75,67893	75,67893	83,29222	83,29222	83,29222
Уточненный расход на уч. 1-5 (Прим 2)	7		83,29222			
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2	69,42848	69,42848	103,0072		
Характеристика трубопровода (прим. 1)		К	К	Т		
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм		159x3,2	159x3,2	159x3,2		
Удельная характеристика трубопровода		36920	36920	36920		
Длина расчетного участка, м		106	23	20		
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,041109	0,00892	0,037582	0,00373	
Скорость движения воды, м/с					4,556441	
Коэффициент сопротивления					0,36	
Потери давления на узле управления, МПа	8					0,03428
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,184512	0,152323	0,222094	0,225824	0,26010
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок				
		Т8				
Расход, л/с	1, 5	83,29222				
Разница геометрической высоты оросителей и УУ, м		14				
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,403836				
Примечания:						
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.					

2	Сравнение давлений в точке 6' и в точке 6'' показало, что в точке 6' превосходит давление в точке 6''. Давление в точке 6'' равно давлению в точке 6'. В связи с этим произведен корректирующий коэффициент расхода на участке 1-5 по формуле 7.
---	--

Вывод: Расход спринклерной секции в осях В/2-Г:25/4-5 составляет 83,3 л/с, требуемое давление в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 41,18 МПа). Расход диктующего оросителя обеспечивает нормативную интенсивность орошения 0,4 л/(с·м²).

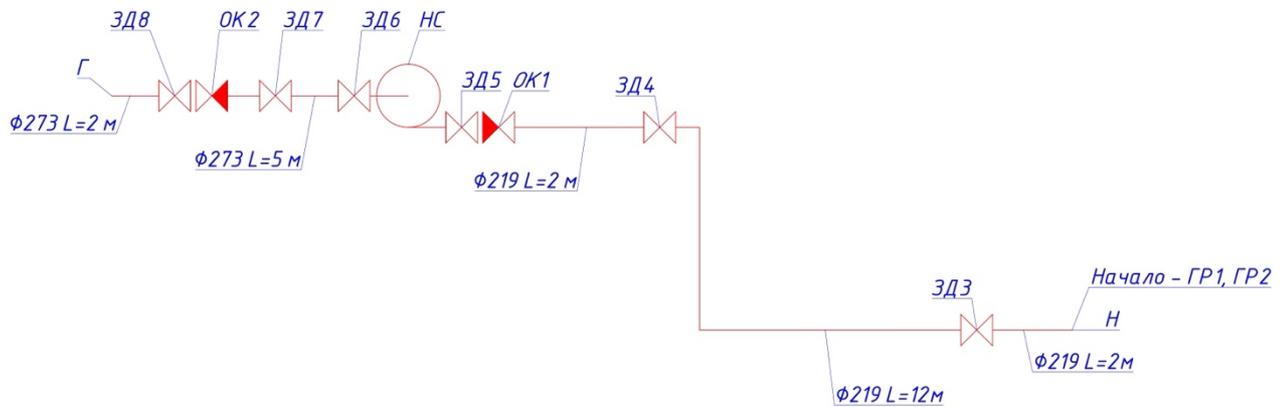
3.10. Гидравлический расчет (ГР-НС) параметров подводящего трубопровода и насосной станции

Расчетные параметры установки пожаротушения приняты согласно требованиям СП РК 2.02-104-2014.

Для гидравлического расчета принято:

- Расход АУПТ согласно ГР1 - 35,16 л/с при напоре/давлении - 57,5 м.в.ст./ 0,564 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР2 - 21,8 л/с при напоре/давлении - 42,69 м.в.ст./ 0,42 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР3 - 19,9 л/с при напоре/давлении - 34,09 м.в.ст./ 0,334 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР4 - 67,76 л/с при напоре/давлении - 64,88 м.в.ст./ 0,636 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР5 - 67,79 л/с при напоре/давлении - 40,1 м.в.ст./ 0,39 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР6 - 13,93 л/с при напоре/давлении - 24,43 м.в.ст./ 0,24 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР7 - 57,3 л/с при напоре/давлении - 27 м.в.ст./ 0,26 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР8 - 80,77 л/с при напоре/давлении - 31,4 м.в.ст./ 0,31 МПа;
- Расход АУПТ согласно ГР9 - 83,3 л/с при напоре/давлении - 41,18 м.в.ст./ 0,4 МПа;

Б) Схема расчетного участка:



Используемые формулы:

1. Определение расхода оросителя, л/с:

$$Q_{ор} = 10 \cdot k \cdot \sqrt{P}$$

Где: k - коэффициент производительности оросителя

P - давление перед оросителем, МПа

2. Определение диаметра трубопровода, мм:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{ор} \cdot 1000}{\pi \cdot \mu \cdot v}}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с

μ - коэффициент расхода

v - скорость движения воды, м/с (не более 10)

3. Определение потерь давления, МПа:

$$P = \frac{q_{ор}^2 \cdot l_{уч}}{100 \cdot K_T}$$

Где: $q_{ор}$ - расход оросителя, л/с
 $l_{уч}$ - длина расчетного участка, м
 K_T - удельная характеристика трубопровода

4. Определение характеристики диктующего рядка:

$$B_p = \frac{Q_p^2}{P_p}$$

Где: q_p - расход расчетного рядка, л/с
 q_p - расход расчетного рядка, л/с

5. Определение расхода типового рядка, л/с:

$$Q_{т.р} = \sqrt{B_p \cdot P_{р.т}}$$

Где: B_p - характеристика типового рядка
 $P_{р.т}$ - давление в расчетной точке, МПа

6. Определение давления в расчетной точке, МПа:

$$P_{р.т} = P_1 + P_{1-2}$$

Где: P_1 - давление в предыдущей расчетной точке, МПа
 P_{1-2} - потери давления на расчетном участке, МПа

7. Определение уточненного расхода при разнице давлений, л/с:

$$Q_{ут.р} = Q_p \cdot \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Где: Q_p - Расход участка сети, требующий уточнения, л/с
 P_1 - большее расчетное давление на расчетном участке, МПа
 P_2 - меньшее расчетное давление на расчетном участке, МПа

8. Определение потерь давления на узле управления, м.вод.ст (перевод в МПа):

$$P_{уу} = \sum \gamma \cdot Q^2$$

Где: λ - коэффициент потерь давления (данные изготовителя). УУС-100 - $1,6975 \cdot 10^{-7}$; УУС-150 - $0,3858 \cdot 10^{-7}$

ρ - плотность воды, кг/м³

Q - расход воды через узел управления, м³/ч

9. Определение сопротивления сети:

$$S_c = \frac{H_{НС} - Z}{Q^2}$$

Где: $H_{НС}$ - расчетный напор (давление) на насосном агрегате, м.в.ст. (МПа)

Z - пьезометрическое давление (разница геометрических отметок оросителя и насоса), м

Q - расчетный расход АУПТ, л/с

Расчетная таблица параметров подводящего трубопровода и насосной станции							
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		T8 ГР1	T16 ГР2	T16 ГР3	T8 ГР4	T8 ГР5	T8 ГР6
Расход, л/с	1, 5	34,874 92	21,776 93	19,897 77	67,759 39	67,792 39	13,927 95
Уточненный расход соответствующего ГР (Прим 2)	7	34,874 92	22,520 5	23,025 8	69,035 81	72,326 7	19,040 56
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2						
Характеристика трубопровода (прим. 1)							
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм							
Удельная характеристика трубопровода							
Длина расчетного участка, м							

Потери давления на расчетном участке, МПа	3						
Скорость движения воды, м/с							
Коэффициент сопротивления							
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,4477 07	0,4186 31	0,3343 28	0,4313 04	0,3933 31	0,2395 57
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		T8 ГР7	T9 ГР8	T8 ГР9	Уч.Н-ЗД3	ЗД3	Уч.ЗД3-ЗД4
Расход, л/с	1, 5	57,300 86	75,736 76	83,292 22	87,783 54	87,783 54	87,783 54
Уточненный расход соответ-щего ГР (Прим 2)	7	74,397 89	87,783 54	87,699 83			
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2				105,74 79		105,74 79
Характеристика трубопровода (прим. 1)					T		T
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм					219x4, 0		219x4, 0
Удельная характеристика трубопровода					20990 0		209900
Длина расчетного участка, м					2		12
Потери давления на расчетном участке, МПа	3				0,0007 34	0,0001 54	0,0044 05
Скорость движения воды, м/с						2,5117 62	
Коэффициент сопротивления						0,35	

Давление в расчетной точке, МПа	6	0,26558	0,333258	0,403836	0,448441	0,448595	0,453
---------------------------------	---	---------	----------	----------	----------	----------	-------

Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		ЗД4	Уч.ЗД4-ОК1	ОК1	ЗД5	Уч.Г-ЗД8	ЗД8
Расход, л/с	1, 5	87,78354	87,78354	87,78354	87,78354	87,78354	87,78354
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2		105,7479			199,8447	
Характеристика трубопровода (прим. 1)			T			T	
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм			219x4,0			273x4,0	
Удельная характеристика трубопровода			209900			711300	
Длина расчетного участка, м			2			2	
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,000154	0,000734	0,007821	0,000154	0,000217	8,66E-05
Условная пропускная способность				1130			
Скорость движения воды, м/с		2,511762			2,511762		1,592398
Коэффициент сопротивления		0,35			0,35		0,33
Потери давления на узле управления, МПа	8						
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,453154	0,453888	0,461709	0,461863	0,46208	0,462166

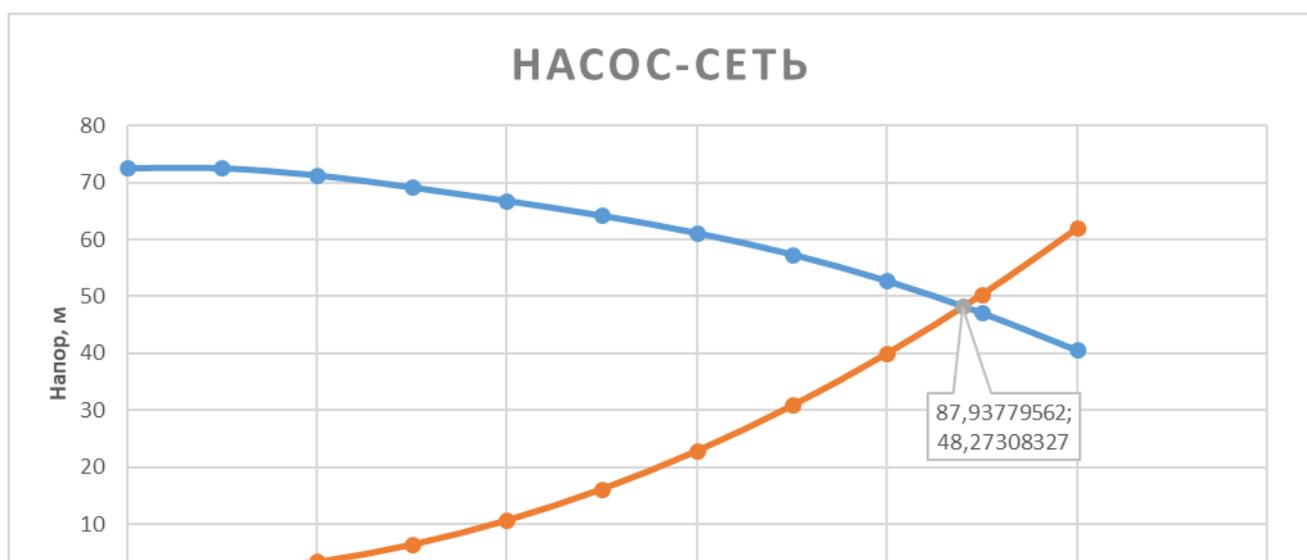
Параметр	Номер формулы	Расчетный участок					
		ОК2	ЗД7	Уч.ЗД 7-ЗД6	ЗД6	НС	
Расход, л/с	1, 5	87,783 54	87,783 54	87,783 54	87,783 54	87,783 54	
Минимальный диаметр трубопровода, мм	2			199,84 47			
Характеристика трубопровода (прим. 1)				T			
Принятый проектом диаметр трубопровода, мм				273x4, 0			
Удельная характеристика трубопровода				71130 0			
Длина расчетного участка, м				5			
Потери давления на расчетном участке, МПа	3	0,0044 39	8,66E- 05	0,0005 42	8,66E- 05		
Условная пропускная способность		1500					
Скорость движения воды, м/с			1,5923 98		1,5923 98		
Коэффициент сопротивления			0,33		0,33		
Потери давления на узле управления, МПа	8						
Разница геометрических отметок УУ и насосного агрегата, м						1	
Гарантированное давление согласно ТУ, МПа						0,1	
Давление в расчетной точке, МПа	6	0,4666 05	0,4666 91	0,4672 33	0,4673 2	0,4707 83	

Напор в расчетной точке, м.в.ст						48,007 87	
Сопротивление сети	9					0,0061	
Примечания:							
1	К - кольцевой трубопровод; Т - тупиковый трубопровод.						
2	Сравнение давлений в точках 8 ГР1, 16 ГР2, 16 ГР3, 8 ГР4, 8 ГР5, 8 ГР6, 8 ГР7, 9 ГР8, 8 ГР9 показало что давление в точке 8 ГР1 превосходит давление в расчетных точках остальных гидравлических расчетов. Давление в точке Н принято по давлению в точке 8 ГР1. В связи с этим произведен корректирующий расчет расходов ГР2...9 по формуле 7.						

Составление графика "Насос-Сеть" на основании проведенного расчета

Расчетная таблица графика

WILO Atmos GIGA-N 100/250-55/2		Сеть АУПТ	
л/с	Н,м	л/с	Н,м
0	72,5	0	1
10	72,5	10	1,61
20	71,25	20	3,4401
30	69,15	30	6,4902
40	66,79	40	10,76
50	64,18	50	16,251
60	61,14	60	22,961
70	57,4	70	30,891
80	52,75	80	40,041
90	47,11	90	50,412
100	40,56	100	62,002



3.11. Выводы гидравлического расчета

Проведенные расчеты показали, что наибольшее требуемое давление/напор в точке подключения узла управления к подводящему трубопроводу составляет 0,473 Мпа или 48,24 м.вод.ст., а наибольший расход АУПТ составляет 87,94 л/с.

3.12. Выбор пожарных насосов.

Определенный гидравлическим расчетом напор на насосном агрегате = 48,24 м. вод.ст. и расход воды = 87,94 л/с.

Проектом приняты пожарные насосы (1 основной и 1 резервный) марки WIL0 Atmos GIGA-N 100/250-55/2.

Параметры насоса: 1) Число оборотов двигателя - 2900; 2) Мощность эл. Двигателя – 55 кВт; 3) Подача воды 87,94 л/с при напоре 48,24 м.в.ст.

На графике «Насос-Сеть» в п. 3.10 показано соответствие характеристик, предусмотренных проектом насосных агрегатов и спринклерной сети, с учетом ее сопротивления.

4. Решения по водоснабжению установки.

Проектом предусмотрено водоснабжение АУПТ от городской водопроводной сети, согласно ТУ на забор воды из городского водопровода № 3-6/486, выданные ГКП «АСТАНА СУ АРНАСЫ» 28.05.22 г.

5. Решения по насосной станции пожаротушения.

5.1. Оборудование насосной станции пожаротушения.

Насосная станция пожаротушения располагается на отм. 0,000 в осях 1/1-3:В/3-Г. Помещение насосной станции пожаротушения имеет выход наружу.

Размещение оборудования в насосной станции пожаротушения выполнено с учетом требований СП РК 2.02-104-2014.

В помещении насосной станции пожаротушения располагаются:

- Насосная группа установки автоматического пожаротушения;
- Насос-жокей;

- Оборудование для хранения и дозирования пенообразователя;
- Узлы управления спринклерных секций;
- Оборудование управления и контроля;

Насосная станция пожаротушения оборудуется телефонной связью и аварийным освещением.

Все электрооборудование подлежит заземлению, согласно требованиям ПУЭ РК.

Для подключения передвижной пожарной техники к установке пожаротушения предусматриваются трубопроводы с выведенными наружу патрубками с обратными клапанами, оборудованными соединительными головками.

В качестве автоматического водопитателя для системы автоматического пожаротушения проектом предусмотрен насос-жокей марки - Wilo CO-1 Helix FIRST V 1607/J-ET-R с электродвигателем мощностью 5,5 кВт, напряжением 380 В, при расходе 5 л/с, развиваемый напор $H=69,05$ м, с промежуточной мембранной емкостью $V=50$ литров.

5.2. Узлы управления спринклерных секций.

Для установки автоматического пожаротушения проектом предусмотрено:

- 9 спринклерных прямоточных узлов управления УУ-С100/1,6В-ВФ.04 "Шалтан";
- 4 спринклерных прямоточных узлов управления УУ-С150/1,6В-ВФ.04 "Шалтан";
- 3 спринклерных прямоточных узлов управления УУ-С200/1,6В-ВФ.04 "Шалтан";
- 1 Спринклерный воздушный узел управления с акселератором УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04-01

Слив воды из узлов управления производится на отмостку.

6. Экологическая безопасность

Применяемые в настоящем проекте приборы, изделия, вещества и материалы не представляют никакой экологической опасности для окружающей среды, а также для жизни и здоровья людей.

Все оборудование сертифицировано в установленном порядке и разрешено к применению на территории Республики Казахстан.

16. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС

Согласно Закону Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г. №188-V ЗРК проектом предусматриваются:

- 3
аземление:
- п
ервичные средства пожаротушения;
- э
вакуационные выходы из здания, обеспечивающие эвакуацию персонала на случай пожара;
- п
рименение негорючего утеплителя на основе базальтовых пород.

Промышленная безопасность, охрана труда и техника безопасности

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых и подзаконных актах Республики Казахстан.

Все проектные решения приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно-технических документов:

Трудовой Кодекс РК № 251-Ш от 23 ноября 2015г № 414-V.

Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V ЗРК.

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 348. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих работы по переработке твердых полезных ископаемых».

Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» и иные действующие отраслевые правила промышленной безопасности.

Приказ Министра внутренних дел от 23 июня 2017 года № 439 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

«Правила пожарной безопасности в РК», утв. Постановлением Правительства РК от 9 октября 2014 г. № 1077 и иных действующих НТД.

Промышленная безопасность

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Промышленная безопасность обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной

безопасности;

- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

Мероприятия по повышению промышленной безопасности приведены в таблице 15.1.

Таблица 15.1

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнен	Ожидаемый эффект
	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества работ
	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Увеличение производительности
	Монтаж и ремонт горного оборудования	по графику	Увеличение надежности работы оборудования
	Модернизация системы оповещения	ежегодно	Улучшение и повышение надежности связи
	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Перечень факторов и основных возможных причин, способствующих возникновению и развитию аварий

В общем случае внутренними предпосылками-причинами возникновения и развития возможных аварийных ситуаций и инцидентов на объектах могут быть:

Отказы и неполадки технологического оборудования, в том числе из-за:

- неправильной эксплуатации оборудования или его неисправности;
- аварийного режима работы оборудования;
- несоблюдения графиков ТО и ППР;
- заводских дефектов оборудования;
- коррозии и физического износа оборудования или температурной деформации оборудования;
- неисправностей приборов контроля и автоматики;

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций

обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

На основе анализа особенностей строения объекта и весьма ограниченных данных об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Поэтому ошибочные действия персонала можно классифицировать по рискам:

невыполнения требований действующих правил безопасности, технической эксплуатации, пожарной безопасности, технологических регламентов, должностных и производственных инструкций по охране труда и технике безопасности и других нормативных документов, регламентирующих безопасную и безаварийную работу оборудования, установок и механизмов;

Допуска к обслуживанию опасных производств, оборудования и механизмов необученного, не аттестованного, не проинструктированного персонала;

Отсутствия должного контроля над строгим выполнением утвержденных норм технологических режимов работы оборудования и установок;

Несоблюдение требований правил безопасности при проверке средств инициирования;

Некачественной подготовки технологического оборудования к проведению ремонтных и огневых работ;

Нарушений регламента при проведении ремонта и демонтажа оборудования (механические повреждения, дефекты сварочно-монтажных работ);

Нарушений установленного порядка, условий хранения и охраны взрыво-пожароопасных и токсичных веществ;

Применения опасных технологий без должных мер защиты;

Несоответствия квалификации выполняемым функциям, а также недостаточной компетентности инженерно-технических работников.

Внешние воздействия природного и техногенного характера, в том числе из-за:

- грозových разрядов;
- весенних паводков и ливневых дождей;
- снежных заносов и понижения температуры воздуха;
- воздействия внешних природных факторов, приводящих к старению или коррозии материалов конструкций, сооружений и снижению их физико-химических показателей (воздействие блуждающих токов в грунте, гниение древесины и т.д.).

В подавляющем большинстве случаев причины аварийных ситуаций обуславливаются человеческим фактором - недостаточной компетенцией, безответственностью должностных лиц, грубейшими нарушениями производственной и технологической дисциплины, невыполнением элементарных требований техники безопасности и проектных решений, терпимым отношением к нарушителям производственной дисциплины.

Таким образом, надежность эксплуатации объектов предприятия зависит от множества организационных, технических и личностных факторов. Несбалансированность или выпадение любого производственного объекта неизбежно ведет к технологическим сбоям, инцидентам или авариям.

Выбор наиболее опасных по своим последствиям сценариев аварии осуществлялся на основе анализа типовых сценариев возможных аварий, данных оценки возможного числа пострадавших, оценки риска аварий.

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности

Система производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности организовывается в соответствии требованиями Закона РК от 11 апреля 2014 г. «О гражданской защите» №188-V ЗРК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Руководящие работники и лица, ответственные за обеспечение безопасности и охраны труда предприятия, осуществляющего производственную деятельность, периодически, не реже одного раза в три года, обязаны пройти обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда в организациях, осуществляющих профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров.

Специалисты по безопасности и охране труда должны обеспечивать:

- контроль за соблюдением требований Правил безопасности, законодательства РК о труде и о безопасности и охране труда, стандартов, правил и норм безопасности труда;
- организацию обучения ИТР и других работников правилам безопасности и охраны труда, промышленной безопасности и пожарной безопасности;
- контроль за соблюдением установленных сроков испытания оборудования, электроустановок и средств индивидуальной и коллективной защиты;
- другие вопросы, связанные с функциями специалиста по безопасности и охране труда, определенные нормативными документами РК.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников по

вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

Проверка знаний обеспечивается руководителями предприятия в соответствии с утвержденными графиками.

На предприятии в обязательном порядке должен разрабатываться план ликвидации возможных пожаров и аварий, который должен предусматривать взаимодействие персонала и соответствующих специализированных служб. План разрабатывается на основе Закона РК «О гражданской защите» и нормативных документов по промышленной безопасности действующих в РК.

Эксплуатационный персонал предприятия обязан:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по безопасности и охране труда, пожарной безопасности;

- применять по назначению коллективные и индивидуальные средства защиты;

- незамедлительно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае и профессиональном отравлении, произошедшем на производстве, свидетелем которого он был;

- оказывать пострадавшему первичную медицинско-санитарную помощь, а также помогать в доставке пострадавшего в медицинскую организацию (медицинский пункт);

- проходить обязательное медицинское освидетельствование, в соответствии с законодательством РК о безопасности и охране труда.

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.2

Мероприятия по обучению персонала действиям при инцидентах и в аварийных ситуациях

	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Кол-во участн таты	Резуль	Примечание
	Специальные курсы подготовки	Соглас но	рабочи е и ИТР	Акт	Повышение уровня безопасности
	Специальные учения по ликвидации	1 раза в год	Соглас но	Акт	Повышение уровня безопасности

Пожарная безопасность

Обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения возлагается на руководителя предприятия, на основании Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014г. №188-V.

Пожарную безопасность на промышленной площадке, участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК», утв. Постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г., №1077.

Оповещение о пожаре осуществляется с помощью мобильных радиостанций

и системы автоматической пожарной сигнализации.

На территории объекта должны быть размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт., ломов и лопат - 2., багров 2, ведер, окрашенных в красный цвет - 2, огнетушителей - 2. Обеспеченность объектов месторождения первичными средствами пожаротушения определена «Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Другие работы, связанные с выполнением требований пожарной безопасности, осуществляются в соответствии с действующими инструкциями, правилами и другими государственными и ведомственными нормативными документами.

Охрана труда и промышленная санитария

При производстве работ будут осуществляться организационно-технические мероприятия, направленные на защиту здоровья и жизни персонала, предупреждение аварийности с тяжелыми последствиями, предупреждение профессиональных заболеваний, снижение производственных вредных факторов до уровня санитарных норм.

При проведении работ руководствоваться «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденные МЗ РК № 72 от 03.08.2021г

Прием на работу лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Работники проходят предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы.

Работники должны быть обеспечены водой хорошего качества.

Все трудящиеся объекта, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спец обуви и предохранительных средств», ГОСТа12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Все трудящиеся проходят инструктаж по оказанию неотложной помощи.

Перед началом работ необходимо проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

С целью обеспечения безопасности труда проектом предусматривается разработка «системы управления охраны труда», определяющая обязанности руководящих, инженерно-технических работников и рабочих в вопросах требований норм безопасности труда. Здесь же определяются порядок и периодичность обследования объектов и рабочих мест, мер поощрения за работу без нарушений и наказания за допускаемые нарушения.

Для рабочих всех профессий руководством предприятия разрабатываются «Инструкции по охране труда и технике безопасности».

Основное назначение раздела проекта — обеспечение здоровых и безопасных условий труда, предупреждение возникновения профессиональных заболеваний и производственных травм.

Руководителем организации, ведущей переработку твердых полезных ископаемых, разрабатываются и утверждаются:

- 1) положение о производственном контроле;
- 2) эксплуатационная и техническая документация; э
- 3) проект на строительство объектов; п
- 4) технологические регламенты; т

5) планы ликвидации аварий (далее - ПЛА), учитывающие факторы опасности и регламентирующие действия персонала, средства и методы, используемые для ликвидации аварийных ситуаций, предупреждения аварий, для максимального снижения тяжести их возможных последствий (выписки из оперативной части).

Технологические регламенты пересматриваются при изменении технологического процесса или условий работы, применении нового оборудования.

Организация комплектуется обслуживающим персоналом соответствующей квалификации, не имеющим медицинских противопоказаний к выполняемой работе, прошедшим подготовку, переподготовку по вопросам промышленной безопасности в соответствии с Законом "О гражданской защите".

Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, проводится инструктаж по промышленной безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Специалистов и рабочих необходимо обеспечить и обязать пользоваться специальной одеждой, специальной обувью, исправными защитными касками, очками, средствами индивидуальной защиты (далее - СИЗ), соответствующими их профессии.

Лица, не состоящие в штате, но находящиеся на территории опасного производственного объекта с целью выполнения производственных заданий, подлежат инструктажу о мерах безопасности с занесением в журнал проведения инструктажа и обеспечению СИЗ.

В организации необходимо организовать учет времени использования СИЗ, включая противогазы, изолирующие респираторы и самоспасатели, проводить их периодическую проверку, с изъятием из употребления непригодных для дальнейшей эксплуатации СИЗ.

На производство работ, к которым предъявляются повышенные требования безопасности, выдаются письменные наряды-допуски на выполнение работ повышенной опасности.

Нарядом-допуском оформляется также допуск на территорию объекта для выполнения работ персоналом сторонней организацией. В нем указываются опасные факторы, определяются границы участка или объекта, где допускаемая организация выполняет работы и их безопасное производство.

Каждый работающий до начала работы удостоверяется в безопасном состоянии своего рабочего места, проверяет наличие и исправность предохранительных устройств, защитных средств, инструмента, механизмов и приспособлений, требующихся для работы.

При обнаружении нарушений требований промышленной безопасности работник, не приступая к работе, сообщает об этом техническому руководителю смены.

Каждое рабочее место в течение смены осматривается техническим руководителем смены, который не допускает производство работ при наличии нарушений правил безопасности.

Инструктаж по безопасному производству работ

Для ознакомления работников с условиями безопасного производства работ организация, эксплуатирующая опасные производственные объекты, организует проведение инструктажей:

1) вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии;

2) внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора;

3) периодический - раз в полгода.

Для работников, непосредственно не занятых на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа.

При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией в порядке, установленном внутренними правилами по безопасности и охране труда.

При каждом инструктаже проверяется:

1) знание безопасных методов работы;

2) умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами;

3) способы оказания первой медицинской помощи;

4) знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии.

При изменении запасных выходов, ознакомление персонала производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

Перед началом работ работник обязан проверить рабочее место на возможность безопасного выполнения работ. При несоответствии рабочего места требованиям норм безопасности, производство работ не допускается.

При обнаружении угрозы жизни, возникновения аварии немедленно известить любое лицо контроля.

Пуск, остановку технических устройств сопровождать подачей предупреждающего сигнала. Таблица сигналов вывешивается на видном месте вблизи технического устройства.

При сигнале об остановке или непонятном сигнале, немедленно остановить техническое устройство. При перерыве в электроснабжении техническое устройство привести в нерабочее положение.

Работник обязан:

1) участвовать в создании безопасных условий труда;

2) проходить обследование состояния здоровья в соответствии с установленным порядком;

3) пользоваться предусмотренными средствами индивидуальной защиты и содержать их в исправном состоянии;

4) обеспечивать порядок работы, не представляющий опасности для жизни и здоровья его самого и других людей, не загрязняющий окружающую среду;

5) незамедлительно информировать работодателя или его представителя и уполномоченного по рабочей среде об опасной ситуации, несчастном случае на производстве, а также расстройстве собственного здоровья;

6) выполнять распоряжения уполномоченных лиц контроля, связанные с вопросами гигиены и безопасности труда;

7) пользоваться средствами труда и опасными химикатами безопасными способами.

В случае возникновения серьезной и неминуемой опасности работники должны быстро и безопасным способом покинуть рабочее место. Для этого на эвакуационных выходах и путях эвакуации не должны находиться препятствия; указанные выходы и пути должны быть снабжены достаточным охранным освещением.

Знание Плана ликвидации аварий персоналом объекта проверяется во время учебных и тренировочных занятий, проводимых по графику, утвержденному техническим руководителем объекта.

При прекращении подачи технологического продукта, газа, пара, воды, электроэнергии, воздуха, неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, при возникновении опасной ситуации на других объектах, персонал выполняет действия и мероприятия по безопасности, указанные в Плане ликвидации аварий. При опасной ситуации, по указанию руководителя работ, производится оповещение и аварийная остановка объекта по Плану ликвидации аварий. Возобновление работ производится согласно технологическому регламенту, после устранения неисправности и проверки технического состояния установки подготовки газа.

При аварии или аварийной ситуации персонал, не привлекаемый к выполнению действий по Плану ликвидации аварий, удаляется из опасной зоны, устанавливается режимный пропуск работников и транспорта при наличии средств защиты и искрогасителей по указанию руководителя работ.

При неисправности системы противоаварийной и противопожарной защиты, установок пожаротушения и систем определения взрывоопасных концентраций, принимаются немедленные меры к восстановлению их работоспособности, а на время проведения ремонтных работ этих систем выполняются мероприятия ПЛА, обеспечивающие безопасную работу установки. Условия безопасности согласовывают с профессиональными аварийно-спасательными службами (далее – АСС).

Гигиенические мероприятия к оборудованию и содержанию предприятия

Проект разработан в соответствии с требованиями и нормами:

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом Министра национальной экономики РК от 16 июня 2021г. №49;

- Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015г. №174.

При производстве строительного-монтажных работ, вводе и эксплуатации объекта заказчик обязан обеспечить постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденных приказом Министра национальной экономики РК от 16 июня 2021г. №49.

При невозможности соблюдения предельно допустимых уровней и концентраций вредных производственных факторов на рабочих местах (в рабочих зонах) работодатель обеспечивает работников средствами индивидуальной защиты и руководствуется принципом «защита временем».

Выводы

При исполнении проектных решений, строительный-монтажная организация обязана выполнять требования промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены и иных действующих требований, и норм РК.

Руководители предприятия, ИТР и рабочий персонал опасного производственного объекта при работе должны неукоснительно соблюдать требования и правила НТД в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, санитарной гигиены, плана по обеспечению ПБ и ОТ на предприятии и иных действующих требований и норм РК.

Работа с оборудованием и технологией должны выполняться в строгом соответствии с паспортом и руководством по эксплуатации завода-изготовителя оборудования и технических устройств, техническим регламентом или иным НТД на технологию.

До процедуры ввода проектируемого объекта в эксплуатацию, собственнику опасного производственного объекта необходимо выполнить все мероприятия для приведения объекта в соответствие с ЗРК «О гражданской защите», отраслевых правил в области промышленной безопасности, охраны труда, пожарной безопасности и иных требований РК.

При проведении работ соблюдать санитарно-противоэпидемического режима на строительной площадке: соблюдение дезинфекционного режима с применением моющих и дезинфицирующих средств, соблюдение при необходимости масочного режима ИТР и работниками, в том числе привлеченными, готовность медицинского пункта для оказания первой медицинской помощи (основание приказ МЗ РК КР-ДМС-78/2020 от 05.07.2020г « О некоторых вопросах организации и проведения санитарно-противоэпидемических и санитарно-профилактических мероприятий)

13. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ НОРМАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трудовой Кодекс РК № 251-Ш от 23 ноября 2015г № 414-V;
2. Закон РК «О Гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V ЗРК;
3. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 348;
4. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.;
5. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы»;
6. Приказ Министра внутренних дел от 23 июня 2017 года № 439 Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».
7. «Правила пожарной безопасности в РК», утв. Постановлением Правительства РК от 9 октября 2014 г. № 1077;
8. СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
9. ГОСТ 12.3.002-75* «Процессы производственные. Общие требования безопасности».
10. СНиП 2.05.07-91* «Промышленный транспорт»;
11. СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела строительства предприятий, зданий и сооружений»;
12. СН РК 1.02-01-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
13. СН РК 3.02-24-2011 «Сооружение промышленных предприятий»;
14. ГОСТ Р 21.11-01-2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
15. СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
16. СТ РК ГОСТ Р 21.1702-2005 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации железнодорожных путей».
17. СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
18. СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения"