

# Сибирский Проектный Институт



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СИБИРСКИЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ»

«Многоквартирные жилые дома»  
2 очередь строительства

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Книга 2. Автоматическая установка пожаротушения

П-599-21-ПБ2

Том 9.2

Изм.	№	Подпись	Дата
1	132-21	<i>С.С.С.</i>	12.21
2	41-22	<i>С.С.С.</i>	04.22
3	07-24	<i>С.С.С.</i>	01.24

2021

# Сибирский Проектный Институт



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СИБИРСКИЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ»

«Многоквартирные жилые дома»  
2 очередь строительства

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Книга 2. Автоматическая установка пожаротушения

П-599-21-ПБ2

Том 9.2

Главный инженер проекта

О.В. Полякова




Главный инженер

А.А. Заварухин

2021

## Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
П-599-21-ПБ2.С	Содержание тома	3
П-599-21-СП	Состав проекта	5
П-599-21-ПЗ.ПБ2	Текстовая часть	7
	Графическая часть	
П-599-21-ПБ2 л.1	План подвального этажа на отм. -4.500	15
П-599-21-ПБ2 л.2	Принципиальная схема системы АУПТ 8 б/с	17
П-599-21-ПБ2 л.3	Принципиальная схема системы АУПТ 5,6 б/с	19
	Приложение 1:	
	Гидравлический расчет	3 листа
	Приложение 2:	
	Гидравлический расчет	3 листа
	Приложение 3:	
	Гидравлический расчет	3 листа

						<b>П-599-21-ПБ2.С</b>		
3	-	Зам.	07-24		01.24			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал	Сопорев Р.А.					Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил	Сопорев Р.А.					П	1	2
Проверил	Авраменко					Сибирский Проектный Институт 		
Н. контроль	Сопорев Р.А.							
Содержание тома								

П-599-21-ПБ2.С

Стр.


2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

## Состав проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	П-599-21-ПЗ	Пояснительная записка	
2	П-599-21-ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	П-599-21-АР	Архитектурные решения	
4	П-599-21-КР	Конструктивные и объёмно-планировочные решения.	
5	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений		
	5.1	П-599-21-ИОС1	Система электроснабжения.
	5.2,3	П-599-21-ИОС2,3	Система водоснабжения. Система водоотведения.
5.4	П-599-21-ИОС4	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.5.1	П-599-21-ИОС5.1	Сети связи. Книга 1. Сети связи	
5.5.2	П-599-21-ИОС5.2	Сети связи. Книга 2. Пожарная сигнализация	
6	П-599-21-ПОС	Проект организации строительства	
8	П-599-21-ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9.1	П-599-21-ПБ1	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
		Книга 1. Общие положения.	
9.2	П-541-20-ПБ2	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
		Книга 2. Автоматическая установка пожаротушения	

## П-599-21-СП

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Полякова		<i>Полякова</i>		Состав проекта	Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил		Полякова		<i>Полякова</i>			П	1	2
Проверил		Заварухин		<i>Заварухин</i>			<b>Сибирский Проектный Институт</b> 		
Глав. спец.		Полякова		<i>Полякова</i>					
Н. контроль		Заварухин		<i>Заварухин</i>					


6								
10	П-599-21-ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов						
10.1	П-599-21-ОЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащённости зданий, строений - сооружений приборами учёта используемых энергетических ресурсов						
12.1	П-599-21-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства						
12.2	П-599-21-НПКР	Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту объектов капитального строительства						
Стр.	П-599-21-СП							
2					Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

## 1. Общие данные

Настоящим подразделом проекта решаются вопросы внутренних систем противопожарной защиты объекта: «Многоквартирные жилые дома" 2 очередь строительства».

Проектная документация выполнена в соответствии с действующими нормативно–техническими документами:

	Постановление правительства РФ от 16.02.2008 №87 о составе разделов проектной документации и требованиях к ее содержанию.
	Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
СП 3.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности
СП 485.1311500.2020	Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
СП 6.13130.2021	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности
РД 25.953-90	Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов системы
ПУЭ	Правила устройства электроустановок. Издание 7.

						<b>П-599-21-ПБ2.ПЗ</b>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Текстовая часть					
Разработал	Сопорев Р.А.	<i>Сопорев</i>							Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил	Сопорев Р.А.	<i>Сопорев</i>							П	1	9
Проверил	Сопорев Р.А.	<i>Сопорев</i>							<b>Сибирский Проектный Институт</b> 		
Н. контроль	Сопорев Р.А.	<i>Сопорев</i>									

## 2. Автоматическая установка пожаротушения

В соответствии с табл. 6.1 СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» все помещения **подземных автостоянок** за исключением помещений с мокрыми процессами, электрощитовой, венткамеры оборудуются автоматической установкой пожаротушения.

В качестве огнетушащего вещества принята вода (воздухозаполненная спринклерная установка) согласно п.6.6.3 СП 485.1311500.2020.

Установка АУТП предназначена для автоматического обнаружения очага пожара и локализации его огнетушащим средством.

Интенсивность подачи воды и площадь орошения приняты в соответствии с табл.6.1 СП 485.1311500.2020 и приложением А «Группы помещений по степени опасности развития пожара в зависимости от их функционального значения и пожарной нагрузки сгораемых материалов».

1. Группа помещений – 2 (категория по пожарной опасности В2).
2. Интенсивность орошения защищаемой площади – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
3. Расход л/с не менее – 45 л/с.
4. Минимальная площадь спринклерной АУП м<sup>2</sup>, не менее – 120 м<sup>2</sup>.
5. Продолжительность работы установки водяного пожаротушения – 60 минут.
6. Максимальное расстояние между спринклерными оросителями – 4 м.

Для защиты помещений приняты спринклерные оросители для воды типа СВО0-РВо0,77-Р1/2/Р57.В3 с установкой розеткой вверх, производства ЗАО ПО «Спецавтоматика» г. Бийск. Оросители применяются установкой вверх, так как автостоянка не отапливаемая.

Минимальный свободный напор для данных оросителей должен быть не менее 0,1 МПа. Площадь орошения при высоте установки 2,5 м и более – 12,0 м<sup>2</sup>. Коэффициент производительности распылителя - 0,77. Использование малоинерционного чувствительного элемента в виде разрывной колбы Д = 3 мм (температура срабатывания 57 С<sup>о</sup>) позволяет надежно контролировать защищаемую площадь.

Расстановка спринклерных оросителей и их количество принимаются из расчета обеспечения необходимой интенсивности орошения защищаемых помещений. Расстояния между оросителями принимаются с учетом нормативных требований, конструкций перекрытий, но не более 2 м от стен и не более 4 м между оросителями. Расстояние от перекрытия до термочувствительного замка принимается 0,3 м.



Спринклерная система пожаротушения состоит:

- узел управления спринклерной камерой задержки в комплекте с обвязкой
- питающий (Ду=159мм) и распределительный (Ду=50, 40мм) трубопровод со спринклерными оросителями
- компрессор (W=550 л/мин; P=6,0 атм; N=4 кВт, U=380 В)

Источником водоснабжения установки пожаротушения служит городская сеть хозяйственно-противопожарного водопровода с гарантийным напором H=26 м.

Для подключения установки пожаротушения к передвижной пожарной технике предусмотрены трубопроводы с выведенными наружу патрубками, оборудованными соединительными головками ГМ-80. На патрубках устанавливаются обратные **клапаны** и задвижки. Расстояние от уровня земли до головок ГМ-80 принять 1,35 м.

Подключение системы автоматического пожаротушения предусмотрено от двух вводов диаметром 160x9,5 мм из труб полиэтиленовых напорных ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001 с перемычкой на вводе для возможности переключения вводов.

Трубопроводы систем АУПТ проектируются из стальных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75, стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы покрываются грунтовкой **ГФ-021** и окраской за 2 раза.

Спуск воды осуществляется через спускные краны, **расположенных** в помещении водомерного узла.

В автопарковке в дежурном режиме подводящий трубопровод спринклерной воздушно-водяной автоматической установки пожаротушения заполнен водой (до клапана), а питающие и распределительные (после клапана) - воздухом под давлением. При обнаружении первичных признаков возгорания, зафиксированных системой пожарной сигнализации (ручных или автоматических извещателей) или нажатии кнопочного поста в пожарном шкафу поступает сигнал для открытия эксгаустера. При повышении температуры в помещениях более 57° С разрушается тепловой замок спринклерного оросителя (колба). При этом воздушное давление в распределительном трубопроводе падает до уровня атмосферного, открываются эксгаустеры и открываются электрические задвижки на вводе. Для ускорения подачи ОТВ в очаг возгорания открываются только соответствующие эксгаустеры. После заполнения трубопроводов клапаны эксгаустеров закрываются и ОТВ подается через оросители в очаг пожара.

						<b>П-599-21-ПБ2.ПЗ</b>	Стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

### 3. Мероприятия по охране окружающей среды

В связи с отсутствием вредных выбросов, мероприятия по охране окружающей среды не предусматриваются.

### 4. Основные требования безопасности.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие устройство и принцип действия систем, имеющие группу по электробезопасности не ниже 3-ей и прошедшие инструктаж по охране труда. Прохождение инструктажа отмечается в журнале. Лица, допущенные к работам, должны изучить содержание проекта и соблюдать его требования.

При производстве работ соблюдать правила и требования мер безопасности, представленные в следующих нормативных документах:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- ПТЭЭП «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителя»;
- ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»;
- «Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» Мин. энергетики РФ;
- «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

При испытаниях, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте систем учитывать и соблюдать требования правил техники безопасности, изложенных в технической документации на используемые приборы и материал.

## 5. Техническое обслуживание и содержание систем.

Основным назначением технического обслуживания систем является поддержание их в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации с целью работоспособности систем при пожарах и возгораниях.

Структура технического обслуживания и ремонта систем включает в себя следующие виды работ:

- техническое обслуживание;
- плановый текущий ремонт;
- плановый капитальный ремонт;
- внеплановый ремонт.

К текущему обслуживанию относится наблюдение за плановой работой систем, устранение обнаруженных дефектов, регулировка, настройка, опробование и проверка.

В объем текущего ремонта входит замена или ремонт аппаратуры, проводов и кабельных сооружений. Производятся замеры и испытания систем и устранение обнаруженных дефектов.

В объем капитального ремонта, кроме работ, предусмотренных текущим ремонтом, входит замена изношенных элементов системы и улучшение эксплуатационных возможностей.

Внеплановый ремонт выполняется в объеме текущего или капитального ремонта и производится после пожара, аварии, или других причин, вызванных неудовлетворительной эксплуатацией системы или предотвращения их.

Регламенты технического обслуживания систем должны быть разработаны Заказчиком на месте в соответствии с учетом требований «Инструкции по организации и проведению работ по регламентированному техническому обслуживанию установок пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации».

						<b>П-599-21-ПБ2.ПЗ</b>	Стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

**Рекомендуемый регламент технического обслуживания системы пожарной сигнализации и оповещения.**

Перечень работ	Периодичность обслуживания службой эксп. объекта
Внешний осмотр составных частей систем (приемно-контрольного прибора, извещателей, шлейфа сигнализации) на отсутствие механических повреждений, коррозии, грязи, прочности креплений и т.д.	ежедневно
Контроль рабочего положения выключателей и переключателей, исправности световой индикации, наличие пломб на приемно-контрольном приборе.	то же
Контроль основного и резервного источников питания и проверка автоматического переключения питания с рабочего ввода на резервный	еженедельно
Проверка работоспособности составных частей систем (приемно-контрольного прибора, извещателей, оповещателей, измерение параметров шлейфа сигнализации и т.д.).	то же
Профилактические работы.	то же
Проверка работоспособности системы.	то же
Метрологическая проверка КИП.	ежегодно
Измерение сопротивления защитного и рабочего заземления.	ежегодно
Измерение сопротивления изоляции электрических цепей.	1 раз в 3 года

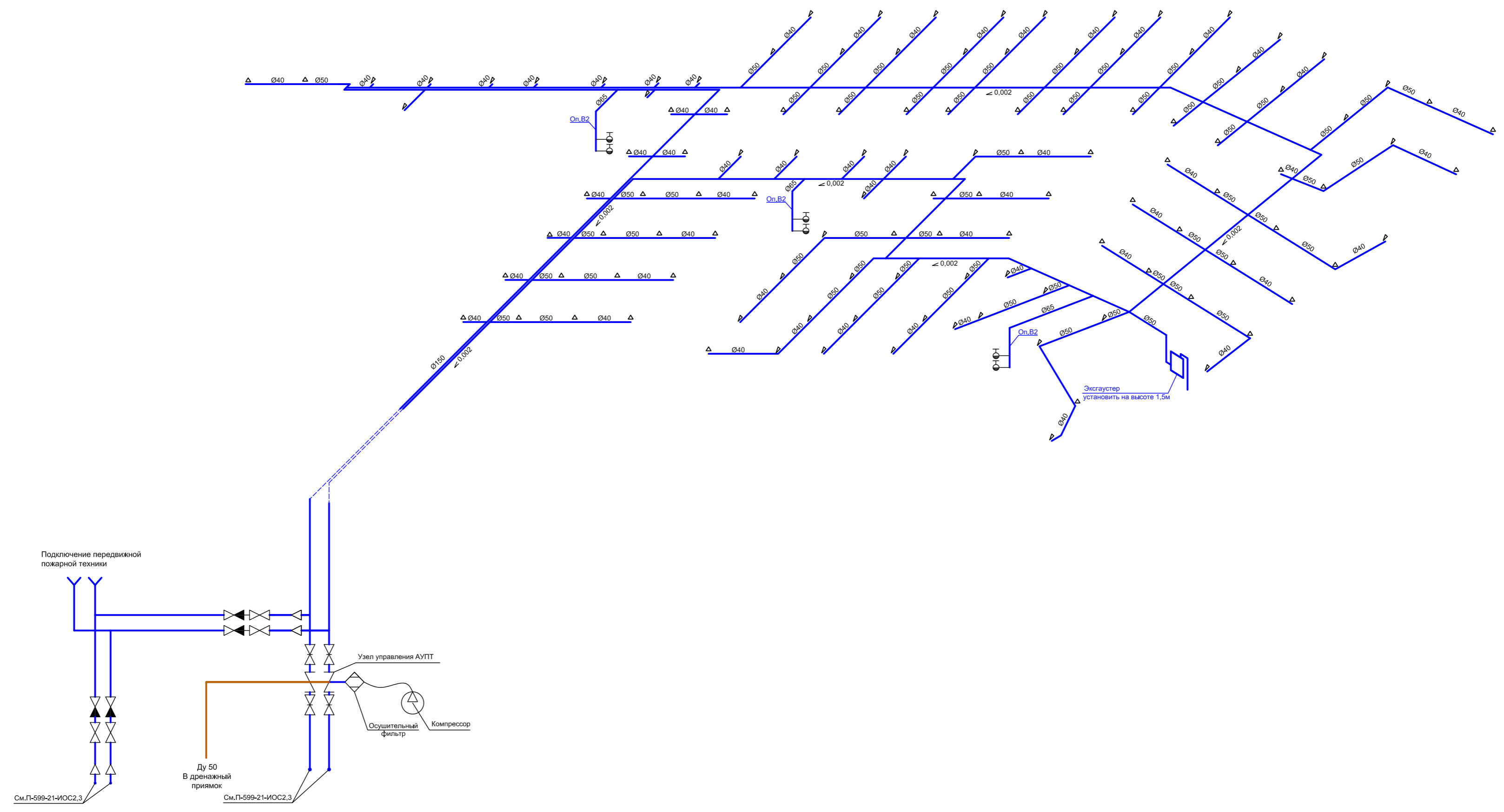
Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер документа	Подпись	Дата
	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных				

Large empty rectangular area for registration details.



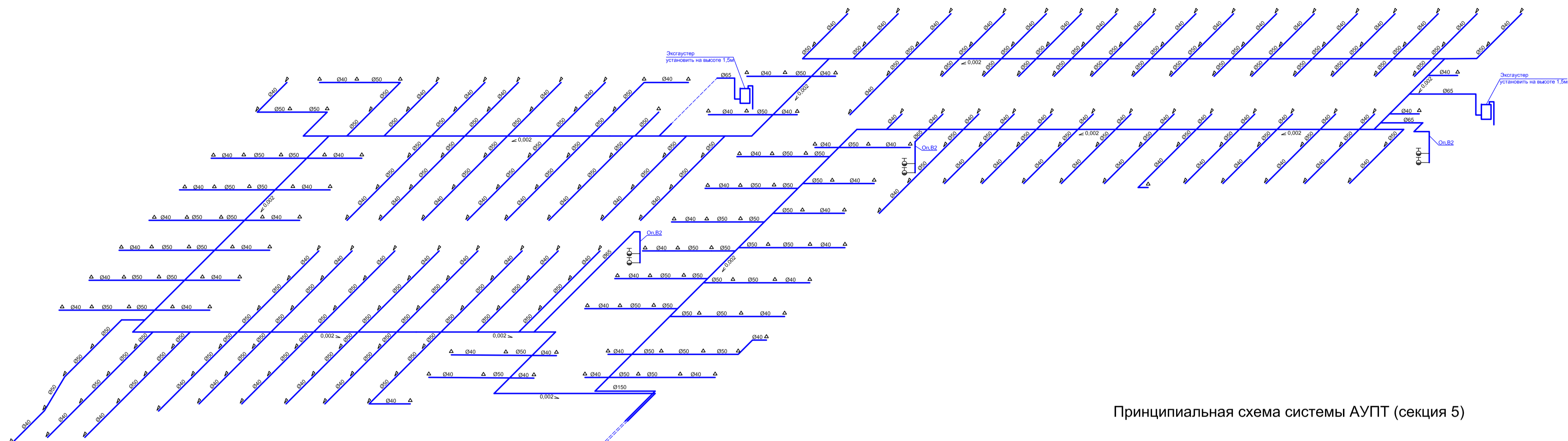
Принципиальная схема системы АУПТ (секция 5)



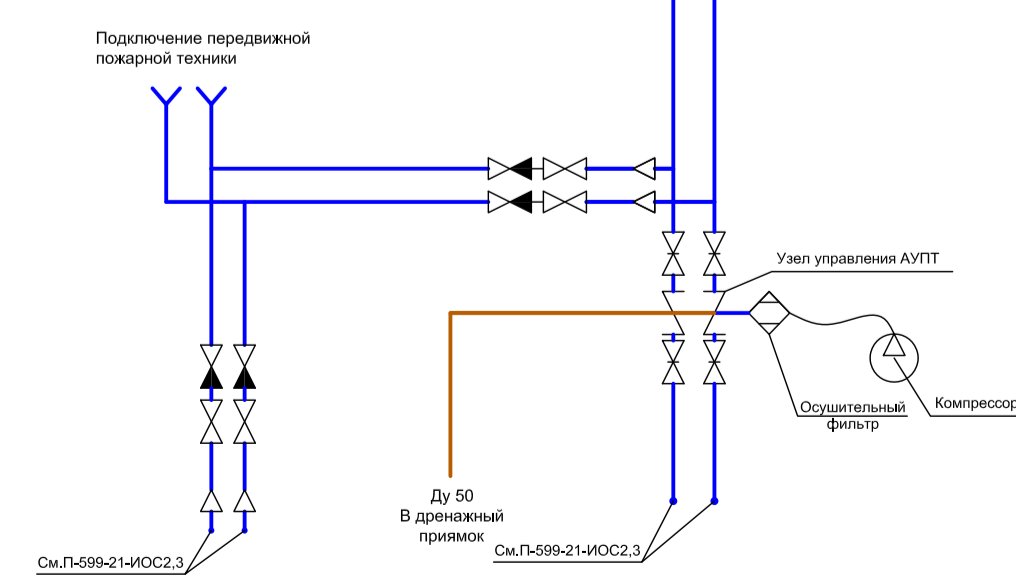
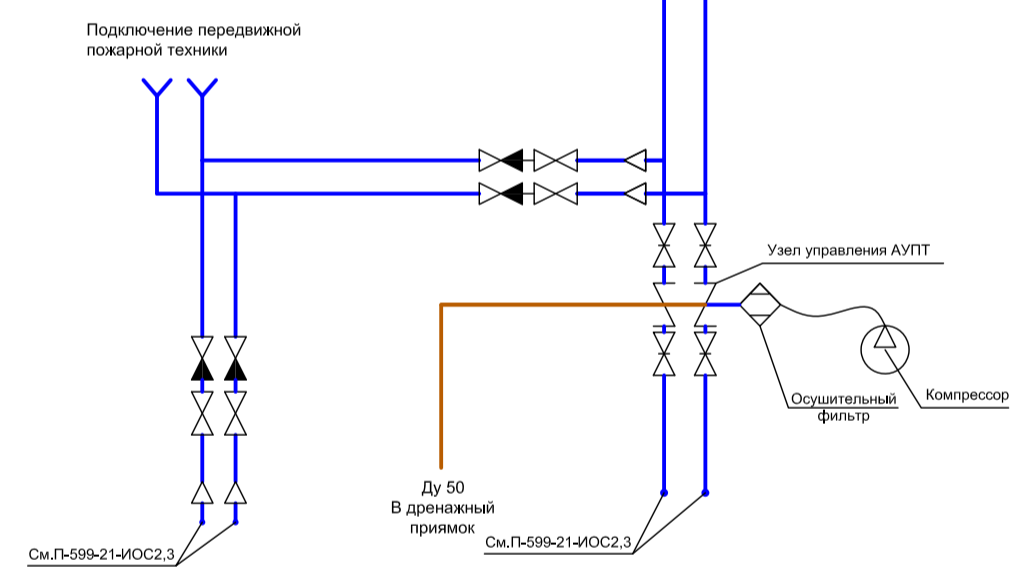
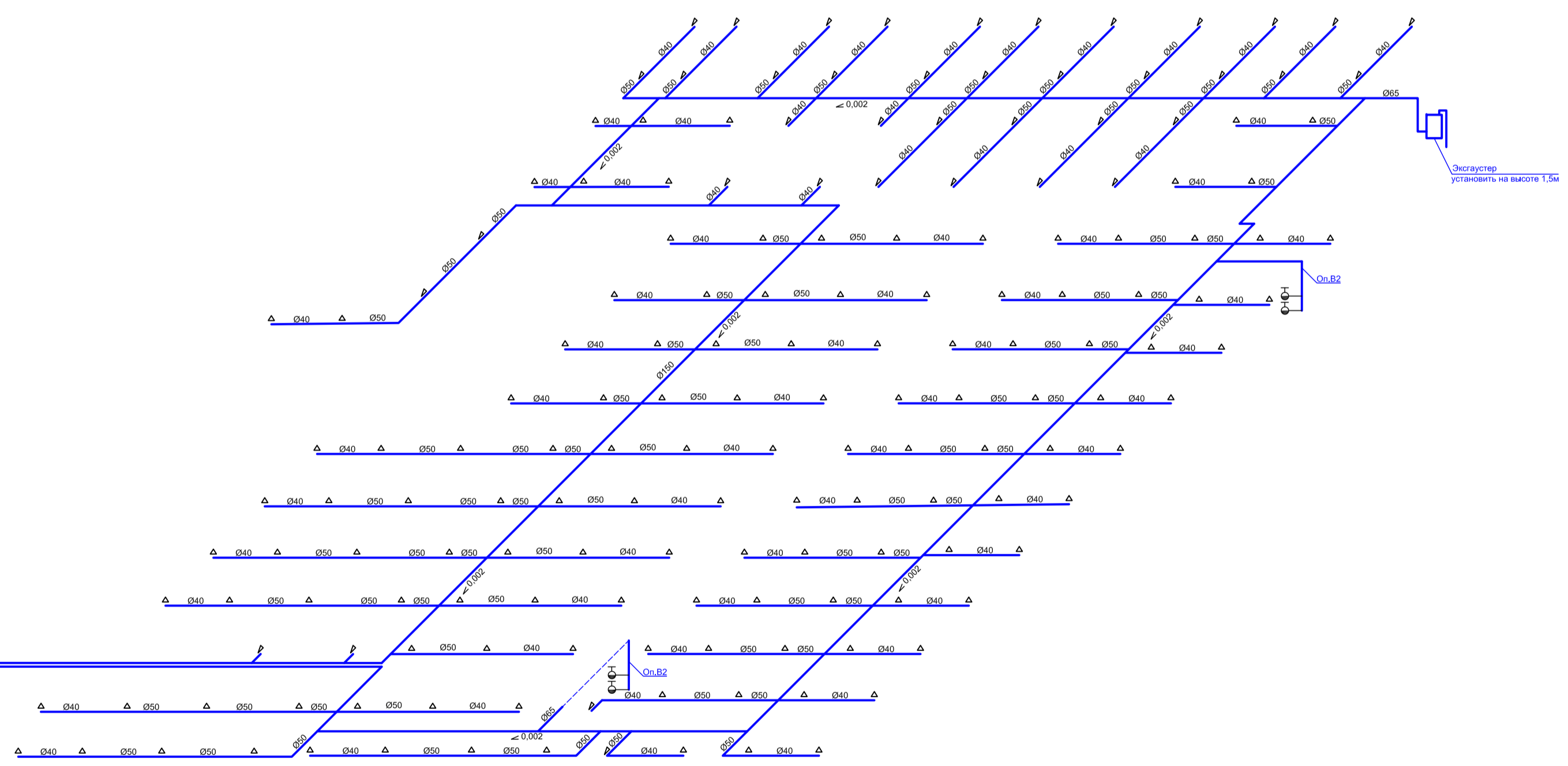
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано	
			Гл. констр.	Вед. инж. ОБ
Вед. инж. ЭМ	Вед. инж. ВК	Согласовано		
		Вед. инж. ЭМ	Вед. инж. ВК	

						П-599-21-ПБ2			
3	-	Зам.	07-24	<i>[Signature]</i>	01.24	"Многоквартирные жилые дома" 2 очередь строительства			
2	-	Зам.	41-22	<i>[Signature]</i>	04.22				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
Разработал	Сопорев		<i>[Signature]</i>		Блок-секция 8		Стадия	Лист	Листов
Исполнил	Сопорев		<i>[Signature]</i>				П	2	
Проверил	Авраменко		<i>[Signature]</i>						
Н.контроль	Сопорев		<i>[Signature]</i>		Принципиальная схема системы АУПТ		<b>Сибирский Проектный Институт</b> г. Иркутск      Формат А2		

Принципиальная схема системы АУПТ (секция 6)



Принципиальная схема системы АУПТ (секция 5)



П-599-21-ПБ2					
3	-	Зам.	07-24	<i>[Signature]</i>	01.24
2	-	Зам.	41-22	<i>[Signature]</i>	04.22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разработал	Сопорев			<i>[Signature]</i>	
Исполнил	Сопорев			<i>[Signature]</i>	
Проверил	Авраменко			<i>[Signature]</i>	
Н.контроль	Сопорев			<i>[Signature]</i>	
"Многоквартирные жилые дома" 2 очередь строительства					
			П	3	
Принципиальная схема системы АУПТ					
				Сибирский Проектный Институт	
				г. Иркутск	

Согласовано		Согласовано	
Вед. инж. ЭМ	Вед. инж. ВК	Гл. констр.	Вед. инж. ОБ
Взаим. инв. №		Подп. и дата	
Инв. № подл.			



**1. Гидравлический расчёт для автостоянки 5 б/с.**

1.1. Расчёт спринклерной системы (В2) для помещений высотой не выше 10 м

Исходные данные:

1. Группа помещений – 2.
2. Интенсивность орошения защищаемой площади – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
3. Расход л/с не менее – 30 л/с.
4. Минимальная площадь спринклерной АУП м<sup>2</sup>, не менее – 120 м<sup>2</sup>.
5. Продолжительность работы установки водяного пожаротушения – 60 минут.
6. Максимальное расстояние между спринклерными оросителями – 4 м.

Расход воды через спринклер (СВ00-РВо(д)0,77-Р1/2/Р57.В3-«СВВ-15»), л/с

$$Q = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P} = 10 \cdot 0,77 \cdot \sqrt{0,1} = 2,435 \text{ л/с.}$$

где К - коэффициент производительности оросителя 0,77 л/(с·Мпа<sup>0,5</sup>);

Р - давление перед оросителем 0,1 МПа.

Согласно паспортным данным на ороситель:

1. при Р=0,1 МПа интенсивность орошения защищаемой площади составит – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
2. площадь защищаемая одним оросителем составляет – 12 м<sup>2</sup>.

Расчет необходимого напора воды перед узлами управления спринклерной системы пожаротушения объекта.

1.1.1. Трубопровод В2-1.

Линейный участок распределительного трубопровода отм. -4.050.

Распределительный трубопровод  $d_y = 40$  мм с двумя сработавшими оросителями.

Расход 1-го оросителя на участке трубопровода между 1 и 2 оросителями  $P_1=0,1$  МПа,  $L_{1-2}=2,7$  м составит  $Q_1 = 2,435$  л/с.

Потери давления на участке составит

$$P_{1-2} = A_{d40} \cdot Q_{1-2}^2 \cdot L_{1-2} = 0,0312 \cdot 2,435^2 \cdot 2,7 = 0,5 \text{ м} = 0,005 \text{ МПа.}$$

где  $A_{d40}$  – удельное сопротивление труб для  $d_y = 40$  мм - 0,0312 с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>;

$Q_{1-2}$  – суммарный расход ОТВ первого и второго оросителей, л/с;

Давление у оросителя 2 составит  $P_2 = P_1 + P_{1-2} = 0,1 + 0,005 = 0,105$  МПа.

Расход 2-го оросителя составит  $q_2 = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P_2} = 2,495$  л/с.

**П-599-21-ПБ2**

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>		Приложение 1	Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>			П	1	3
Проверил		Авраменко		<i>Авраменко</i>			<b>Сибирский Проектный Институт</b> 		
Н. контроль		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>					

Расход воды на участке  $L_{2-3}$  составит  $Q_{2-П} = q_1 + q_2 = 2,435 + 2,495 = 4,93$  л/с.

Потери давления на участке между оросителем 2 и подводящим трубопроводом  $L_{2-П}=2,30$  м с  $Q_{2-3}= 4,93$  л/с составит:

$$P_{2-3} = A \cdot Q_{2-3}^2 \cdot L_{2-3} = 0,0078 \cdot 4,93^2 \cdot 2,30 = 0,44 \text{ м} = 0,0044 \text{ МПа.}$$

Давление у подводящего водопровода составит  $P_a = P_2 + P_{2-П} = 0,105 + 0,0044 = 0,1094$  МПа.

Линейный участок подводящего трубопровода.

Подводящий закольцованный трубопровод на отм. -0,450

$d_y = 150$  мм,  $L=80,0$  м.

$$P_{a1} = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot 45^2 \cdot 80 = 3,86 \text{ м} = 0,0386 \text{ МПа.}$$

$A_{d150}$  – удельное сопротивление труб для  $d_y = 150$  мм -  $0,0000238$  с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>;

$F$  – минимальная площадь спринклерной АУПТ м<sup>2</sup>;

$I$  – интенсивность орошения, л/с·м<sup>2</sup>.

Так как расчетный расход меньше нормативного, принимаем нормативный расход – 45 л/с,

$$P_{Г} = P_a + P_{a1} = 0,1094 + 0,0386 = 0,148 \text{ МПа} = 14,8 \text{ м.}$$

$P_{Г}$  – потери давления на горизонтальном участке трубопровода.

Вертикальные участки трубопровода.

$P_B$  – участок трубопровода вертикального стояка с отм. -4.500 на отметку -0,450,  $d_y = 150$  мм,  $L=4,05$  м.

$$P_B = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot (45)^2 \cdot 4,05 = 0,2 \text{ м} = 0,002 \text{ МПа.}$$

$P_B$  - потери давления на вертикальном участке трубопровода.

Требуемый напор перед узлом управления составит:

$$P_{ТР} = P_{Г} + P_B + P_M + P_{УУ} + P_D + Z = 14,8 + 0,2 + 0,75 + 0,998 + 4,05 = 20,8 \text{ м.}$$

$P_{ТР}$  – требуемый напор перед узлом управления;

$P_{Г}$  - потери напора на горизонтальном участке трубопровода – 14,8 м;

$P_B$  - потери напора на вертикальном участке трубопровода – 0,2 м;

$P_M$  – потери напора в местных сопротивлениях (фасонные детали) –

$$P_M = (P_{Г} + P_B - 10) \cdot 0,2 = (14,8 + 0,2 - 10) \cdot 0,15 = 0,65 \text{ м;}$$

$P_{УУс}$  - потери в узле управления

$$P_{УУс} = Q(\text{м}^3/\text{ч})^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 \text{ (кг/м}^3) = (45 \cdot 3,6)^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 = 0,998 \text{ м;}$$

$Z$  – геометрическая высота диктующего оросителя – 4,05 м.

## 1.2. Итоги расчётов

В результате произведенных гидравлических расчетов были получены данные по напорам и расходу воды системами спринклерного пожаротушения.

Спринклерная система воздушно-водяного пожаротушения, трубопровод В2-1 запитывается от хозяйственно-противопожарного водопровода.

Для нормальной работы системы спринклерного пожаротушения насосная установка не требуется.

Таблица с напором и расхода воды трубопроводами системы:

Наименование систем	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателя, кВт	Примечание
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	л/сек	при пожаре (на ПК)		
Система АУПТ В2-1	~20,8	162	162	45	-		

						<b>П-599-21-ПБ2</b>	Стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

**1. Гидравлический расчёт для автостоянки 6 б/с.**

1.1. Расчёт спринклерной системы (В2) для помещений высотой не выше 10 м

Исходные данные:

1. Группа помещений – 2.
2. Интенсивность орошения защищаемой площади – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
3. Расход л/с не менее – 30 л/с.
4. Минимальная площадь спринклерной АУП м<sup>2</sup>, не менее – 120 м<sup>2</sup>.
5. Продолжительность работы установки водяного пожаротушения – 60 минут.
6. Максимальное расстояние между спринклерными оросителями – 4 м.

Расход воды через спринклер (СВ00-РВо(д)0,77-Р1/2/Р57.В3-«СВВ-15»), л/с

$$Q = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P} = 10 \cdot 0,77 \cdot \sqrt{0,1} = 2,435 \text{ л/с.}$$

где К - коэффициент производительности оросителя 0,77 л/(с·Мпа<sup>0,5</sup>);

Р - давление перед оросителем 0,1 МПа.

Согласно паспортным данным на ороситель:

1. при Р=0,1 МПа интенсивность орошения защищаемой площади составит – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
2. площадь защищаемая одним оросителем составляет – 12 м<sup>2</sup>.

Расчет необходимого напора воды перед узлами управления спринклерной системы пожаротушения объекта.

1.1.1. Трубопровод В2-1.

Линейный участок распределительного трубопровода отм. -4.050.

Распределительный трубопровод  $d_y = 40$  мм с двумя сработавшими оросителями.

Расход 1-го оросителя на участке трубопровода между 1 и 2 оросителями  $P_1=0,1$  МПа,  $L_{1-2}=2,65$  м составит  $Q_1 = 2,435$  л/с.

Потери давления на участке составит

$$P_{1-2} = A_{d40} \cdot Q_{1-2}^2 \cdot L_{1-2} = 0,0312 \cdot 2,435^2 \cdot 2,65 = 0,49 \text{ м} = 0,0049 \text{ МПа.}$$

где  $A_{d40}$  – удельное сопротивление труб для  $d_y = 40$  мм - 0,0312с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>; $Q_{1-2}$  – суммарный расход ОТВ первого и второго оросителей, л/с;Давление у оросителя 2 составит  $P_2 = P_1 + P_{1-2} = 0,1 + 0,0049 = 0,1049$  МПа.Расход 2-го оросителя составит  $q_2 = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P_2} = 2,494$  л/с.**П-599-21-ПБ2**

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>		Приложение 1	Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>			П	1	3
Проверил		Авраменко		<i>Авраменко</i>			<b>Сибирский Проектный Институт</b> 		
Н. контроль		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>					

Расход воды на участке  $L_{2-3}$  составит  $Q_{2-п} = q_1 + q_2 = 2,435 + 2,494 = 4,929$  л/с.

Потери давления на участке между оросителем 2 и подводящим трубопроводом  $L_{2-п} = 1,75$  м с  $Q_{2-3} = 4,929$  л/с составит:

$$P_{2-3} = A \cdot Q_{2-3}^2 \cdot L_{2-3} = 0,0078 \cdot 4,929^2 \cdot 1,75 = 0,33 \text{ м} = 0,0033 \text{ МПа.}$$

Давление у подводящего водопровода составит  $P_a = P_2 + P_{2-п} = 0,1049 + 0,0033 = 0,1082$  МПа.

Линейный участок подводящего трубопровода.

Подводящий закольцованный трубопровод на отм. -0,450

$d_y = 150$  мм,  $L = 80,3$  м.

$$P_{a1} = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot 45^2 \cdot 80,3 = 3,87 \text{ м} = 0,0387 \text{ МПа.}$$

$A_{d150}$  – удельное сопротивление труб для  $d_y = 150$  мм -  $0,0000238$  с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>;

$F$  – минимальная площадь спринклерной АУПТ м<sup>2</sup>;

$I$  – интенсивность орошения, л/с·м<sup>2</sup>.

Так как расчетный расход меньше нормативного, принимаем нормативный расход – 45 л/с,

$$P_{Г} = P_a + P_{a1} = 0,1082 + 0,0387 = 0,1469 \text{ МПа} = 14,69 \text{ м.}$$

$P_{Г}$  – потери давления на горизонтальном участке трубопровода.

Вертикальные участки трубопровода.

$P_B$  – участок трубопровода вертикального стояка с отм. -4.500 на отметку -0,450,  $d_y = 150$  мм,  $L = 4,05$  м.

$$P_B = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot (45)^2 \cdot 4,05 = 0,2 \text{ м} = 0,002 \text{ МПа.}$$

$P_B$  - потери давления на вертикальном участке трубопровода.

Требуемый напор перед узлом управления составит:

$$P_{ТР} = P_{Г} + P_B + P_M + P_{уу} + P_D + Z = 14,69 + 0,2 + 0,74 + 0,998 + 4,05 = 20,68 \text{ м.}$$

$P_{ТР}$  – требуемый напор перед узлом управления;

$P_{Г}$  - потери напора на горизонтальном участке трубопровода – 14,69 м;

$P_B$  - потери напора на вертикальном участке трубопровода – 0,2 м;

$P_M$  – потери напора в местных сопротивлениях (фасонные детали) –

$$P_M = (P_{Г} + P_B - 10) \cdot 0,2 = (14,69 + 0,2 - 10) \cdot 0,15 = 0,74 \text{ м};$$

$P_{ууc}$  - потери в узле управления

$$P_{ууc} = Q(\text{м}^3/\text{ч})^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 \text{ (кг/м}^3) = (45 \cdot 3,6)^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 = 0,998 \text{ м};$$

$Z$  – геометрическая высота диктующего оросителя – 4,05 м.

## 1.2. Итоги расчётов

В результате произведенных гидравлических расчетов были получены данные по напорам и расходу воды системами спринклерного пожаротушения.

Спринклерная система воздушно-водяного пожаротушения, трубопровод В2-1 запитывается от хозяйственно-противопожарного водопровода.

Для нормальной работы системы спринклерного пожаротушения насосная установка не требуется.

Таблица с напором и расхода воды трубопроводами системы:

Наименование систем	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателя, кВт	Примечание
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	л/сек	при пожаре (на ПК)		
Система АУПТ В2-1	~20,68	162	162	45	-		

						<b>П-599-21-ПБ2</b>	Стр.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

**1. Гидравлический расчёт для автостоянки 8 б/с.**

1.1. Расчёт спринклерной системы (В2) для помещений высотой не выше 10 м

Исходные данные:

1. Группа помещений – 2.
2. Интенсивность орошения защищаемой площади – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
3. Расход л/с не менее – 30 л/с.
4. Минимальная площадь спринклерной АУП м<sup>2</sup>, не менее – 120 м<sup>2</sup>.
5. Продолжительность работы установки водяного пожаротушения – 60 минут.
6. Максимальное расстояние между спринклерными оросителями – 4 м.

Расход воды через спринклер (СВ00-РВо(д)0,77-Р1/2/Р57.ВЗ-«СВВ-15»), л/с

$$Q = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P} = 10 \cdot 0,77 \cdot \sqrt{0,1} = 2,435 \text{ л/с.}$$

где К - коэффициент производительности оросителя 0,77 л/(с·Мпа<sup>0,5</sup>);

Р - давление перед оросителем 0,1 МПа.

Согласно паспортным данным на ороситель:

1. при Р=0,1 МПа интенсивность орошения защищаемой площади составит – 0,12 л/с·м<sup>2</sup>.
2. площадь защищаемая одним оросителем составляет – 12 м<sup>2</sup>.

Расчет необходимого напора воды перед узлами управления спринклерной системы пожаротушения объекта.

1.1.1. Трубопровод В2-1.

Линейный участок распределительного трубопровода отм. -4.050.

Распределительный трубопровод  $d_y = 40$  мм с двумя сработавшими оросителями.

Расход 1-го оросителя на участке трубопровода между 1 и 2 оросителями  $P_1=0,1$  МПа,  $L_{1-2}=3,5$  м составит  $Q_1 = 2,435$  л/с.

Потери давления на участке составит

$$P_{1-2} = A_{d40} \cdot Q_{1-2}^2 \cdot L_{1-2} = 0,0312 \cdot 2,435^2 \cdot 3,5 = 0,65 \text{ м} = 0,0065 \text{ МПа.}$$

где  $A_{d40}$  – удельное сопротивление труб для  $d_y = 40$  мм - 0,0312с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>;

$Q_{1-2}$  – суммарный расход ОТВ первого и второго оросителей, л/с;

Давление у оросителя 2 составит  $P_2 = P_1 + P_{1-2} = 0,1 + 0,0065 = 0,1065$  МПа.

Расход 2-го оросителя составит  $q_2 = 10 \cdot K \cdot \sqrt{P_2} = 2,51$  л/с.

**П-599-21-ПБ2**

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>		Приложение 1	Стадия	Стр.	Страниц
Исполнил		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>			П	1	3
Проверил		Авраменко		<i>Авраменко</i>			<b>Сибирский Проектный Институт</b> 		
Н. контроль		Сопорев Р.А.		<i>Сопорев</i>					

Расход воды на участке L<sub>2-3</sub> составит Q<sub>2-п</sub> = q<sub>1</sub> + q<sub>2</sub> = 2,435 + 2,51 = 4,945 л/с.

Потери давления на участке между оросителем 2 и подводящим трубопроводом L<sub>2-п</sub> = 1,6 м с Q<sub>2-3</sub> = 4,945 л/с составит:

$$P_{2-3} = A \cdot Q_{2-3}^2 \cdot L_{2-3} = 0,0078 \cdot 4,945^2 \cdot 1,6 = 0,31 \text{ м} = 0,0031 \text{ МПа.}$$

Давление у подводящего водопровода составит P<sub>а</sub> = P<sub>2</sub> + P<sub>2-п</sub> = 0,1065 + 0,0031 = 0,1096 МПа.

Линейный участок подводящего трубопровода.

Подводящий закольцованный трубопровод на отм. -0,450

d<sub>y</sub> = 150 мм, L = 115,25 м.

$$P_{a1} = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot 45^2 \cdot 115,25 = 5,55 \text{ м} = 0,0555 \text{ МПа.}$$

A<sub>d150</sub> – удельное сопротивление труб для d<sub>y</sub> = 150 мм - 0,0000238 с<sup>2</sup>/л<sup>2</sup>;

F – минимальная площадь спринклерной АУПТ м<sup>2</sup>;

I – интенсивность орошения, л/с·м<sup>2</sup>.

Так как расчетный расход меньше нормативного, принимаем нормативный расход – 45 л/с,

$$P_{Г} = P_{а} + P_{a1} = 0,1096 + 0,0555 = 0,1651 \text{ МПа} = 16,51 \text{ м.}$$

P<sub>Г</sub> – потери давления на горизонтальном участке трубопровода.

Вертикальные участки трубопровода.

P<sub>В</sub> – участок трубопровода вертикального стояка с отм. -4.500 на отметку -0,450, d<sub>y</sub> = 150 мм, L = 4,05 м.

$$P_{В} = A_{d150} \cdot (Q)^2 \cdot L = 0,0000238 \cdot (45)^2 \cdot 4,05 = 0,2 \text{ м} = 0,002 \text{ МПа.}$$

P<sub>В</sub> - потери давления на вертикальном участке трубопровода.

Требуемый напор перед узлом управления составит:

$$P_{ТР} = P_{Г} + P_{В} + P_{М} + P_{УУ} + P_{Д} + Z = 16,51 + 0,2 + 1,0 + 0,998 + 4,05 = 21,76 \text{ м.}$$

P<sub>ТР</sub> – требуемый напор перед узлом управления;

P<sub>Г</sub> - потери напора на горизонтальном участке трубопровода – 16,51 м;

P<sub>В</sub> - потери напора на вертикальном участке трубопровода – 0,2 м;

P<sub>М</sub> – потери напора в местных сопротивлениях (фасонные детали) –

$$P_{М} = (P_{Г} + P_{В} - 10) \cdot 0,2 = (16,51 + 0,2 - 10) \cdot 0,15 = 1,0 \text{ м;}$$

P<sub>УУс</sub> - потери в узле управления

$$P_{УУс} = Q(\text{м}^3/\text{ч})^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 (\text{кг}/\text{м}^3) = (45 \cdot 3,6)^2 \cdot 0,3858 \cdot 10^{-7} \cdot 985,73 = 0,998 \text{ м;}$$

Z – геометрическая высота диктующего оросителя – 4,05 м.



## 1.2. Итоги расчётов

В результате произведенных гидравлических расчетов были получены данные по напорам и расходу воды системами спринклерного пожаротушения.

Спринклерная система воздушно-водяного пожаротушения, трубопровод В2-1 запитывается от хозяйственно-противопожарного водопровода.

Для нормальной работы системы спринклерного пожаротушения насосная установка не требуется.

Таблица с напором и расхода воды трубопроводами системы:

Наименование систем	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателя, кВт	Примечание
		м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /час	л/сек	при пожаре (на ПК)		
Система АУПТ В2-1	~21,76	162	162	45	-		