

Общество с ограниченной ответственностью
«НПО «Передовые технологии»



СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО
37612399.004.2016

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «НПО «Передовые технологии»



Булин Р.И.

2023 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

АВТОМАТИЧЕСКИЕ МОДУЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ
ТОНКОРАСПЫЛЕННЫМ СОСТАВОМ «BONTEL»

МУПТВ – 50 – Г – Ж(32) – BONTEL;

МУПТВ – 100 – Г – Ж(32) – BONTEL

СТО 37612399.004.2016

Руководство по проектированию

Москва
2023

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Сведения о стандарте организации

Стандарт организации СТО 37612399.004.2016 «Автоматические модульные установки пожаротушения тонкораспыленным составом «BONTEL». Руководство по проектированию» - Москва: ООО «НПО «Передовые технологии», 2023 г.

Стандарт предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, монтажом, обслуживанием и эксплуатацией систем автоматической противопожарной защиты.

1. РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «НПО «Передовые технологии»
2. ИСПОЛНИТЕЛИ Константинов С.А., Сова Н. В.
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора ООО «НПО «Передовые технологии» от «15» марта 2023 г. № 3/С
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
5. СОГЛАСОВАН ДНПР МЧС России письмом № ИВ-19-1351 от «02» августа 2023г.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации, а также за ее пределами без разрешения ООО «НПО «Передовые технологии».

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения СТО.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Термины и определения	5
4	Область применения МУПТВ.....	7
5	Обозначение модульных установок	7
6	Состав и принцип действия модульных установок.....	8
7	Основные технические характеристики МУПТВ.....	11
8	Параметры проектирования.....	14
9	Правила технического содержания.....	18
10	Требования безопасности.....	20
Приложение 1		
	Эпюры орошения распылителей	21
Приложение 2		
	Типовые электрические схемы подключения.....	23
Приложение 3		
	Примеры монтажа трубной разводки.....	25
Приложение 4		
	Гидравлический расчет МУПТВ	27

1. Область применения СТО

1.1 Настоящий стандарт организации (СТО) разработан в соответствии со положениями Федерального закона № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г., Федерального закона №123-ФЗ от 22 июля 2008 г., СП 485.1311500.2020 и является нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения и устанавливает нормы и правила проектирования автоматических модульных установок пожаротушения тонкораспыленным составом «BONTEL».

1.2 Настоящий СТО разработан на основании цикла натурных огневых испытаний.

1.3 Проектирование автоматических модульных установок пожаротушения тонкораспыленным составом «BONTEL» следует производить в соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020 и настоящего СТО.

1.4 В случае противоречий между настоящим СТО и действующими нормативными документами следует руководствоваться СТО.

1.5 Применение настоящего СТО при проектировании модульных установок пожаротушения тонкораспыленным составом других типов (не «BONTEL») и производителей не допускается.

1.6 СТО подлежит ревизии и в необходимых случаях пересмотру и (или) актуализации не реже чем один раз в пять лет.

2. Нормативные ссылки

В настоящем СТО использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании»

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

ГОСТ Р 51043-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования Методы испытаний.

ГОСТ Р 53288-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

СП 485.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Ростехнадзора № 536 от 15 декабря 2020 г.

Примечание. При пользовании настоящего СТО целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В настоящем СТО использованы следующие термины и определения:

автоматический пуск установки пожаротушения – пуск установки без участия человека от собственных технических средств обнаружения пожара или от управляющего сигнала, формируемого системой пожарной сигнализации при срабатывании автоматических пожарных извещателей;

ветвь распределительного трубопровода – участок рядка распределительного трубопровода, расположенного с одной стороны питающего трубопровода;

дежурный режим автоматической установки пожаротушения – состояние готовности автоматической установки пожаротушения к срабатыванию;

модуль пожаротушения – устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения, а также подачи огнетушащего вещества при воздействии пускового импульса;

модульная установка пожаротушения – автоматическая установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, объединенных единой системой обнаружения пожара и приведения их в действие, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним;

запорно-пусковое устройство (ЗПУ) – запорное устройство, устанавливаемое на сосуде (баллоне) и обеспечивающее выпуск из него огнетушащего вещества;

инерционность установки пожаротушения – время с момента поступления управляющего сигнала от системы пожарной сигнализации или достижения контролируемым фактором пожара уровня срабатывания спринклерного оросителя, побудительного устройства либо выдачи сигнала управления от технологической защиты или команд ручного управления до начала подачи огнетушащего вещества с проектной интенсивностью в защищаемую зону;

огнетушащее вещество «BONTEL» (ОТВ) – жидкий огнетушащий состав «BONTEL» комбинированного действия;

питающий трубопровод – трубопровод, соединяющий ЗПУ с распределительным трубопроводом

продолжительность действия – время с момента начала выхода ТРВ из оросителя до момента окончания подачи

рабочий режим автоматической установки пожаротушения – выполнение автоматической установкой пожаротушения своего функционального назначения после включения (пуска);

распределительный трубопровод – трубопровод, на котором смонтированы оросители, распылители или насадки;

распылитель – ороситель, предназначенный для распыления воды или водных растворов со средним диаметром капель в распыленном потоке 150 мкм и менее;

система пожарной сигнализации – совокупность взаимодействующих систем пожарной сигнализации, передачи извещений о пожаре, оповещения и управления эвакуацией людей, противодымной вентиляции, установок автоматического пожаротушения и иного оборудования автоматической противопожарной защиты объекта;

тонкораспыленная вода – распыленный водяной поток или поток жидкого огнетушащего вещества со среднеарифметическим диаметром капель 150 мкм и менее;

установка пожаротушения автоматическая – установка пожаротушения, обеспечивающая подачу (выпуск) огнетушащего вещества при поступлении управляющего сигнала от системы пожарной сигнализации либо собственных технических средств обнаружения возгорания без участия человека, а также передачу сигнала о пожаре во внешние цепи;

В настоящем СТО применены следующие сокращения:

АУП – автоматическая установка пожаротушения;

ВД – высокого давления;

ЗПУ – запорно-пусковое устройство;

МУПТВ – модульная установка пожаротушения тонкораспыленной водой;

ОТВ – огнетушащее вещество;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

ППР – планово-предупредительные ремонт;
ТРВ – тонкораспыленная вода;
ТО – техническое обслуживание.

4. Область применения МУПТВ

4.1 МУПТВ «BONTEL» применяются для тушения пожаров классов А и В по ГОСТ 27331 и класса Е (электрооборудование под напряжением) в зданиях, сооружениях и помещениях относящихся к группам 1-7 в соответствии с Приложением А СП 485.13130.2020, а так же в кабельных сооружениях, транспортных тоннелях, АЗС, авиационных ангарах, автостоянках, силовых трансформаторов, в подземных выработках рудников и шахт и в их наземных строениях.

Допускается проектирование МУПТВ «BONTEL» для тушения пожаров класса С по ГОСТ 27331, если при этом исключается образование взрывоопасной атмосферы.

Для помещений, в которых имеется оборудование с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, следует предусматривать подачу огнетушащего вещества при срабатывании МУПТВ после отключения электроэнергии.

Допускается подача огнетушащего вещества при срабатывании АУП для тушения оборудования с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под напряжением, без отключения электроэнергии, если в проектной документации приведены мероприятия, исключающие поражение электрическим током персонала объекта.

4.2 МУПТВ «BONTEL» не применяются для защиты объектов с хранением или обращением следующих веществ и материалов:

- химически активных веществ и материалов, в том числе:
- реагирующих с водой или пенным раствором со взрывом (алюминийорганические соединения, щелочные металлы и т.п.);
- разлагающихся при взаимодействии с водой или пенным раствором с выделением горючих газов (литийорганические соединения, азид свинца, гидриды алюминия, цинка, магния);
- взаимодействующих с водой с сильным экзотермическим эффектом (серная кислота, хлорид титана, термит);
- самовозгорающихся веществ (гидросульфит натрия и др.).

5. Обозначение модульных установок.

МУПТВ-XXX-Г-Ж(32)-X(X)-Ex1-C-BONTEL

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

1 – Обозначение установки;

2 – объем ОТВ, заправляемого в МУПТВ;

- 3 – тип по водопитателю, Г - сжатый газ (азот);
4 – тип ОТВ, Ж - жидкое ОТВ;
5 – диаметр условного прохода ЗПУ;
6 – модификация. **Внимание! Для взрывоопасных помещений установки изготавливаются только в первой модификации**
7 – количество направлений;
8 – обозначение для взрывобезопасного исполнения;
9 – специальное исполнение. Применение комплектующих повышенной стойкости;
10 — обозначение зарегистрированного товарного знака фирмы-изготовителя.

Пример записи МУПТВ в других документах и (или) при заказе:

МУПТВ-50-Г-Ж(32)-2(3)-BONTEL

где:

МУПТВ – условное обозначение модульной установки;

50 – объем ОТВ

Г – газ-вытеснитель азот

Ж – вид огнетушащего состава – ОТВ «BONTEL»

32 – диаметр условного прохода ЗПУ

2 – модификация

(3) – количество направлений

МУПТВ-100-Г-Ж(32)-1-Ex1-BONTEL

где:

МУПТВ – условное обозначение модульной установки;

100 – объем ОТВ

Г – газ-вытеснитель азот

Ж – вид огнетушащего состава – ОТВ «BONTEL»

32 – диаметр условного прохода ЗПУ

1 – модификация

Ex1 – маркировка взрывозащищенной установки

6. Состав и принцип действия модульных установок.

6.1 Состав модульной установки.

МУПТВ состоит из баллона с ОТВ, в горловине которого установлено ЗПУ, баллона высокого давления с понижающим газовым редуктором и модуля пневмоуправления монтируемых на станине.

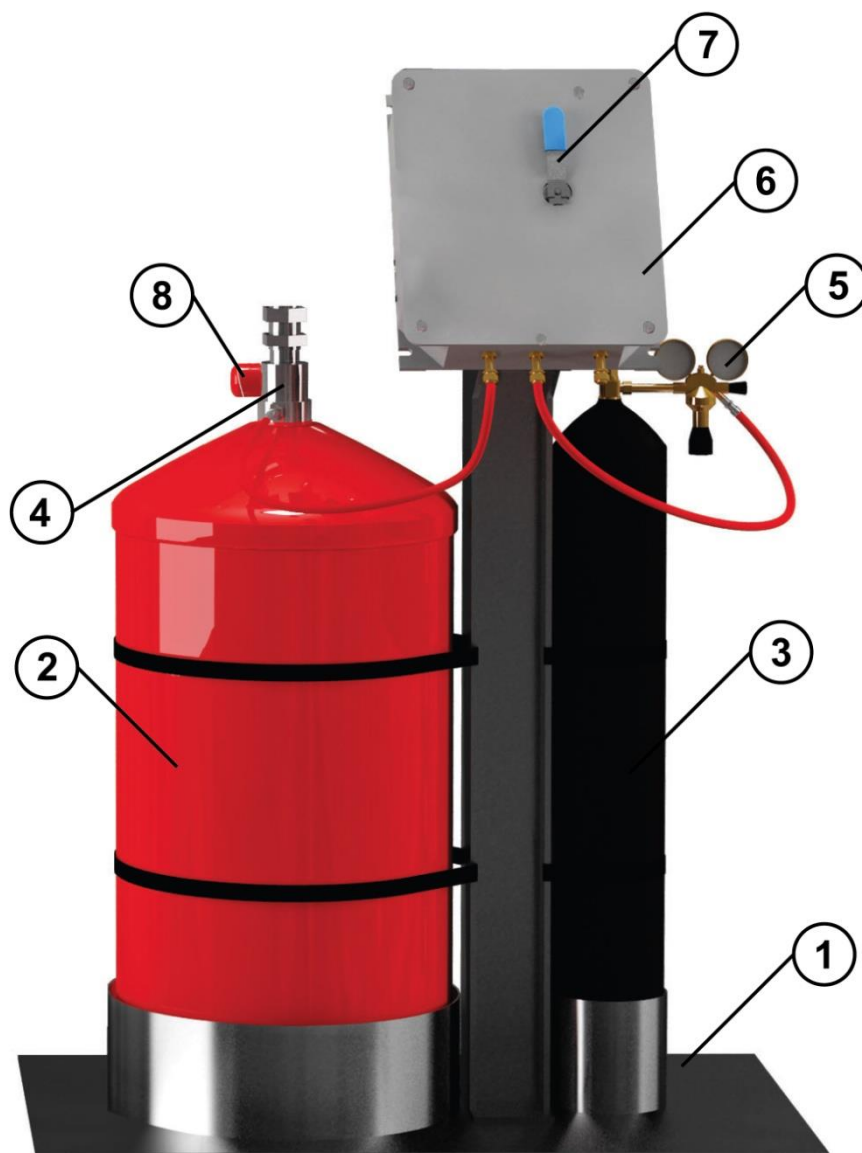


Рис. 4.1. МУПТВ в модификации – 1

В состав МУПТВ в модификации – 1 входят: станина МУПТВ(1); баллон с ОТВ(2); баллон ВД(3); ЗПУ(4); понижающий редуктор(5); модуль пневмоуправления(6); устройство ручного пуска(7); СДУ(8).

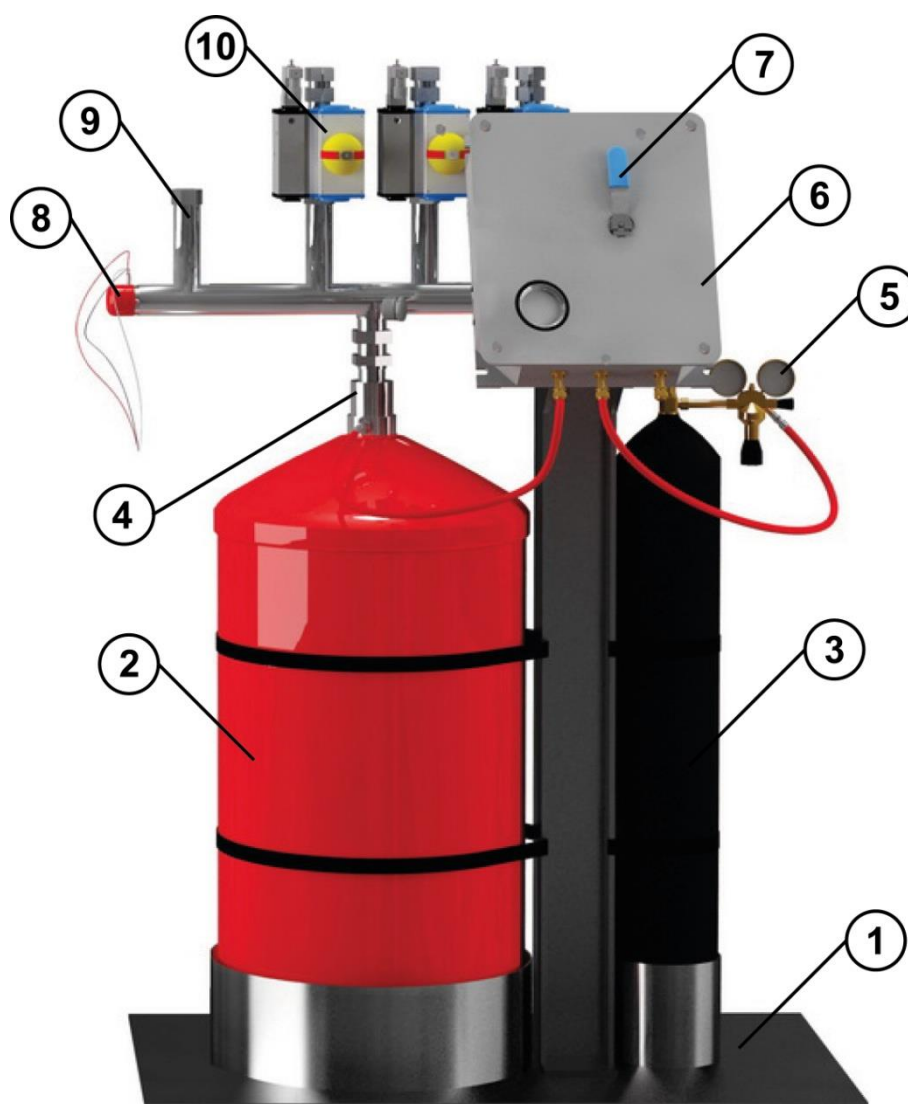


Рис. 4.2. МУПТВ в модификации – 2

В состав МУПТВ в модификации – 2 входят: станина МУПТВ(1); баллон с ОТВ(2); баллон ВД(3); ЗПУ(4); понижающий редуктор(5); модуль пневмоуправления(6); устройство ручного пуска(7); СДУ(8); коллектор(9); кран шаровый(10).

МУПТВ могут применяться в агрегатном исполнении, при подключении двух и более МУПТВ первой модификации через коллектор к одному питающему трубопроводу.

6.2 Принцип действия.

Эксплуатация МУПТВ осуществляется в двух режимах: дежурном режиме (режиме ожидания пожара) и рабочем режиме (режиме срабатывания).

Запуск МУПТВ осуществляется:

- в автоматическом режиме (при поступлении электрического сигнала, напряжением 24В, от системы автоматической пожарной сигнализации);

– в ручном режиме (путем открытия шарового крана на модуле пневмоуправления, а для МУПТВ модификаций - «2», еще и открытия соответствующего шарового крана на коллекторе ЗПУ).

При запуске МУПТВ в баллон с ОТВ из баллона ВД через понижающий редуктор и модуль пневмоуправления начинает поступать газ-вытеснитель (азот). В результате этого, ОТВ, под воздействием избыточного давления внутри баллона начинает выходить через сифонную трубку и ЗПУ, в питающий трубопровод АУП (на один, или на один из четырех выпускных рукавов МУПТВ), и далее, по распределительным трубопроводам АУП к распылителям. Для МУПТВ, модификаций - «2» с модуля пневмоуправления подается давления для управления шаровыми кранами МУПТВ.

7. Основные технические характеристики МУПТВ.

7.1 Основные технические характеристики МУПТВ представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование параметра МУПТВ	Норма для МУПТВ					
		МУПТВ-50-Г-Ж(32)-1/2		МУПТВ-100-Г-Ж(32)-1/2		МУПТВ-50-Г-Ж(32)-1-Ex1	МУПТВ-100-Г-Ж(32)-1-Ex1
		ЗПУ-32-1	ЗПУ-32-2(4)	ЗПУ-32-1	ЗПУ-32-2(4)	ЗПУ-32-1-Ex1	ЗПУ-32-1-Ex1
1	Вместимость баллона ОТВ, л	55±2		110±2		55±2	110±2
2	Объем баллона высокого давления (БВД), л	5		10		5	10
3	Рабочее давление МУПТВ, не менее, МПа(кг/см ²)	1,0 (10)					
4	Пробное давление МУПТВ, МПа(кг/см ²)	2,0 (20)					
5	Тип запорно-пускового устройства	ЗПУ-32-1	ЗПУ32-2	ЗПУ-32-1	ЗПУ32-2	ЗПУ-32-1-Ex1	ЗПУ-32-1-Ex1
6	Диаметр условного прохода ЗПУ, мм	32/32					
7	Максимальное количество выпускных рукавов в ЗПУ МУПТВ для ОТВ, шт.	1	4	1	4	1	1
8	Диаметр условного прохода выпускного рукава МУПТВ, мм	32					
9	Максимальная защищаемая площадь МУПТВ (м ²), при						

	использовании распылителей с коэффициентом производительности: - 0,025-0,03 и высоте их установки до 4 м. - 0,07-0,077 и высоте их установки до 8м*	72 42	120 70	72 42	120 70		
10	Тип газа-вытеснителя	Азот газообразный по ГОСТ 9293-74					
11	Давление газа-вытеснителя внутри баллона высокого давления (БВД) при температуре 20°C, не более, МПа (кг/см ²)	13,0 (130)					
12	Давление газа-вытеснителя в цепи управления электропневматических приводов шаровых кранов при температуре 20°C, МПа	-	от 0,4 до 0,8	-	от 0,4 до 0,8	-	-
13	Продолжительность работы МУПТВ, (при одном распылителе с интенсивностью орошения 0,077 л/с), не более, с	282		564		282	564
14	Взрывозащищенное оборудование, класс взрывозащиты: - установки - электромагнитного клапана - корпуса модуля пневмоуправления	-		-		1ExdICT4-T6 1EXdIIC T4 1EXdIIC T4	1ExdICT4-T6 1EXdIIC T4 1EXdIIC T4
15	Инерционность срабатывания, не более, с	3					
16	Срок службы, лет	10					
17	Температура эксплуатации, °C	от +5 до +50					
18	Усилие приведения в действие МУПТВ при ручном пуске, кистью руки, не более, Н	150					
19	Ресурс срабатывания МУПТВ раз, не менее	10					
20	Масса МУПТВ без ОТВ и транспортной тары, не более, кг	68	77	86	96	69	88
21	<u>Параметры электрического пуска:</u> - электромагнитный клапан						

	напряжение постоянного тока, В сила тока, не более, А - электропневматический распределитель для управления шаровыми кранами: напряжение постоянного тока, В сила тока, не более, А	24±2,4 0,5 24±2,4 0,5
22	Габаритные размеры МУПТВ (ШхВхГ), не более, мм	900X1400X600
<u>Примечание</u> * данные по защищаемой площади подтверждены только для распылителей типа «Аквамастер [™] », «BONTEL» и «Аква-Гефест»		

7.2 Основные технические характеристики распылителей представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Наименование параметра	Значения параметров распылителей			
	Розетка вниз	Розетка вниз	Горизонтальный	Горизонтальный
Коэффициент производительности, К	0,025	0,07	0,025	0,07(0,077)
Диаметр выходного отверстия, мм	3,0	5,0	3,0	5 (5,6)
Средняя интенсивность орошения, л/с·м ² , при минимальном давлении, не менее	0,013	0,04	0,013	0,045
Диапазон рабочего давления, МПа	0,5-1,2			
Максимальное расстояние между распылителями, м	3,0	2,5		
Максимальное расстояние между распылителем и стеной, не более, м	1,5	1,25	1,5	1,25
Максимальная высота установки от уровня пола, не более, м	4	8	4	8
Коэффициент равномерности орошения, не более	0,5			
Присоединительный размер, R	1/2"			
Максимальное количество	12	6	12	6

распылителей для МУПТВ-50, на одно направление, шт.				
Максимальное количество распылителей для МУПТВ-100, на одно направление, шт.	18	9	18	9
Максимальное количество распылителей для МУПТВ-50, в одной ветви распределительного трубопровода, шт.	6	3	6	3
Максимальное количество распылителей для МУПТВ-100, в одной ветви распределительного трубопровода, шт.	9	5	9	5

8. Параметры проектирования.

8.1 Исходные данные

Для расчета и проектирования АУП необходимо подготовить исходные данные, которые для типовых объектов защиты содержат следующие сведения:

- а) назначение помещений и степень огнестойкости ограждающих строительных конструкций здания (сооружения);
- а) перечень помещений, подлежащих защите установкой пожаротушения;
- б) количество помещений, подлежащих одновременной защите установкой пожаротушения (при необходимости);
- в) наличие пространств фальшполов и подвесных потолков;
- г) геометрические параметры помещений (длина, ширина и высота ограждающих конструкций, конфигурация помещения);
- д) конструкция перекрытий и расположение инженерных коммуникаций;
- е) площадь постоянно открытых проемов в ограждающих конструкциях и их расположение;
- ж) диапазон температуры, давления и влажности в защищаемых помещениях и в помещениях, в которых размещают составные части установки;
- з) перечень и показатели пожарной опасности веществ и материалов, находящихся в помещениях и соответствующий им класс пожара по ГОСТ 27331;
- е) тип, величина и схема распределения пожарной нагрузки;

к) наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, системы дымоудаления;

л) расположение технологического оборудования, его характеристика и необходимость отключения;

м) категория помещений по СП 12.13130.2009 и классы зон по ПУЭ.

Исходные данные следует включить в состав задания на проектирование, последние после согласования включают в состав проектной документации.

8.2 Общие требования.

8.2.1 Проектное решение технологической части АУП следует определять с учетом класса пожара по ГОСТ 27331, характеристик технологического процесса, архитектурно-планировочных решений защищаемых помещений, затенения пожарной нагрузки конструкциями помещения и/или технологическим оборудованием.

8.2.2 В состав технологической части АУП должны входить:

а) модули пожаротушения МУПТВ «BONTEL»;

б) трубопроводы;

в) распылители типа «Аквамастер™», «BONTEL» и «Аква-Гефест»;

Применение других типов модулей и распылителей не допускается.

8.2.3 Проектирование АУП включает:

а) выбор способа пожаротушения (локальный или по всей площади) в зависимости от характеристик пожарной нагрузки, а также определение защищаемой площади;

б) условное разделение защищаемой площади на участки, которые могут быть защищены распылителями, подключенными к одному модулю;

в) выбор типа распылителей, определение их количества и размещения на распределительном трубопроводе для каждого модуля;

г) определение минимального количества модулей в составе АУП и мест их размещения;

д) определение конфигурации подводящих и распределительных трубопроводов модулей.

8.2.4 Модули следует размещать:

а) в отапливаемых помещениях с температурой воздуха от 5 до 50 °С;

б) в местах, защищенных от прямого воздействия солнечных лучей;

в) на расстоянии не менее 1 м от батарей отопления;

Примечание:

- если выполнение требований 8.2.4 а) не представляется возможным, то допускается применение устройств, обеспечивающих подогрев баллона с ОТВ до требуемой температуры;

- если выполнение требований 8.2.4 б) и/или в) не представляется возможным, то допускается применение экранов, обеспечивающих защиту

баллона высокого давления (БВД) и баллона с ОТВ от избыточного теплового воздействия.

8.2.5 Трассировку трубопроводов, подключенных к одному модулю, а также места размещения модулей рекомендуется выбирать так, чтобы обеспечить минимальную длину участков трубопровода и минимальное количество фитингов (поворотов, тройников).

8.2.6 Выбор типа и размещение распылителей должны проводиться с учетом карты орошения распылителя (Приложение 1). Количество распылителей, на одну установку пожаротушения, одно направление или в одной ветви распределительного трубопровода, не должно превышать количества, указанного в таблице 7.2.

8.2.7 Допускается совместное использование распылителей с направлением подачи ОТВ вниз и горизонтально с равными коэффициентами производительности, указанных в Таблице 7.2.

8.2.8 Рекомендуемая высота подъема питающего трубопровода должна составлять – 9,0 м (от основания МУПТВ) для распылителей с коэффициентом производительности - 0,07-0,077 и – 5,0 м для распылителей с коэффициентом производительности - 0,025-0,03.

8.2.9 Рекомендуемая длина питающего трубопровода, при использовании максимального количества распылителей, не должна превышать значений:

- МУПТВ-50-Г-Ж(32)-1/2, не более 45 м;
- МУПТВ-100-Г-Ж(32)-1/2, не более 25 м.

8.2.10 В случае необходимости, при увеличении длины питающего трубопровода или превышении высоты трубопровода от рекомендуемых значений, необходимо увеличить рабочее давление МУПТВ, из расчёта 0,2 (2,0) МПа(кг/см²) на 1,0 м высоты или 10,0 м длины питающего трубопровода. При этом рабочее давление не должно превышать 1,4 (14,0) МПа(кг/см²). Так же допускается применять БВД большего объема (до 40л).

8.2.11 При соблюдении требований пунктов 8.2.5 – 8.2.10 проведение гидравлического расчета не требуется. В случае невыполнения какого-либо условия необходимо осуществлять гидравлический расчет согласно Приложения 4

8.2.12 При защите наклонных сооружений рекомендуется применять распылители с направлением подачи ОТВ – горизонтально, при этом необходимо их ориентировать (устанавливать) параллельно оси сооружения (конструкции).

8.2.13 При защите складских, архивных и другим помещений со стеллажным хранением, в случае расстановке распылителей в межстеллажном пространстве, расстояние между распылителями принимать с шагом не более 2-х (двух) метров.

8.2.14 В агрегатном исполнении следует применять модульные установки с одинаковым объемом ОТВ.

8.2.15 При применении МУПТВ в агрегатном исполнении допускается применять баллоны ВД большего объема (до 40л).

8.2.16 Допускается применение МУПТВ, наряду с тушением, для орошения путей эвакуации и создания водяных завес.

8.2.17 Трубопроводы должны быть выполнены из оцинкованной или нержавеющей стали. Допускается применять огнестойкие полипропиленовые трубы, при наличии на них соответствующих сертификатов (протоколов).

8.2.18 Трубопроводы должны быть прочными при пробном давлении $P_{пр.}=1,25P_{раб.макс.}$ и герметичными при максимальном давлении $P_{раб.макс.}$.

Максимальное рабочее давление для трубопроводов установок $P_{раб.макс.}=1,6$ МПа.

8.2.19 Наружную поверхность трубопроводов, кроме трубопроводов из нержавеющей стали и полипропилена, следует покрыть защитной краской. По требованию Заказчика допускается наносить декоративное лакокрасочное покрытие на трубопровод из нержавеющей стали.

Трубопроводы должны быть окрашены в синий или голубой цвет. Допускается по требованию Заказчика иная окраска.

Покрытие следует наносить после испытаний трубопроводов на прочность до монтажа распылителей.

8.2.20 При проектировании необходимо заложить постепенное занижение диаметра проходного сечения трубопровода, для обеспечения равновесного состояния гидравлических характеристик на всех распылителях в момент запуска установки. Рекомендуется питающий трубопровод выполнять трубой диаметром условного прохода 32 мм а на каждом последующем разветвлении снижать до следующего типоразмера трубы 32-25-20-15 мм., таким образом чтобы непосредственно к распылителю подводилась труба диаметром 15 мм. (примеры в Приложении 3).

8.2.21 В случае защиты помещений с высокой (сложной) пожарной нагрузкой или ее размещения, расстановку распылителей следует согласовывать с организацией разработчиком настоящего СТО.

8.3 Расчет количества модулей пожаротушения.

8.3.1 В зависимости от применяемого способа пожаротушения следует принять защищаемую площадь $S_{пом}$, равную:

а) площади пола помещения, если тушение осуществляется по всей поверхности помещения;

б) площади участка $S_{уч}$, который занимает защищаемая зона при увеличении ее размеров на 1,0 м в каждую сторону, если тушение осуществляется локально-поверхностным способом.

8.3.2 Расчет.

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по всей площади защищаемого помещения, определяется по формуле:

$$N = \frac{S_{пом}}{S_{мод}} \cdot k_{зт}$$

где:

$S_{\text{пом}}$ – общая площадь помещения, м²;

$S_{\text{мод}}$ – площадь защищаемая одним модулем, м²;

$k_{\text{зт}}$ – коэффициент, учитывающий затенение возможного очага загорания и зависящий от отношения площади, затененной оборудованием $S_{\text{зт}}$, к защищаемой площади $S_{\text{пом}}$.

$k_{\text{зт}}$ определяется по формуле:

$$k_{\text{зт}} = 1 + 3 \cdot \frac{\sum S_{\text{зт}}}{S_{\text{пом}}}$$

где:

$\sum S_{\text{зт}}$ – расположенная на участке суммарная площадь локальных затенений $S_{\text{зт}}$, каждое из которых определяется как площадь части защищаемого участка (пола), где возможно образование очага загорания, и к которому движение ОТВ от распылителя по прямой линии преграждается непроницаемыми для ОТВ элементами конструкции.

8.3.3 Для выполнения требований к максимальной длине трубопроводов, количеству поворотов на подводящем трубопроводе, применению дополнительных распылителей в затененных зонах, обеспечению условий размещения модулей и др. минимальное количество модулей может быть увеличено, полученный результат следует принять как проектное решение.

8.4 Защита нескольких защищаемых помещений (различных зон)

8.4.1 Помещения, защищаемые одной установкой МУПТВ, должны быть разделены огнестойкими перегородками.

8.4.2 Отдельные зоны помещения, защищаемые одной установкой, должны быть отделены (например, противопожарными перегородками или разрывами) так, чтобы исключать распространение пожара на другие зоны.

8.4.3 Максимальное количество направлений (защищаемых помещений или зон) для каждого модуля не должно превышать четырех.

8.4.4 Подачу ОТВ по направлениям следует осуществлять с применением запорно-пусковых устройств типа ЗПУ32-2.

9. Правила технического содержания.

9.1 МУПТВ, вводимая в эксплуатацию, должна соответствовать проектно-сметной документации (актам обследования), требованиям стандартов и других действующих нормативно-технических документов.

9.2 В помещениях, оборудованных МУПТВ, должно быть предусмотрено отключение систем вентиляции и кондиционирования воздуха при пожаре.

9.3 На каждом объекте должно быть организовано проведение технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов (ТО и ППР) МУПТВ с момента ввода её в эксплуатацию.

9.4 На объектах должна быть разработана Инструкция по эксплуатации МУПТВ для обслуживающего персонала и Инструкции для дежурного (оперативного) персонала.

9.5 МУПТВ должна находиться постоянно в дежурном режиме работы.

9.6 К местам размещения технических средств МУПТВ должен быть обеспечен свободный доступ для проверки их работоспособности, проведения ТО и ППР.

9.7 Ответственность обслуживающего и оперативного персонала оговаривается в должностных инструкциях.

9.8 На объектах все виды работ по ТО и ППР, а также по содержанию МУПТВ должны выполняться собственными специалистами объекта, прошедшими соответствующую подготовку, или по договору организациями, имеющими лицензию органов управления Государственной противопожарной службы на право выполнения работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию установок пожарной автоматики.

9.9 МУПТВ при приемке в эксплуатацию после ремонта, частичной или полной заменой оборудования должны проходить 72-х часовой контроль в дежурном режиме.

9.10 Распылители должны постоянно содержаться в чистоте. В период проведения в защищаемых помещениях ремонтных работ распылители должны быть защищены от попадания на них штукатурки, краски и побелки. После окончания ремонта помещения защитные приспособления должны быть сняты.

9.11 У каждого распределительного устройства должна висеть табличка с указанием наименования и местонахождения защищаемого помещения.

9.12 МУПТВ должны подвергаться следующим видам технического обслуживания:

- еженедельному осмотру;
- ежемесячному осмотру;
- один раз в полгода;
- один раз в пять лет.

9.13 При еженедельном техническом осмотре необходимо:

- произвести внешний осмотр на предмет выявления возникших повреждений элементов установки;
- убедиться в наличии пломбы на предохранительной чеке рукоятки пуска;
- убедиться в работоспособности сигнализации (при наличии) и соответствия давления требуемым параметрам по показаниям манометров;
- проверить наличие напряжения на щите управления и состояние пожарных извещателей в установках с электропуском;

- - произвести контроль рабочего положения запорной арматуры.

9.14 При ежемесячном техническом обслуживании необходимо произвести:

- проверку состояния креплений, резьбовых соединений, давления в баллонах по показаниям манометров;
- проверку работоспособности МУПТВ в ручном и автоматическом режимах;
- работоспособность пожарных извещателей.

Места с нарушенным покрытием должны быть очищены от ржавчины с последующим нанесением антикоррозийного покрытия.

9.15 При полугодовом техническом обслуживании необходимо выполнить работы в объеме ежемесячного обслуживания, а также:

- произвести проверку или техническое освидетельствование манометров, баллонов, сосудов при истечении сроков освидетельствования;
- проверить состояние и работоспособность пневматических и электропневматических клапанов МУПТВ;
- произвести взвешивание пусковых баллонов;
- произвести промывку трубопроводов.

9.16 При техническом обслуживании один раз в 5 лет необходимо выполнить все работы по техническому обслуживанию и дополнительно провести освидетельствование модулей с огнетушащим веществом и газовых баллонов с рабочим газом, а также проверить работу предохранительного клапана.

10. Требования безопасности.

10.1 Проектирование установок следует производить с учетом, обеспечения возможности выполнения требований безопасности при проведении работ по монтажу, наладке, приемке и эксплуатации установки, которые изложены в действующей нормативно-технической документации для данного вида установок.

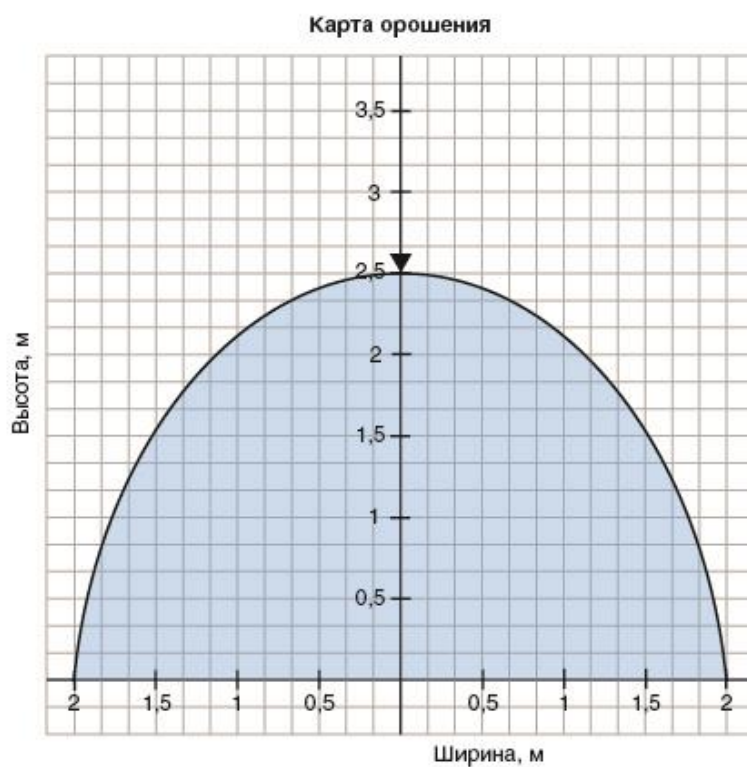
10.2 Устройства ручного пуска установок должны быть защищены от случайного приведения их в действие или механического повреждения и опломбированы, за исключением устройств местного пуска, установленных в помещениях станции пожаротушения или пожарных постов.

10.3 Сосуды, применяемые в установках пожаротушения, должны соответствовать требованиям Федеральных норм и правил, утвержденных приказом Ростехнадзора № 536 от 15 декабря 2020 г.

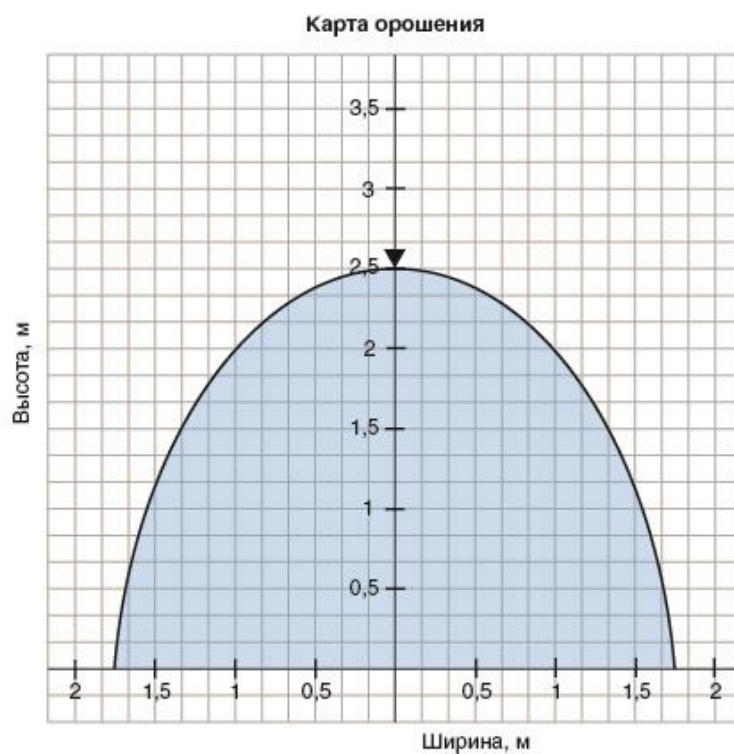
10.4 К установкам могут быть предъявлены дополнительные требования безопасности, учитывающие условия их применения.

10.5 В части охраны окружающей среды установки должны соответствовать требованиям технической документации к огнетушащим веществам при эксплуатации, техническом обслуживании, испытании и ремонте.

Этюры орошения распылителей

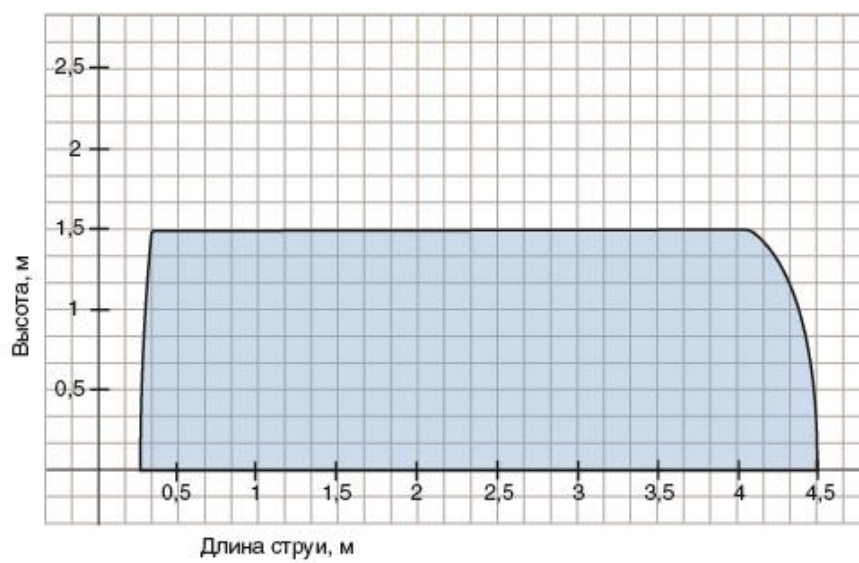


Распылители с коэффициентом производительности - 0,025-0,03

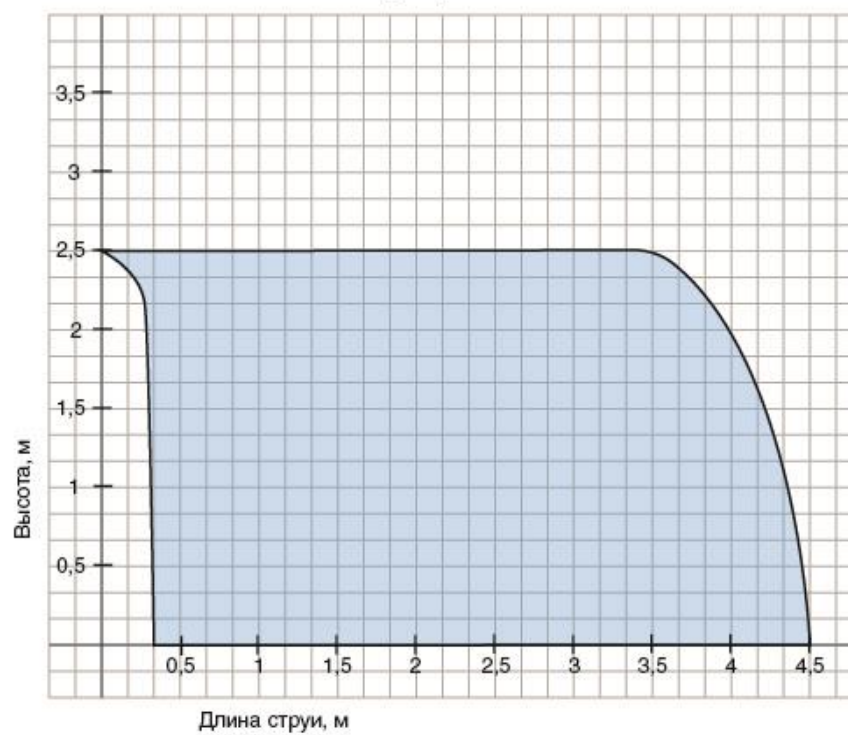


Распылители с коэффициентом производительности - 0,07-0,077

Карта орошения (ширина)

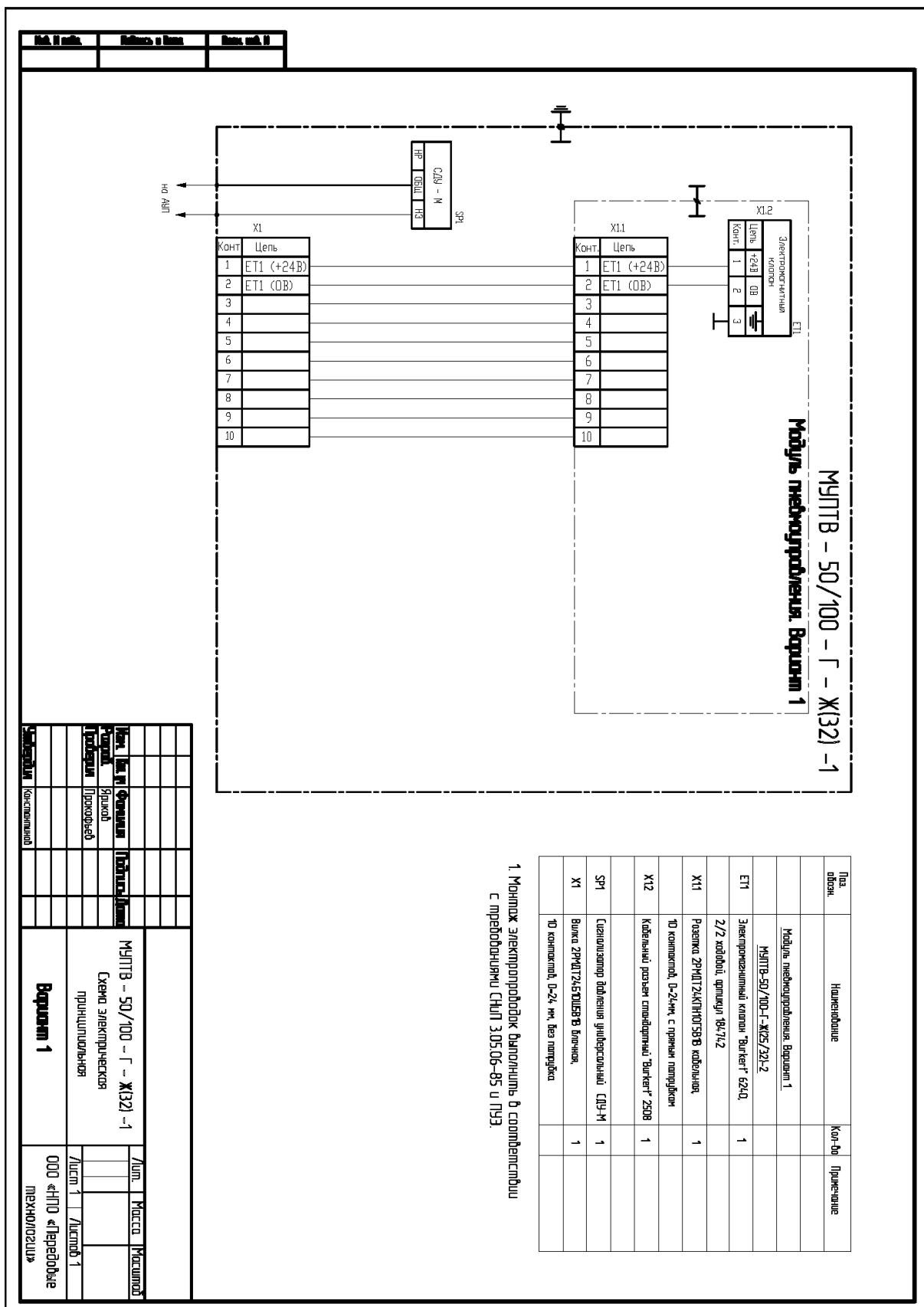


Карта орошения

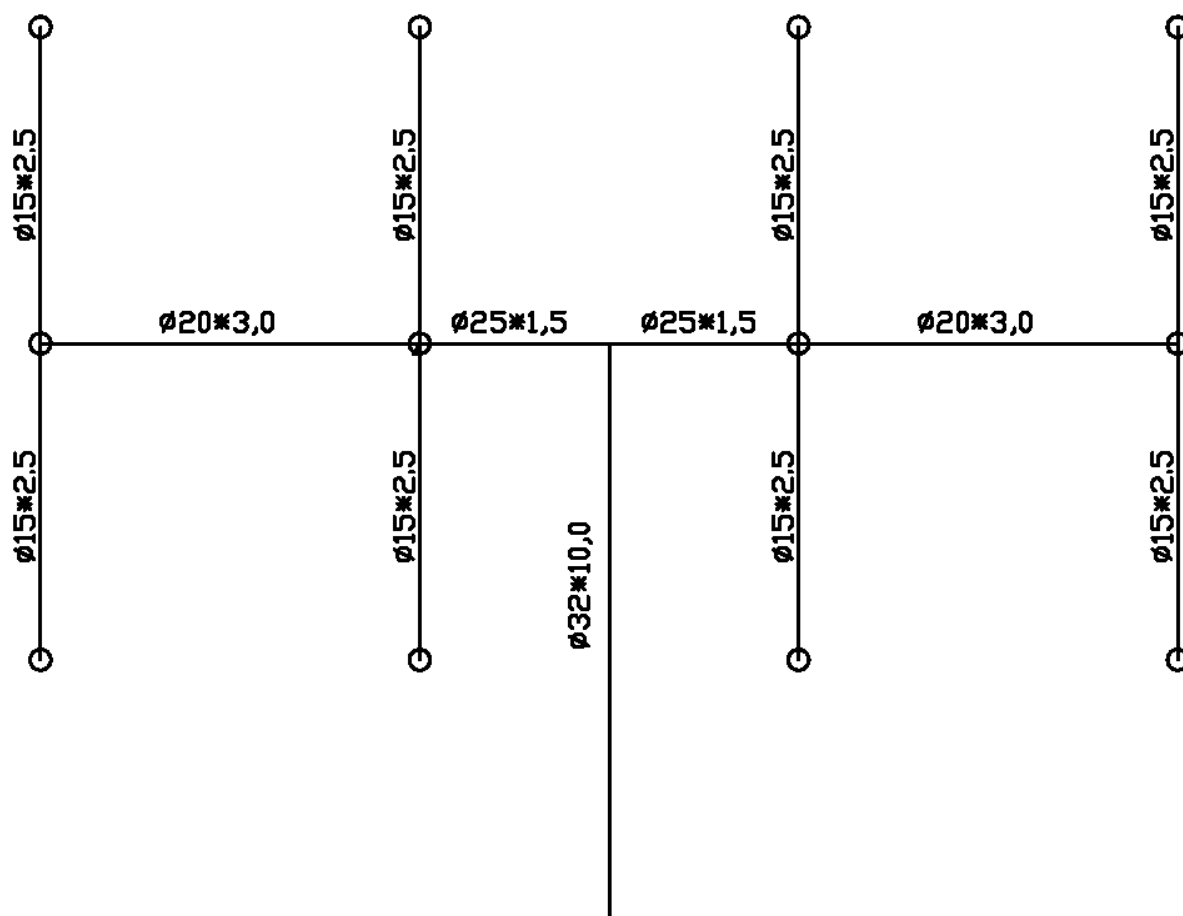


Распылителей с горизонтальным расположением

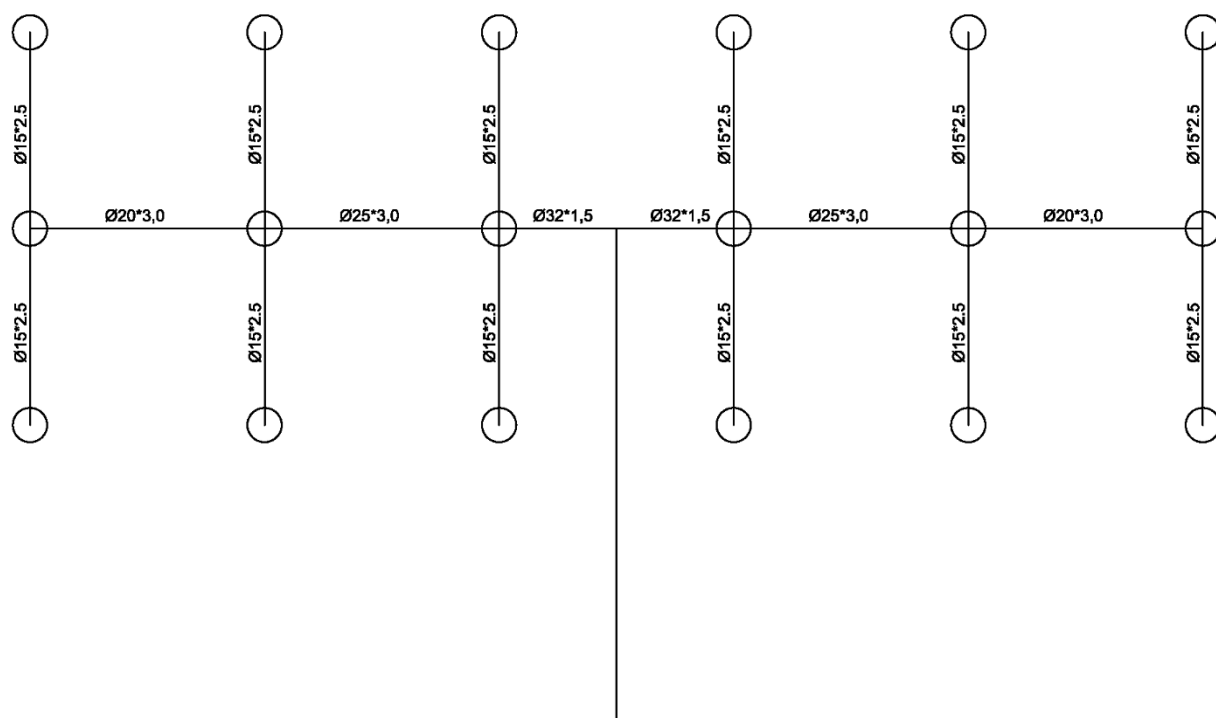
Типовые электрические схемы подключения



Примеры монтажа трубной разводки



Распределительный трубопровод для МУПТВ-50 с высотой распылителей 4 м.



Распределительный трубопровод для МУПТВ-100 с высотой распылителей 4 м.

Гидравлический расчет МУПТВ

Ниже представлена методика проведения гидравлического расчета для определения потерь давления в системе трубопроводов, питающих распылители. Для упрощения расчета трубопровод разделяют на участки таким образом, чтобы внутри каждого участка не происходило изменения параметров течения жидкости. Скорость течения жидкости определяется формулой:

$$V = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (1)$$

, где

Q – расход жидкости, м³/с;

d – внутренний диаметр трубы, м.

Потери давления на каждом участке складываются из потерь давления по длине трубы (в силу трения о стенки), местных потерь давления трубопровода (поворот потока на 90 градусов, например тройник или угол). Таким образом, падение давления на участке определяется формулой:

$$\Delta p_i = \Delta p_\lambda + \Delta p_e \quad (2)$$

, где

Δp_λ - потери давления по длине трубы;

Δp_e – местные потери давления трубопровода (.

Для определения потерь давления по длине трубы необходимо вычислить число Рейнольдса:

$$R_t = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (3)$$

, где

ρ – плотность жидкости;

ν – кинематическая вязкость жидкости (ОТВ).

В зависимости от числа Рейнольдса определяется режим течения жидкости для данного участка.

При турбулентном течении ($Re > 2300$) потери давления по длине трубы определяются формулой Дарси - Вейсбаха:

$$\Delta p_\lambda = \lambda_T \frac{L \cdot v^2}{2d} \rho \quad (4)$$

, где

λ_T – коэффициент потерь давления по длине.

При турбулентном течении, при $40(d/k) < Re < 500(d/k)$, коэффициент потерь давления по длине определяется формулой Альтшуля:

$$\lambda_T = 0.11 \cdot \left(\frac{k}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0.25} \quad (5)$$

, где

k – абсолютная шероховатость;

При турбулентном течении, при $Re > 500 \cdot (d/k)$, коэффициент потерь давления по длине определяется формулой Шифрисона:

$$\lambda_T = 0.11 \cdot \left(\frac{k}{d} \right)^{0.25} \quad (6)$$

Местные потери давления трубопровода определяются формулой:

$$\Delta p_e = \frac{N \cdot \xi \cdot V^2}{2g} \quad (7)$$

, где

N – количество местных потерь (тройников, углов и т.д.) на выбранном участке;

ξ – коэффициент местного сопротивления;

g - ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$, для быстрых подсчетов можно округлить до 10 м/с^2 .

Полные потери давления определяются как алгебраическая сумма потерь на каждом участке:

$$\Delta p_\Sigma = \sum \Delta p_i \quad (8)$$

По результатам расчета определяется максимальное падение давления на диктующем распылителе.

Справочные данные для расчёта:

Расход одного распылителя в зависимости от коэффициента производительности (K):

- 0,175 л/с, при $K=0,025$;
- 0,49 л/с, при $K=0,07$.

Абсолютная шероховатость трубы (k) по ГОСТ 8.586.1-2005;

- трубы из нержавеющей стали – 0,03мм;
- цельнотянутые стальные холодноотянутые – 0,03мм;
- цельнотянутые стальные горячотянутые и прокатные – 0,10мм;
- цельносварные стальные – 0,10мм;
- стальные оцинкованные – 0,13мм.

Параметры огнетушащего состава (ОТВ) «BONTEL»:

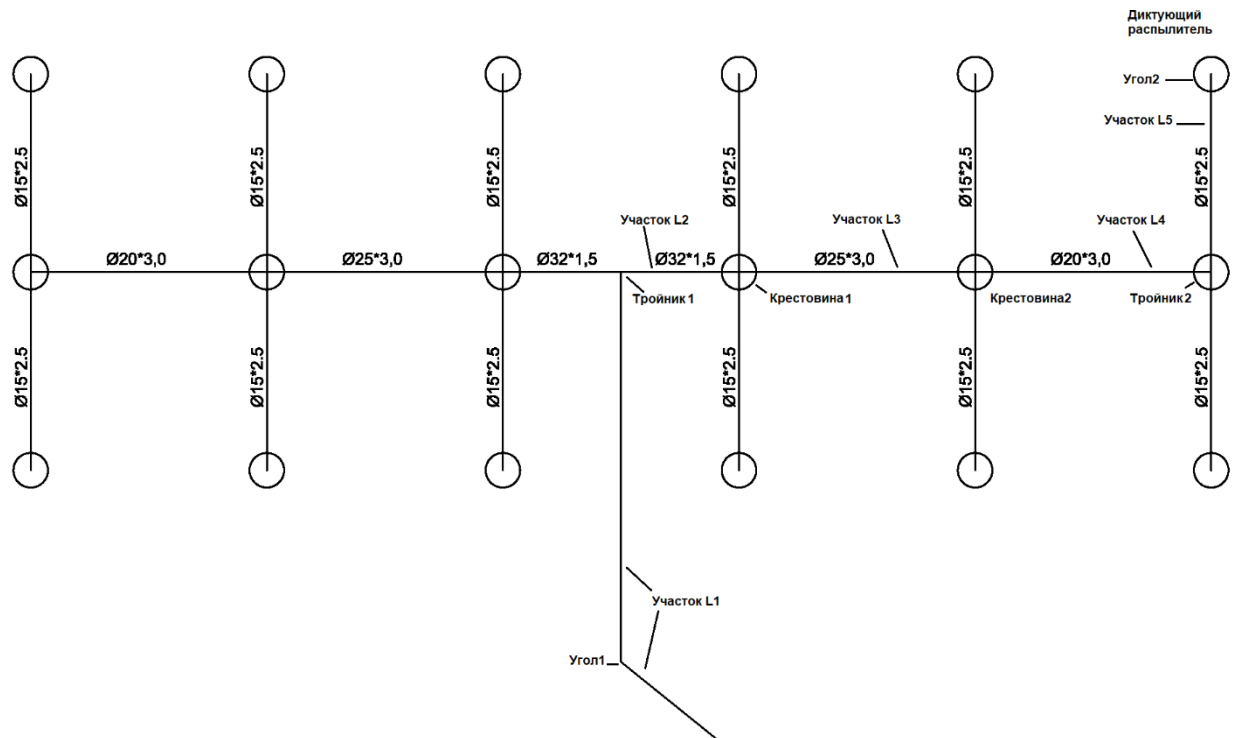
- кинематическая вязкость (ν), при 20 °С - 1,1073 мм²/с (1,1073E-6 м²/с);
- плотность (ρ) – 1035 кг/м³.

Коэффициент местного сопротивления (ξ):

- для тройника и крестовины – 1,5;
- для поворота (угла) на 90° – 1,19;
- для стандартного сужающегося перехода – 0,1;

Пример расчета.

Для расчета гидравлических потерь на диктующем распылителе примем МУПТВ-100, с применением распылителей (18 шт) с коэффициентом производительности $K=0,025$.



1. Определение падения давления на трубопроводе.

1.1. Определяем падение давления на участке L1.

1.1.1. Определяем скорость потока воды V , [м/с] по формуле (1):

Формула расчет скорости воды в трубопроводе $3.15 \text{ л/сек} = 0.00315 \text{ м}^3/\text{сек}$
(сумма расхода 18 распылителей равной 0.175 л/с при минимальном давлении)
переводим внутренний диаметр d : $32 \text{ мм} = 0.032 \text{ м}$;

$$V = 4 \cdot 0.00315 / (3.14 \cdot 0.032^2) = 3.919 \text{ м/с}$$

1.1.2. Определяем число Рейнольдса Re по формуле (3):

при 20°C , кинематическая вязкость $\nu=1.1073\text{E-}6 \text{ м}^2/\text{с}$;

$$Re = 3.919 \cdot 0.032 / 1.1073\text{E-}6 = 124908$$

1.1.3. Определяем λ - коэффициент гидравлического трения:

при $Re > 500 \cdot (d/k)$, где k - абсолютная шероховатость трубы, мм;

λ определяется по формуле Шифрисона (6):

$$\lambda = 0.11 \cdot (k/d)^{0.25} \quad \lambda = 0.11 \cdot (0.13/32)^{0.25} = 0.027771$$

1.1.4. Потери напора в трубопроводе $\Delta\rho_{\lambda 1}$, [м] по формуле Дарси — Вейсбаха (4):

$$\Delta\rho_{\lambda 1} = (0.027771 \cdot 25 \cdot 3.9192)/(2 \cdot 32 \cdot 9.8) = 17.001 \text{ м в.ст.} = 1.66 \text{ бар.}$$

1.2. Определяем падение давления на участке L2.

1.2.1. Определяем скорость потока воды V, [м/с] по формуле (1):

Формула расчет скорости воды в трубопроводе 1.575 л/сек = 0.001575 м³/сек
(расход распылителей после участка L2)

переводим внутренний диаметр d: 32 мм = 0.032 м;

$$V = 4 \cdot 0.001575 / (3.14 \cdot 0.0322) = 1.959 \text{ м/с}$$

1.2.2. Определяем число Рейнольдса Re по формуле (3):

при 20 °С кинематическая вязкость $\nu=1.1073\text{E-}6$ м²/с;

$$Re = 1.959 \cdot 0.032 / 1.1073\text{E-}6 = 62438$$

1.2.3. Определяем λ - коэффициент гидравлического трения:

при $40(d/k) < Re < 500(d/k)$, мм;

λ определяется по формуле Альтшуля (5):

$$\lambda = 0.11 \cdot (k/d + 68/Re)^{0.25} \quad \lambda = 0.11 \cdot (0.13/32 + 68/62438)^{0.25} = 0.02947$$

1.2.4. Потери напора в трубопроводе $\Delta\rho_{\lambda 2}$, [м] по формуле Дарси — Вейсбаха (4):

$$\Delta\rho_{\lambda 2} = (0.02947 \cdot 1.5 \cdot 1.9592)/(2 \cdot 32 \cdot 9.8) = 0.27 \text{ м в.ст.} = 0.026 \text{ бар.}$$

1.3. Определяем падение давления на участке L3.

1.3.1. Определяем скорость потока воды V, [м/с] по формуле (1):

Формула расчет скорости воды в трубопроводе 1.05 л/сек = 0.00105 м³/сек
(расход распылителей после участка L3)

переводим внутренний диаметр d: 25 мм = 0.025 м;

$$V = 4 \cdot 0.00105 / (3.14 \cdot 0.0252) = 2.14 \text{ м/с}$$

1.3.2. Определяем число Рейнольдса Re по формуле (3):

при 20 °С кинематическая вязкость $\nu=1.1073\text{E-}6$ м²/с;

$$Re = 2.14 \cdot 0.025 / 1.1073\text{E-}6 = 53287$$

1.3.3. Определяем λ - коэффициент гидравлического трения:

при $40(d/k) < Re < 500(d/k)$, мм;

λ определяется по формуле Альтшуля (5):

$$\lambda = 0.11(k/d + 68/Re)^{0.25} \quad \lambda = 0.11 (0.13/25 + 68/53287)^{0.25} = 0.031205$$

1.3.4. Потери напора в трубопроводе $\Delta\rho_{\lambda 3}$, [м] по формуле Дарси — Вейсбаха (4):

$$\Delta\rho_{\lambda 3} = (0.031205 \cdot 3 \cdot 2.142) / (2 \cdot 25 \cdot 9.8) = 0.875 \text{ м в.ст.} = 0.08 \text{ бар.}$$

1.4. Определяем падение давления на участке L4.

1.4.1. Определяем скорость потока воды V, [м/с] по формуле (1):

Формула расчет скорости воды в трубопроводе 0.525 л/сек = 0.000525 м³/сек
(расход распылителей после участка L4)

переводим внутренний диаметр d: 20 мм = 0.02 м;

$$V = 4 \cdot 0.000525 / (3.14 \cdot 0.022) = 1.672 \text{ м/с}$$

1.4.2. Определяем число Рейнольдса Re по формуле (3):

при 20 °С кинематическая вязкость $\nu = 1.1073 \text{E-}6 \text{ м}^2/\text{с}$;

$$Re = 1.672 \cdot 0.02 / 1.1073 \text{E-}6 = 33307$$

1.4.3. Определяем λ - коэффициент гидравлического трения:

при $40(d/k) < Re < 500(d/k)$, мм;

λ определяется по формуле Альтшуля (5):

$$\lambda = 0.11(k/d + 68/Re)^{0.25} \quad \lambda = 0.11(0.13/20 + 68/33307)^{0.25} = 0.033441$$

1.4.4. Потери напора в трубопроводе $\Delta\rho_{\lambda 4}$, [м] по формуле Дарси — Вейсбаха (4):

$$\Delta\rho_{\lambda 4} = (0.033441 \cdot 3 \cdot 1.6722) / (2 \cdot 20 \cdot 9.8) = 0.715 \text{ м в.ст.} = 0.07 \text{ бар.}$$

1.5. Определяем падение давления на участке L5.

1.5.1. Определяем скорость потока воды V, [м/с] по формуле (1):

Формула расчет скорости воды в трубопроводе 0.175 л/сек = 0.000175 м³/сек
(расход на диктующем распылителе)

переводим внутренний диаметр d: 15 мм = 0.015 м;

$$V = 4 \cdot 0.000175 / (3.14 \cdot 0.0152) = 0.991 \text{ м/с}$$

1.5.2. Определяем число Рейнольдса Re по формуле (3):

при 20 °С кинематическая вязкость $\nu = 1.004 \text{E-}6 \text{ м}^2/\text{с}$;

$$Re = 0.991 \cdot 0.015 / 1.004 \text{E-}6 = 14806$$

1.5.3. Определяем λ - коэффициент гидравлического трения:

при $40(d/k) < Re < 500(d/k)$, мм;

λ определяется по формуле Альтшуля (5):

$$\lambda = 0.11(k/d + 68/Re)^{0.25} \quad \lambda = 0.11(0.13/15 + 68/14806)^{0.25} = 0.037327$$

1.5.4. Потери напора в трубопроводе $\Delta\rho_{\lambda 5}$, [м] по формуле Дарси — Вейсбаха (4):

$$\Delta p_{\lambda 5} = (0.037327 \cdot 2.5 \cdot 0.9912) / (2 \cdot 15 \cdot 9.8) = 0.312 \text{ м в.ст.} = 0.03 \text{ бар.}$$

2. Определение местных потерей давления на трубопроводе.

2.1 Определение местных потерей давления на участке L1.

На участке L1 установлены тройник и угол с Ду=32мм.

Местных потери давления на трубопроводе Δp_{e1} определяются по формуле (7):

$$\Delta p_{e1} = 1 \cdot (1.5 + 1.19) \cdot 3.919^2 / 2 \cdot 9.81 = 2.10 \text{ м в.ст.} = 0.20 \text{ бар.}$$

2.2 Определение местных потерей давления на участке L2.

На участке L2 установлены крестовина с Ду=32мм и сужением на ДУ-25.

Местных потери давления на трубопроводе Δp_{e2} определяются по формуле (7):

$$\Delta p_{e2} = 1 \cdot (1.5 + 0.1) \cdot 1.959^2 / 2 \cdot 9.81 = 0.31 \text{ м в.ст.} = 0.03 \text{ бар.}$$

2.3 Определение местных потерей давления на участке L3.

На участке L3 установлены крестовина с Ду=25мм и сужением на ДУ-20.

Местных потери давления на трубопроводе Δp_{e3} определяются по формуле (7):

$$\Delta p_{e3} = 1 \cdot (1.5 + 0.1) \cdot 2.14^2 / 2 \cdot 9.81 = 0.373 \text{ м в.ст.} = 0.036 \text{ бар.}$$

2.4 Определение местных потерей давления на участке L4.

На участке L2 установлены тройник с Ду=20мм и сужением на ДУ-15.

Местных потери давления на трубопроводе Δp_{e4} определяются по формуле (7):

$$\Delta p_{e4} = 1 \cdot (1.5 + 0.1) \cdot 1.959^2 / 2 \cdot 9.81 = 0.227 \text{ м в.ст.} = 0.022 \text{ бар.}$$

2.5 Определение местных потерей давления на участке L5.

На участке L5 установлены угол ДУ-15.

Местных потери давления на трубопроводе Δp_{e5} определяются по формуле (7):

$$\Delta p_{e5} = 1 \cdot 1.19 \cdot 0.991^2 / 2 \cdot 9.81 = 0.059 \text{ м в.ст.} = 0.005 \text{ бар.}$$

3. Определение потерь давления трубопровода на диктующем распылителе, определяются по формуле (8).

$$\Delta p_{\Sigma} = \sum \Delta p_i = \sum (\Delta p_{\lambda} + \Delta p_e) = (1.66 + 0.026 + 0.08 + 0.07 + 0.03) + (0.2 + 0.03 + 0.036 + 0.022 + 0.005) = 1.866 + 0.293 = \mathbf{2.195 \text{ бар.}}$$

Вывод:

Гидравлические потери на диктующем распылителе составили – 2,195 бар. Соответственно при рабочем давлении МУПТВ равном 10 бар, обеспечивается минимальное рабочее давление на диктующем распылителе $\geq 5 \text{ бар}$ (0,5 МПа)