

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Данная Методика подготовлена для создания интерактивного приложения (сервис).

Сервис предназначен для проведения предварительного выбора типа водо-пенной автоматической установки пожаротушения в соответствии с действующими нормативными документами в области пожарной безопасности, исходя из характеристик защищаемого объекта.

Сервис рассчитывает параметры следующих АУП:

- роботизированная установка пожаротушения (РУП);
- спринклерная АУП;
- спринклерная АУП с принудительным пуском.

В расчете за постоянные величины принято:

- помещение отапливаемое;
- помещение категории по пожарной и взрывопожарной опасности (В1 или В2 или В3).

Нормативные параметры АУП определяются в соответствии с нормативными документами. Фактические параметры АУП определяются в соответствии с алгоритмом данной Методики.

Расчет спринклерной АУП и спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Нормативные параметры тушения спринклерной АУП и спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском на базе оросителей общего назначения в соответствии с СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» 2020г приведены в таблицах А.1...А.3

Таблица А.1

Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с·м ²), не менее		Расход, л/с, не менее		Минимальная площадь, орошаемая АУП, S, м ² , не менее	Продолжительность подачи воды, мин, не менее	Максимальное расстояние между спринклерными оросителями, м
	водой	раствором пенообразователя	воды	раствора пенообразователя			
1	0,08	-	10	-	60	30	3,5
2	0,12	0,08	30	20	120	60	3,5
3	0,24	0,12	60	30	120	60	3,5

4.1	0,30	0,15	110	55	180	60	3,5
4.2	-	0,17	-	65	180	60	3
5	По таблице А.2				90	60	3
6	"				90	60	3
7	"				90	-	3

Общие примечания:

1. Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном пожаротушении следует принимать не менее: 10 мин - для помещений категорий по пожарной опасности В2 и В3; 15 мин - для помещений категорий по взрывопожарной и пожарной опасности А, Б и В1; 25 мин - для помещений группы 7.

2. Если фактическая площадь, орошаемая спринклерной или спринклерно-дренчерной АУП, меньше минимальной площади S , указанной в таблице А.1, то фактический расход ОТВ может быть уменьшен на коэффициент.

В отношении спринклерной АУП:

1. Значения интенсивности орошения и расхода воды или раствора пенообразователя приведены для помещений высотой до 10м. Указанные параметры установок для помещений высотой от 10 до 20м следует принимать по табл.А.2 – А.3

В отношении спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском при применении спринклерных оросителей с принудительным пуском, оснащенных извещателями пожарными сателлитными или активируемыми по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующими признаки пожара в зонах орошения спринклеров с принудительным пуском:

1. для всех групп помещений высотой более 10 м и до 30 м включ. значения параметров интенсивности орошения, расхода ОТВ и минимальной площади орошаемой при срабатывании АУП, следует принимать как для помещений высотой 10 м
2. для складов с высотой складирования до 5,5 м включ. и высотой более 10 м и до 30 м расход и интенсивность орошения групп помещений 5-6 принимают как для высоты 10м
3. Для групп помещений 1 и 2 высотой до 10 м включ. интенсивность орошения и расход ОТВ могут быть уменьшены в 2 раза по сравнению с данными, приведенными в таблице А.1.

Таблица А.2

Высота складирования, h , м	Группа помещений					
	5		6		7	
	Интенсивность орошения, л/(с·м ²), не менее					
	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя

До 1 вкл.	0,08	0,04	0,16	0,08	-	0,1
Св. 1 до 2 вкл.	0,16	0,08	0,32	0,16	-	0,2
Св. 2 до 3 вкл.	0,24	0,12	0,40	0,24	-	0,3
Св. 3 до 4 вкл.	0,32	0,16	0,45	0,32	-	0,4
Св. 4 до 5,5 вкл.	0,40	0,32	0,50	0,40	-	0,5
Расход, л/с, не менее						
До 1 вкл.	15	7,5	30	15	-	18
Св. 1 до 2 вкл.	30	15,0	60	30	-	36
Св. 2 до 3 вкл.	45	22,5	75	45	-	54
Св. 3 до 4 вкл.	60	30,0	85	60	-	75
Св. 4 до 5,5 вкл.	75	37,5	90	75	-	90
Примечания:						
1. Для складов с высотой складирования до 5,5 м и высотой помещения более 10 м (но не выше 30 м) расход Qh и интенсивность орошения ih водой и раствором пенообразователя по группам 5-7 должны определяться из выражений						
$Qh = [1 + 0,05(H - 10)] Q;$						
$ih = [1 + 0,05(H - 10)] i;$						
где Q – расход по данной таблице при высоте складирования h , м и высоте помещения не более 10 м, л/с;						
i – интенсивность орошения по данной таблице при высоте складирования h , м и высоте помещения не более 10 м, л/(с·м ²);						
H – высота помещения склада, м.						

Таблица А.3

Высота помещения, м	Группа помещений									
	1		2		3		4.1		4.2	
	Интенсивность орошения, i , л/(с·м ²), не менее									
	водой	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	раствором пенообразователя	раствором пенообразователя	
От 10 до 12 вкл.	0,09	0,13	0,09	0,26	0,13	0,33	0,17	0,20	0,20	
Св. 12 до 14 вкл.	0,10	0,14	0,10	0,29	0,14	0,36	0,18	0,22	0,22	
Св. 14 до 16 вкл.	0,11	0,16	0,11	0,31	0,16	0,39	0,20	0,25	0,25	
Св. 16 до 18 вкл.	0,12	0,17	0,12	0,34	0,17	0,42	0,21	0,27	0,27	
Св. 18 до 20 вкл.	0,13	0,18	0,13	0,36	0,18	0,45	0,23	0,30	0,30	
Расход ОТВ, Q , л/с, не менее										
От 10 до 12 вкл.	12	35	25	70	35	130	65	95	95	
Св. 12 до 14 вкл.	14	40	30	85	45	155	80	115	115	

Св. 14 до 16 вкл.	17	50	35	95	50	180	90	140
Св. 16 до 18 вкл.	20	57	40	115	60	215	105	165
Св. 18 до 20 вкл.	24	65	50	130	65	240	120	195
Минимальная площадь, орошаемая при срабатывании АУП, S , м ² , не менее								
От 10 до 12 вкл.	66	132		132		198		238
Св. 12 до 14 вкл.	72	144		144		216		259
Св. 14 до 16 вкл.	78	156		156		230		276
Св. 16 до 18 вкл.	84	168		168		252		303
Св. 18 до 20 вкл.	90	180		180		270		325

Нормативные параметры тушения спринклерной АУП и спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском на базе распылителей ТРВ в соответствии с СТО 420541.005 2019г. ООО «Холдинг Гефест» приведены в таблицах Б.1...Б.3

Таблица Б.1

Группа помещений	Интенсивность орошения, л/(с·м ²), не менее	Расход воды, л/с, не менее	Минимальная площадь АУП, S , м ² , не менее	Продолжительность подачи воды, мин, не менее	Максимальное расстояние между распылителями, м
1	0,04	4	45	20	См. табл. Б.2
2	0,06	11	90	30	См. табл. Б.2
3	0,10	20	100	30	2,5
4.1	0,14	32	110	30	2,5
4.2	0,18	44	120	30	2,5
5	См. табл. Б.3		75	45	См. табл. Б.3
6	См. табл. Б.3		75	45	См. табл. Б.3

Примечания:

1. Значения параметров в таблице указаны при монтаже распылителей на высоте не более 10 м; при монтаже распылителей на высоте более 10 м до 20 м расход Q_H и интенсивность орошения i_H водой должны определяться из выражений:

$$Q_H = [1 + 0,1(H - 10)] Q;$$

$$i_H = [1 + 0,1(H - 10)] i,$$

где Q – расход по данной таблице при монтаже распылителей на высоте не более 10 м, л/с;

i – интенсивность орошения по данной таблице при монтаже распылителей на высоте не более 10 м, л/(с·м²);

H – высота монтажа распылителей, м.

2. Если фактическая площадь, орошаемая спринклерной или спринклерно-дренчерной АУП, меньше минимальной площади S , указанной в таблице 6.1, то фактический расход ОТВ может быть уменьшен на коэффициент

3. Помещения групп 5 и 6 следует защищать только АУП-ПП

4. Параметры АУП-ПП следует принимать как для помещений высотой до 10 м, по табл.Б.1.

Для помещений 1-й и 2-й групп высотой менее 10 м расход воды может быть уменьшен в два раза для помещений 1-й группы и в 1,5 раза для помещений 2-й группы по сравнению с указанным в табл. Б.1 и Б.3.

Параметры АУП-ПП приведены при применении спринклерных распылителей с принудительным пуском, оснащенных извещателями пожарными сателитными или активируемыми по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующими признаки пожара в зонах орошения спринклеров с принудительным пуском.

Таблица Б.2

Коэффициент производительности распылителя, л/(с·МПа ^{0,5})	0,025; 0,045; 0,07; 0,13
Максимальное расстояние между распылителями, м	3

Таблица Б.3

Группа помещений	Высота складирования, м	Интенсивность орошения, л/(с·м ²), не менее	Расход воды, л/с, не менее	Максимальное расстояние между распылителями, м
5	до 3	0,07	12	2,5
	от 3 до 5,5	0,1	20	2,5
6	до 3	0,085	14	2,5
	от 3 до 5,5	0,14	28	2,5

Алгоритм расчета спринклерной АУП и спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Алгоритм расчета спринклерной АУП и спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском одинаков. При этом нормативные показатели различны.

Для спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском принят режим применения спринклерных оросителей (распылителей) с принудительным пуском, оснащенных извещателями пожарными сателитными или активируемыми по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующими признаки пожара в зонах орошения спринклеров с принудительным пуском.

1. Определение значений расхода и давления у диктующего оросителя

1.1 Оросители общего назначения

В зависимости от группы, высоты помещения, высоты складирования (при необходимости) вида ОТВ (вода или раствор пенообразователя) определяется нормативная интенсивность орошения по таблицам А.1...А.3.

В зависимости от нормативной интенсивности орошения по таблице А.4 принимают тип оросителя, коэффициент производительности оросителя, защищаемую площадь и по формулам 1.1 и 1.2 рассчитываются расход и давление на диктующем оросителе.

Технические характеристики оросителей общего назначения производства ЗАО «ПО «Спецавтоматика»

Таблица А.4

Интенсивность л/с*м ²	Тип оросителя	Диапазон рабочих давлений, МПа	Коэффициент производительности	Защищаемая площадь (м ²)
0,03 вкл. - 0,08	СВВ-8	0,05 - 1,0	0,24	12
0,08 вкл. - 0,1	СВВ-К80		0,42	
0,1 вкл. - 0,11	СВВ-К115		0,60	
0,11 вкл. - 0,32	СВВ-К160		0,84	
0,32 вкл. - 0,42	СОБР	0,1 - 1,2	1,28	9,6
0,42 вкл. - 1,0	СОБР		1,91	9,6

Примечание: диапазон интенсивности орошения оросителя определен исходя из минимального рабочего давления перед оросителем и защищаемой площади по формулам 1.1 и 1.2

Для того, чтобы не вводить эпюры орошения в расчете принято использовать п. Б1.1.12 СП 485.1311500.2020 в соответствии с которым расход и давление диктующего оросителя определяются:

$$q = 1,5 \times i \times s; \text{ где} \quad (1.1)$$

q – расход у диктующего оросителя, л/с;

i – нормативная интенсивность орошения, определяется по табл. А.1... А.3, л/(с*м²);

s – круговая защищаемая диктующим оросителем площадь, определяется по табл. А.4, м²

$$P = (q/10K)^2 \text{ (данная формула следует из формулы } q = 10K \sqrt{P} \text{)} \quad (1.2)$$

P – давление у диктующего оросителя, МПа;

К – коэффициент производительности оросителя

Давление у диктующего оросителя должно быть в диапазоне рабочих давлений согласно табл. А4.

1.2 Оросители ТРВ

В зависимости от группы, высоты помещения, высоты складирования (при необходимости) определяется нормативная интенсивность орошения по таблицам Б.1... Б.3.

В зависимости от нормативной интенсивности орошения по таблице Б.4 принимают коэффициент производительности распылителя, значения расхода и давления на диктующем распылителе. Если нормативная интенсивность орошения попадает между 2-мя строками таблицы, расчет производить по наибольшему значению.

Технические характеристики распылителей ТРВ производства ООО «Холдинг Гефест»

ГК «Гефест»
ООО «Холдинг Гефест»

CBS0 «Аква-Гефест»
КФСТ.423219.020 РЭ

График зависимости интенсивности орошения от давления на защищаемой площади 9 м²

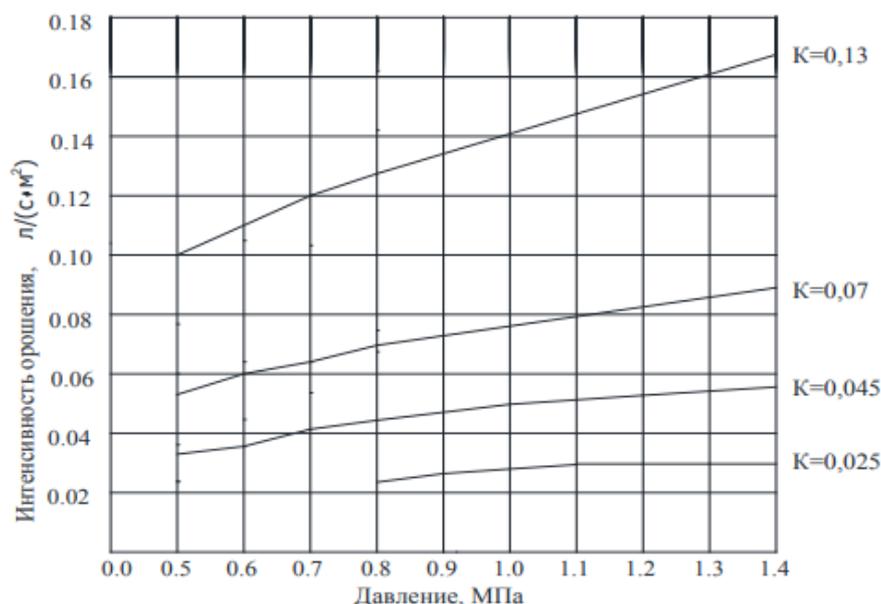


Таблица Б.4

Интенсивность л/с*м ² (дм ³ /м ²)	Диапазон рабочих давлений, МПа	Коэффициент производительности К	Давление Р определено по графику, МПа	Расход q = 10К√Р, л/с	Площадь защиты (м ²)
0,02		0,045	0,5	0,32	
0,03		0,045	0,5	0,32	
0,04 – 0,1		0,13	0,5	0,92	
0,11		0,13	0,58	1,00	

0,12	0,5-1,7	0,13	0,7	1,09	9
0,13		0,13	0,81	1,17	
0,14		0,13	0,99	1,29	
0,15		0,13	1,15	1,39	
0,16		0,13	1,3	1,48	
0,17		0,13	1,4	1,70	

Примечание: таблица составлена по графику и техническим характеристикам распылителей.

2. Определение минимального количества оросителей (распылителей) на нормативной площади

$$n \geq S_n / S_{op}, \text{ где}$$

n – минимальное количество оросителей (распылителей) на нормативной площади, (шт.)

S_n – нормативная площадь по табл. А1...А3 (Б1, Б3), (м²)

S_{op} – условная расчетная площадь оросителя (распылителя), (м²)

$$S_{op} = L^2$$

L – расстояние между оросителями (распылителями), принимаем по табл. А1...А3 (Б1... Б3), (м)

3. Определение минимального количества оросителей (распылителей) на защищаемой площади

$$N = n \times S / S_n, \text{ где}$$

N – минимальное количество оросителей (распылителей) на защищаемой площади (шт.)

S – защищаемая площадь, (м²)

4. Определение минимального запаса ОТВ (фактический определяется после гидравлического расчета)

$$W = Q_n \times T, \text{ где}$$

W – нормативный объем ОТВ, (л)

Q_n – нормативный расход ОТВ, (л/с)

T – продолжительность подачи ОТВ по табл. А1...А3 (Б1... Б3), (сек)

Если защищаемая площадь S , меньше нормативной площади S_n , то расход Q_n для данной формулы должен быть уменьшен на коэффициент $K = S / S_n$.

5. Определение удельного объема огнетушащего вещества

$$V = W / S, \text{ где}$$

V – удельный объем вылитой воды, (л/м²)

6. Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ

Оценка $t = T$ - продолжительность подачи ОТВ по табл. А1...А3 (Б1... Б3), (мин)

Расчет роботизированной установки пожаротушения (РУП)

Нормативные параметры тушения РУП в соответствии с п.8.1.16 СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» 2020г. и СТО-СТУ 1682.0017-2015 с изм.1. приведены в табл. В.1...В.3

Таблица В.1

Группа помещений	Интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с·м ²), не менее		Расход, л/с, не менее		*Продолжительность подачи воды, мин, не менее
	водой	раствором пенообразователя	воды	раствора пенообразователя	
1	0,08	-	10	-	30
2	0,12	0,08	30	20	60
3	0,24	0,12	60	30	60
4.1	0,30	0,15	110	55	60
4.2	-	0,17	-	65	60
5	По таблице 1.2				60
6	"				60
7	"				-

Примечания:
1. *Продолжительность работы пенных АУП с пеной низкой и средней кратности при поверхностном пожаротушении следует принимать не менее: 10 мин - для помещений категорий по пожарной опасности В2 и В3; 15 мин - для помещений категорий по взрывопожарной и пожарной опасности А, Б и В1; 25 мин - для помещений группы 7.

Таблица В.2

Высота складирования, h , м	Группа помещений					
	5		6		7	
	Интенсивность орошения, л/(с·м ²), не менее					
	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя	водой	раствором пенообразователя
До 1 вкл.	0,08	0,04	0,16	0,08	-	0,1
Св. 1 до 2 вкл.	0,16	0,08	0,32	0,16	-	0,2
Св. 2 до 3 вкл.	0,24	0,12	0,40	0,24	-	0,3

Св. 3 до 4 вкл.	0,32	0,16	0,45	0,32	-	0,4
Св. 4 до 5,5 вкл.	0,40	0,32	0,50	0,40	-	0,5
Расход, л/с, не менее						
До 1 вкл.	15	7,5	30	15	-	18
Св. 1 до 2 вкл.	30	15,0	60	30	-	36
Св. 2 до 3 вкл.	45	22,5	75	45	-	54
Св. 3 до 4 вкл.	60	30,0	85	60	-	75
Св. 4 до 5,5 вкл.	75	37,5	90	75	-	90
Примечания:						
1. Для складов с высотой складирования до 5,5 м и высотой помещения более 10 м (но не выше 30 м) расход Qh и интенсивность орошения ih водой и раствором пенообразователя по группам 5-7 должны определяться из выражений						
$Qh = [1 + 0,05(H - 10)] Q;$						
$ih = [1 + 0,05(H - 10)] i;$						
где Q – расход по данной таблице при высоте складирования h , м и высоте помещения не более 10 м, л/с;						
i – интенсивность орошения по данной таблице при высоте складирования h , м и высоте помещения не более 10м, л/(с·м ²);						
H – высота помещения склада, м.						

Нормативные параметры тушения РУП-ТРВ в соответствии с изм.1 к СТО-СТУ 1682.0017-2015

Таблица В.3

Группа помещений	Интенсивность орошения водой защищаемой площади, л/(с × м ²), не менее	Расход воды, л/с, не менее	Продолжительность подачи воды, мин, не менее
1	0,04	4	20
2	0,06	11	30

Алгоритм расчета установки

1. Определение общего количества пожарных роботов на защищаемой площади

В зависимости от группы помещения и вида ОТВ выбирается тип ПР по табл.В.4, В.5

Таблица В.4

Группа помещения	Вид ОТВ	Тип ПР
1	Вода	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК
	ТРВ	ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ
	Вода	ПР-ЛСД-С15Уш-ИК

2	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК
	ТРВ	ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ
3	Вода	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с
	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с
4.1	Вода	ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК с расходом 60 л/с
	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с
4.2	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с

Таблица В.5

Группа помещения	Высота помещения, м	Высота складирования, м	Вид ОТВ	Тип ПР	
5	до 10 м вкл.	До 1 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	
		Св. 1 до 2 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с	
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	
		Св. 2 до 3 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 25 л/с	
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с	
		Св. 3 до 4 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с	
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с	
				Вода	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с

		Св. 4 до 5,5 вкл.	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 20 л/с
6	до 10 м вкл.	До 1 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК
		Св. 1 до 2 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 15 л/с
		Св. 2 до 3 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 25 л/с
		Св. 3 до 4 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК с расходом 50 л/с
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с
		Св. 4 до 5,5 вкл.	Вода	ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК с расходом 50 л/с
			Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с
7	до 10 м вкл.	До 1 вкл.	Раствор пенообразователя	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК
		Св. 1 до 2 вкл.		ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 20 л/с
		Св. 2 до 3 вкл.		ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 30 л/с
		Св. 3 до 4 вкл.		ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с
		Св. 4 до 5,5 вкл.		ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК с расходом 50 л/с

5, 6, 7	от 10 до 30м вкл	до 5,5 вкл.	<p>Расчет:</p> <ol style="list-style-type: none"> $Qh = [1 + 0,05(H - 10)] Q$; Q – расход таблице 1.2 при высоте складирования h, м и высоте помещения не более 10 м, л/с; H – высота помещения склада, м. $Q_{np} = Qh/2$; Q_{np} -расход ПР Q_{np} округляем до целого числа в большую сторону По табл. В.6., В.7 выбираем ПР, подходящий по типоразмеру, с расходом ПР не менее расчетного (Q_{np}). Если выпадает на 2 варианта, то выбрать в сторону меньшего типоразмера. Например, расход 20 л/с подходит для ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК и ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК. Выбрать следует - ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК. <p><u>Пример:</u> исходные данные: гр.пом.7; высота складирования 4,5 м; высота помещения – 30м.</p> <ol style="list-style-type: none"> $Qh = [1 + 0,05(30 - 10)] 90 = 180$ л/с $Q_{np} = 180 / 2 = 90$ л/с 90 л/с Принимаем ПР-ЛСД-С100(70,80,90,125)У-ИК с расходом 90 л/с
---------	---------------------	-------------	--

Технические параметры ПР (потолочное исполнение)

Таблица В.6

ПР-ЛСД-С20Уш-ИК	
Рабочее давление, (МПа)	0,6
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	20
Дальность сплошной водяной струи, (м)	40
Дальность сплошной пенной струи, (м)	35
ПР-ЛСД-С15Уш-ИК	
Рабочее давление, (МПа)	0,6
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	15
Дальность сплошной водяной струи, (м)	35
Дальность сплошной пенной струи, (м)	25

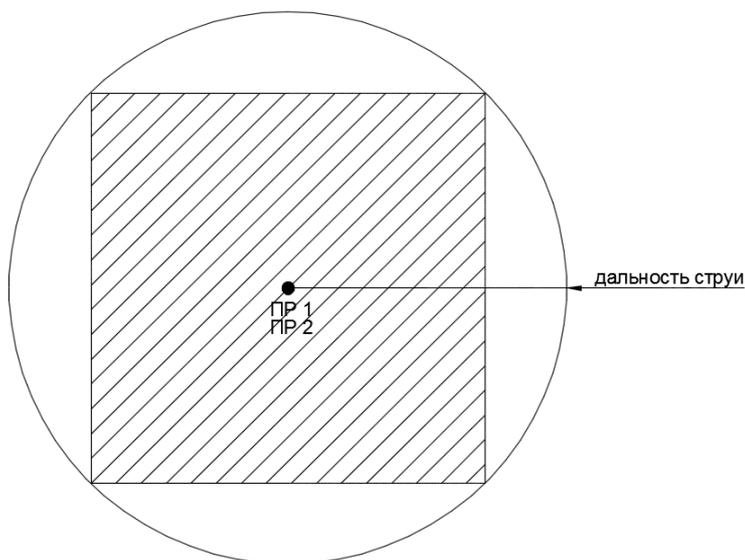
ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	
Рабочее давление, (МПа)	0,6
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	10
Дальность сплошной водяной струи, (м)	30
Дальность сплошной пенной струи, (м)	25
ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ	
Рабочее давление, (МПа)	0,6
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	4 (5,5)
Дальность струи ТРВ, (м)	15

Технические параметры ПР (универсальные)

Таблица В.7

ПР-ЛСД-С100(70,80,90,125)У-ИК		
Рабочее давление, (МПа)	0,8	
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	70, 80, 90, 100, 125	
Дальность сплошной водяной струи, (м)	83, 87, 95, 100, 105	
Дальность сплошной пенной струи, (м)	70, 74, 81, 85, 87	
ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК		
Рабочее давление, (МПа)	0,6	0,8
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	50, 60	70, 80
Дальность сплошной водяной струи, (м)	70, 75	75, 78
Дальность сплошной пенной струи, (м)	60, 63	65, 70
ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК		
Рабочее давление, (МПа)	0,6	
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	20, 30, 40	
Дальность сплошной водяной струи, (м)	55, 62, 65	
Дальность сплошной пенной струи, (м)	47, 53, 55	
ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК		
Рабочее давление, (МПа)	0,6	
Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с)	15, 20, 25	
Дальность сплошной водяной струи, (м)	50, 55, 59	
Дальность сплошной пенной струи, (м)	44, 47, 49	

Для ПР (потолочного исп.)



$N = k \times S / S_{\text{пр}}$, где

N – общее количество ПР на защищаемой площади, (шт)

S – защищаемая площадь, (м^2)

$S_{\text{пр}}$ – площадь защиты ПР, (м^2)

k – коэффициент, учитывающий количество ПР = 2

$S_{\text{пр}}$ – площадь квадрата, вписанного в круг

$S_{\text{пр}} = 2 R^2$,

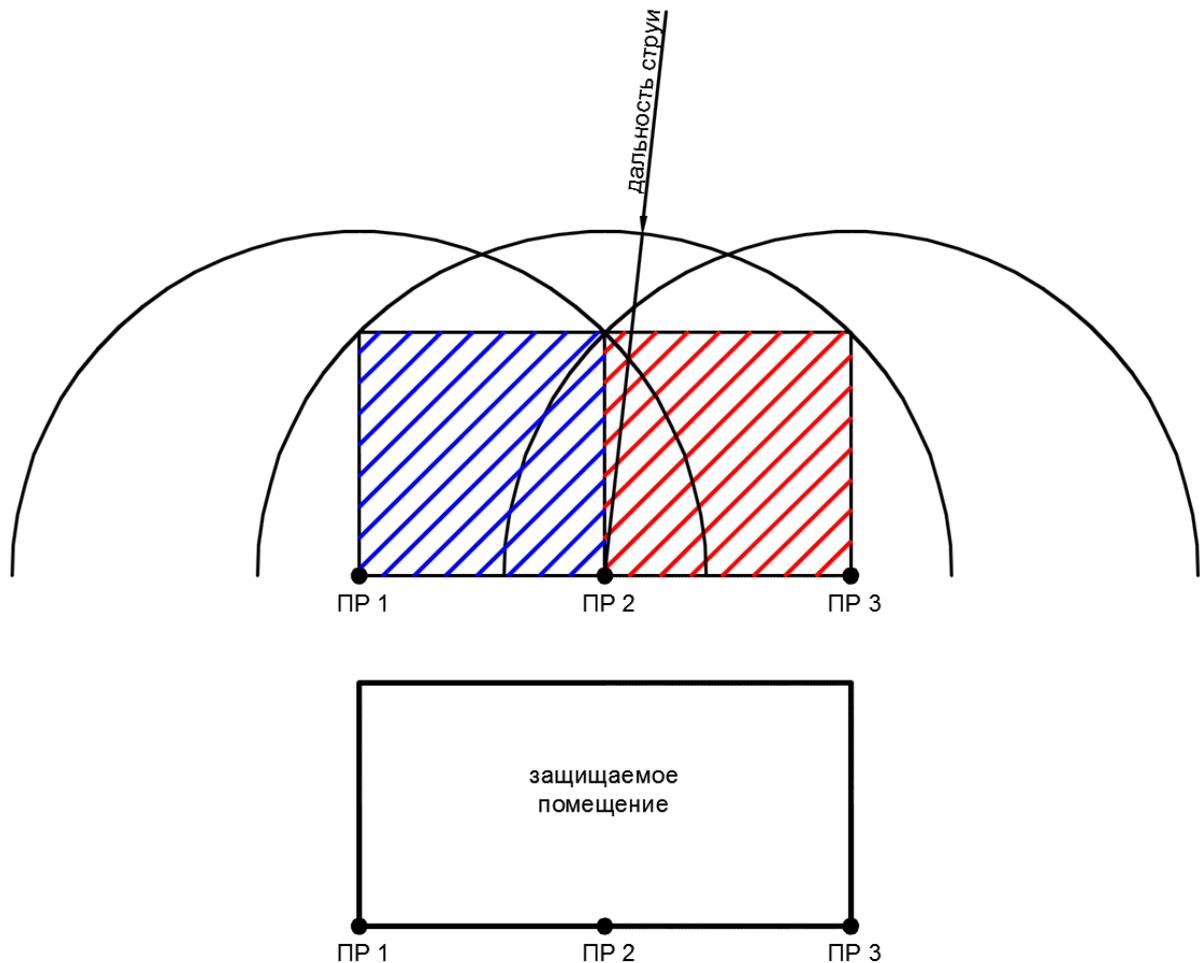
R – дальность струи по табл. В.6, (м)

Для ПР потолочного принять в расчетах увеличение дальности на высоте от 6м до 10м — 10%, свыше 10м -15% относительно паспортных значений (табл. В.6)

N округляем до целого числа в большую сторону.

При этом в любом случае, принять $N \geq 2$.

Для ПР (универсального исп., расположены по стенам)



$N = S / S_{пр} + 1$, где

N – общее количество ПР на защищаемой площади, (шт)

S – защищаемая площадь, (m^2)

$S_{пр}$ – площадь защиты ПР, (m^2)

$S_{пр}$ – 1/4 площади квадрата, вписанного в круг

$S_{пр} = 2 R^2 / 4$,

R – дальность струи по табл. В.7, (м)

N округляем до целого числа в большую сторону.

При этом в любом случае, принять $N \geq 2$.

2. Определение минимального запаса ОТВ (фактический определяется гидравлическим расчетом)

$W = Q_n \times T$, где

W - нормативный объем ОТВ, (л)

Q_n – нормативный расход ОТВ по табл. В.1..В.3, (л/с)
Т - продолжительность подачи ОТВ по табл. В.1, В.3, (сек)

3. Определение удельного объема от воздействия огнетушащего вещества

$V = W / S$, где

V – удельный объем вылитой воды, (л/м²)

4. Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ

Оценка $t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_n$, где

i_n – нормативная интенсивность орошения, определяется по табл. В.1... В.3, л/(с*м²)

$S_{п.д.}$ = 12 кв.м. при ОТВ вода или раствор ПО

$S_{п.д.}$ = 9 кв.м. при ОТВ ТРВ

Т - продолжительность подачи ОТВ по табл. В.1, В.3 (мин)

Q_n – нормативный расход ОТВ по табл. В.1..В.3, (л/с)

Примеры:

Пример 1

Исходные данные (вводятся пользователем):

- площадь помещения 2304 м;
- высота помещения = 14 м;
- группа помещения = 1 гр.пом.;
- категория помещения по (взрывопожарной и) пожарной опасности = В3.

Расчет (выполняется программой):

1. Расчет спринклерной АУП

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.3 интенсивность орошения = 0,1 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности $K=0,6$, защищаемая площадь – 12 м².

$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,1 \times 12 = 1,8$ л/с

$P = (q/10K)^2 = (1,8/10 \times 0,6)^2 = 0,09$ МПа

$n \geq S_n / S_{оп} = 72 / (3,5 \times 3,5) = 5,88$ шт.

Принимаем 6 шт. оросителей на нормативную площадь

$N = n \times S / S_n = 6 \times 2304 / 72 = 192$ шт.

$W = Q_n \times T = 14 \times 30 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 25200 \text{ л} = 25,2 \text{ м}^3$

$V = W / S = 25200 / 2304 = 11 \text{ л/м}^2$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

Не применяется

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с табл. Б.1 нормативная интенсивность орошения $i_n = [1 + 0,1(N - 10)] i$,
= $(1 + 0,1 \times (14 - 10)) \times 0,04 = 0,056$ л/с*м²

По табл. Б.4 принимаем коэффициент производительности $K=0,13$, давление 0,5МПа, расход 0,92 л/с.

$Q_n = [1 + 0,1(N - 10)] Q = (1 + 0,1 \times (14 - 10)) \times 4 = 5,6 \text{ л/с}$

$$n \geq S_n / S_{op} = 45 / (3 \times 3) = 5 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 5 \times 2304 / 45 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 5,6 \times 20 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 6720 \text{ л} = 6,72 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 6720 / 2304 = 3 \text{ л/м}^2$$

2. Расчет спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.1 интенсивность орошения = 0,08 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности K=0,42, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,08 \times 12 = 1,44 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (1,44/10 \times 0,42)^2 = 0,12 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 60 / (3,5 \times 3,5) = 5 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 5 \times 2304 / 60 = 192 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 10 \times 30 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 18000 \text{ л} = 18 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 18000 / 2304 = 8 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя
Не применяется

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с табл. Б.1 нормативная интенсивность орошения = 0,04 л/с*м²

По табл. Б.4 принимаем коэффициент производительности K=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

$$n \geq S_n / S_{op} = 45 / (3 \times 3) = 5 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 5 \times 2304 / 45 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 4 \times 20 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 4800 \text{ л} = 4,8 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 4800 / 2304 = 2,1 \text{ л/м}^2$$

3. Расчет РУП

Принять вид ОТВ - вода

Тип ПР по табл.В.4 – ПР-ЛСД-С10Уш-ИК

$$N = k \times S / S_{пр} = 2 \times 2304 / 1800 = 2,56 \text{ шт.}$$

Принять N = 4 шт. (кратно 2-м)

$$S_{пр} = 2 \times 30^2 = 1800 \text{ м}^2$$

$$W = Q_n \times T = 10 \times 30 \times 60 = 18000 \text{ л} = 18 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 18000 / 2304 = 8 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_n = 0,08 \times 12 \times 30 / 10 = 2,88 \text{ мин}$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя
Не применяется

Принять вид ОТВ - ТРВ

Тип ПР по табл.В.4 – ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ

$$N = k \times S / S_{пр} = 2 \times 2304 / 450 = 10,24 \text{ шт.}$$

Принять N = 12 шт. (кратно 2-м)

$$S_{пр} = 2 \times 15^2 = 450 \text{ м}^2$$

$$W = Q_n \times T = 4 \times 20 \times 60 = 4800 \text{ л} = 4,8 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 4800 / 2304 = 2 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_n = 0,04 \times 9 \times 20 / 4 = 1,8 \text{ мин}$$

Характеристики помещения	- площадь, (м ²) - высота, (м) - группа - категория						2304 14 1 В3		
Тип АУП	Роботизированная установка пожаротушения			Спринклерная установка пожаротушения					
				Традиционная			С принудительным пуском		
Вид ОТВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ
Нормативная интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с × м ²)	0,08	-	0,04	0,1	-	0,056	0,08	-	0,04
Нормативный расход ОТВ, (л/с)	10	-	4	14	-	5,6	10	-	4
Продолжительность подачи ОТВ, (мин)	30	-	20	30	-	20	30	-	20
Тип пожарного робота / коэффициент производительности оросителя (распылителя)	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	-	ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ	0,6	-	0,13	0,42	-	0,13
Давление перед пожарным роботом / миним. давление перед диктующим оросителем (распылителем), (МПа)	0,6	-	0,6	0,09	-	0,5	0,12	-	0,5
Ориентировочное количество пожарных роботов / миним. количество оросителей (распылителей), (шт.)	4	-	12	192	-	256	192	-	256
Минимальный запас ОТВ (м ³)	18	-	4,8	25,2	-	6,72	18	-	4,8
Удельный объем ОТВ, (л/м ²)	8	-	2	11	-	3	8	-	2,1
Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ, (мин)	2,88	█	1,8	30	█	20	30	█	20
Оценка возможности использования в соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020	Не требуется			Проверить			Проверить		

Пример 2

Исходные данные (вводятся пользователем):

- площадь помещения 2304 м;
- высота помещения = 14 м;
- группа помещения = 2 гр.пом.;
- категория помещения по (взрывопожарной и) пожарной опасности = В3.

Расчет (выполняется программой):

1. Расчет спринклерной АУП

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.3 интенсивность орошения = 0,14 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=0,84, защищаемая площадь – 12 м².

По формуле 1.1 определяем расход и давление на диктующем оросителе:

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,14 \times 12 = 2,52 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (2,52/10 \times 0,84)^2 = 0,09 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 144 / (3,5 \times 3,5) = 11,75 \text{ шт.}$$

Принимаем 12 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 12 \times 2304 / 144 = 192 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 40 \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 144000 \text{ л} = 144 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 144000 / 2304 = 62,5 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.3 интенсивность орошения = 0,1 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=0,6, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,1 \times 12 = 1,8 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (1,8/10 \times 0,6)^2 = 0,09 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 144 / (3,5 \times 3,5) = 11,75 \text{ шт.}$$

Принимаем 12 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 12 \times 2304 / 144 = 192 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 30 \times 10 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 18000 \text{ л} = 18 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 18000 / 2304 = 8 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с табл. Б.1 нормативная интенсивность орошения $i_n = [1 + 0,1(H - 10)] i$,

$$= (1 + 0,1 \times (14 - 10)) \times 0,06 = 0,084 \text{ л/с*м}^2$$

По табл. Б.4 принимаем коэффициент производительности К=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

$$Q_n = [1 + 0,1(H - 10)] Q = (1 + 0,1 \times (14 - 10)) \times 11 = 15,4 \text{ л/с}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 15,4 \times 30 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 27720 \text{ л} = 27,72 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 27720 / 2304 = 12 \text{ л/м}^2$$

2. Расчет спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.1 интенсивность орошения = 0,12 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=0,84, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,12 \times 12 = 2,16 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (2,16/10 \times 0,84)^2 = 0,07 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 120 / (3,5 \times 3,5) = 10 \text{ шт.}$$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 120 = 192 \text{ шт.}$$

$$W = Q_H \times T = 30 \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 108000 \text{ л} = 108 \text{ м}^3$$
$$V = W / S = 108000 / 2304 = 47 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.1 интенсивность орошения = 0,08 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности K=0,42, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,08 \times 12 = 1,44 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (1,44/10 \times 0,42)^2 = 0,12 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_H / S_{op} = 120 / (3,5 \times 3,5) = 10 \text{ шт.}$$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_H = 10 \times 2304 / 120 = 192 \text{ шт.}$$

$$W = Q_H \times T = 20 \times 10 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 12000 \text{ л} = 12 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 12000 / 2304 = 5,2 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с табл. Б.1 нормативная интенсивность орошения = 0,06 л/с*м²

По табл. Б.4 принимаем коэффициент производительности K=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

$$n = Q_H / Q_{op} = 11 / 0,92 = 12 \text{ шт.}$$

$$n \geq S_H / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_H = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_H \times T = 11 \times 30 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 19800 \text{ л} = 19,8 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 19800 / 2304 = 8,6 \text{ л/м}^2$$

3. Расчет РУП

Принять вид ОТВ - вода

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С15Уш-ИК

$$N = k \times S / S_{пр} = 2 \times 2304 / 2450 = 2 \text{ шт.}$$

$$S_{пр} = 2 \times 35^2 = 2450 \text{ м}^2$$

$$W = Q_H \times T = 30 \times 60 \times 60 = 108000 \text{ л} = 108 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 108000 / 2304 = 47 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_H = 0,12 \times 12 \times 60 / 30 = 2,88 \text{ мин}$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С10Уш-ИК

$$N = k \times S / S_{пр} = 2 \times 2304 / 1250 = 4 \text{ шт.}$$

$$S_{пр} = 2 \times 25^2 = 1250 \text{ м}^2$$

$$W = Q_H \times T = 20 \times 10 \times 60 = 12000 \text{ л} = 12 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 12000 / 2304 = 5,2 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_H = 0,08 \times 12 \times 10 / 20 = 0,48 \text{ мин}$$

Принять вид ОТВ - ТРВ

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ

$$N = k \times S / S_{пр} = 2 \times 2304 / 450 = 10,24 \text{ шт.}$$

Принять N = 12 шт. (кратно 2-м)

$$S_{пр} = 2 \times 15^2 = 450 \text{ м}^2$$

$$W = Q_H \times T = 11 \times 30 \times 60 = 19800 \text{ л} = 19,8 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 19800 / 2304 = 9 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_H = 0,06 \times 9 \times 30 / 11 = 1,47 \text{ мин}$$

Характеристики помещения	- площадь, (м ²) - высота, (м) - группа - категория						2304 14 2 В3		
Тип АУП	Роботизированная установка пожаротушения			Спринклерная установка пожаротушения					
				Традиционная			С принудительным пуском		
Вид ОТВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ
Нормативная интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с × м ²)	0,12	0,08	0,06	0,14	0,1	0,084	0,12	0,08	0,06
Нормативный расход ОТВ, (л/с)	30	20	11	40	30	15,4	30	20	11
Продолжительность подачи ОТВ, (мин)	60	10	30	60	10	30	60	10	30
Тип пожарного робота / коэффициент производительности оросителя (распылителя)	ПР-ЛСД-С15Уш-ИК	ПР-ЛСД-С10Уш-ИК	ПР-ЛСД-С4Уш-ИК-ТРВ	0,84	0,6	0,13	0,84	0,42	0,13
Давление перед пожарным роботом / миним. давление перед диктующим оросителем (распылителем), (МПа)	0,6	0,6	0,6	0,09	0,09	0,5	0,07	0,12	0,5
Ориентировочное количество пожарных роботов / миним. количество оросителей (распылителей), (шт.)	2	4	12	192	192	256	192	192	256
Минимальный запас ОТВ (м ³)	108	12	19,8	144	18	27,72	108	12	19,8
Удельный объем ОТВ, (л/м ²)	47	5,2	9	62,5	8	12	47	5,2	8,6
Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ, (мин)	2,88	0,48	1,47	60	10	30	60	10	30
Оценка возможности использования в соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020	Не требуется			Проверить			Проверить		

Пример 3

Исходные данные (вводятся пользователем):

- площадь помещения 2304 м;
- высота помещения = 14 м;
- группа помещения = 4.2 гр.пом.;
- категория помещения по (взрывопожарной и) пожарной опасности = В3.

Расчет (выполняется программой):

1. Расчет спринклерной АУП

Принять вид ОТВ – вода

Не применяется.

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.3 интенсивность орошения = 0,22 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=0,84, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,22 \times 12 = 3,96 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (3,96/10 \times 0,84)^2 = 0,22 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 259 / (3 \times 3) = 29 \text{ шт.}$$

Принимаем 29 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 29 \times 2304 / 259 = 258 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 115 \times 10 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 69000 \text{ л} = 69 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 69000 / 2304 = 30 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

Распылитель не обеспечивает нормативную интенсивность.

2. Расчет спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Принять вид ОТВ – вода

Не применяется.

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.1 интенсивность орошения = 0,17 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=0,84, защищаемая площадь – 12 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,17 \times 12 = 3,06 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (3,06/10 \times 0,84)^2 = 0,13 \text{ МПа}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 180 / (3 \times 3) = 20 \text{ шт.}$$

Принимаем 14 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 20 \times 2304 / 180 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 65 \times 10 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 39000 \text{ л} = 39 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 39000 / 2304 = 17 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

Диктующий распылитель обеспечивает нормативную интенсивность 0,18 л/с*м² при максимальном рабочем давлении. Учитывая, что давление перед оросителями ближе к насосной возрастает за счет гидравлических потерь, то распылители окажутся вне диапазона рабочего давления. Соответственно распылители не должны применяться.

3. Расчет РУП

Принять вид ОТВ - вода

Не применяется

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с

$$N = S / S_{\text{пр}} + 1 = 2304 / 1512,5 + 1 = 2,52 \text{ шт.}$$

Принимаем 3 шт.

$$S_{\text{пр}} = 2 \times 55^2 / 4 = 1512,5 \text{ м}^2$$

$$W = Q_{\text{н}} \times T = 65 \times 10 \times 60 = 39000 \text{ л} = 39 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 39000 / 2304 = 17 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_{\text{н}} \times S_{\text{п.д.}} \times T / Q_{\text{н}} = 0,17 \times 12 \times 10 / 65 = 0,31 \text{ мин}$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

Не применяется.

Характеристики помещения	- площадь, (м ²) - высота, (м) - группа - категория			2304 14 4.2 В3					
Тип АУП	Роботизированная установка пожаротушения			Спринклерная установка пожаротушения					
				Традиционная			С принудительным пуском		
Вид ОТВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ
Нормативная интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с × м ²)	-	0,17	-	-	0,22	-	-	0,17	-
Нормативный расход ОТВ, (л/с)	-	65	-	-	115	-	-	65	-
Продолжительность подачи ОТВ, (мин)	-	10	-	-	10	-	-	10	-
Тип пожарного робота / коэффициент производительности оросителя (распылителя)	-	ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с	-	-	0,84	-	-	0,84	-
Давление перед пожарным роботом / миним. давление перед диктующим оросителем (распылителем), (МПа)	-	0,6	-	-	0,22	-	-	0,13	-
Ориентировочное количество пожарных роботов / миним. количество оросителей (распылителей), (шт.)	-	3	-	-	258	-	-	256	-
Минимальный запас ОТВ (м ³)	-	39	-	-	69	-	-	39	-
Удельный объем ОТВ, (л/м ²)	-	17	-	-	30	-	-	17	-
Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ, (мин)	-	0,31	-	-	10	-	-	10	-

Оценка возможности использования в соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020	Не требуется	Проверить	Проверить
--	--------------	-----------	-----------

Пример 4

Исходные данные (вводятся пользователем):

- площадь помещения 2304 м²;
- высота помещения = 14 м;
- группа помещения = 5 гр.пом;
- высота складирования = 4,5 м;
- категория помещения по (взрывопожарной и) пожарной опасности = В1.

Расчет (выполняется программой):

1. Расчет спринклерной АУП

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.2 интенсивность орошения = $i_h = [1 + 0,05(H - 10)] i = (1+0,05 \times (14-10)) \times 0,4 = 0,48 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности $K=1,91$, защищаемая площадь – 9,6 м².

$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,48 \times 9,6 = 6,912 \text{ л/с}$

$P = (q/10K)^2 = (6,912/10 \times 1,91)^2 = 0,13 \text{ МПа}$

$Q_h = [1 + 0,05(H - 10)] Q = (1+0,05 \times (14-10)) \times 75 = 90 \text{ л/с}$

$n \geq S_n / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$

$W = Q_n \times T = 90 \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 324000 \text{ л} = 324 \text{ м}^3$

$V = W / S = 324000 / 2304 = 141 \text{ л/м}^2$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.2 интенсивность орошения = $i_h = [1 + 0,05(H - 10)] i = (1+0,05 \times (14-10)) \times 0,32 = 0,384 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности $K=1,28$, защищаемая площадь – 9,6 м².

$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,384 \times 9,6 = 5,53 \text{ л/с}$

$P = (q/10K)^2 = (5,53/10 \times 1,28)^2 = 0,19 \text{ МПа}$

$Q_h = [1 + 0,05(H - 10)] Q = (1+0,05 \times (14-10)) \times 37,5 = 45 \text{ л/с}$

$n \geq S_n / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$

$W = Q_n \times T = 45 \times 15 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 40500 \text{ л} = 40,5 \text{ м}^3$

$V = W / S = 40500 / 2304 = 17,6 \text{ л/м}^2$

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с прим.3 табл. Б.1 не применяется

2. Расчет спринклерной АУП с принудительным (управляемым) пуском

Принять вид ОТВ – вода

В соответствии с табл. А.1 и А.2 интенсивность орошения = 0,4 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности $K=1,28$, защищаемая площадь – 9,6 м².

$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,4 \times 9,6 = 5,76 \text{ л/с}$

$P = (q/10K)^2 = (5,76/10 \times 1,28)^2 = 0,2 \text{ МПа}$

$n \geq S_n / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$

$W = Q_n \times T = 75 \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 270000 \text{ л} = 270 \text{ м}^3$

$V = W / S = 270000 / 2304 = 117 \text{ л/м}^2$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

В соответствии с табл. А.1 и А.2 интенсивность орошения = 0,32 л/с*м²

По табл. А.4 принимаем коэффициент производительности К=1,28, защищаемая площадь – 9,6 м².

$$q = 1,5 \times i \times s = 1,5 \times 0,32 \times 9,6 = 4,608 \text{ л/с}$$

$$P = (q/10K)^2 = (4,608/10 \times 1,28)^2 = 0,13 \text{ МПа}$$

$$n = Q_n / Q_{op} = 37,5 / 4,608 = 8,14 \text{ шт.}$$

$$n \geq S_n / S_{op} = 90 / (3 \times 3) = 10 \text{ шт.}$$

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 10 \times 2304 / 90 = 256 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 37,5 \times 15 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 33750 \text{ л} = 34 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 33750 / 2304 = 15 \text{ л/м}^2$$

Принять вид ОТВ – ТРВ

В соответствии с табл. Б.3 нормативная интенсивность орошения = 0,1 л/с*м²

По табл. Б.4 принимаем коэффициент производительности К=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

$$n \geq S_n / S_{op} = 75 / (2,5 \times 2,5) = 12 \text{ шт.}$$

Принимаем 12 шт. распылителей на нормативную площадь

$$N = n \times S / S_n = 12 \times 2304 / 75 = 369 \text{ шт.}$$

$$W = Q_n \times T = 20 \times 45 \text{ мин} \times 60 \text{ сек} = 54000 \text{ л} = 54 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 54000 / 2304 = 23,4 \text{ л/м}^2$$

3. Расчет РУП

Принять вид ОТВ - вода

Тип ПР по табл. В.5 – ПР-ЛСД-С60(50,70,80)У-ИК с расходом 50 л/с

$$Qh = [1 + 0,05(H - 10)] Q = [1 + 0,05(14 - 10)] 75 = 90 \text{ л/с}$$

$$Q_{np} = Qh/2 = 90/2 = 45 \text{ лс}$$

$$N = S / S_{np} + 1 = 2304 / 2450 + 1 = 1,94 \text{ шт.}$$

Принимаем 2 шт.

$$S_{np} = 2 \times 70^2 / 4 = 2450 \text{ м}^2$$

$$W = Q_n \times T = 90 \times 60 \times 60 = 324000 \text{ л} = 324 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 324000 / 2304 = 141 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_n = 0,48 \times 12 \times 60 / 90 = 3,84 \text{ мин}$$

Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя

Тип ПР по табл. В.5 – ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 25 л/с

$$Qh = [1 + 0,05(H - 10)] Q = [1 + 0,05(14 - 10)] 37,5 = 45 \text{ л/с}$$

$$Q_{np} = Qh/2 = 45/2 = 22,5 \text{ лс}$$

$$N = S / S_{np} + 1 = 2304 / 1200,5 + 1 = 2,9 \text{ шт.}$$

Принимаем 3 шт.

$$S_{np} = 2 \times 49^2 / 4 = 1200,5 \text{ м}^2$$

$$W = Q_n \times T = 45 \times 15 \times 60 = 40500 \text{ л} = 40,5 \text{ м}^3$$

$$V = W / S = 40500 / 2304 = 18 \text{ л/м}^2$$

$$t = i_n \times S_{п.д.} \times T / Q_n = 0,384 \times 12 \times 15 / 45 = 1,54 \text{ мин}$$

Характеристики помещения	- площадь, (м ²) - высота, (м) - высота складирования, (м) - группа - категория						2304 14 4,5 5 В1		
Тип АУП	Роботизированная установка пожаротушения			Спринклерная установка пожаротушения					
				Традиционная			С принудительным пуском		
Вид ОТВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ	Вода	Раствор пенообразователя	ТРВ
Нормативная интенсивность орошения защищаемой площади, л/(с × м ²)	0,48	0,384	-	0,48	0,384	-	0,4	0,32	0,1
Нормативный расход ОТВ, (л/с)	90	45	-	90	45	-	75	37,5	20
Продолжительность подачи ОТВ, (мин)	60	15	-	60	15	-	60	15	45
Тип пожарного робота / коэффициент производительности оросителя (распылителя)	ПР-ЛСД-С60 (50,7 0,80) У-ИК с расходом 50 л/с	ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 25 л/с	-	1,91	1,28	-	1,28	1,28	0,13
Давление перед пожарным роботом / миним. давление перед диктующим оросителем (распылителем), (МПа)	0,6	0,6	-	0,13	0,19	-	0,20	0,13	0,5
Ориентировочное количество пожарных роботов / миним. количество оросителей (распылителей), (шт.)	2	3	-	256	256	-	256	256	369
Минимальный запас ОТВ (м ³)	324	40,5	-	324	40,5	-	270	34	54
Удельный объем ОТВ, (л/м ²)	141	18	-	141	17,6	-	117	15	23,4

Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ, (мин)	3,84	1,54	-	60	15	-	60	15	45
Оценка возможности использования в соответствии с требованиями СП 485.13.11500.2020	Не требуется			Проверить			Проверить		