СЕРВИСНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

2021 г.

**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 (В1или 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/(c·м2), не менее | | | | Расход, л/с, не менее | | | | Минимальная площадь, орошаемая АУП, S, м2, 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.  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  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 с принудительным (управляемым) пуском при применении спринклерных оросителей с принудительным пуском, оснащенных извещателями пожарными сателитными или активируемых по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующих 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·м2), 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(Н - 10)] Q;*  *ih = [1 + 0,05(Н - 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·м2);  *Н –* высота помещения склада, м. | | | | | | | | | | | | | |

Таблица А.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота  помещения, м | Группа помещений | | | | | | | |
|  | 1 | 2 | | 3 | | 4.1 | | 4.2 |
|  | Интенсивность орошения, *i*, л/(с·м2), не менее | | | | | | | |
|  | водой | водой | раствором пенообра- зователя | водой | раствором пенообра- зователя | водой | раствором пенообра- зователя | раствором пенообра- зователя |
| От 10 до 12 вкл. | 0,09 | 0,13 | 0,09 | 0,26 | 0,13 | 0,33 | 0,17 | 0,20 |
| Св. 12 до 14 вкл. | 0,10 | 0,14 | 0,10 | 0,29 | 0,14 | 0,36 | 0,18 | 0,22 |
| Св. 14 до 16 вкл. | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 0,31 | 0,16 | 0,39 | 0,20 | 0,25 |
| Св. 16 до 18 вкл. | 0,12 | 0,17 | 0,12 | 0,34 | 0,17 | 0,42 | 0,21 | 0,27 |
| Св. 18 до 20 вкл. | 0,13 | 0,18 | 0,13 | 0,36 | 0,18 | 0,45 | 0,23 | 0,30 |
| Расход ОТВ, *Q*, л/с, не менее | | | | | | | | |
| От 10 до 12 вкл. | 12 | 35 | 25 | 70 | 35 | 130 | 65 | 95 |
| Св. 12 до 14 вкл. | 14 | 40 | 30 | 85 | 45 | 155 | 80 | 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,* м2, 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/(c·м2), не менее | Расход воды, л/с, не менее | Минимальная площадь АУП, S, м2, 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 *QH* и интенсивность орошения *iH* водой должны определяться из выражений:  *QH = [1 + 0,1(Н - 10)] Q;*  *iH = [1 + 0,1(Н - 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);  *Н* – 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 активируемых по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующих признаки пожара в зонах орошения спринклеров с принудительным пуском. | | | | | |

Таблица Б.2

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициент производительности распылителя, л/(с·МПа0,5) | 0,025; 0,045; 0,07; 0,13 |
| Максимальное расстояние между распылителями, м | 3 |

Таблица Б.3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа помещений | Высота складирования, м | Интенсивность оро-шения, л/(c·м2), 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 одинаковый. 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 активируемых по сигналу от автоматических пожарных извещателей, контролирующих 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\*м2 | Тип оросителя | Диапазон рабочих давлений, МПа | Коэффициент производительности | Защищаемая площадь (м2) |
| 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 х i x s; где (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

Р = (q/10К)2 (данная формула следует из формулы q = 10К) (1.2)

Р – 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… Б3.

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»

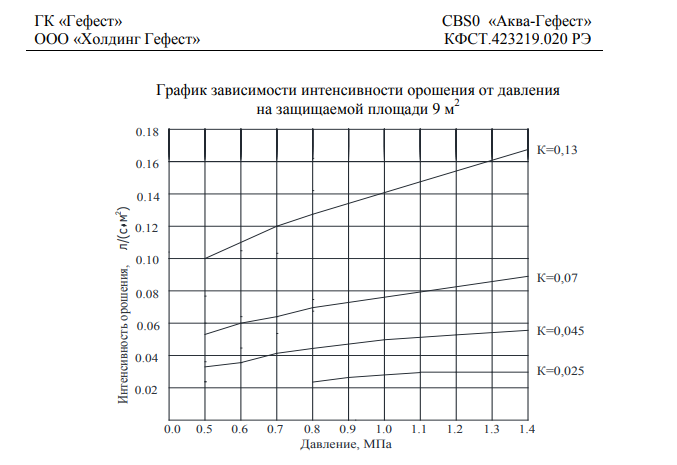
****

Таблица Б.4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность л/с\*м2 (дм3/м2) | Диапазон рабочих давлений, МПа | Коэффициент производительности К | Давление Р определено по графику, МПа | Расход  q = 10К,  л/с | Площадь защиты (м2) |
| 0,02 | 0,5-1,7 | 0,045 | 0,5 | 0,32 | 9 |
| 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 | 0,13 | 0,7 | 1,09 |
| 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 ≥ Sн /Sор, где

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

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

Sор – условная расчетная площадь оросителя (распылителя), (м2)

Sор = L2

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

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

N= n х S / Sн, 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 = Qн x T, где

W - нормативный объем ОТВ, (л)

Qн – нормативный расход ОТВ, (л/с)

Т - продолжительность подачи ОТВ по табл. А1…А3 (Б1… Б3), (сек)

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

**5. Определение удельного объема огнетушащего вещества**

V = W / S, где

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

**6. Оценка эффективности по времени подачи нормативного объема ОТВ**

Оценка t = Т - 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/(c·м2), 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·м2), 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 |

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/(c × м2), 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 |
| 2 | Вода | ПР-ЛСД-С15Уш-ИК |
| 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 складирования, м | Вид ОТВ | Тип ПР |
| 5 | 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 |
| Св. 4 до 5,5 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 20 л/с |
| 6 | 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 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 |

Технические параметры ПР (потолочное исполнение)

Таблица В.6

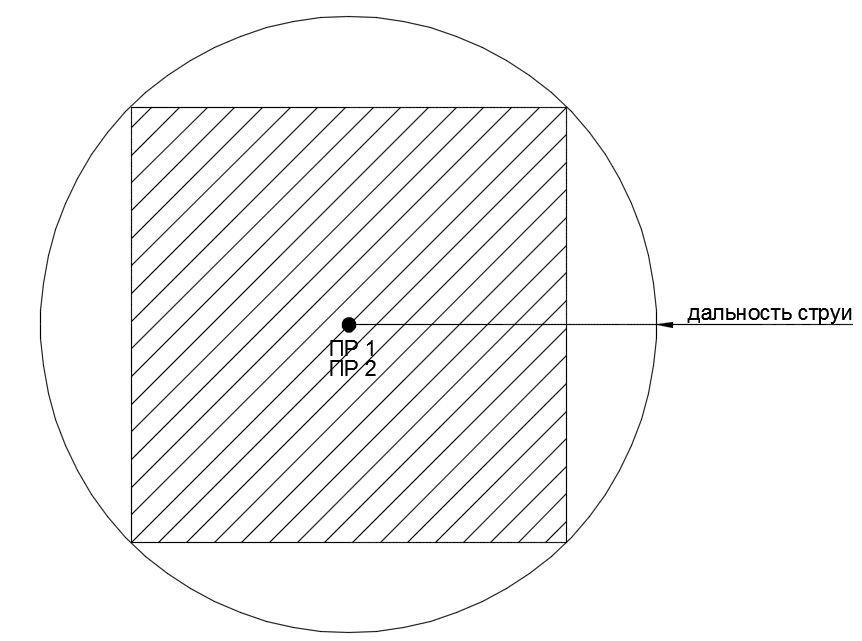
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ПР-ЛСД-С20Уш-ИК** | | |
| Рабочее давление, (МПа) | 0,6 | |
| Расход ОТВ при рабочем давлении, (л/с) | 20 | |
| Дальность сплошной водяной струи, (м) | 40 | |
| Дальность сплошной пенной струи, (м) | 35 | |
| **ПР-ЛСД-С15Уш-ИК** | | |
| Рабочее давление, (МПа) | | 0,6 |
| 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 x S / Sпр, где

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

S – защищаемая площадь, (м2)

Sпр – площадь защиты ПР, (м2)

k – коэффициент, учитывающий количество ПР = 2

Sпр – площадь квадрата, вписанного в круг

Sпр = 2 R2,

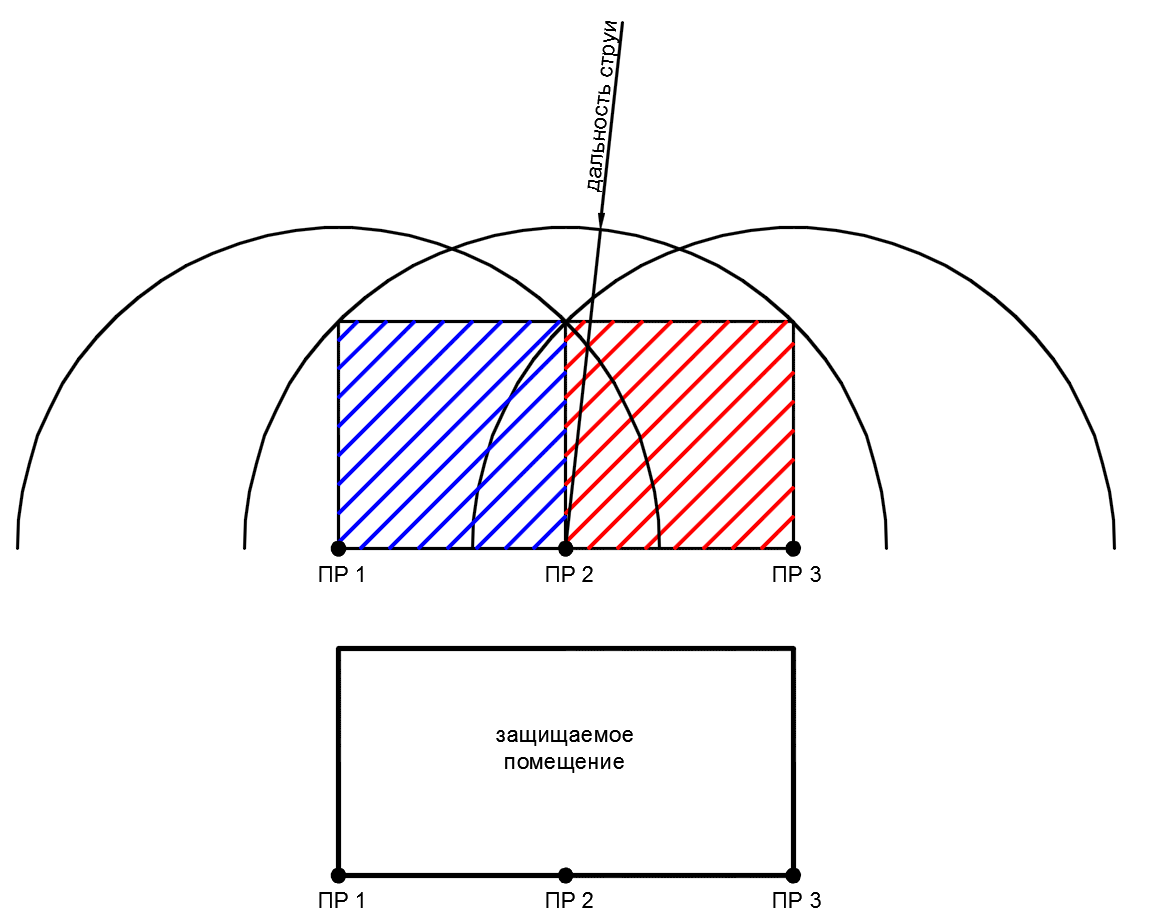
R – дальность струи по табл. В.6, (м)

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 ≥ 2.

Для ПР (универсального исп., расположены по стенам)



N = S / Sпр + 1, где

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

S – защищаемая площадь, (м2)

Sпр – площадь защиты ПР, (м2)

Sпр – 1/4 площади квадрата, вписанного в круг

Sпр = 2 R2 / 4,

R – дальность струи по табл. В.7, (м)

N округляем до целого числа в большую сторону.

При этом в любом случае, принять N ≥ 2.

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

W = Qн x T, где

W - нормативный объем ОТВ, (л)

Qн – 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 = iн х Sп.д. х Т /Qн,, где

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

Sп.д.= 12кв.м. при ОТВ вода или раствор ПО

Sп.д.= 9кв.м. при ОТВ ТРВ

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

Qн – 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 К=0,6, защищаемая площадь – 12 м2 .

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,1 х 12 = 1,8 л/с

Р = (q/10К)2 = (1,8/10х0,6)2 = 0,09 МПа

n ≥Sн /Sор = 72 / (3,5х3,5) = 5,88 шт.

Принимаем 6 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 6 х 2304 / 72 = 192 шт.

W = Qн x T = 14 х 30 мин х 60 сек = 25200 л = 25,2 м3

V = W / S = 25200 / 2304 = 11 л/м2

*Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя*

Не применяется

*Принять вид ОТВ – ТРВ*

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

= (1 + 0,1 х (14-10)) х 0,04 = 0,056 л/с\*м2

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

QH = [1 + 0,1(Н - 10)] Q = (1+ 0,1 х (14 – 10)) х 4 = 5,6 л/с

n ≥ Sн / Sор = 45 / (3х3) = 5 шт.

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 5 х 2304 / 45 = 256 шт.

W = Qн x T = 5,6 х 20 мин х 60 сек = 6720 л = 6,72 м3

V = W / S = 6720 / 2304 = 3 л/м2

**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 К=0,42, защищаемая площадь – 12 м2 .

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,08 х 12 = 1,44 л/с

Р = (q/10К)2 = (1,44/10х0,42)2 = 0,12 МПа

n ≥Sн /Sор = 60 / (3,5х3,5) = 5 шт.

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 5 х 2304 / 60 = 192 шт.

W = Qн x T = 10 х 30 мин х 60 сек = 18000 л = 18 м3

V = W / S = 18000 / 2304 = 8 л/м2

*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 К=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

n ≥ Sн / Sор = 45 / (3х3) = 5 шт.

Принимаем 5 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 5 х 2304 / 45 = 256 шт.

W = Qн x T = 4 х 20 мин х 60 сек = 4800 л = 4,8 м3

V = W / S = 4800 / 2304 = 2,1 л/м2

**3. Расчет РУП**

*Принять вид ОТВ - вода*

Тип ПР по табл.В.4 – ПР-ЛСД-С10Уш-ИК

N = k x S / Sпр = 2 х 2304 / 2380,5 = 1,93 шт.

Принять N = 2 шт. (кратно 2-м)

Sпр = 2 х (30 х 1,15) 2 = 2380,5 м2

W = Qн x T = 10 х 30 х 60 = 18000л = 18 м3

V = W / S = 18000 / 2304 = 8 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,08 х 12 х 30 / 10 = 2,88 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 x S / Sпр = 2 х 2304 / 595,12 = 7,74 шт.

Принять N = 8 шт. (кратно 2-м)

Sпр = 2 х (15 х 1,15)2 = 595,12 м2

W = Qн x T = 4 х 20 х 60 = 4800л = 4,8 м3

V = W / S = 4800 / 2304 = 2 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,04 х 9 х 20 / 4 = 1,8 мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики помещения | - площадь, (м2)  - 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/(c × м2) | 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.) | 2 | - | 8 | 192 | - | 256 | 192 | - | 256 |
| Минимальный запас ОТВ (м3) | 18 | - | 4,8 | 25,2 | - | 6,72 | 18 | - | 4,8 |
| Удельный объем ОТВ, (л/м2) | 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 х i x s = 1,5 х 0,14 х 12 = 2,52 л/с

Р = (q/10К)2 = (2,52/10х0,84)2 = 0,09 МПа

n ≥Sн /Sор = 144 / (3,5х3,5) = 11,75 шт.

Принимаем 12 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 12 х 2304 / 144 = 192 шт.

W = Qн x T = 40 х 60 мин х 60 сек = 144000 л = 144 м3

V = W / S = 144000 / 2304 = 62,5 л/м2

*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 х i x s = 1,5 х 0,1 х 12 = 1,8 л/с

Р = (q/10К)2 = (1,8/10х0,6)2 = 0,09 МПа

n ≥Sн /Sор = 144 / (3,5х3,5) = 11,75 шт.

Принимаем 12 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 12х 2304 / 144 = 192 шт.

W = Qн x T = 30 х 10 мин х 60 сек = 18000 л = 18 м3

V = W / S = 18000 / 2304 = 8 л/м2

*Принять вид ОТВ – ТРВ*

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

= (1 + 0,1 х (14-10)) х 0,06 = 0,084 л/с\*м2

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

QH = [1 + 0,1(Н - 10)] Q = (1+ 0,1 х (14 – 10)) х 11 = 15,4 л/с

n ≥ Sн / Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 15,4 х 30 мин х 60 сек = 27720 л = 27,72 м3

V = W / S = 27720 / 2304 = 12 л/м2

**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 х i x s = 1,5 х 0,12 х 12 = 2,16 л/с

Р = (q/10К)2 = (2,16/10х0,84)2 = 0,07 МПа

n ≥Sн /Sор = 120 / (3,5х3,5) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 120 = 192 шт.

W = Qн x T = 30 х 60 мин х 60 сек = 108000 л = 108 м3

V = W / S = 108000 / 2304 = 47 л/м2

*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 К=0,42, защищаемая площадь – 12 м2 .

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,08 х 12 = 1,44 л/с

Р = (q/10К)2 = (1,44/10х0,42)2 = 0,12 МПа

n ≥Sн /Sор = 120 / (3,5х3,5) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 120 = 192 шт.

W = Qн x T = 20 х 10 мин х 60 сек = 12000 л = 12 м3

V = W / S = 12000 / 2304 = 5,2 л/м2

*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 К=0,13, давление 0,5 МПа, расход 0,92 л/с.

n = Qн / Qор = 11 / 0,92 = 12 шт.

n ≥ Sн / Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 11 х 30 мин х 60 сек = 19800 л = 19,8 м3

V = W / S = 19800 / 2304 = 8,6 л/м2

**3. Расчет РУП**

*Принять вид ОТВ - вода*

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С15Уш-ИК

N = k x S / Sпр = 2 х 2304 / 3240,12 = 1,42 шт.

Принять N = 2 шт. (кратно 2-м)

Sпр = 2 х (35 х 1,15)2 = 3240,12 м2

W = Qн x T = 30 х 60 х 60 = 108000л = 108 м3

V = W / S = 108000 / 2304 = 47 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,12 х 12 х 60 / 30 = 2,88 мин

*Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя*

Тип ПР по табл. В.4 – ПР-ЛСД-С10Уш-ИК

N = k x S / Sпр = 2 х 2304 / 1653,12 = 2,8 шт.

Принять N = 4 шт. (кратно 2-м)

Sпр = 2 х (25 х 1,15)2 = 1653,12 м2

W = Qн x T = 20 х 10 х 60 = 12000л = 12 м3

V = W / S = 12000 / 2304 = 5,2 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,08 х 12 х 10 / 20 = 0,48 мин

*Принять вид ОТВ - ТРВ*

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

N = k x S / Sпр = 2 х 2304 / 595,12 = 7,74 шт.

Принять N = 8 шт. (кратно 2-м)

Sпр = 2 х (15 х 1,15)2 = 595,12 м2

W = Qн x T = 11 х 30 х 60 = 19800л = 19,8 м3

V = W / S = 19800 / 2304 = 9 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,06 х 9 х 30 / 11 = 1,47 мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики помещения | - площадь, (м2)  - 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/(c × м2) | 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 | 8 | 192 | 192 | 256 | 192 | 192 | 256 |
| Минимальный запас ОТВ (м3) | 108 | 12 | 19,8 | 144 | 18 | 27,72 | 108 | 12 | 19,8 |
| Удельный объем ОТВ, (л/м2) | 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 х i x s = 1,5 х 0,22 х 12 = 3,96 л/с

Р = (q/10К)2 = (3,96/10х0,84)2 = 0,22 МПа

n ≥Sн /Sор = 259 / (3х3) = 29 шт.

Принимаем 29 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 29 х 2304 / 259 = 258 шт.

W = Qн x T = 115 х 10 мин х 60 сек = 69000 л = 69 м3

V = W / S = 69000 / 2304 = 30 л/м2

*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 х i x s = 1,5 х 0,17 х 12 = 3,06 л/с

Р = (q/10К)2 = (3,06/10х0,84)2 = 0,13 МПа

n ≥Sн /Sор = 180 / (3х3) = 20 шт.

Принимаем 14 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 20 х 2304 / 180 = 256 шт.

W = Qн x T = 65 х 10 мин х 60 сек = 39000 л = 39 м3

V = W / S = 39000 / 2304 = 17 л/м2

*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 / Sпр +1 = 2304 / 1512,5 +1 = 2,52 шт.

Принимаем 3 шт.

Sпр = 2 х 552 / 4= 1512,5 м2

W = Qн x T = 65 х 10 х 60 = 39000л = 39 м3

V = W / S = 39000 / 2304 = 17 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,17 х 12 х 10 / 65 = 0,31 мин

*Принять вид ОТВ – ТРВ*

Не применяется.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики помещения | - площадь, (м2)  - 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/(c × м2) | - | 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 (м3) | - | 39 | - | - | 69 | - | - | 39 | - |
| Удельный объем ОТВ, (л/м2) | - | 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 м;

- 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 = ih = [1 + 0,05(Н - 10)] i = (1+0,05х(14-10))х0,4 = 0,48 л/с\*м2

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

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,48 х 9,6 = 6,912 л/с

Р = (q/10К)2 = (6,912/10х1,91)2 = 0,13 МПа

Qh = [1 + 0,05(Н - 10)] Q = (1+0,05х(14-10))х75 = 90 л/с

n ≥Sн /Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 90 х 60 мин х 60 сек = 324000 л = 324 м3

V = W / S = 324000 / 2304 = 141 л/м2

*Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя*

В соответствии с табл. А.2 интенсивность орошения = ih = [1 + 0,05(Н - 10)] i = (1+0,05х(14-10))х0,32 = 0,384 л/с\*м2

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

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,384 х 9,6 = 5,53 л/с

Р = (q/10К)2 = (5,53/10х1,28)2 = 0,19 МПа

Qh = [1 + 0,05(Н - 10)] Q = (1+0,05х(14-10))х37,5 = 45 л/с

n ≥Sн /Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 45 х 15 мин х 60 сек = 40500 л = 40,5 м3

V = W / S = 40500 / 2304 = 17,6 л/м2

*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 К=1,28, защищаемая площадь – 9,6 м2 .

q = 1,5 х i x s = 1,5 х 0,4 х 9,6 = 5,76 л/с

Р = (q/10К)2 = (5,76/10х1,28)2 = 0,2 МПа

n ≥Sн /Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 75 х 60 мин х 60 сек = 270000 л = 270 м3

V = W / S = 270000 / 2304 = 117 л/м2

*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 х i x s = 1,5 х 0,32 х 9,6 = 4,608 л/с

Р = (q/10К)2 = (4,608/10х1,28)2 = 0,13 МПа

n = Qн / Qор = 37,5 / 4,608 = 8,14 шт.

n ≥Sн /Sор = 90 / (3х3) = 10 шт.

Принимаем 10 шт. оросителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 10 х 2304 / 90 = 256 шт.

W = Qн x T = 37,5 х 15 мин х 60 сек = 33750 л = 34 м3

V = W / S = 33750 / 2304 = 15 л/м2

*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 ≥ Sн / Sор = 75 / (2,5х2,5) = 12 шт.

Принимаем 12 шт. распылителей на нормативную площадь

N= n х S / Sн = 12 х 2304 / 75 = 369 шт.

W = Qн x T = 20 х 45 мин х 60 сек = 54000 л = 54 м3

V = W / S = 54000 / 2304 = 23,4 л/м2

**3. Расчет РУП**

*Принять вид ОТВ - вода*

Тип ПР по табл. В.5 – ПР-ЛСД-С40(20,30)У-ИК с расходом 40 л/с

N = S / Sпр +1 = 2304 / 2112,5 +1 = 2,09 шт.

Принимаем 3 шт.

Sпр = 2 х 652 / 4= 2112,5 м2

W = Qн x T = 75 х 60 х 60 = 270000л = 270 м3

V = W / S = 270000 / 2304 = 17,2 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,4 х 12 х 60 / 75 = 3,84 мин

*Принять вид ОТВ – раствор пенообразователя*

Тип ПР по табл. В.5 – ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 20 л/с

N = S / Sпр +1 = 2304 / 1104,5 +1 = 3,09 шт.

Принимаем 4 шт.

Sпр = 2 х 472 / 4= 1104,5 м2

W = Qн x T = 37,5 х 15 х 60 = 33750 л = 33,75 м3

V = W / S = 33750 / 2304 = 14,65 л/м2

t = iн х Sп.д. х Т /Qн = 0,32 х 12 х 15 / 37,5 = 1,54 мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристики помещения | - площадь, (м2)  - 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/(c × м2) | 0,4 | 0,32 | - | 0,48 | 0,384 | - | 0,4 | 0,32 | 0,1 |
| Нормативный расход ОТВ, (л/с) | 75 | 37,5 | - | 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-С40(30;20)У-ИК с расходом 40 л/с | ПР-ЛСД-С20(15,25)У-ИК с расходом 20 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.) | 3 | 4 | - | 256 | 256 | - | 256 | 256 | 369 |
| Минимальный запас ОТВ (м3) | 270 | 33,75 | - | 324 | 40,5 | - | 270 | 34 | 54 |
| Удельный объем ОТВ, (л/м2) | 117,2 | 14,65 | - | 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 485.1311500.2020 | Не требуется | | | Проверить | | | Проверить | | |