



ООО "НТО ПЛАМЯ"

143966, Московская область, г. Реутов, ул. Гагарина, д.35

Контактный тел. 8-800-700-54-18

Е-mail: info@nto-plamya.ru

www-адрес: www.nto-plamya.ru

**Модульные автоматические установки
порошкового пожаротушения
«ЛАВИНА КОМБИ»**

**РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
МППК «ЛАВИНА КОМБИ»**

г. Реутов, Московской обл.

2024

Содержание

- 1 Общие положения
- 2 Основные технические данные модулей
- 3 Насадки
- 4 Трубопроводы
- 5 Правила проектирования технологической части установок
- 6 Расчет количества модулей пожаротушения
 - 6.1 Тушение по объему
 - 6.2 Тушение по площади

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Диаграммы распыла насадков типа - НРК

1. Общие положения

Установки следует проектировать в соответствии с требованиями и положениями настоящего руководства, а также с учетом общероссийских, региональных и ведомственных нормативных документов, действующих в этой области.

Проектирование установок следует производить с учетом строительных особенностей защищаемых помещений и сооружений, их назначения и архитектурно-планировочных решений, характеристик и особенностей технологических процессов, классов пожара по ГОСТ 27331, максимальной площади пролива горючей жидкости (при ее наличии), экранирования пожарной нагрузки конструкциями помещения и/или технологическим оборудованием и условий применения ОТВ исходя из назначения помещения и характера технологического процесса производства.

Установки следует относить к малоинерционным, кратковременного действия.

Оборудование установок, размещенное в помещениях категории А и Б по взрывопожароопасности и во взрывоопасных зонах, должно иметь взрывозащищенное исполнение.

Установку следует относить к проектно-компоновемым изделиям, которые можно условно разделить на технологическую и электротехническую часть.

Электротехническая часть должна выполнять функции автоматической пожарной сигнализации (АПС).

Технологическая часть должна осуществлять хранение ОТВ в дежурном режиме работы установки и подачу ОТВ при получении пускового импульса от технических средств АПС.

Установки следует применять для тушения пожара:

- во всем защищаемом объеме;
- локального на части объема;
- на всей защищаемой площади;
- локального на части площади.

По способу подачи ОТВ при тушении защищаемого объема установки подразделяются на:

- а) с вертикальной подачей ОТВ (например, с потолка) (ВП);
- б) с горизонтальной подачей ОТВ (например, от стен) (ГП).

При этом для установок с ГП может применяться ярусная по высоте подача ОТВ.

В состав технологической части установок должно входить следующее оборудование:

- а) модули порошкового пожаротушения МППК (Н) Лавина-Комби-100,-170;
- б) насадки типа:

- НР из комплекта МПП «Лавина» ТУ 4854-005-11776979-01 для защиты по площади;

- НРК для защиты по объему;

в) трубопроводы;

г) устройства запорно-пусковые УЗП-50 ТУ 4854-007-11776979-01
и УЗП-100 ТУ 4854-009-11776979-06 для применения в централизованных
и модульных установках в качестве распределительных устройств
при защите нескольких помещений, участков или направлений подачи ОТВ.
Использование в составе установок иного оборудования запрещается.

2. Основные технические данные модулей

Таблица 1

МППК Лавина-Комби-100	
Наименование параметра	Значение параметра
1. Огнетушащая способность модуля:	
для очага пожара класса В:	
- защищаемая площадь, м ² , не более	300
- защищаемый объем, м ³ , не более	1000
- максимальный ранг очага пожара класса В	233В – два очага
для очага пожара класса А:	
- защищаемая площадь, м ² , не более	300
- защищаемый объем, м ³ , не более	1000
2. Время действия, с	от 1 до 15, (КД – 1)
3. Быстродействие, с	до 1, (Б – 1)
4. Вместимость корпуса, л	95+4
5. Масса огнетушащего вещества, кг:	92± 2
6. Масса остатка огнетушащего вещества после срабатывания, %, не более	5
7. Масса модуля полная, кг - с ОТВ - Вексон-АБС 70 Модуль	230±10
8. Диапазон температуры эксплуатации модуля	от минус 50°С до плюс 50°С
9. Габаритные размеры модуля, мм, не более:	
- высота,	1623
- длина,	520
- ширина	712
10. Параметры электрического пуска модуля:	
- сила тока, А, не менее	0,5
- электрическое сопротивление цепи ЭГП, Ом	1,0÷5,5
- длительность импульса тока срабатывания, мс, не менее	8
- напряжение, В	9÷27

МППК Лавина-Комби-100

Наименование параметра	Значение параметра
- безопасный ток при времени проверки не более 5 мин, А, не более	0,05
- безопасный ток без ограничения времени проверки, А, не более	0,005
11. Максимальное рабочее давление в корпусе ($P_{\max.раб.}$), МПа	1,6
12. Диапазон давлений срабатывания предохранительной мембраны в баллоне, МПа	от 17,5 до 21,5 включ.
13. Диапазон давлений срабатывания МПУ, МПа	от 2,0 до 2,5 включ.
14. Вместимость баллона для вытесняющего газа, л	40÷50
15. Давление зарядки рабочим газом при температуре окружающей среды (20 ± 5)°С, МПа	$13,0 \pm 0,5$
16. Усилие приведения МППК в действие вручную, (от дистанционного устройства ручного пуска УРП-7), пальцем руки, Н, не более	100
17. Вероятность безотказной работы (ГОСТ 27.403-2009)	0,95
18. Срок службы, лет	20
19. Ресурс срабатываний в течение назначенного срока службы, не менее	20

Таблица 2

МППК Лавина-Комби-170

Наименование параметра	Значение параметра
2. Огнетушащая способность модуля:	
для очага пожара класса В:	
- защищаемая площадь, м ² , не более	500
- защищаемый объем, м ³ , не более	1700
- максимальный ранг очага пожара класса В	233В – три очага
для очага пожара класса А:	
- защищаемая площадь, м ² , не более	500
- защищаемый объем, м ³ , не более	1700
2. Время действия, с	от 1 до 15, (КД – 1)
3. Быстродействие, с	до 1, (Б – 1)

МППК Лавина-Комби-170

Наименование параметра	Значение параметра
4. Вместимость корпуса, л	170±3
5. Масса огнетушащего вещества, кг:	156± 4
6. Масса остатка огнетушащего вещества после срабатывания, %, не более	5
7. Масса модуля полная, кг - с ОТВ - Вексон-АБС 70 Модуль	380±20
8. Диапазон температуры эксплуатации модуля	от минус 50°С до плюс 50°С
9. Габаритные размеры модуля, мм, не более:	
- высота,	1530
- длина,	939
- ширина	602
10. Параметры электрического пуска модулей:	
- сила тока, А, не менее	0,5
- электрическое сопротивление цепи ЭПЦ, Ом	1,0÷5,5
- длительность импульса тока срабатывания, мс, не менее	8
- напряжение, В	9÷27
- безопасный ток при времени проверки не более 5 мин, А, не более	0,05
- безопасный ток без ограничения времени проверки, А, не более	0,005
11. Максимальное рабочее давление в корпусе ($P_{\max.раб.}$), МПа	1,6
12. Диапазон давлений срабатывания МПУ, МПа	от 2,0 до 2,5 включ.
13. Диапазон давлений срабатывания предохранительной мембраны в баллоне, МПа	от 17,5 до 21,5 включ.
14. Вместимость баллона для вытесняющего газа, л	80÷100
15. Давление зарядки рабочим газом при температуре окружающей среды (20±5)°С, МПа	13,0 ± 0,5
16. Усилие приведения МППК в действие вручную, (от дистанционного устройства ручного пуска УРП-7) пальцем руки, Н, не более	100
17. Вероятность безотказной работы (ГОСТ 27.403-2009)	0,95
18. Срок службы, лет	20
19. Ресурс срабатываний в течение назначенного срока службы, не менее	20

3. Насадки

Модули комплектуются насадками следующих типов:

- при защите по площади – НР.
- при защите по объему – НРК.

Насадки НР предназначены для подачи ОТВ на защищаемую площадь и используются из комплекта МПП «Лавина» ТУ 4854-005-11776979-01.

Насадки НРК предназначены для подачи ОТВ в защищаемый объем.

Конфигурации объема защищаемого насадком (ОЗН) в зависимости от способа подачи ОТВ приведены на рис.1.

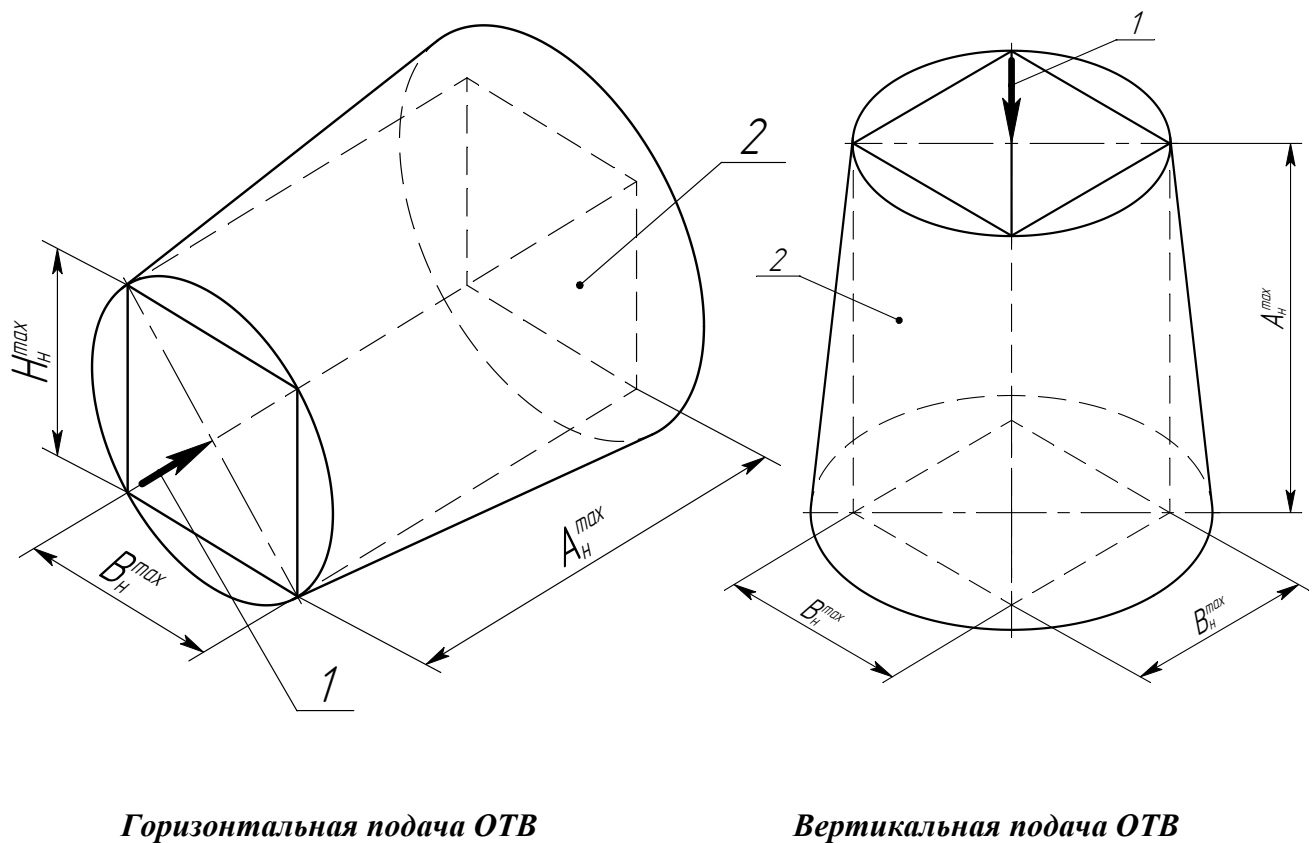


Рис. 1. Конфигурация защищаемого объема насадком НРК

1 – насадок НРК; 2 – защищаемый насадком объем

Условные обозначения максимальных размеров защищаемого насадком объема:

A_H^{max} - длина

B_H^{max} - ширина

H_H^{max} - высота - для горизонтальной подачи ОТВ

Насадки имеют обозначение НРК Ду и следующие характеристики:

- диаметр внутреннего сечения трубопровода Ду, мм
- присоединительную резьбу, дюйм
- максимальная длина объема защищаемого насадком (максимальная длина подачи ОТВ) - A_H^{\max} , м
- максимальная ширина объема защищаемого насадком (максимальная ширина подачи ОТВ) - B_H^{\max} , м
- максимальная высота объема защищаемого насадком – при горизонтальной подаче ОТВ (максимальная высота подачи ОТВ) - H_H^{\max} , м

Насадки в зависимости от Ду изготавливаются следующих типов, с соответствующими характеристиками, см. табл. 3.

Таблица 3

<i>Тип</i>	<i>Прис. резьба, Ду, мм</i>	<i>Прис. резьба, дюйм"</i>	A_H^{\max}	B_H^{\max}	H_H^{\max}	<i>Примечание</i>
НРК 70.36	65	2,5	36	6,8	6,8	Прил. 1
НРК 70.24			24	8,4	8,4	
НРК 70.18			18	9,7	9,7	
НРК 50.24	50	2	24	6,5	6,5	Прил. 1
НРК 50.18			18	7,4	7,4	
НРК 50.12			12	9,1	9,1	
НРК 32.18	32	1 ¼	18	5,2	5,2	Прил. 1
НРК 32.12			12	6,4	6,4	
НРК 32.6			6	9,1	9,1	
НРК 25.16	25	1	16	4	4	Прил. 1
НРК 25.12			12	4,5	4,5	
НРК 25.6			6	6,4	6,4	
НРК 20.12	20	¾	12	3,7	3,7	Прил. 1
НРК 20.6			6	5,2	5,2	

В составе модуля могут применяться несколько насадков. Количество насадков, применяемых в составе одного модуля, приведено в таблице 4.

Таблица 4

<i>Модуль</i>	<i>Насадок</i>				
	<i>НРК 70</i>	<i>НРК 50</i>	<i>НРК 32</i>	<i>НРК 25</i>	<i>НРК 20</i>
Лавина К- 100	-	1	2	4	6
Лавина К - 170	1	2	4	8	12

4. Трубопроводы

Трассировку трубопроводов, а также места размещения модулей рекомендуется выбирать так, чтобы обеспечить минимальную длину участков трубопроводов и минимальное количество фитингов (изгибов, тройников).

Трубопроводы установки делятся на:

- питающие – от модуля до первого тройника распределительного трубопровода или до насадка, в случае применения одного насадка в составе модуля;

- распределительные – от питающего трубопровода до насадков.

Питающие трубопроводы должны иметь диаметр условного прохода для модулей:

- МППК-100 – Ду-50.

- МППК-170 – Ду-70.

Количество поворотов на 90° для питающих трубопроводов не должно превышать:

- МППК-100 – 4 шт.

- МППК-170 – 7 шт.

Длина питающего трубопровода не должна превышать для модулей:

- МППК-100 – 30 м.

- МППК-170 – 50 м.

Соединения трубопроводов в установках пожаротушения должны быть сварными, фланцевыми или резьбовыми. Трубопроводы установок следует выполнять из стальных труб по ГОСТ 8732, ГОСТ 8734.

Трубопроводы и их соединения в установках пожаротушения должны обеспечивать прочность при испытательном давлении, равном $1,25P_{\text{раб}}$, где $P_{\text{раб}}$ — рабочее давление модуля (1,6 МПа).

На наружную поверхность трубопроводов следует нанести защитное покрытие, предусмотренное проектом.

5. Правила проектирования технологической части установок

Проектирование установок проводится в соответствии с СП 485.1311500.2020.

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

- а) назначение помещения и степень огнестойкости ограждающих строительных конструкций здания (сооружения)
- б) размеры защищаемого помещения или локально защищаемого объема
- в) площадь помещения или локально защищаемого объема
- г) площадь общей поверхности помещения
- д) объем помещения или локально защищаемого объема
- е) конфигурацию и площадь ограждающих конструкций
- ж) суммарную площадь открытых проемов в ограждающих конструкциях
- з) величину, характер, а также схему распределения пожарной нагрузки
- и) конструкцию перекрытий и расположение инженерных коммуникаций
- к) наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления и дымоудаления
- л) перечень и показатели пожарной опасности веществ и материалов по ГОСТ 12.1.044, находящихся или обращающихся в помещении, и соответствующий им класс (подкласс) пожара по ГОСТ 27331
- м) расстановка и характеристика технологического оборудования;
- н) категория помещений по СП 12.13130.2009 и классы зон по ПУЭ
- о) рабочая температура в защищаемом помещении
- п) наличие людей и возможность их эвакуации
- р) возможность отключения электроснабжения перед пуском установки.

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

Проектирование технологической части установок включает в себя:

- а) анализ ИДП
- б) выбор по результатам анализа ИДП способа тушения в соответствии
- в) расчет установки.

Расчет установки включает в себя:

- а) определение способа подачи ОТВ
- б) выбор типа модулей
- в) расчет количества модулей
- г) определение типа насадков в составе одного модуля

д) определение конфигурации и длин подводящих и распределительных трубопроводов

е) определение установочных размеров модулей и насадков.

При определении способа подачи ОТВ необходимо учитывать:

- геометрию помещения;

- наличие кран-балок и другого подвижного оборудования;

- возможности расположения и крепления трубопроводов;

- расстановку и характеристики защищаемого оборудования или другой пожарной нагрузки.

Горизонтальный способ подачи ОТВ является предпочтительным.

Определение типа модулей МППК-100 или МППК-170 производится с учетом защищаемых объема или площади и возможностей расстановки модулей в защищаемом объекте.

6. Расчет количества модулей пожаротушения

Расчет количества модулей, необходимого для пожаротушения, выполнен из условия обеспечения пожаротушения по объему в соответствии с рекомендуемым приложением И СП 485.1311500.2020. При этом учитываются диаграммы распыла насадков для защищаемого объема и ранг модельного очага пожара по ГОСТ Р 51057—2001, соответствующий этому объему.

6.1 Тушение по объему

Количество модулей для защиты объема помещения определяется по формуле:

$$N = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{н}}} K_1 K_2 K_3 K_4$$

Где:

N — количество модулей, необходимое для защиты помещения, шт.;

$V_{\text{п}}$ — объем защищаемого помещения, м³;

$V_{\text{н}}$ — объем, защищаемый одним модулем выбранного типа, определяется по технической документации на модуль, м³;

$V_{\text{н}} = 1700 \text{ м}^3$ – для модуля МППК-170 для пожаров класса А, В;

$V_{\text{н}} = 1000 \text{ м}^3$ – для модуля МППК-100 для пожаров класса А, В;

K_1 – коэффициент неравномерности распыла порошка. По результатам натуральных огневых испытаний принимается равным:

вертикальная подача порошка

$K_1 = 1,0$ при высоте установки насадка $\leq 0,9A_{\max}$ (табл. 3)

$K_1 = 1,05$ при высоте установки насадка $> 0,9A_{\max}$ (табл. 3)

горизонтальная подача порошка

$K_1 = 1,0$

Допустимая высота установки насадков $\frac{H_{\text{н}}^{\max}}{2} \pm 25\%$

K_2 — коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания

вертикальная подача порошка

$K_2 = 1,0$

горизонтальная подача порошка

По результатам натуральных огневых испытаний коэффициент принимается равным

$K_2 = 1,2$

K_3 — коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне. Определяется по таблице И.1. При отсутствии данных определяется экспериментально по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории

K_4 — коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения; определяется по формуле

$$K_4 = 1 + 10f,$$

Где:

$f = F_{\text{нег}}/F_{\text{пом}}$ — отношение суммарной площади постоянно открытых проемов (проемов, щелей) $F_{\text{нег}}$ к общей поверхности помещения $F_{\text{пом}}$.

При локальном тушении по объему защищаемый объем $V_{\text{п}}$ определяется как объем объекта, увеличенный на 15 %, и коэффициент $K_4=1,3$.

При локальной тушении отдельно стоящего оборудования в зоне без ограждающих строительных конструкций по результатам огневых натуральных испытаний количество модулей определяется по формуле:

$$N = 3 \frac{V_{об}}{V_H}$$

Где:

N — количество модулей, необходимое для защиты отдельно стоящего оборудования, шт.;

$V_{об}$ — объем защищаемого оборудования, м³;

V_H — объем, защищаемый одним модулем выбранного типа, определяется по технической документации на модуль, м³;

6.2 Тушение по площади

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

$$N = \frac{S_y}{S_H} K_1 K_2 K_3 K_4$$

где N — количество модулей, шт.;

S_y — площадь защищаемого помещения, ограниченная ограждающими конструкциями, стенами, м²;

S_H — площадь, защищаемая одним модулем, определяется по документации на модуль, м² (с учетом геометрии распыла, размеров защищаемой площади, заявленной производителем)

K_1 — коэффициент неравномерности распыла порошка. По результатам натуральных огневых испытаний принимается равным 1.

K_2 — коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания

Определяется как

$$K_2 = 1 + 1,33 \frac{S_3}{S_y} \text{ при } \frac{S_3}{S_y} \leq 0,15$$

здесь S_3 — площадь затенения — определяется как площадь части защищаемого участка, где возможно образование очага возгорания, к которому движение порошкаот-насадка по прямой линии преграждается непроницаемыми для порошка элементами конструкции

S_y -защищаемая площадь

При $\frac{S_3}{S_y} > 0,15$

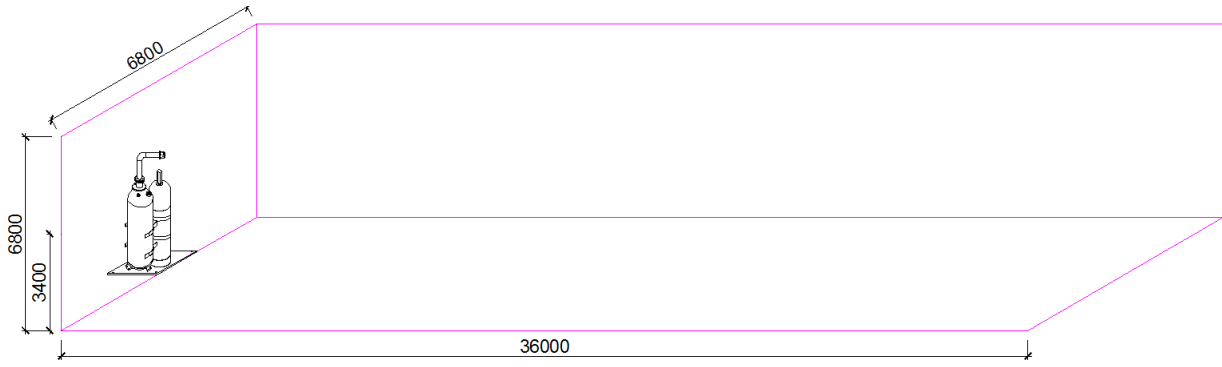
рекомендуется установка дополнительных модулей непосредственно в затененной зоне или в положении, устраняющем затенение, при выполнении этого условия K_2 принимается равным 1.

K_3 — коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне. Определяется по таблице И.1. При отсутствии данных определяется экспериментально по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории.

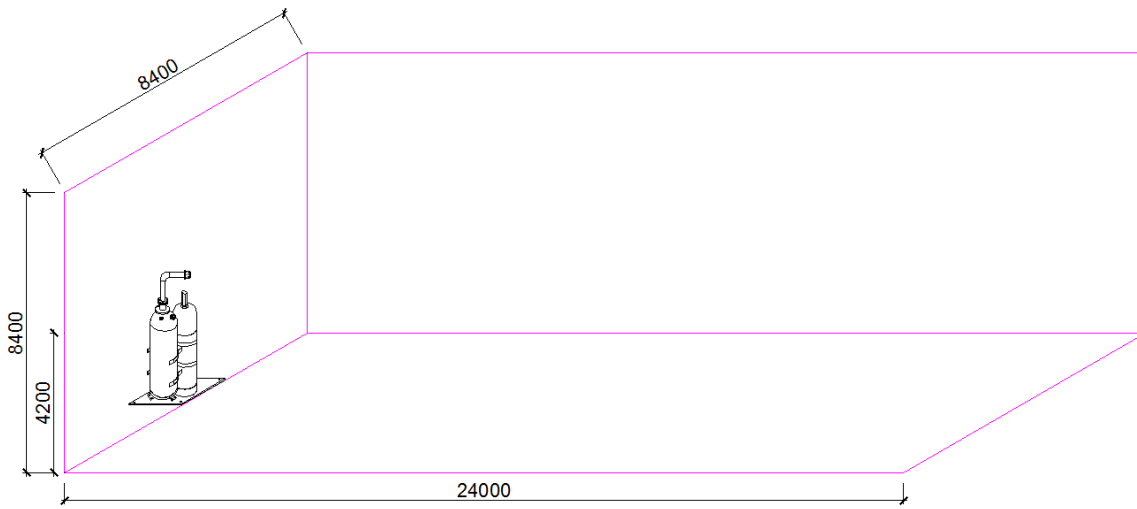
K_4 — коэффициент, учитывающий степень не герметичности помещения, принимается равным 1,2;

При локальном тушении по площади защищаемая площадь S_y определяется как площадь объекта, увеличенная на 10 %, и коэффициент $K_4=1,3$.

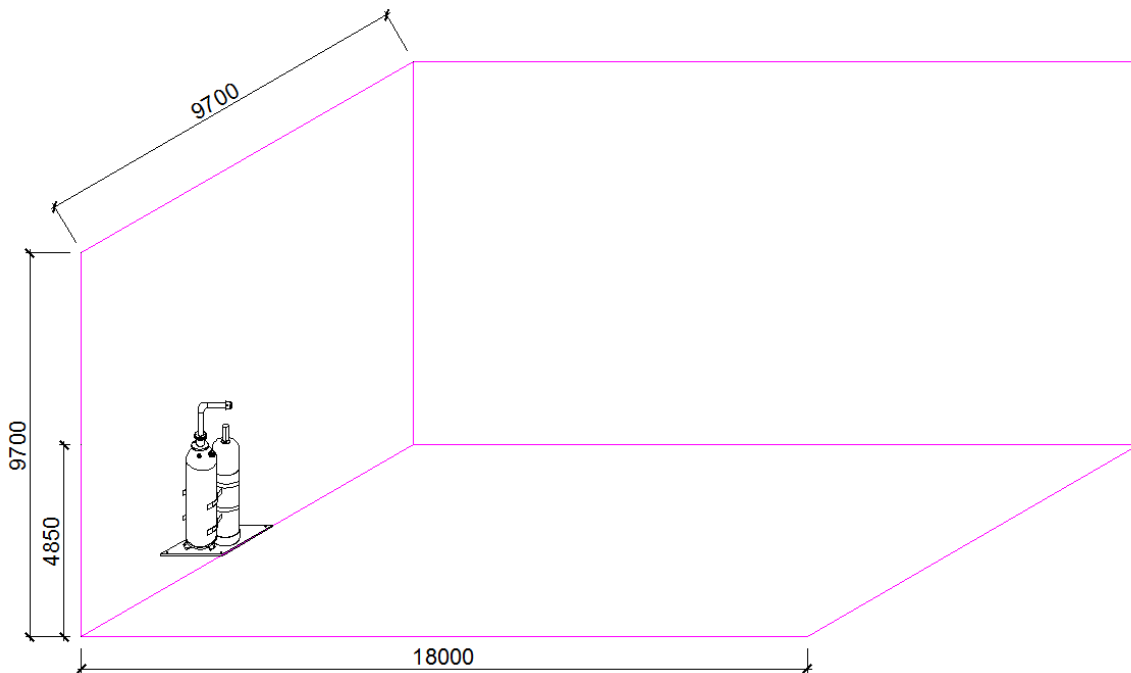
Приложение 1. Диаграммы распыла насадков НРК



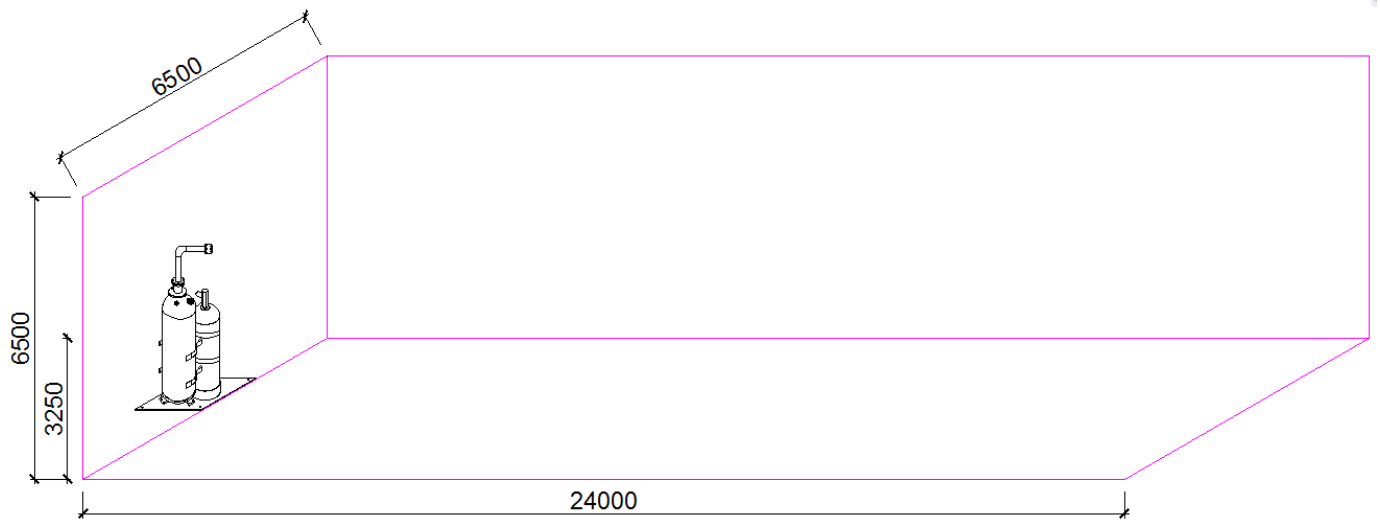
НРК-70.36



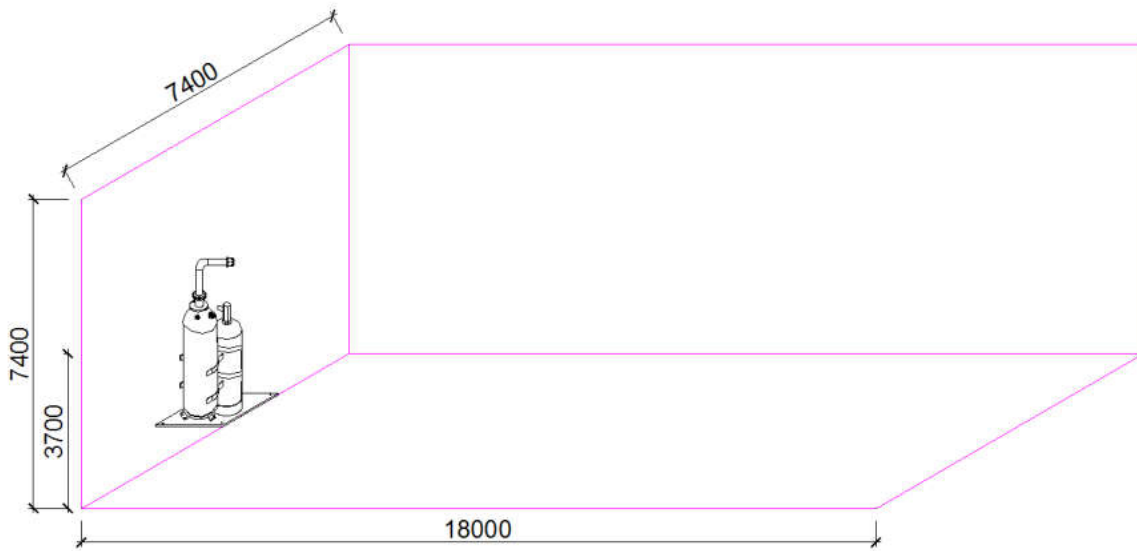
НРК-70.24



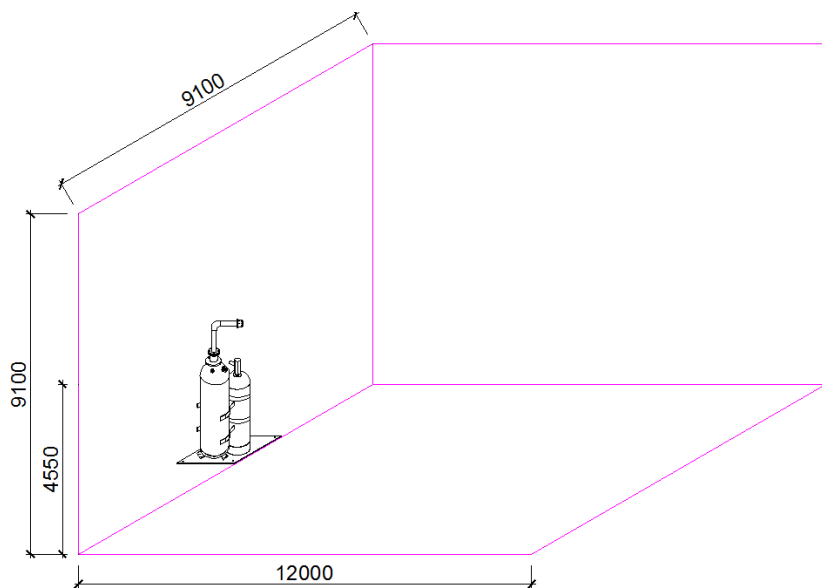
НРК-70.18



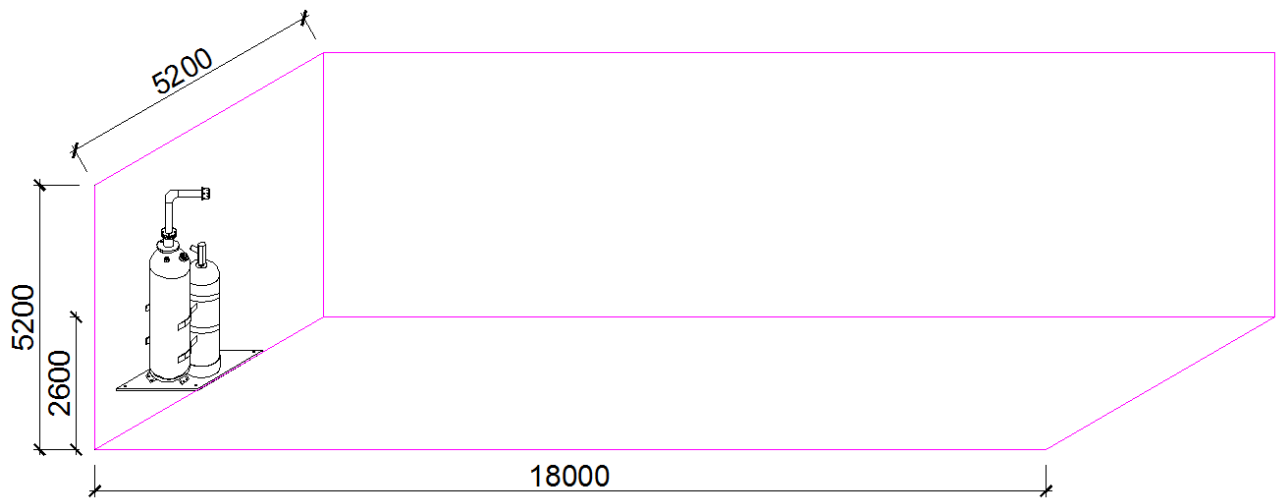
HPK-50.24



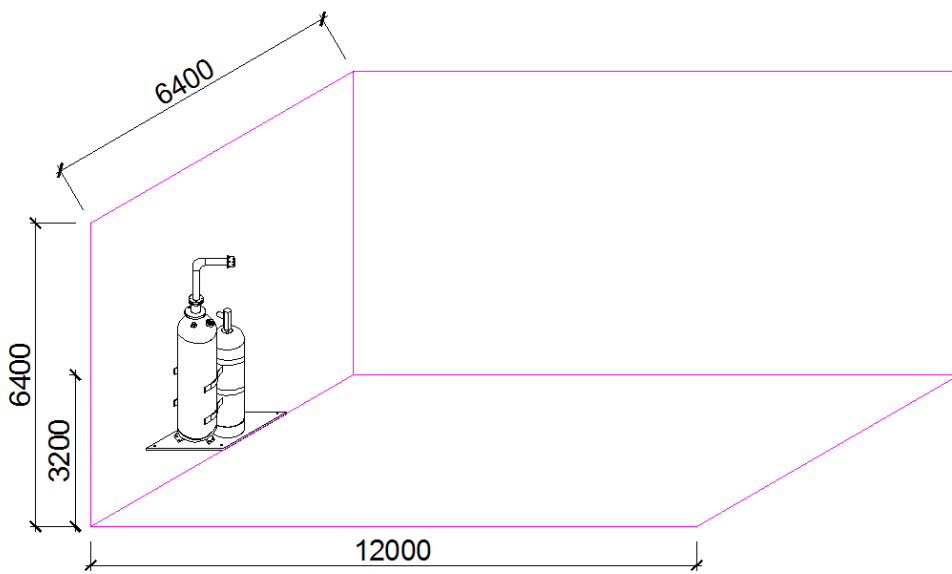
HPK-50.18



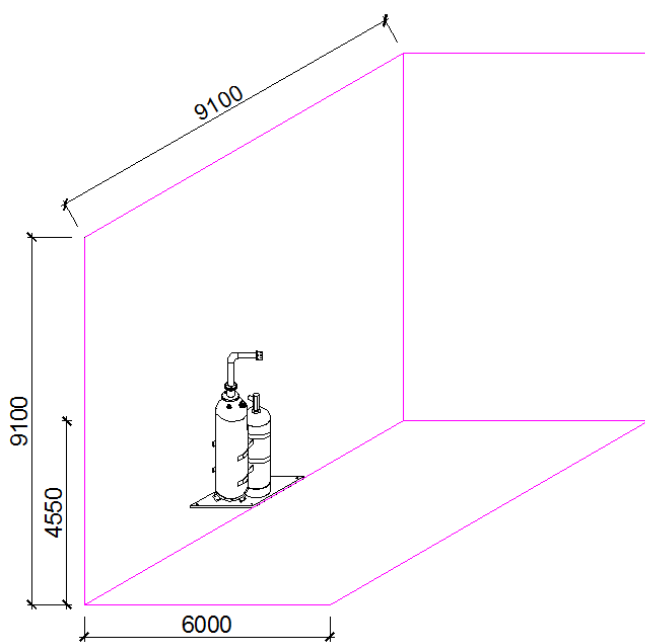
HPK-50.12



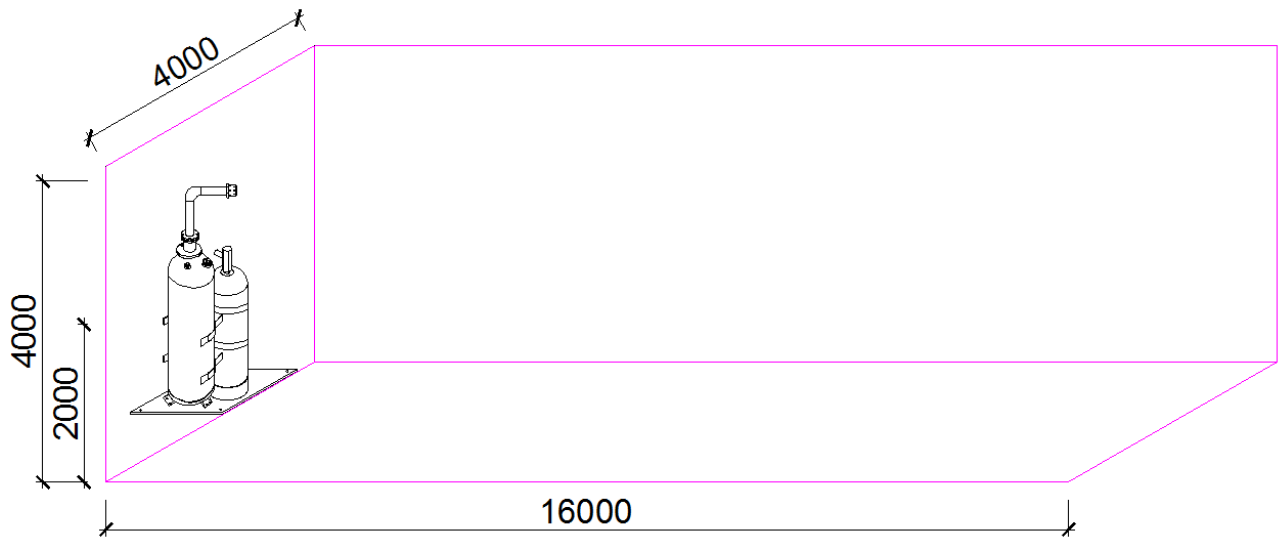
HPK-32.18



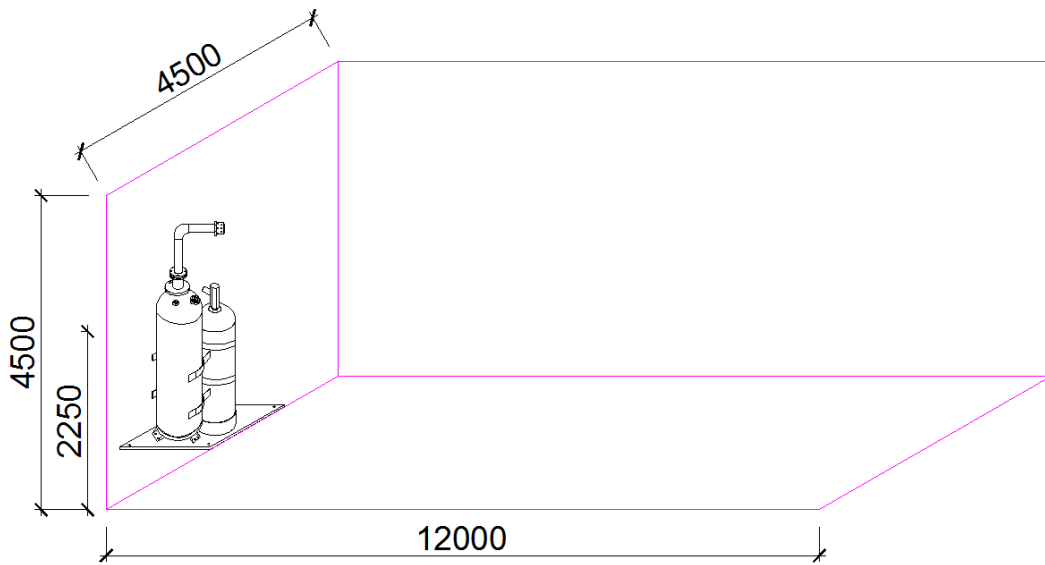
HPK-32.12



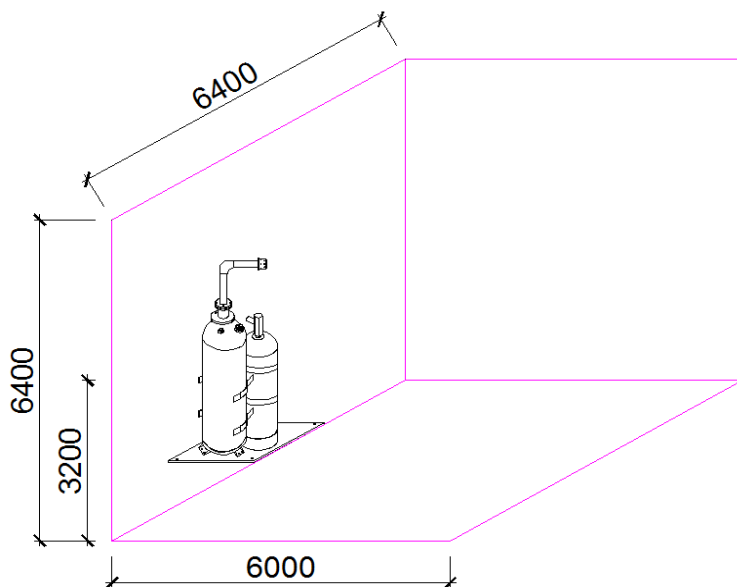
HPK-32.6



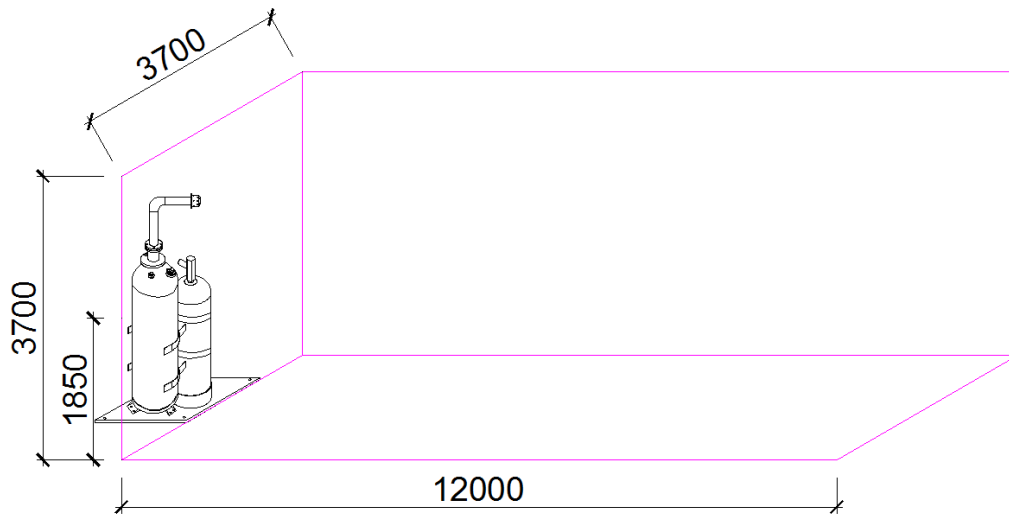
HPK-25.16



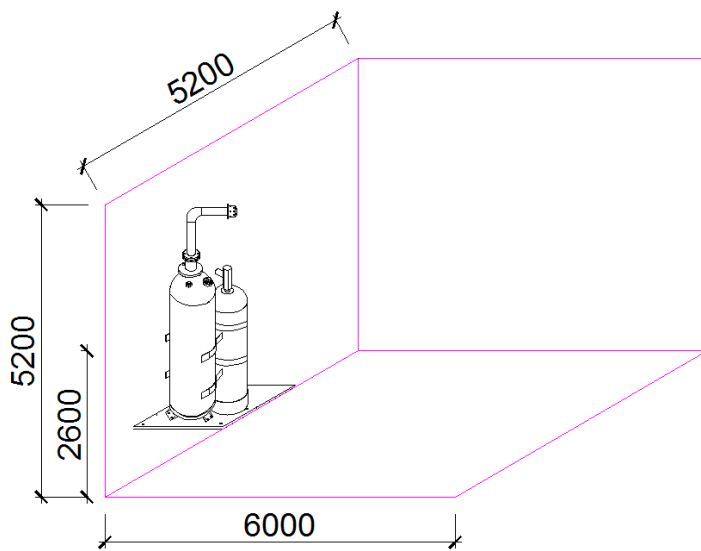
HPK-25.12



HPK-25.6



HPK-20.12



HPK-20.6