

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<http://www.nevatom.nt-rt.ru> || nmv@nt-rt.ru

КЛАПАНЫ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ НЕВАТОМ КАТАЛОГ

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КЛАПАНАХ

2. КЛАПАНЫ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ

- 2.1. Клапаны противопожарные круглого сечения
- 2.2. Клапаны противопожарные прямоугольного сечения
- 2.3. Примеры схем установки противопожарных клапанов.
- 2.4. Площади проходного сечения клапанов прямоугольных с электромагнитным приводом.

3. КЛАПАНЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ

- 3.1. Клапаны дымоудаления с электромагнитным приводом серии KD.
- 3.2. Клапаны дымоудаления с электромеханическим реверсивным приводом серии KD .
- 3.3. Клапан дымоудаления стеновой «лифтового» исполнения серии KD.
- 3.4. Значение коэффициентов местного сопротивления на входе в сеть дымоудаления и определение воздухопроницаемости
- 3.5. Примеры схем установки клапанов дымоудаления
- 3.6. Площади проходного сечения клапанов KD с электромагнитным приводом .
- 3.7. Площади проходного сечения клапанов KD с электромеханическим реверсивным приводом .

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОТИВОПОЖАРНЫХ КЛАПАНАХ

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с учетом изменений, внесенных Федеральным законом Российской Федерации от 10 июля 2012 года №117-ФЗ) и сводом правил СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» в системах механической вентиляции предусматриваются следующие типы клапанов:

- Противопожарные нормально открытые клапаны в системах общеобменной вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления в целях предотвращения проникания в помещения продуктов горения (дыма) во время пожара, а также приточных и вытяжных системах вентиляции помещений, защищаемых установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения (требуемый предел огнестойкости EI 15 ... EI 90);
- Противопожарные нормально закрытые клапаны в системах вытяжной и приточной противодымной вентиляции и системах для удаления дыма и газа после пожара из помещений, защищаемых установками газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения (требуемый предел огнестойкости EI 30 ... EI 120);
- Дымовые клапаны в системах вытяжной противодымной вентиляции (требуемый предел огнестойкости не менее E 30).



В п.п. 3.8 и 3.9 СП 7.13130.2013 даны определения общего термина «клапан противопожарный» и терминов, характеризующих конкретные типы клапанов по их функциональному назначению:

Клапан противопожарный. Автоматически и дистанционно управляемое устройство для перекрытия вентиляционных каналов или проемов ограждающих строительных конструкции зданий, имеющее предельные состояния по огнестойкости, характеризуемые потерей плотности и потерей теплоизолирующей способности:

- нормально открытый (закрываемый при пожаре);
- нормально закрытый (открываемый при пожаре);
- двойного действия (закрываемый при пожаре и открываемый после пожара).

Клапан дымовой. Клапан противопожарный нормально закрытый, имеющий предельное состояние по огнестойкости, характеризуемое только потерей плотности, и подлежащий установке непосредственно в проемах дымовых вытяжных шахт в защищаемых коридорах.

Фактический предел огнестойкости противопожарных нормально открытых (NO), нормально закрытых (NZ) и клапанов двойного действия (DD) характеризуется буквами «EI», то есть потерей плотности и теплоизолирующей способности, и численным значением, соответствующим времени в минутах достижения одного из этих предельных состояний. Предел огнестойкости дымовых клапанов характеризуется только временем потери плотности «E».

Все типы противопожарных клапанов подлежат обязательной сертификации и испытаниям в соответствии с ГОСТ Р 53301-2009 «Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытаний на огнестойкость». Режимы сертификационных испытаний противопожарных NO, NZ, DD и дымовых клапанов отличаются друг от друга, поэтому запись в сертификате с указанием предела огнестойкости по соответствующему режиму является подтверждением возможности применения клапана по указанному функциональному назначению. В сертификатах на NO клапаны согласно ГОСТ Р 53301-2013 должны быть указаны значения пределов огнестойкости клапанов для различных направлений возможного теплового воздействия на их конструкции, которые следует учитывать при выборе вариантов установки противопожарных NO клапанов в соответствии с требованием п. 6.11 СП 7.13130.2013.

Внимание!

Часть 2 ст. 138 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» запрещает применение в системах вентиляции и кондиционирования противопожарных нормально открытых (ранее называемых огнезадерживающими) клапанов с пружинным приводом и тепловым замком (плавкой вставкой), так как такой привод не может управляться дистанционно и тепловой замок в составе привода является основным термочувствительным элементом, а не дублирующим, как того требует регламент.

Согласно п. 7.19 СП 7.13130.2013 исполнительные механизмы (приводы) противопожарных нормально закрытых (в том числе дымовых) клапанов приточно-вытяжных систем противодымной вентиляции должны сохранять заданное положение заслонки клапана при отключении электропитания привода. Отличительной особенностью указанных систем, включающих, как правило, несколько клапанов с адресным управлением, является наличие двух заданных положений заслонки – «открыто» (например, на этаже пожара) и «закрыто» (на других этажах), которые должен обеспечить привод при любых вариантах отключения напряжения цепи питания, в том числе и аварийных.

Требованию п. 7.19 удовлетворяют реверсивные электроприводы и пружинные приводы с электромагнитной защелкой (так называемые электромагнитные приводы), управляемые при пожаре подачей напряжения на привод. Эти приводы обеспечивают заданные положения заслонок клапанов противодымной вентиляции при аварийном отключении электропитания (как открытые, так и закрытые). Электроприводы с возвратной пружиной, управляемые снятием напряжения с привода, требованию п. 7.19 не удовлетворяют, так как при аварийном отключении напряжения заслонки всех клапанов с такими приводами откроются, что приведет, например, к задымлению верхних этажей здания за счет естественной тяги.

2. КЛАПАНЫ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КОМПАНИИ НЕВАТОМ

Назначение

Клапан противопожарный (КР) изготавливается с нормально открытой (NO) или нормально закрытой (NZ) заслонкой и представляет собой устройство, встраиваемое непосредственно в воздуховод (канал). Предназначен для блокирования распространения пожара (огня и продуктов горения) по воздуховодам, шахтам и каналам систем вентиляции и кондиционирования при пожаре в зданиях и сооружениях различного назначения. Клапан устанавливается в проемах или местах прохода указанных систем через противопожарные преграды с нормируемым пределом огнестойкости (междуэтажные перекрытия, стены и перегородки).

Клапаны противопожарные производства компании НЕВАТОМ имеют пределы огнестойкости EI 60 и EI 90. Клапан не подлежит установке в воздуховодах и каналах помещений категорий А и Б пожаровзрывобезопасности, воздуховодах местных отсосов взрывоопасных смесей, а также воздуховодах, для которых не предусмотрены регламентные работы по периодической очистке, предотвращающей образование отложений.

Устройство

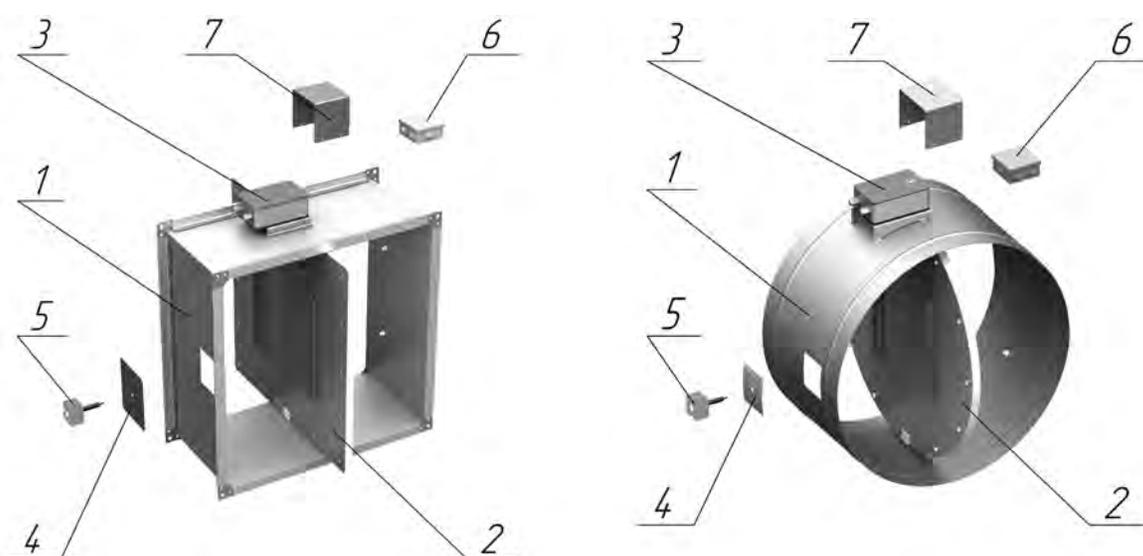


Рис. 1. Конструкция клапана КРНО

Конструкция клапанов огнезадерживающих, стандартное и опциональное исполнение

1 – корпус

Является несущей конструкцией клапана, выполнен из оцинкованной стали и представляет собой часть воздуховода. Корпус клапанов круглого и прямоугольного сечения с пределом огнестойкости EI 90 имеет специальную перфорированную зону в плоскости закрытой лопатки, что позволяет значительно сократить теплопередачу с «горячей» на «холодную» часть корпуса.

2 – поворотная заслонка

Выполнена из листов огнеупорного материала общей толщиной 20 мм. С двух сторон закрыта оцинкованной сталью. По периметру заслонки установлена термоуплотнительная лента, служащая для герметизации зазоров между корпусом и заслонкой в случае пожара.

3 – привод клапана

Служит для поворота заслонки и устанавливается снаружи корпуса. В качестве приводного механизма используется: электромагнитный (EM) или электромеханический привод (MN). Электромеханический привод с возвратной пружиной стандартно устанавливается без «термодатчика».

Для установки привода с термодатчиком необходимо указать это при заказе.

4 – смотровой лючок

При изготовлении клапана с электромагнитным приводом смотровой лючок на клапане присутствует. При изготовлении клапана с электромеханическим приводом клапаны круглого и прямоугольного сечения изготавливаются без смотровых лючков. Рекомендуется предусмотреть смотровой лючок в примыкающем воздуховоде.

Для изготовления клапана с смотровым лючком необходимо указать это при заказе.

5 – термодатчик (TPU)

Клапаны с электромеханическим приводом нормально открытые (NO), могут комплектоваться приводом с термодатчиком. Термодатчик используется для дублирования действия пожарной сигнализации. При отсутствии срабатывания внешних датчиков пожарной сигнализации и при превышении температуры во внутренней полости клапана выше 72°C происходит срабатывание термочувствительного контакта датчика, подается сигнал на привод, после чего срабатывает пружинный механизм и привод переводит заслонку клапана в рабочее положение (закрывает клапан). В конструкции термодатчика имеется кнопка, предназначенная для обеспечения возможности ручной проверки работоспособности клапана.

В стандартном исполнении на клапаны устанавливаются привода без термодатчика.

Для установки привода с термодатчиком необходимо указать это при заказе.

6 – коробка распределительная

В конструкции клапанов с электромагнитным приводом — стандартно установлена клеммная колодка предназначенная для подключения клапана. При комплектации клапана электромеханическим приводом, подключение необходимо производить непосредственно к проводам установленным на приводе (в соответствии со схемой подключения).

Для установки распределительной коробки необходимо указать это при заказе.

7 – защитный кожух

В конструкции клапанов с электромагнитным приводом для защиты привода установлен защитный кожух. В конструкции клапанов с электромеханическим приводом защитный кожух по умолчанию не установлен.

Для установки защитного кожуха необходимо указать это при заказе.

Коррозионностойкое исполнение клапана. В случае необходимости использования клапанов огнестойких в агрессивных средах, необходимо указать в дополнительных опциях клапана материал для изготовления (AISI), в этом случае корпус, заслонка и площадка под привод будут изготовлены из коррозионностойкой стали.

Исполнение

KPNO – нормально открытые с электромагнитным или электромеханическим приводом с возвратной пружиной с пределом огнестойкости EI 60, EI 90;

KPNZ – нормально закрытые с электромеханическим реверсивным приводом с пределом огнестойкости EI 60.

Обозначение

КРХХ - Х - Х - Х - Х - Х - Х Х - Х - Х - Х - Х

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-	Основная характеристика	-	КРНО	-	нормально открытые с электромагнитным или электромеханическим приводом с возвратной пружиной		КРНЗ	-	нормально закрытые с электромеханическим реверсивным приводом	
2	-	Особенность применения по функциональному назначению	-	60; 90	-	предел огнестойкости; EI					
3	-	Особенность применения по перемещаемой среде	-	_	-	общепромышленного исполнения (по умолчанию)		К	-	коррозионостойкого исполнения (Aisi 430)	
4	-	Размерная характеристика	-	A x B	-	сечение, (размер A параллелен оси вращения лопатки) – для прямоугольных		D (диаметр)	-	для круглых	
5	-	Особенность применения по конструктивному исполнению	-	F1	-	с одним фланцем (стенное исполнение)		F2	-	с двумя фланцами (канальное исполнение)	
				NP	-	круглое ниппельное (только канальное исполнение)					
6	-	Расположение привода	-	SN	-	привод снаружи корпуса клапана		VN	-	привод внутри корпуса клапана	
7	-	Параметры применяемого приводного оборудования	-	MN	-	электромеханический привод NENUTEC		MA	-	электромеханический привод Alfa	
				MS	-	электромеханический привод Siemens		MB	-	электромеханический привод Belimo	
				EM	-	пружинный привод с электромагнитной защелкой					
8	-	Параметры применяемого приводного оборудования (напряжение питания)	-	24 - 24 В				220 - 220 В			
9	-	Параметры применяемого приводного оборудования (терморазмыкающее устройство)	-	T	-	в комплекте присутствует ТРУ					
10	-	Дополнительные опции	-	L	-	с лючком					
11	-	Дополнительные опции	-	K	-	с коробкой распределительной					
12*	-	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	-	02; 03	-	Климатическая зона: Умеренный климат с температурой окружающей среды от -45°C до +40°C, категория размещения 2; 3		12; 13; 14	-	Климатическая зона: Умеренно-холодный климат с температурой окружающей среды от -60°C до +40°C, категория размещения 2; 3; 4	

Качество и сертификаты

Клапаны огнезадерживающие производства компании НЕВАТОМ сертифицированы в соответствии с требованиями: СП 60.13330.2016, СП 7.13130.2013, Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ.

Клапаны изготавливаются по техническим условиям ТУ 4863-004-58769768-2013 и имеют сертификат пожарной безопасности:

- № С-RU.ЭО31.В.00479 на клапаны с пределом огнестойкости EI60, EI90.

Принцип работы

Нормальное (исходное) положение:

У нормально открытых клапанов – открытое; у нормально закрытых клапанов – закрытое.

Работа клапана с электромагнитным приводом:

Электрическая схема и конструкция клапана обеспечивают следующие способы закрытия заслонки:

- автоматически по сигналу от средств пожарной автоматики;
- дистанционно по сигналу со щита управления.

В исходном положении заслонка огнезадерживающего клапана открыта. Перевод заслонки в исходное положение осуществляется вручную, путем перемещения рычага электромагнитного привода по часовой стрелке, до фиксирования ручки стопорной планкой. При подаче напряжения на клапан, электромагнит оттягивает стопорную планку, тем самым заслонка под действием пружины захлопывается и встает в охранное положение.

Работа клапана с электромеханическим приводом (нормально открытых):

Электрическая схема и конструкция клапана обеспечивают следующие способы закрытия заслонки:

- дистанционно по сигналу со щита управления;
- автоматически по сигналу от средств пожарной автоматики;
- автоматически при достижении температуры в 72°С внутри или снаружи клапана при срабатывании термовыключателя (при комплектации с ТРУ);
- вручную с помощью кнопки, установленной на датчике термовыключателя (при комплектации с ТРУ).

В исходном положении заслонка огнезадерживающего клапана открыта. Перевод заслонки в исходное положение осуществляется подачей питающего напряжения на электродвигатель привода. Электропривод вращает заслонку клапана до установки в исходное положение и одновременно заводит возвратную пружину, после чего переходит в дежурный режим. При отключении напряжения или срабатывании термовыключателя, энергия пружины возвращает заслонку в охранное положение.

Схема подключения привода к цепям электропитания и контроля положения заслонки указана в паспорте изделия.

Монтаж

Клапаны работоспособны в любой пространственной ориентации. При установке клапанов в системах вентиляции следует учитывать удобство доступа к приводу клапана и съемным люкам. Люки должны быть расположены в непосредственной близости к месту установки клапана на воздуховоде.

2.1. Клапаны противопожарные круглого сечения

KPNO-60(90)- ... -EM220(24)- ...



- Электромагнитный привод
- Предел огнестойкости EI 60 и EI 90.
- Минимальный размер клапана $D_{min} = 100$ мм.
- Максимальный размер клапана $D_{max} = 1000$ мм.
- Продольное расположение привода.
- Смотровой лючок

Рис. 2. Ниппельное исполнение

Рис. 3. Фланцевое исполнение

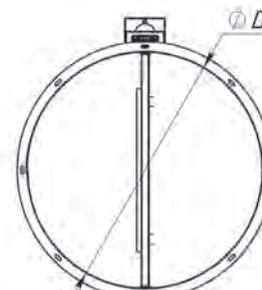
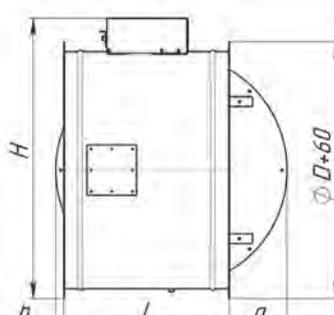
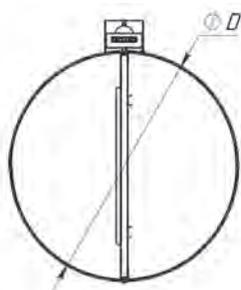
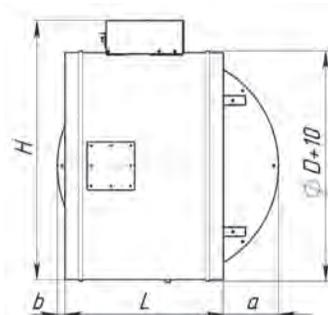
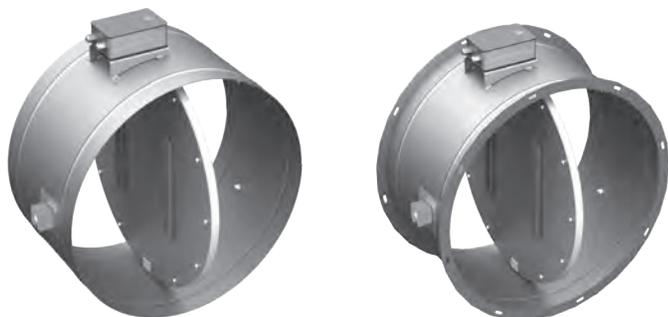


Рис. 4. Ниппельное исполнение

Рис. 5. Фланцевое исполнение

Габаритные и присоединительные размеры клапанов						
Типоразмер, мм	D, мм	L, мм	H, мм	a, мм	b, мм	Масса, кг
100	99	386	200	0	0	3,6
125	123		225	0	0	4,1
160	158		260	0	0	4,8
200	198		300	0	0	5,6
250	248		350	2	0	6,6
315	313		415	35	0	7,9
355	353	500	455	0	0	11,8
400	398		500	20	0	13,1
450	448		550	45	0	14,6
500	498		600	70	0	16
560	558		660	100	0	17,7
630	628		730	135	0	19,8
710	708		810	175	25	22,1
800	798		900	220	70	24,7
900	898		1000	270	120	27,7
1000	998		1100	320	170	30,1

KPNO-60(90)- ... - MN220(24)- ...



- Электромеханический привод
- Предел огнестойкости EI 60 и EI 90.
- Минимальный размер клапана $D_{min} = 100$ мм.
- Максимальный размер клапана $D_{max} = 1000$ мм.
- Поперечное расположение привода.

Рис. 6. Ниппельное исполнение Рис. 7. Фланцевое исполнение

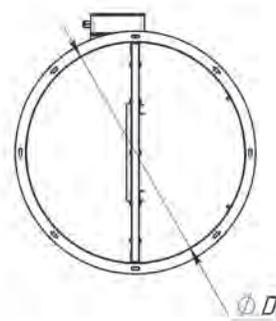
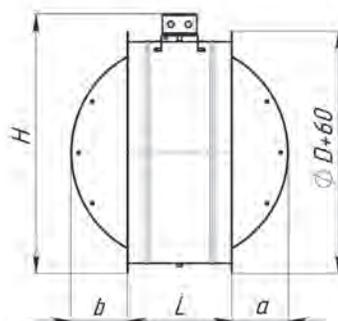
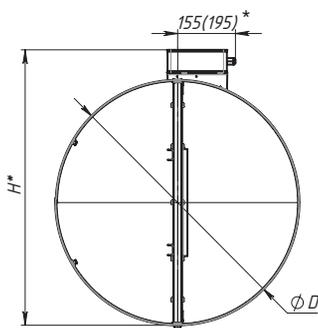
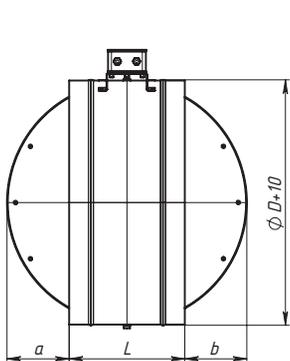


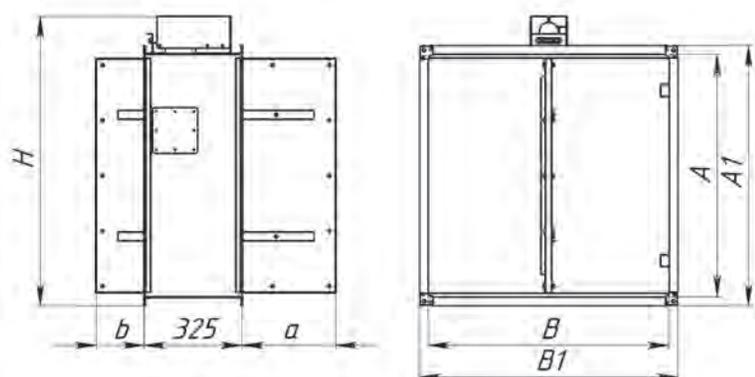
Рис. 8. Ниппельное исполнение

Рис. 9. Фланцевое исполнение

Типоразмер, мм	D, мм	L, мм		**H, мм	Вылет заслонки за предел клапана			Масса, кг (без лючка)	
		(без лючка)	(с лючком)		a, мм	b, мм (без лючка)	b, мм (с лючком)		
100	99	250	-	177	0	0	-	3,1	
125	123		-	202			-	3,3	
160	158		350	237			0	0	3,6
200	198		277	4,5					
250	248		327	5,3					
315	313	290	390	392	29	29	0	6,8	
355	353			432	49	49	7,7		
400	398			477	52	52	10,1		
450	448			527	77	77	11,5		
500	498			577	97	97	14,9		
560	558	300	400	637	127	127	26	17,6	
630	628			707	162	162	61	20,5	
710	708			787	202	202	101	24	
800	798			877	247	247	146	28,3	
900	898			380	480	977	257	257	156
1000	998	1077	307			307	206	42,1	

2.2. Клапаны противопожарные прямоугольного сечения КРНО-60(90)- ... -ЕМ220(24)- ...

- Электромагнитный привод
- Предел огнестойкости EI 60 и EI 90.
- Минимальный размер клапана (A*B) 150*150 мм.
- Максимальный размер клапана (A*B) 1000*1000 мм.
- Продольное расположение привода;
- Смотровой лючок.



$$B1 = B + 40(60)^*$$

$$A1 = A + 40(60)^*$$

*40 - При $P/2 \leq 1000$ и $A(B) < 700$ мм
 *60 - При $P/2 > 1000$ или $A(B) \geq 700$ мм
 $H = A1 + 130$

Рис.10. Размеры прямоугольного клапана

Размеры вылета заслонки за пределы клапана в открытом положении													
Размер B, мм	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
Размер a, мм	0	10	35	60	85	110	135	160	210	260	310	360	410
Размер b, мм	0	0	0	0	0	0	0	10	60	110	160	210	260

Масса клапанов, кг													
A/B	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	
150	6,8	7,5	8,1	8,7	9,4	10	11,3	12,5	13,8	15,1	16,3	17,6	
200	7,5	8,2	8,9	9,6	10,3	11	12,4	13,8	15,2	16,6	18	19,4	
250	8,1	8,9	9,6	10,4	11,2	11,9	13,5	15	16,6	18,1	19,6	21,2	
300	8,7	9,6	10,4	11,3	12,1	12,9	14,6	16,3	18	19,7	21,3	23	
350	9,4	10,3	11,2	12,1	13	13,9	15,8	17,6	19,4	21,2	23	24,8	
400	10	11	12	12,9	13,9	14,9	16,9	18,8	20,8	22,7	24,7	26,6	
450	10,7	12	12,7	13,8	14,8	15,9	18	20,1	22,2	24,3	26,4	28,4	
500	11,3	12,4	13,5	14,6	15,7	16,9	19,1	21,3	23,6	25,8	28	30,3	
600	12,6	13,8	15,1	16,3	17,6	18,8	21,3	23,9	26,4	28,9	31,4	33,9	
700	13,8	15,2	16,6	18	19,4	20,8	23,6	26,4	29,3	31,9	34,7	37,5	
800	15,1	16,6	18,2	19,7	21,2	22,7	25,8	28,9	32	35	38,1	41,1	
900	16,4	18	19,7	21,4	23	24,7	28,1	31,4	34,8	38,1	41,4	44,8	
1000	17,6	19,4	21,2	23	24,9	26,7	30,3	33,9	37,6	41,2	44,8	48,4	

КРНО-60(90)- ... -MN220(24)- ...

- Электромеханический привод
- Предел огнестойкости EI 60 и EI 90.
- Минимальный размер клапана (A*B) 150*150 мм.
- Максимальный размер клапана (A*B) 1000*1000 мм.
- Поперечное расположение привода.

$$B1=B+40(60)^*$$

$$A1=A+40(60)^*$$

$$*40 - \text{При } P/2 \leq 1000 \text{ и } A(B) < 700 \text{ мм}$$

$$*60 - \text{При } P/2 > 1000 \text{ или } A(B) \geq 700 \text{ мм}$$

$$H=A1+56$$

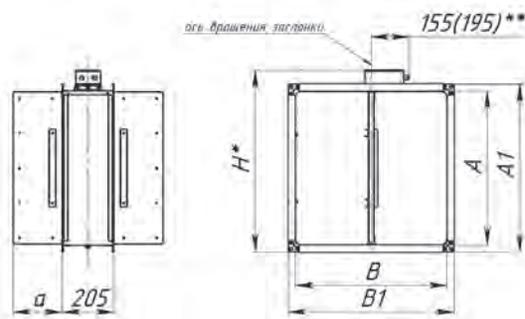


Рис.11. Размеры прямоугольного клапана

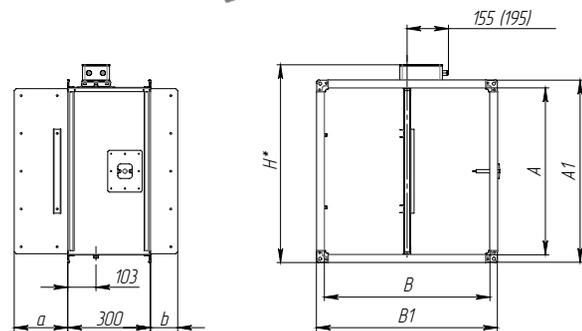
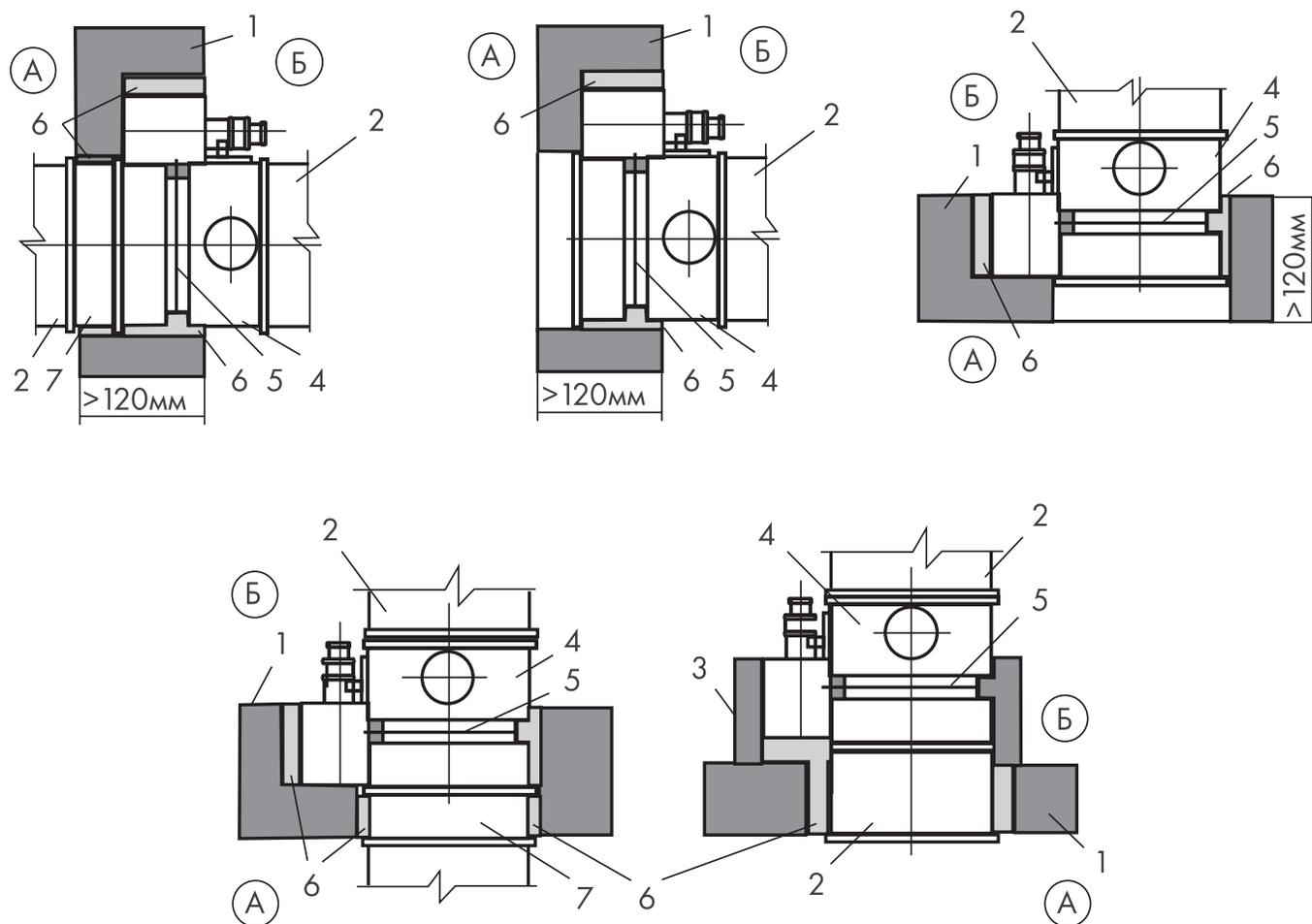


Рис.12. Размеры прямоугольного клапана с лючком

Размеры вылета заслонки за пределы клапана в открытом положении													
Размер В, мм	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
Размер а, мм	0	0	0	0	0	47	97	147	197	247	297	347	397
Размер b (с лючком), мм	0	0	0	0	0	0	2	52	102	152	202	252	302

Масса клапанов, кг													
A/B	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	
150	6	6,6	7,2	7,8	8,4	9	10,3	11,5	12,7	13,9	15,4	16,6	
200	6,6	7,3	8	8,6	9,3	10	11,4	12,7	14	15,4	17,1	18,4	
250	7,2	8	8,7	9,4	10,2	10,9	12,4	13,9	15,4	17,2	18,7	20,2	
300	7,8	8,7	9,5	10,3	11,1	11,9	13,6	15,2	16,8	18,8	20,4	22	
350	8,4	9,3	10,2	11,1	12	12,8	14,6	16,4	18,5	20,3	22	23,8	
400	9	10	10,9	11,9	12,8	13,8	15,7	17,6	19,9	21,8	23,7	25,6	
450	9,7	10,7	11,7	12,7	13,7	14,8	16,8	19,2	21,3	23,3	25,3	27,4	
500	10,3	11,4	12,4	13,5	14,6	15,7	17,9	20,4	22,6	24,8	27	29,1	
600	11,5	12,7	13,9	15,2	16,4	17,6	20,5	22,9	25,4	27,8	30,3	32,7	
700	12,7	14,1	15,4	16,8	18,5	19,9	22,6	25,4	28,1	30,3	33,6	36,3	
800	13,9	15,4	17,3	18,8	20,3	21,8	24,8	27,8	30,9	33,9	36,9	39,9	
900	15,5	17,1	18,8	20,4	22,1	23,8	27	30,3	33,6	36,9	40,2	43,5	
1000	16,7	18,5	20,3	22	23,8	25,6	29,2	32,8	36,3	39,9	43,5	47	

2.3. Примеры схем установки противопожарных клапанов



А – обслуживаемое помещение;

Б – помещение, смежное с обслуживаемым;

1 – строительная конструкция с нормируемым пределом огнестойкости;

2 – воздуховод;

3 – наружная теплозащита со значением предела огнестойкости не менее предела огнестойкости строительной конструкции;

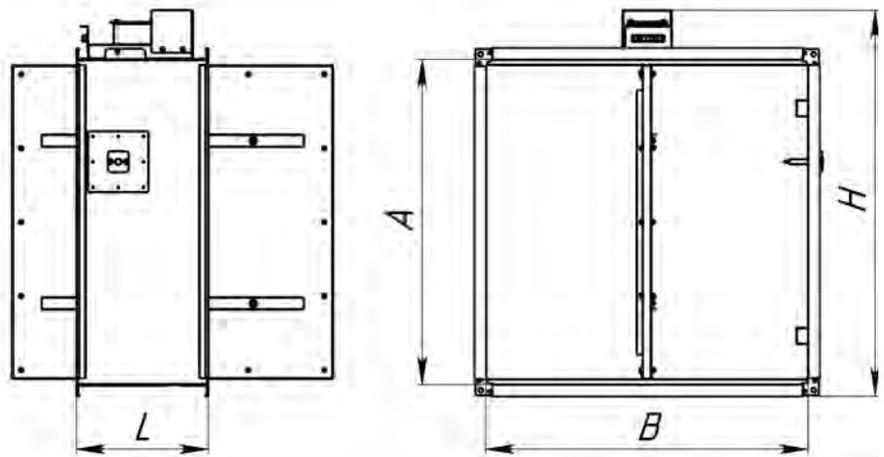
4 – корпус клапана;

5 – ось заслонки;

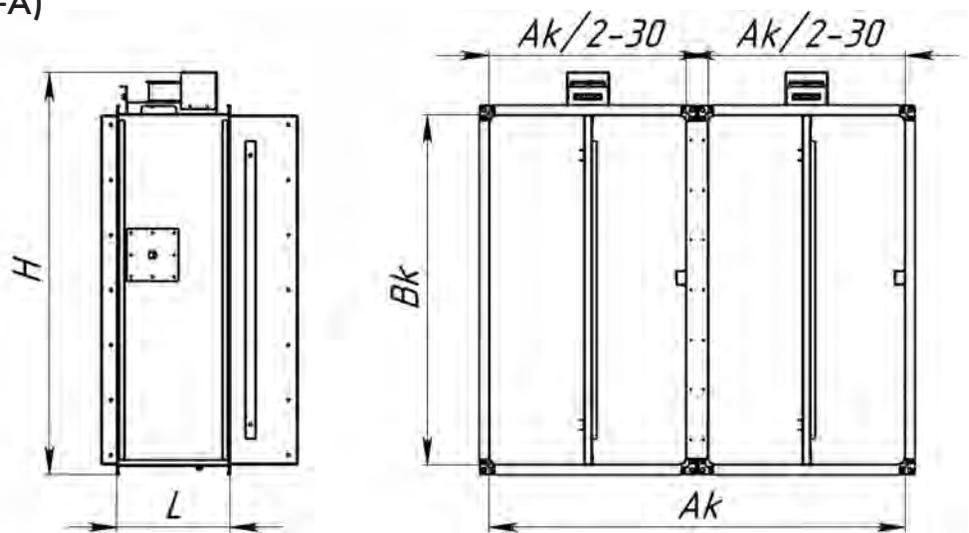
6 – цементно-песчаный раствор или бетон;

7 – отрезок воздуховода, который крепится к клапану до его установки.

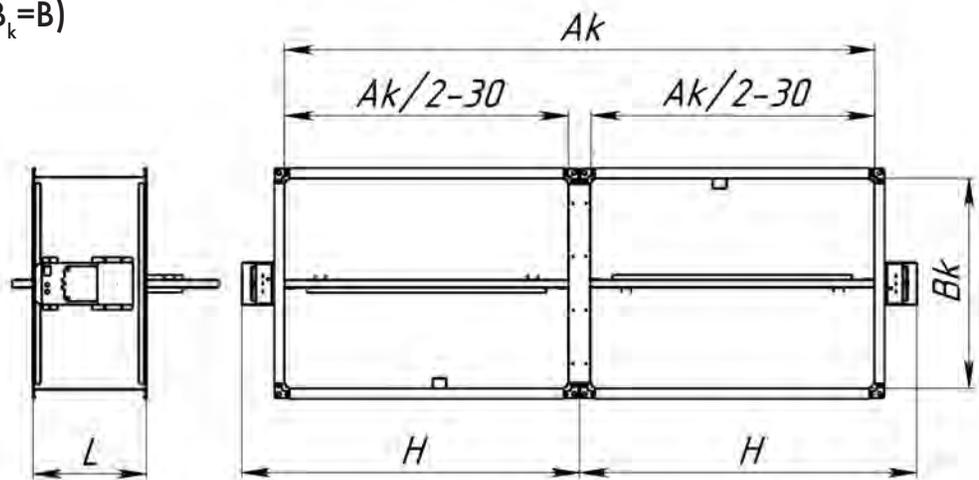
Исполнение 1



Исполнение 2 ($A_k=B$; $B_k=A$)



Исполнение 3 ($A_k=A$; $B_k=B$)



3. КЛАПАНЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ КОМПАНИИ НЕВАТОМ

Назначение

Клапаны КД изготавливаются с нормально закрытой заслонкой, предназначены для установки непосредственно в проемах дымовых вытяжных шахт в защищаемых коридорах и выполняют следующие функции:

- обеспечивают удаление дыма из помещений с очагом пожара для создания возможности эвакуации людей, борьбы с пожаром, проветриванием помещений после ликвидации пожара;
- препятствуют распространению дыма на другие этажи;
- создают возможность для притока свежего воздуха в защищаемые от задымления помещения.

Конструкция

Клапаны КД производства компании НЕВАТОМ имеют пределы огнестойкости E120.

Клапан представляет собой прямоугольный корпус, внутри которого установлена заслонка (для клапана с пределом огнестойкости E120 устанавливается заслонка коробчатого типа с негорючим утеплителем внутри, что способствует плотности прилегания заслонки к притвору и обеспечивает теплозащиту от проникновения холода из шахты). Клапаны с пределом огнестойкости E120 используются в качестве морозоустойчивого клапана. По периметру притвора клапана также имеется негорючий утеплитель, что дополнительно обеспечивает плотность прилегания заслонки к притвору и обеспечивает теплозащиту от проникновения холода из шахты.

Применение клапанов осуществляется в соответствии с СП 60.13330.2016, СП 7.13130.2013.

Клапан не подлежит установке в воздуховодах и каналах помещений категорий А и Б пожаровзрывобезопасности.

Исполнение

Клапаны КД выпускаются в трех исполнениях:

- F1** – стеновое, с одним присоединительным фланцем и внутренним размещением привода;
- F2** – канальное, с двумя присоединительными фланцами с наружным размещением привода;
- SL** – исполнение, при котором заслонки не выходят за пределы ограждающей конструкции (например шахта лифта).

Клапаны оснащаются двумя видами приводов:

- электромагнитным;
- электромеханическим реверсивным.

Типоразмер клапана «стенового» типа равен размеру проема для его установки, типоразмер клапана «канального» равен типоразмеру подсоединяемого воздуховода.

Качество и сертификаты

Клапаны дымоудаления производства компании НЕВАТОМ сертифицированы в соответствии с требованиями: СП 60.13330.2016, СП 7.13130.2013, Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

Клапаны изготавливаются по техническим условиям ТУ 4863-004-58769768-2013 и имеют сертификат по жарной безопасности: № С-RU.ЭО31.В.00457 с пределом огнестойкости в режиме дымового клапана E120.

Обозначение

KD - X - X - X - X - X X - X - X - X

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1	-	Основная характеристика	-	KD	- клапан дымовой этажный
2	-	Особенность применения по функциональному назначению	-	120	- предел огнестойкости, Е, мин
3	-	Размерная характеристика	-	A x B	- сечение, (размер А параллелен оси вращения лопатки) – для прямоугольных
4	-	Особенность применения по конструктивному исполнению	-	F1 F2 SL	- с одним фланцем (стеное исполнение) - с двумя фланцами (канальное исполнение) - лифтовое исполнение (стеное исполнение)
5	-	Расположение привода	-	SN VN	- привод снаружи корпуса клапана - привод внутри корпуса клапана
6	-	Параметры применяемого приводного оборудования	-	MN MA MS MB EM	- электромеханический привод NENUTEC - электромеханический привод Alfa - электромеханический привод Siemens - электромеханический привод Belimo - пружинный привод с электромагнитной защелкой
7	-	Параметры применяемого приводного оборудования (напряжение питания)	-	24 - 24 В 220 - 220 В	
8	-	Дополнительные опции	-	L	- со смотровым лючком
9	-	Дополнительные опции	-	K	- с клеммной коробкой
10*	-	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	-	02; 03 12; 13; 14	- Климатическая зона: Умеренный климат с температурой окружающей среды от -45°C до +40°C, категория размещения 2; 3 - Климатическая зона: Умеренно-холодный климат с температурой окружающей среды от -60°C до +40°C, категория размещения 2; 3; 4

* Температура в месте установки клапана ограничивается рабочей температурой электропривода, при условии работы ниже -20°C (для MN) и -30°C (для MA, MS, MB и EM) требуется предусмотреть дополнительный обогрев электропривода саморегулирующимся греющим кабелем. Возможность дополнительного обогрева согласовывается при заказе. В условиях работы от -45°C до -60°C корпус клапана дополняется утепленным кожухом с саморегулирующимся греющим кабелем по периметру заслонки.

Принцип работы

Нормальное (исходное) положение заслонки – закрытое.

Перевод заслонки из закрытого в открытое (рабочее) осуществляется при подаче питающего напряжения на привод.

Управление работой клапана осуществляется:

- автоматически, по сигналу от средств пожарной автоматики;
- дистанционно, по сигналу со щита управления.

Возврат заслонки в исходное (закрытое положение) осуществляется:

- для КД с электромагнитным приводом – вручную;
- для КД с электромеханическим приводом – при подаче питающего напряжения.

Клапан с электромагнитным приводом оснащен конечным выключателем, срабатывающим при закрытой заслонке. Электромеханический реверсивный привод оснащен датчиком положения заслонки.

Монтаж

Клапаны КД лифтового исполнения (SL) могут устанавливаться в вертикальных и горизонтальных проемах приточно-вытяжных каналов противодымной вентиляции, огнестойких перекрытий, перегородок и на ответвлениях воздуховодов. Клапаны КД – только в вертикальных проемах.

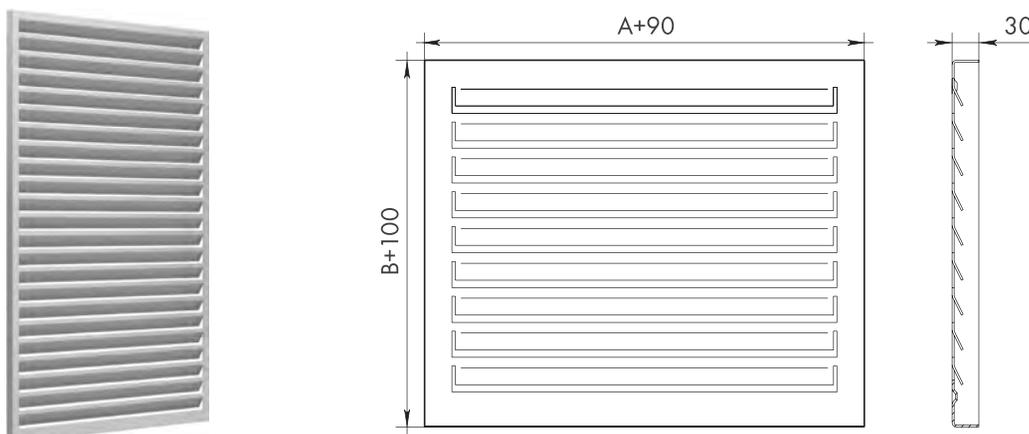
Характеристики внешней среды при эксплуатации и хранении клапана:

- окружающая среда не должна содержать взрывчатых веществ, взрывоопасной пыли, липких и волокнистых материалов, агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы, лакокрасочные покрытия и электроизоляцию;
- предельные рабочие значения температуры окружающего воздуха:
 - нижнее: -20°C (MN) и -30°C (MA, MS, MB, EM);
 - верхнее: $+40^{\circ}\text{C}$ при отсутствии прямого воздействия атмосферных осадков и конденсации влаги на заслонке.

Декоративные решетки для клапанов дымоудаления

Декоративная решетка предназначена для установки на фланце противопожарного клапана, установленного непосредственно в противопожарную преграду, либо на фланец канального клапана. Решетка устанавливается таким образом, чтобы при открытии клапана заслонка не упиралась в решетку. Для этого к клапану необходимо подсоединить воздуховод длиной не менее вылета заслонки за пределы клапана в сторону решетки. В основном, решетки устанавливаются на клапаны дымоудаления стенового исполнения.

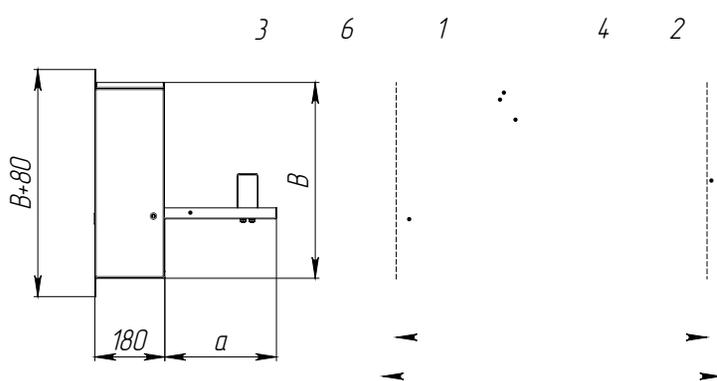
Решетка изготавливается из оцинкованной стали и по умолчанию окрашивается в белый цвет (RAL 9016). По желанию, может быть окрашена в любой цвет по каталогу RAL.



серии KD-120- ... -EM220(24)- ...

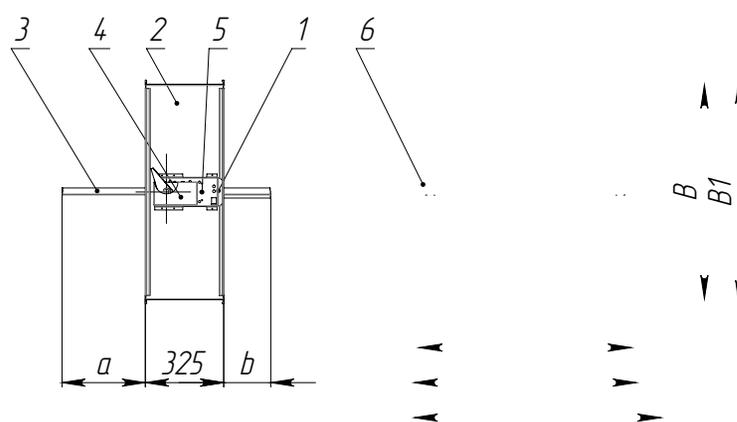


Клапан стенового типа с электромагнитным приводом



Клапан канального типа с электромагнитным приводом

$B1 = B + 40(60)^*$
 $A1 = A + 40(60)^*$
 *40 - При $R/2 \leq 1000$ и $A(B) < 700$ мм
 *60 - При $R/2 > 1000$ или $A(B) \geq 700$ мм
 $H = A1 + 105$



Размеры вылета заслонки в открытом положении за пределы клапана стенового типа

Размер В, мм	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	9	950	1000
Размер а, мм	160	190	190	190	240	290	340	390	440	490	540	590	640	6	740	790

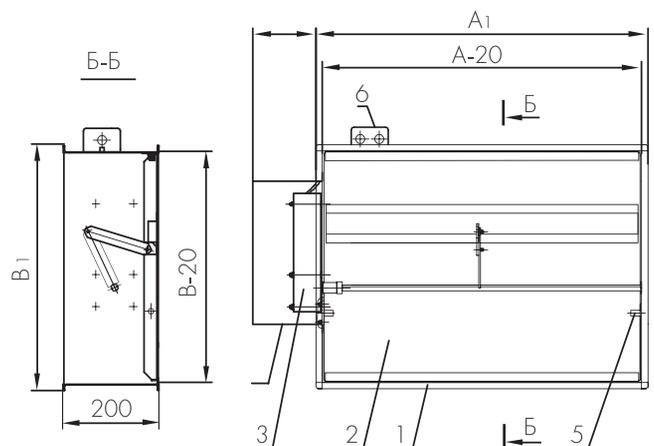
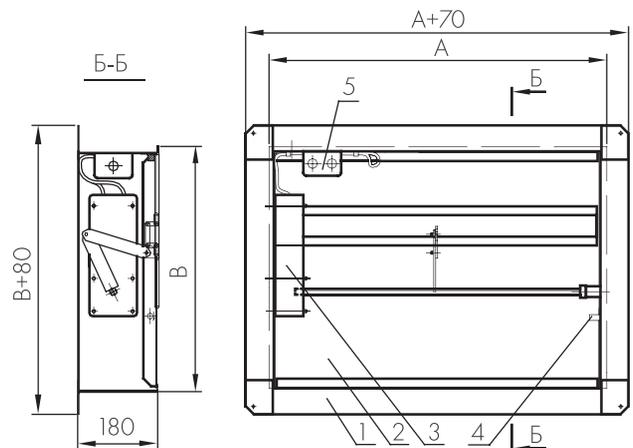
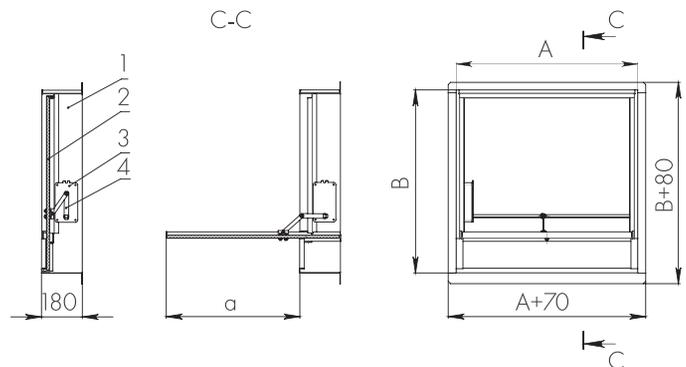
Размеры вылета заслонки в открытом положении за пределы клапана канального типа

Размер В, мм	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	950	1000
Размер а, мм	10	35	60	85	110	135	160	185	210	235	260	285	310	335	385	410
Размер b, мм	0	0	0	0	0	0	10	35	60	85	110	135	160	185	235	260

3.2. Клапаны дымоудаления с электромеханическим реверсивным приводом серии KD-120- ... -MN220(24)- ...



Клапан стенового типа с электромеханическим реверсивным приводом min размер А x B = 300 x 300 мм



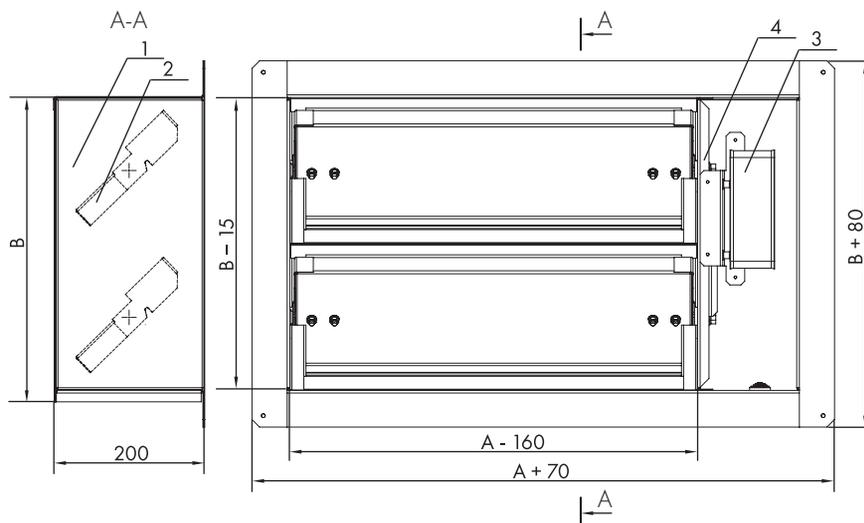
Клапан канального типа с электромеханическим реверсивным приводом min размер А x B = 200 x 200 мм

1 — корпус; 2 — заслонка; 3 — электромеханический реверсивный привод; 4 — рычажный привод;
 А — типоразмер (посадочный размер) клапана вдоль оси вращения заслонки, мм;
 В — типоразмер (посадочный размер) клапана перпендикулярно оси, мм.

Размеры вылета заслонки в открытом положении за пределы клапана с электромеханическим реверсивным приводом																
Размер В, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	
Размер А, мм	190	190	190	240	290	340	390	440	490	540	590	640	690	740	790	

3.3. Клапан дымоудаления стеновой «лифтового» исполнения серии KD

Предназначен для открытия проемов в ограждающих конструкциях помещений и сооружений (например – шахта лифта), при условии недопущения вылета заслонки за пределы толщины ограждающей конструкции.



1 - корпус; 2 - заслонка; 3 - электромеханический реверсивный привод или электромагнитный привод; 4 - рычажный привод.

Клапаны лифтового исполнения KD-...-SL-... изготавливаются из оцинкованной стали. Заслонка заполняется термоизоляционным материалом. Окружающая среда должна быть взрывобезопасной, не содержащей агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы, лакокрасочные покрытия и электроизоляцию.

Клапаны KD-...-SL-..., в зависимости от толщины стены и требуемого проходного сечения, изготавливаются одинарными либо кассетного типа. Защитный кожух привода выполнен внутри корпуса клапана.

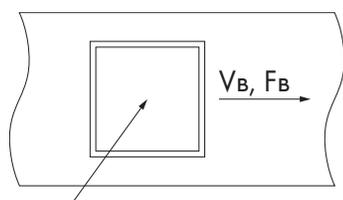
Высота посадочного размера клапана выбирается из ряда 250; 300; 350; 400 и 450 мм. Возможно изготовление других размеров по запросу.

Таблица. Площадь проходного сечения клапана в зависимости от ширины

Высота посадочного размера 250 мм															
Размер А, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700						
S, кв.м	0,02	0,027	0,033	0,040	0,047	0,054	0,060	0,067	0,074						
Высота посадочного размера 300 мм															
Размер А, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800				
S, кв.м	0,02	0,030	0,039	0,047	0,036	0,064	0,073	0,081	0,090	0,098	0,107				
Высота посадочного размера 350 мм															
Размер А, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900		
S, кв.м	0,028	0,039	0,050	0,061	0,072	0,083	0,094	0,105	0,116	0,127	0,138	0,149	0,160		
Высота посадочного размера 400 мм															
Размер А, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
S, кв.м	0,035	0,048	0,062	0,075	0,089	0,102	0,116	0,129	0,143	0,156	0,170	0,183	0,197	0,210	0,223
Высота посадочного размера 450 мм															
Размер А, мм	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
S, кв.м	0,035	0,048	0,062	0,075	0,089	0,102	0,116	0,129	0,143	0,156	0,170	0,183	0,197	0,210	0,223

3.4. Значение коэффициентов местного сопротивления на входе в сеть дымоудаления и определение воздухопроницаемости клапанов в закрытом положении

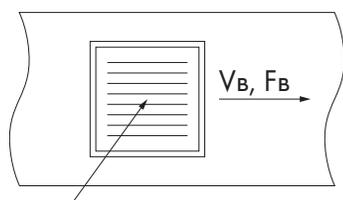
Боковой вход в воздуховод (шахту) через клапан без решетки:



$V_{к\text{л}}, F_{к\text{л}}$

$F_{к\text{л}}/F_{в}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$\zeta_{в}$	11,19	6,34	4,96	3,65	2,79	2,20	1,79

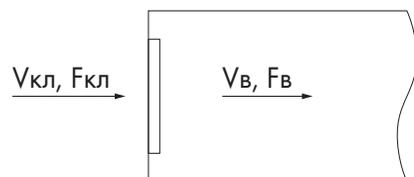
Боковой вход в воздуховод (шахту) через клапан с декоративной решеткой:



$V_{к\text{л}}, F_{к\text{л}}$

$F_{к\text{л}}/F_{в}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$\zeta_{в}$	22,31	12,64	9,92	7,28	5,57	4,40	3,57

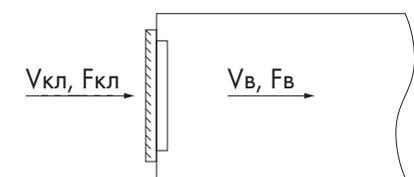
Торцевой вход в воздуховод через клапан без решетки:



$V_{к\text{л}} = V_{в}$

$F_{к\text{л}}/F_{в}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$\zeta_{в}$	1,17	1,12	1,09	1,07	1,05	1,04

Торцевой вход в воздуховод через клапан с декоративной решеткой:



$V_{к\text{л}} = V_{в}$

$F_{к\text{л}}/F_{в}$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$\zeta_{в}$	3,07	2,95	2,88	2,82	2,77	2,74

Подсос воздуха через неплотности закрытых противопожарных клапанов, исходя из удельной характеристики дымогазопроницаемости клапанов, определяется по п. 7.5 СП 7.13130.2013:

$$G_{к\text{л}} = F_{к\text{л}} * \sqrt{\frac{\Delta P_{к\text{л}} * \rho}{S_{к\text{л}} * \rho_{20}}} \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

- где
- $F_{к\text{л}}$ – площадь проходного сечения, м^2 ;
 - $\Delta P_{к\text{л}}$ – перепад давления на закрытом клапане, Па;
 - ρ – плотность газа, фильтрующегося через неплотности заслонки, $\text{кг}/\text{м}^3$;
 - ρ_{20} – плотность газа при температуре 20°C ;
 - $S_{к\text{л}}$ – удельное сопротивление воздухопроницаемости клапана, $\text{м}^3/\text{кг}$.
Для клапанов KD: $S_{к\text{л}} = 1,35 * 10^4 \text{ м}^3/\text{кг}$.

3.5. Примеры схем установки клапанов дымоудаления

Установка клапанов «стенового» типа

- а) В стене шахты дымоудаления (при горизонтальной ориентации размера A необходимо чтобы заслонка при открытии открывалась вниз).

Схема монтажа клапана при вертикальном расположении оси заслонки.

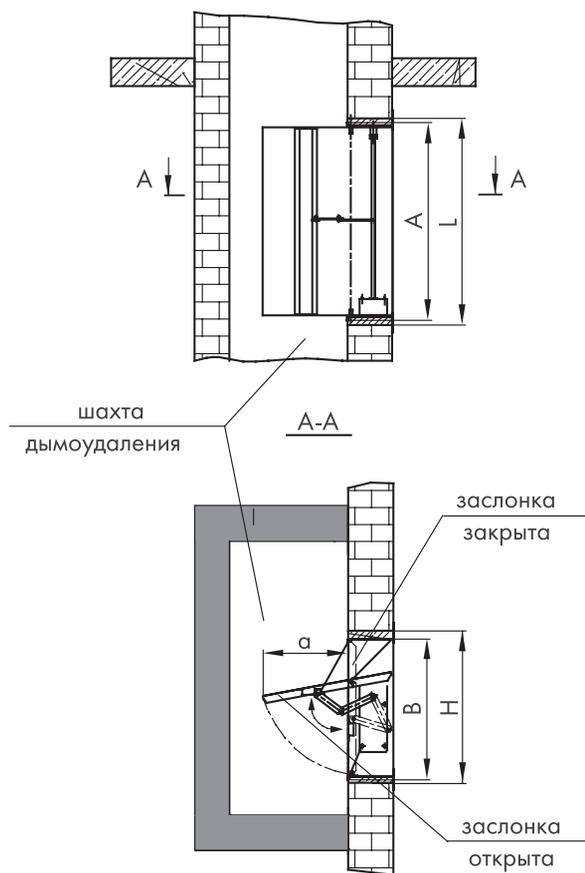
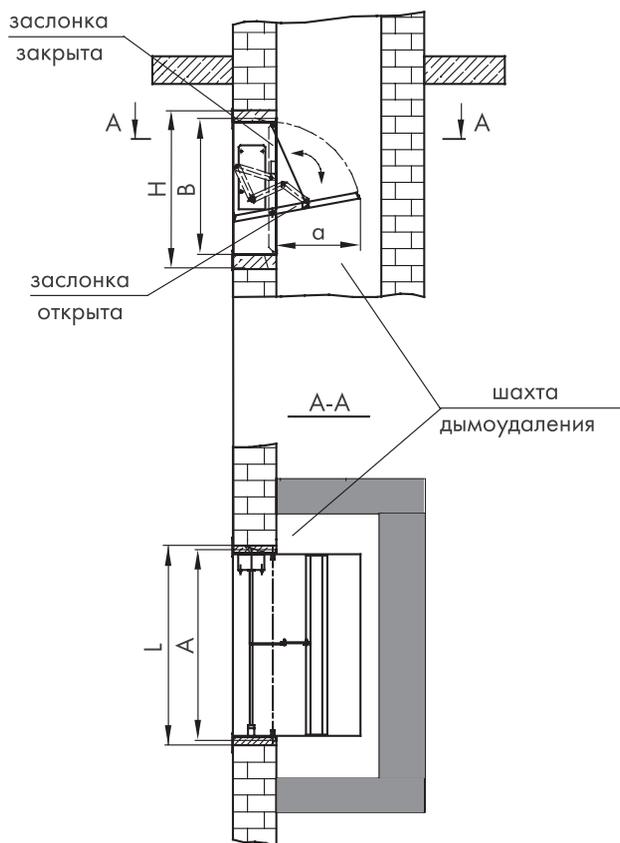
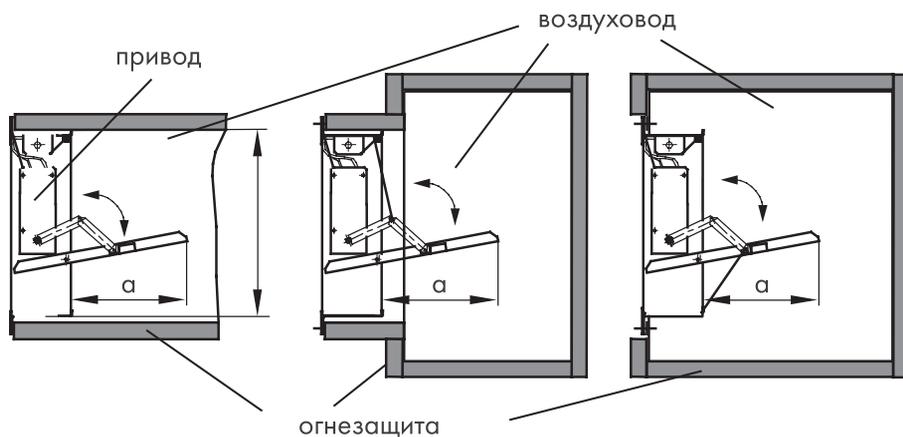


Схема монтажа клапана при горизонтальном расположении оси заслонки.

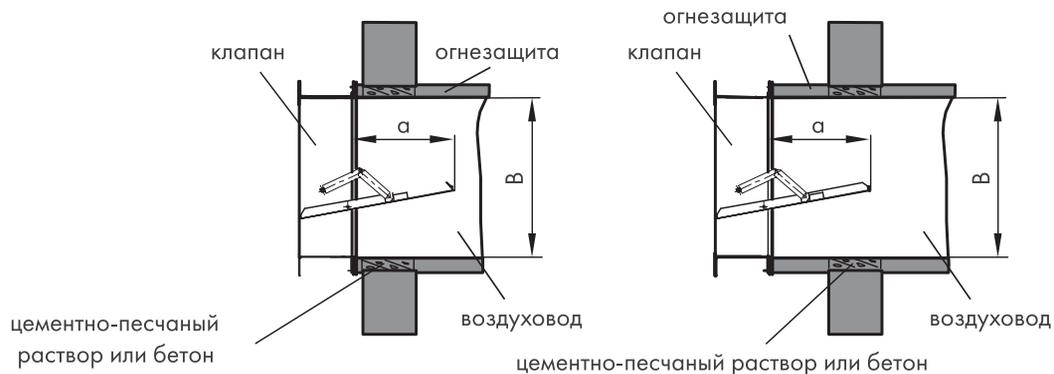


- б) В торце или на ответвлении воздуховода (при установке клапана в торце воздуховода, установочные размеры клапана должны быть меньше соответствующих внутренних размеров воздуховода).

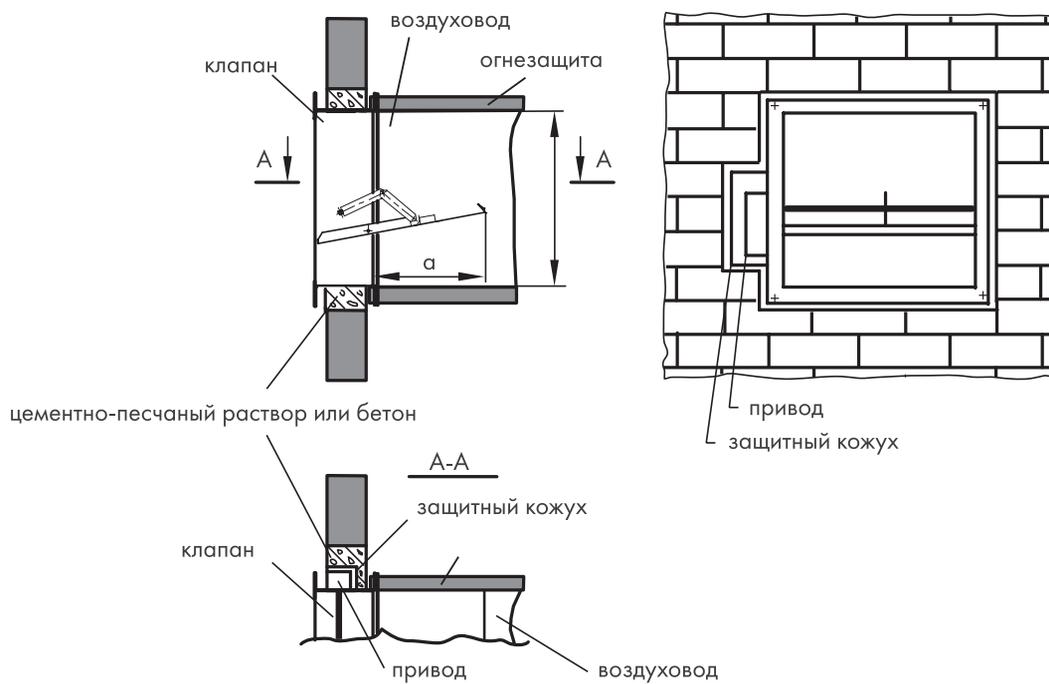


Установка клапанов «канального» типа

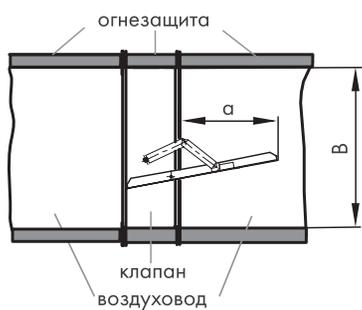
а) За пределами конструкции.



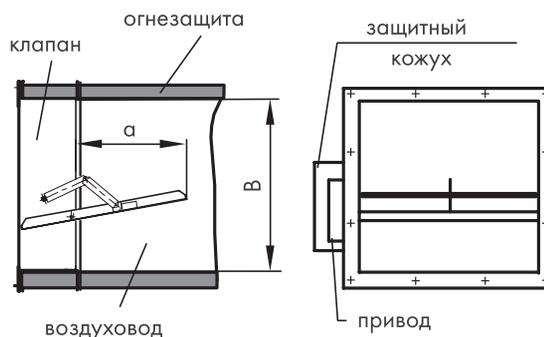
б) В вертикальных конструкциях.



в) В воздуховоде.



г) В торце воздуховода.



Стенового типа с электромагнитным приводом

Площадь проходного сечения, м², в зависимости от размеров внутреннего сечения клапана (воздуховода)

A B	Площадь проходного сечения, м ² , в зависимости от размеров внутреннего сечения клапана (воздуховода)																																								
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000					
250	0,040	0,049	0,058	0,068	0,076	0,085	0,094	0,103	0,112	0,121	0,130	0,139	0,148	0,157	0,166	0,175	0,184	0,193	0,202	0,211	0,220																				
300	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,120	0,131	0,143	0,154	0,166	0,177	0,189	0,200	0,212	0,223	0,235	0,246	0,258	0,269	0,281																					
350	0,076	0,090	0,104	0,118	0,132	0,146	0,160	0,174	0,188	0,202	0,216	0,230	0,244	0,258	0,272	0,286	0,300	0,314	0,328	0,342	0,356	0,370	0,384	0,398	0,412	0,426	0,440	0,454	0,468	0,482	0,496	0,510	0,524	0,538	0,552	0,566	0,580	0,594	0,608		
400	0,089	0,106	0,122	0,139	0,157	0,175	0,193	0,211	0,229	0,247	0,265	0,283	0,301	0,319	0,337	0,355	0,373	0,391	0,409	0,427	0,445	0,463	0,481	0,499	0,517	0,535	0,553	0,571	0,589	0,607	0,625	0,643	0,661	0,679	0,697	0,715	0,733	0,751	0,769		
450	0,103	0,122	0,141	0,160	0,179	0,198	0,217	0,236	0,255	0,274	0,293	0,312	0,331	0,350	0,369	0,388	0,407	0,426	0,445	0,464	0,483	0,502	0,521	0,540	0,559	0,578	0,597	0,616	0,635	0,654	0,673	0,692	0,711	0,730	0,749	0,768	0,787	0,806	0,825		
500	0,116	0,138	0,159	0,181	0,202	0,224	0,245	0,266	0,288	0,310	0,331	0,353	0,374	0,396	0,417	0,439	0,460	0,482	0,503	0,525	0,546	0,568	0,589	0,611	0,632	0,654	0,675	0,697	0,718	0,740	0,761	0,783	0,804	0,826	0,847	0,868	0,889	0,910	0,931		
550	0,130	0,154	0,178	0,202	0,226	0,250	0,274	0,298	0,322	0,346	0,370	0,394	0,418	0,442	0,466	0,490	0,514	0,538	0,562	0,586	0,610	0,634	0,658	0,682	0,706	0,730	0,754	0,778	0,802	0,826	0,850	0,874	0,898	0,922	0,946	0,970	0,994	1,018	1,042		
600	0,143	0,170	0,196	0,223	0,249	0,275	0,302	0,329	0,355	0,382	0,408	0,435	0,461	0,488	0,514	0,541	0,567	0,594	0,620	0,647	0,673	0,700	0,726	0,753	0,779	0,806	0,832	0,859	0,885	0,912	0,938	0,965	0,991	1,018	1,044	1,070	1,097	1,124	1,151		
650	0,157	0,186	0,215	0,244	0,273	0,302	0,331	0,360	0,389	0,418	0,447	0,476	0,505	0,534	0,563	0,592	0,621	0,650	0,679	0,708	0,737	0,766	0,795	0,824	0,853	0,882	0,911	0,940	0,969	0,998	1,027	1,056	1,085	1,114	1,143	1,172	1,201	1,230			
700	0,170	0,202	0,233	0,265	0,296	0,327	0,358	0,389	0,420	0,451	0,482	0,513	0,544	0,575	0,606	0,637	0,668	0,699	0,730	0,761	0,792	0,823	0,854	0,885	0,916	0,947	0,978	1,009	1,040	1,071	1,102	1,133	1,164	1,195	1,226	1,257	1,288	1,319			
750	0,184	0,218	0,252	0,286	0,320	0,354	0,388	0,422	0,456	0,490	0,524	0,558	0,592	0,626	0,660	0,694	0,728	0,762	0,796	0,830	0,864	0,898	0,932	0,966	1,000	1,034	1,068	1,102	1,136	1,170	1,204	1,238	1,272	1,306	1,340	1,374	1,408	1,442			
800	0,197	0,234	0,270	0,307	0,344	0,381	0,416	0,453	0,489	0,525	0,562	0,599	0,635	0,672	0,708	0,745	0,781	0,818	0,854	0,891	0,927	0,964	1,000	1,037	1,073	1,110	1,146	1,183	1,219	1,256	1,292	1,329	1,365	1,402	1,438	1,475	1,511				
850	0,211	0,250	0,289	0,328	0,367	0,406	0,445	0,484	0,523	0,562	0,601	0,640	0,679	0,718	0,757	0,796	0,835	0,874	0,913	0,952	0,991	1,030	1,069	1,108	1,147	1,186	1,225	1,264	1,303	1,342	1,381	1,420	1,459	1,498	1,537	1,576	1,615				
900	0,224	0,266	0,307	0,349	0,390	0,432	0,473	0,515	0,556	0,598	0,639	0,681	0,722	0,764	0,805	0,847	0,888	0,929	0,971	1,013	1,054	1,096	1,137	1,179	1,220	1,262	1,303	1,345	1,386	1,428	1,469	1,511	1,552	1,594	1,635	1,676	1,717				
950	0,238	0,282	0,326	0,370	0,414	0,458	0,502	0,546	0,590	0,634	0,678	0,722	0,766	0,810	0,854	0,898	0,942	0,986	1,030	1,074	1,118	1,162	1,206	1,250	1,294	1,338	1,382	1,426	1,470	1,514	1,558	1,602	1,646	1,690	1,734	1,778	1,822				
1000	0,251	0,298	0,344	0,391	0,437	0,484	0,530	0,577	0,623	0,670	0,716	0,763	0,809	0,856	0,902	0,949	0,995	1,042	1,088	1,135	1,181	1,228	1,274	1,321	1,367	1,414	1,460	1,507	1,553	1,600	1,646	1,693	1,739	1,786	1,832	1,878	1,924				
1050	0,265	0,314	0,362	0,412	0,461	0,510	0,559	0,608	0,657	0,706	0,755	0,804	0,853	0,902	0,951	1,000	1,049	1,098	1,147	1,196	1,245	1,294	1,343	1,392	1,441	1,490	1,539	1,588	1,637	1,686	1,735	1,784	1,833	1,882	1,931	1,980	2,029				
1100	0,330	0,381	0,433	0,484	0,536	0,587	0,639	0,690	0,742	0,793	0,845	0,896	0,948	0,999	1,051	1,102	1,154	1,205	1,257	1,308	1,360	1,411	1,463	1,514	1,566	1,617	1,669	1,720	1,772	1,823	1,875	1,926	1,978	2,029	2,080	2,131	2,182				
1150	0,346	0,400	0,454	0,508	0,562	0,616	0,670	0,724	0,778	0,832	0,886	0,940	0,994	1,048	1,102	1,156	1,210	1,264	1,318	1,372	1,426	1,480	1,534	1,588	1,642	1,696	1,750	1,804	1,858	1,912	1,966	2,020	2,074	2,128	2,182	2,236	2,290				
1200	0,362	0,418	0,475	0,531	0,588	0,644	0,701	0,757	0,814	0,870	0,927	0,983	1,040	1,096	1,153	1,209	1,266	1,322	1,379	1,435	1,492	1,548	1,605	1,661	1,718	1,774	1,831	1,887	1,944	2,000	2,057	2,113	2,170	2,226	2,282	2,338	2,394				
1250	0,437	0,496	0,555	0,614	0,673	0,732	0,791	0,850	0,909	0,968	1,027	1,086	1,145	1,204	1,263	1,322	1,381	1,440	1,499	1,558	1,617	1,676	1,735	1,794	1,853	1,912	1,971	2,030	2,089	2,148	2,207	2,266	2,325	2,384	2,443	2,502	2,561				
1300	0,455	0,517	0,578	0,640	0,701	0,763	0,824	0,886	0,947	1,009	1,070	1,132	1,193	1,255	1,316	1,378	1,439	1,501	1,562	1,624	1,685	1,747	1,808	1,870	1,931	1,993	2,054	2,116	2,177	2,239	2,300	2,362	2,423	2,484	2,545	2,606	2,667				
1350	0,474	0,538	0,602	0,666	0,730	0,794	0,858	0,922	0,986	1,050	1,114	1,178	1,242	1,306	1,370	1,434	1,498	1,562	1,626	1,690	1,754	1,818	1,882	1,946	2,010	2,074	2,138	2,202	2,266	2,330	2,394	2,458	2,522	2,586	2,650	2,714	2,778				
1400	0,492	0,559	0,625	0,692	0,758	0,824	0,890	0,956	1,022	1,088	1,154	1,220	1,286	1,352	1,418	1,484	1,550	1,616	1,682	1,748	1,814	1,880	1,946	2,012	2,078	2,144	2,210	2,276	2,342	2,408	2,474	2,540	2,606	2,672	2,738	2,804	2,870				
1450	0,511	0,580	0,649	0,718	0,787	0,856	0,925	0,994	1,063	1,132	1,201	1,270	1,339	1,408	1,477	1,546	1,615	1,684	1,753	1,822	1,891	1,960	2,029	2,098	2,167	2,236	2,305	2,374	2,443	2,512	2,581	2,650	2,719	2,788	2,857	2,926	3,000				
1500	0,529	0,601	0,672	0,744	0,815	0,887	0,958	1,030	1,101	1,173	1,244	1,316	1,387	1,459	1,530	1,602	1,673	1,745	1,816	1,888	1,959	2,031	2,102	2,174	2,245	2,317	2,388	2,460	2,531	2,603	2,674	2,746	2,817	2,888	2,959	3,030	3,101				
1550	0,548	0,622	0,696	0,770	0,844	0,918	0,992	1,066	1,140	1,214	1,288	1,362	1,436	1,510	1,584	1,658	1,732	1,806	1,880	1,954	2,028	2,102	2,176	2,250	2,324	2,398	2,472	2,546	2,620	2,694	2,768	2,842	2,916	2,990	3,064	3,138	3,212				
1600	0,566	0,643	0,719	0,796	0,872	0,949	1,025	1,102	1,178	1,255	1,331	1,408	1,484	1,561	1,637	1,714	1,790	1,867	1,943	2,020	2,096	2,173	2,249	2,326	2,402	2,479	2,555	2,632	2,708	2,785	2,861	2,938	3,014	3,090	3,166	3,242	3,318				
1650	0,585	0,664	0,743	0,822	0,901	0,980	1,059	1,138	1,217	1,296	1,375	1,454	1,533	1,612	1,691	1,770	1,849	1,928	2,007	2,086	2,165	2,244	2,323	2,402	2,481	2,560	2,639	2,718	2,797	2,876	2,955	3,034	3,113	3,192	3,271	3,350	3,429				
1700	0,603	0,685	0,766	0,848	0,929	1,011	1,092	1,174	1,255	1,337	1,418	1,500	1,581	1,663	1,744	1,826	1,907	1,989	2,070	2,152	2,233	2,315	2,396	2,478	2,559	2,641	2,722	2,804	2,885	2,967	3,048	3,130	3,211	3,292	3,373	3,454					
1750	0,622	0,706	0,790	0,874	0,958	1,042	1,126	1,210	1,294	1,378	1,462	1,546	1,630	1,714	1,798	1,882	1,966	2,050	2,134	2,218	2,302	2,386	2,470	2,554	2,638	2,72															