



## ***Крышные установки Frivent<sup>®</sup> DWR***

***для экономичной  
вентиляции и отопления  
цехов ...***

### ***Технические данные***

**Содержание**

Описание системы .....	3
Конструкция установки .....	4
Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD .....	5
Внутренний блок с вихревой насадкой .....	6
Крышная установка (внешний блок) .....	7
Крышный цоколь .....	8
Крышный цоколь .....	9
Внутренний блок .....	10
Характеристики вентиляторов .....	11
Характеристики вентиляторов .....	12
Характеристики теплоутилизатора .....	13
Характеристики водяного нагревателя DWR 035 .....	14
Характеристики водяного нагревателя DWR 063 .....	15
Характеристики водяного нагревателя DWR 080 .....	16
Характеристики водяного нагревателя DWR 130 .....	17
Паровой нагреватель DWR 035, DWR 063 .....	18
Паровой нагреватель DWR 080, DWR 130 .....	19
Регулирование температуры .....	20
Текст коммерческого предложения .....	21 .. 25
Электрические подключения, шкаф управления .....	26
Рекомендации по проектированию .....	27 .. 31



Монтаж с помощью вертолета



Монтаж с помощью крана



Распределение воздуха насадкой FRIVENT-DD

### Крышная установка Frivent DWR

для децентрализованной общеобменной вентиляции с утилизацией тепла и отопления (возможны также исполнения для нагрева и охлаждения), заводских цехов, складов, выставочных, спортивных и многофункциональных залов, теннисных кортов и т.п.. Крышная установка Frivent DWR состоит из:

**Внешнего блока** с изолированным, стойким к коррозии корпусом, выполненным из легкого, стойкого к морской воде алюминия AlMg<sub>3</sub>,

### Крышная установка Frivent DWR

#### Внешний блок

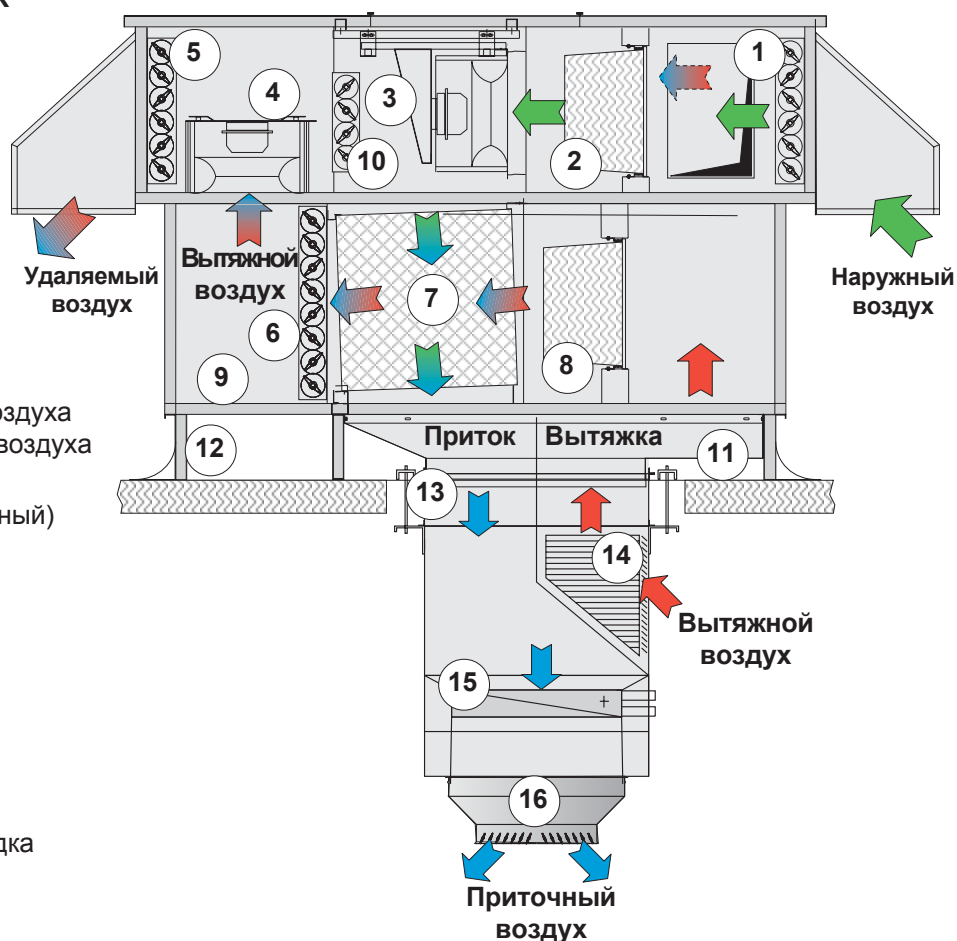
- 1 Клапан наружного воздуха
- 2 Фильтр наружного воздуха
- 3 Приточный вентилятор
- 4 Вытяжной вентилятор
- 5 Клапан удаляемого воздуха
- 6 Клапан байпаса
- 7 Пластинчатый теплообменник
- 8 Фильтр вытяжного воздуха
- 9 Ванна для конденсата
- 10 Клапан рециркуляционного воздуха
- 11 Канал приточного-вытяжного воздуха

#### Крышный цоколь

- 12 Крышный цоколь (изолированный)
- Крышное уплотнение
- Изоляция
- Конструкция кровли
- 13 Проход через кровлю

#### Внутренний блок

- 14 Вытяжная решетка
- 15 Нагреватель
- 16 Насадка FRIVENT-DD или регулируемая вихревая насадка



**Крышного цоколя**, который может подходить для любой конструкции кровли и любого места установки,

**Внутреннего блока** для прямой подачи и забора воздуха без воздуховодов со встроенным водяным, паровым или электрическим нагревателем, подходящего для высоты помещения **потолочного воздухораспределительного устройства** для надежной подачи воздуха без сквозняков, **секции воздухозабора** с вытяжными решетками.

Крышная установка Frivent DWR может работать в следующих режимах:

#### Зимний режим:

##### а) Общеобменная вентиляция с утилизацией тепла

**Приточно-вытяжная вентиляция с утилизацией тепла;** клапаны наружного и удаляемого воздуха открыты; клапан байпаса настраивается в зависимости от заданной температуры приточного воздуха; температура регулируется последовательно теплоутилизатором и регулирующим вентилем нагревателя.

##### б) Режим прогрева

Для **быстрого** прогрева помещения в течение заданного времени установка работает на рециркуляции; клапаны наружного и удаляемого воздуха остаются закрытыми; клапан рециркуляционного воздуха открыт.

##### в) Рециркуляция - смешение

Для **изменяемого количества** наружного воздуха; в зависимости от комплектации, вручную, регулятором качества воздуха или оптимизирующим регулятором поддерживается подача настраиваемого минимального количества свежего воздуха.

Для **использования и возвращения** в рабочую зону поднимающегося к потолку тепла.

##### г) Только приток или только вытяжка

Вентиляция для особых условий работы.

#### Летний режим:

##### а) Только общеобменная вентиляция

Приточно-вытяжная вентиляция без утилизации тепла; клапаны наружного и удаляемого воздуха и байпаса открыты; вентиль нагревателя закрыт.



## Описание системы

## Общие сведения

### Конструкция установки:

Крышная установка Frivent состоит из:

#### Внешний блок:

Погодостойкий корпус из устойчивого к коррозии легированного алюминия AlMg<sub>3</sub>, с интегрированными рамами, без мостиков холода, двухслойный, с негорючей изоляцией по DIN 1643 из минераловатных пластин, **толщина изоляции 50 мм.**

Ревизионные дверцы с внешними шарнирами и замками, съемные, с профильным уплотнением из износостойкой резины для надежного уплотнения даже при сильном напоре ветра.



Отверстия для забора и удаления воздуха с торцов установки, с защитными козырьками, погодостойкой алюминиевой решеткой и сеткой для защиты от птиц.

Все подключения находятся внутри и выведены вниз.

Нагреватель (охладитель) для избежания опасности замораживания встраивается во внутренний блок.

Блокирующий ремонтный выключатель смонтирован на установке; все электрические подключения выполнены на находящемся внутри центральном распределительном щите.

Корпус наружного блока и внутреннего блока могут быть окрашены в **цвет по палитре RAL.**

#### Вентиляторы:

Центробежные вентиляторы приточного и вытяжного воздуха смонтированы на виброизоляторах; **алюминиевое рабочее колесо без спирального корпуса**; статически и динамически сбалансированы по классу Q 6,3 - VDI 2060, с профилированными лопатками загнутыми назад для **высокой эффективности и низкого уровня шума.**

**Привод на валу** (не требуется обслуживание, контроль или замена клиновых ремней, незначительные потери) с использованием **необслуживаемого** регулируемого двигателя с внешним ротором.

Изоляция обмотки соответствует классу B, по DIN VDE 5030, часть 1, тип защиты двигателя IP 54, полная защита двигателя от термической перегрузки с помощью встроенных в обмотку термоконтактов.

Двигатели 2-скоростные с переключаемыми полюсами или с 5-ти ступенчатым регулированием числа оборотов.

#### Фильтры:

Фильтры наружного и вытяжного воздуха - высококачественные карманные фильтры класса G4, по заказу до F9.

Фильтры легко обслуживаются с крыши.

#### Теплоутилизатор:

Пластинчатый теплообменник из гладких, не подвергающихся загрязнению, перекрёстно уложенных алюминиевых пластин. Теплоутилизатор легко выдвигается для обслуживания; ванна для конденсата из нержавеющей стали; надежный отвод конденсата.

Интегрированный байпас для обвода и регулирования производительности теплоутилизатора.

Защита от обледенения и контроль оттаивания.

#### Воздушные клапаны:

Воздушные клапаны с пустотелыми лопатками для наружного, удаляемого и рециркуляционного воздуха.

#### Шумоглушение:

Для работы в особенно критических по шуму местах имеется модификация установки с шумоглушителями для наружного и удаляемого воздуха, также имеется возможность установки шумоглушителя для приточного и вытяжного воздуха, встраиваемого в крышный цоколь.

#### Взрывозащищенное исполнение:

Для работы во взрывоопасных областях, например, в химической промышленности, имеется взрывозащищенное исполнение установки с двигателями в соответствии с DIN EN 50014 и исполнение вентиляторов по VDMA 24 169.

#### Крышный цоколь:

алюминиевый; состоит из несущих наружных стенок, изолированных негорючими минераловатными пластинами с покрытием из стекловолокна; все кромки отделаны; прилагаются крепежные фланцы для закрепления цоколя к конструкции крыши и к установке.

Крышный цоколь поставляется в модификациях для плоской, наклонной, односкатной, двухскатной, арочной или любой другой конструктивно возможной крыши.

#### Регулирование:

Плавное регулирование температуры в помещении или температуры приточного воздуха; экономичное потребление энергии за счёт использования тепловыделений помещения и рециркуляции; регулятор качества воздуха для оптимизации расхода наружного воздуха; регулирование вращающейся насадки, вихревого воздухораспределителя или производительности вентилятора в зависимости от разницы температур у пола и потолка помещения.

#### Регулирование числа оборотов:

Для регулирования производительности приточного и вытяжного вентиляторов.

#### Шкаф управления:

В соответствии с конфигурацией установки, комплектуется всеми необходимыми электрическими компонентами и выходами для насоса нагревателя, сигнального и выносного блоков.

### Внутренний блок установки Frivent DWR:

Внутренний блок для прямой подачи и забора воздуха; самостоятельный корпус со встроенным нагревателем (охладителем); стандартный в Cu/Al-исполнении (стальное и оцинкованное исполнение по запросу), приточный элемент (вращающаяся насадка FRIVENT-DD или вихревой воздухораспределитель); вытяжная решётка или исполнение для подключения воздуховодов.

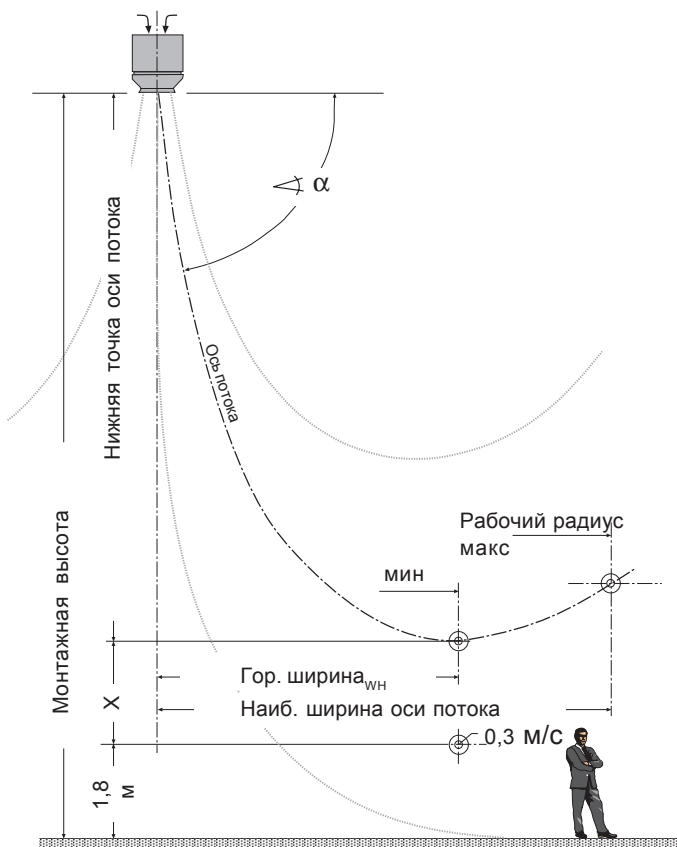
### Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD:

Для помещений высотой от 4,5 м до ~30 м; для подачи воздуха без сквозняков, регулируемая вращающаяся насадка с настраиваемыми лопатками; для подачи воздуха вращающейся и плоскостью с постоянным перемешиванием воздуха в помещении и избежания образования мертвых зон между стеллажами и станками.

Уменьшение разницы температур между полом и потолком на 0,3 - 0,5 К на метр высоты.

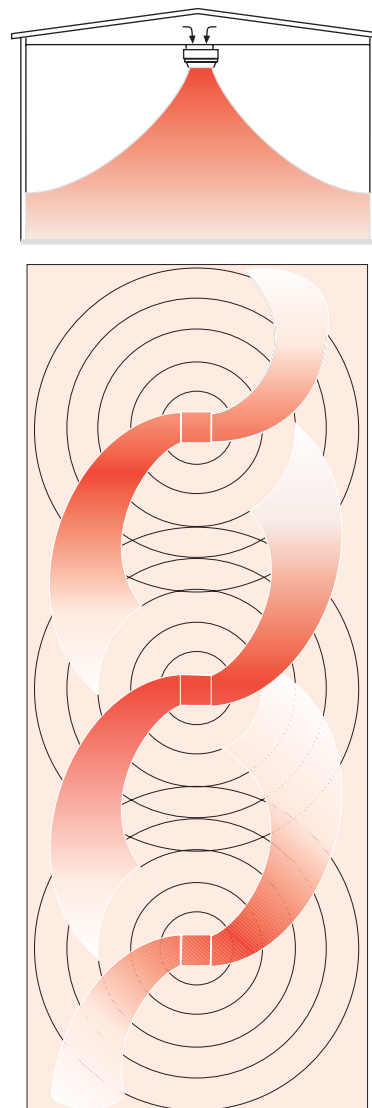
С помощью изменения числа оборотов насадки между ~1/2 и 5 оборотами в минуту в рабочей зоне на высоте ~1,5 м от пола поддерживается постоянная скорость воздуха - менее 0,5 м/с при перегреве приточного воздуха на ~1,5 - 2 °С выше температуры в помещении.

### Теплый воздух в нужном месте:



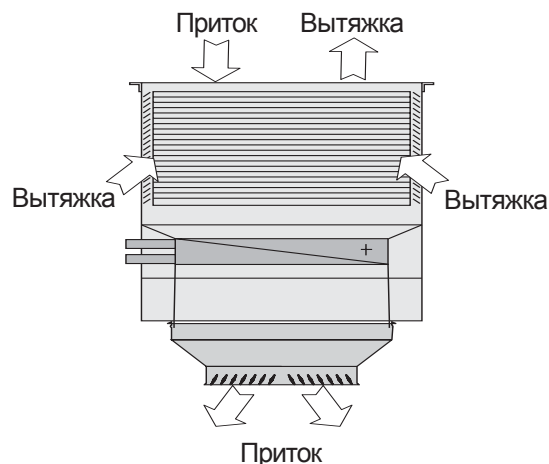
### Рабочий радиус вращающейся насадки FRIVENT-DD

### Применение насадки FRIVENT-DD



Благодаря большой рабочей поверхности на одинаковую площадь требуется **меньше** установок FRIVENT-DD по сравнению с традиционными конвекционными потолочными отопителями.

### Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD



### Внутренний блок с вихревой насадкой:

Регулируемый вихревой воздухораспределитель до 8.000 м<sup>3</sup>/ч и высоты помещения от 3,5 м до ~14,0 м.

Вихревой воздухораспределитель состоит из круглого внешнего цилиндра с выпускным кольцом в форме дюзы, перемещающегося вихревого цилиндра, средней камеры и закрепленными между ними недвигающимися вихревыми лопатками.

С помощью перемещения вихревого цилиндра постоянно изменяется направление выпуска воздушного потока между горизонтальным и вертикальным.

Образующиеся при этом воздушные струи обеспечивают сильное перемешивание с окружающим воздухом и, тем самым, быстрое выравнивание температуры в помещении.

Если вихревой цилиндр полностью утоплен внутрь, то выходящий воздушный поток направлен вдоль выпускного кольца, что обеспечивает радиальное, горизонтальное распространение потока.

Это позволяет монтаж в помещениях с небольшой высотой или с высокой нагрузкой на охлаждение.

Если цилиндр выдвигается вниз, то струя приточного воздуха смещается к вертикальному направлению.

В таком положении находится вихревой цилиндр в случае отопления или в начале прогрева.

Настройка вихревого цилиндра осуществляется электрическим или пневматическим приводом.

Регулирование может осуществляться вручную с помощью потенциометра или автоматически в зависимости от разницы температур притока и в помещении

### Внутренний блок с вихревым распределителем

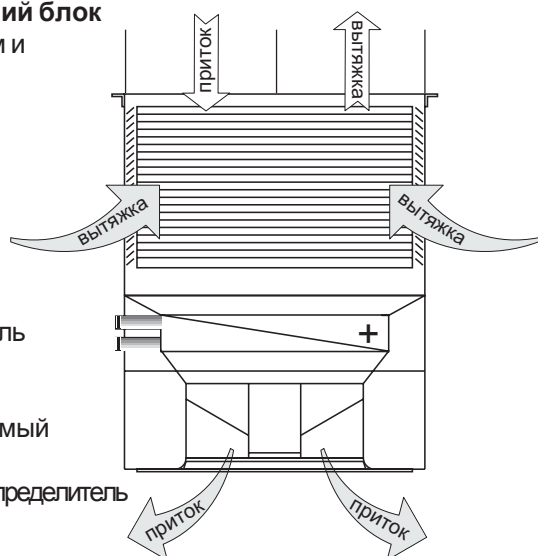
#### Внутренний блок

с фланцем и подвеской

Вытяжная решётка

Нагреватель

Регулируемый вихревой воздухораспределитель



### Регулируемый вихревой воздухораспределитель:



Вихревой цилиндр выдвинут: отопление  
 Вихревой цилиндр задвинут: охлаждение

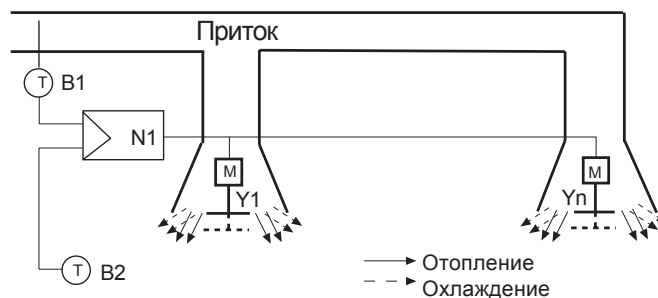
### Регулирование по разнице температур

Вызываемое внутренними и внешними нагрузками изменение температуры приточного воздуха выставляет высокие требования к воздухораспределительному устройству - при любой нагрузке приточный воздух должен подаваться в рабочую зону без сквозняков и с оптимальным потреблением энергии.

В насадке FRIVENT-DD это достигается настройкой числа оборотов, а в регулируемом вихревом воздухораспределителе настройкой вихревого цилиндра в зависимости от разницы температур между помещением и приточным воздухом.

Если температура в помещении ниже чем приточного воздуха, то установка работает в режиме отопления. Чтобы наиболее эффективно подать тепло в помещение, его нужно подать большой поверхностью с максимальной высокой индукционной составляющей к полу помещения. При этом должен быть преодолен термический подъем воздуха. Если температура в помещении выше, чем приточного воздуха, то установка работает в режиме охлаждения. Для того чтобы избежать сквозняков холодный приточный воздух равномерно распределяется под потолком, откуда он равномерно заполняет комнату.

### Принцип регулирования по разнице температур



B1 Датчик температуры приточного воздуха  
 N1 Блок управления  
 B2 Датчик температуры в помещении  
 Y1, Yn Приводы

## Крышная установка (внешний блок) Размеры



### Технические данные

Тип установки			DWR 035	DWR 063	DWR 080	DWR 130
Ном. расход воздуха	м <sup>3</sup> /ч		3500	6500	8000	13000
Ном. мощность двигателя	кВт		2 x 0,74	2 x 1,25	2 x 1,9	2 x 3,7
Ном. сила тока двигателя	А		2 x 3,50	2 x 2,50	2 x 3,50	2 x 6,50
Напряжение	В		230	400	400	400
Теплоутилизатор	Тип		5/1000	8/1200	8/1500	8/1800
Длина	L	мм	2200	3100	3300	3300
Общая длина*)	L <sub>макс</sub>	мм	2895	4230	4430	4760
Ширина	B	мм	1320	1580	1950	2240
Высота	C	мм	1320	1800	1900	1900
	F	мм	347	565	565	730
	D	мм	650	1000	1000	1200
	E	мм	650	1000	1000	1200
	U	мм	950	1360	1360	1560
Масса без крышного цоколя ~		кг	365	505	625	750
Цоколь для плоской крыши Н		мм	300	300	300	300
Масса		кг	50	65	75	90
Проход через кровлю	S	мм	950	1360	1360	1560
	U	мм	950	1360	1360	1560
Проход через кровлю**)	K	Размеры и масса в соответствии с высотой конструкции кровли				
Фильтр наружного воздуха	287 x 592 x 360		2 шт.	1 шт.		1 шт.
	490 x 592 x 360			2 шт.	3 шт.	3 шт.
	592 x 592 x 360					
Фильтр вытяжного воздуха	287 x 592 x 360		2 шт.	1 шт.		1 шт.
	490 x 592 x 360			2 шт.	3 шт.	3 шт.
	592 x 592 x 360					
Длина кармана	G4	360 мм	F9	636 мм (только для наружного воздуха)		

\*) Козырьки на заборе и выпуске воздуха съемные для транспортировки

\*\*) Необходимо указать при заказе

## Крышный цоколь

## Размеры

### Крышный цоколь

из алюминия Al Mg3, для монтажа крышной установки FRIVENT. Крышный цоколь герметично соединяется с кровельным материалом. Исполнение должно быть оговорено при заказе, последующие изменения не возможны.

Для цехов, например, с высокими кран-балками, в которых внутренний блок будет слишком выступать, высота крышного цоколя может быть увеличена, таким образом, большая часть внутреннего блока будет в кровле.

### Цоколь для плоской крыши

для монтажа крышной установки FRIVENT на плоскую крышу; подходит для любой конструкции кровли. Изоляция толщиной 50 мм.

#### Данные для заказа:

- Тип крыши
- Общая толщина конструкции кровли

### Цоколь для наклонной крыши

для монтажа крышной установки FRIVENT на наклонную крышу.

Рекомендуемое расположение - удаляемый воздух направлен к коньку (длинная сторона установки вдоль наклона крыши)

#### Данные для заказа:

- Тип крыши
- Общая толщина конструкции кровли
- Уклон крыши в ° или %
- длинная сторона установки вдоль уклона
- длинная сторона установки поперек уклона

### Цоколь для двускатной крыши - монтаж на коньке

для монтажа крышной установки FRIVENT на коньке крыши.

Направление удаления воздуха возможно в любую сторону. Рекомендуемое расположение - удаляемый воздух в направлении одного из скатов крыши (длинная сторона установки перпендикулярно коньку)

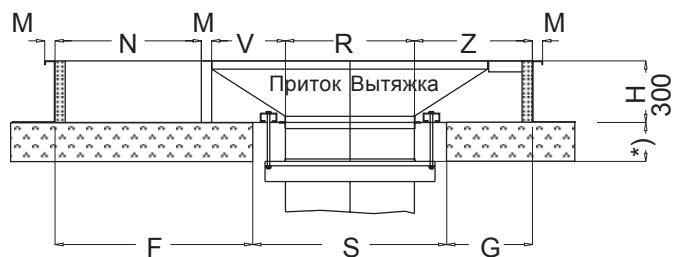
#### Данные для заказа:

- Тип крыши
- Общая толщина конструкции кровли
- Уклон крыши в ° или %
- длинная сторона установки вдоль конька
- длинная сторона установки поперек конька

### Другие исполнения по заказу.

**Монтаж крышного цоколя** выполняется в первую очередь, затем монтируется внутренний блок и в последнюю очередь крышная установка.

Монтаж внутреннего блока может также быть выполнен после монтажа крышной установки.



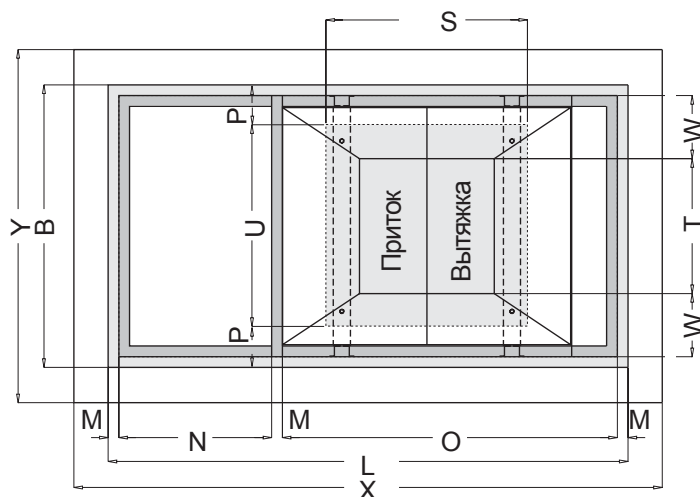
\*) Высота конструкции кровли



\*) Высота конструкции кровли



\*) Высота конструкции кровли





## Технические данные

## Размеры крышного цоколя

Тип установки			DWR 035	DWR 063	DWR 080	DWR 130
<b>Цоколь для плоской крыши</b>						
Длина	L	мм	1930	2830	3030	3030
Ширина	B	мм	1320	1580	1950	2240
Высота	H	мм	300	300	300	300
Масса ~		кг	50	65	75	90
<b>Цоколь для наклонной крыши</b>						
Угол	$\alpha$	°	в соответствии с уклоном крыши при заказе указывайте угол			
Масса ~		кг	65	80	95	110
<b>Цоколь для двухскатной крыши</b>						
Угол	$\alpha$	°	в соответствии с уклоном крыши при заказе указывайте угол			
Масса ~		кг	65	80	95	110
<b>Отверстие в крыше</b>						
Длина	S	мм	950	1360	1360	1560
Ширина	U	мм	950	1360	1360	1560
	F	мм	675	960	1160	1060
	G	мм	205	410	410	310
<b>Проход через кровлю</b>						
Длина	мм	в соответствии с высотой конструкции кровли (указать при заказе)				
Масса	кг	зависит от уклона крыши (указать при заказе)				

### Монтаж крышного цоколя:

#### Подготовка к монтажу:

Собрать прочные леса, подготовить необходимое выравнивание для несущей конструкции (деревянные бруски, трубные цилиндры).

Крышный цоколь установить на леса и выставить по уровню внутри отверстия в крыше.

Прочно закрепить крышный цоколь к лесам.

Герметично соединить цоколь с покрытием крыши.

Закрыть отверстие в крыше изнутри.

#### Данные для заказа:

Тип установки, расход воздуха, мощность нагревателя, теплоноситель;

Высота помещения;

Исполнение внутреннего блока;

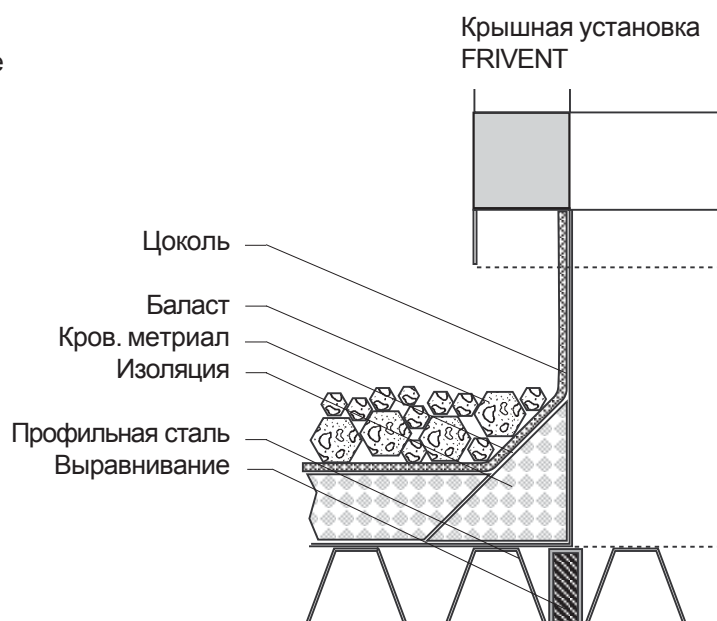
Тип крыши и высота кровли (стр. 7 размер К);

Толщина изоляции;

Уклон крыши в ° или %;

Эскиз установки, Цвет по палитре RAL.

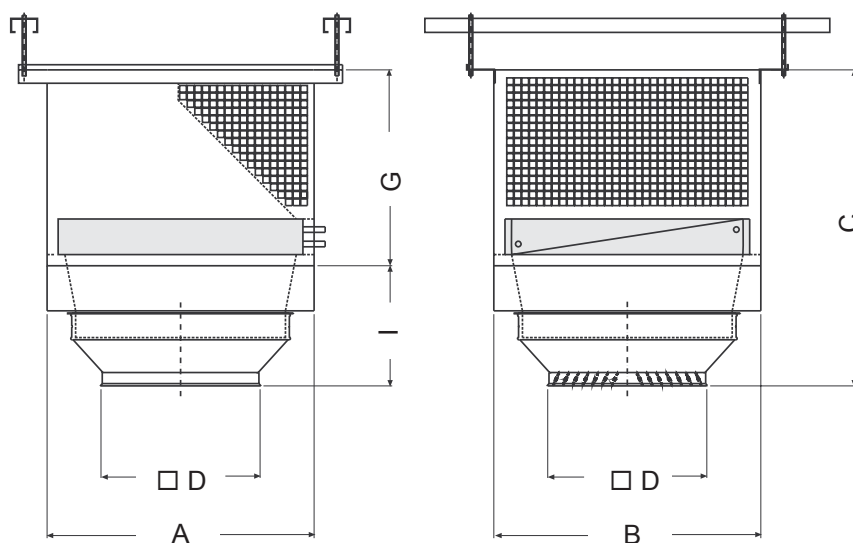
### Монтаж цоколя на крышу из профильной стали



## Крышная установка (внутренний блок)

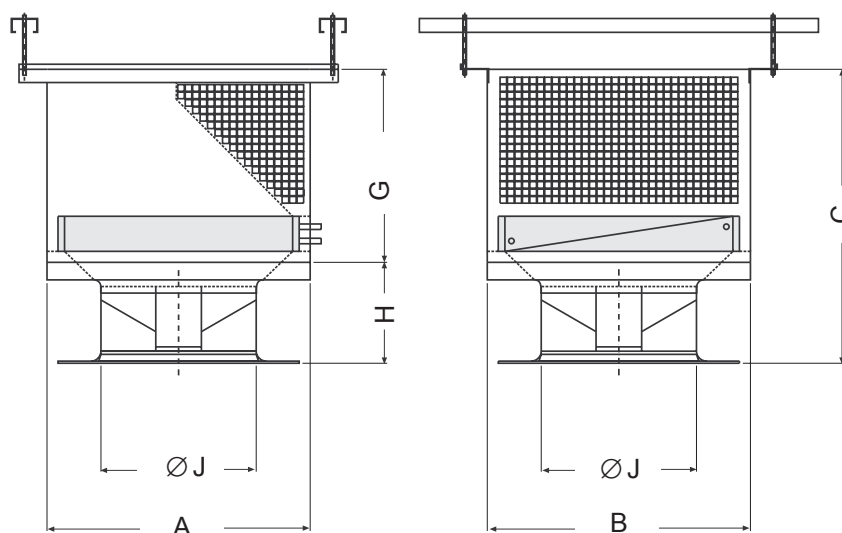
## Размеры

**Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD с водяным нагревателем**



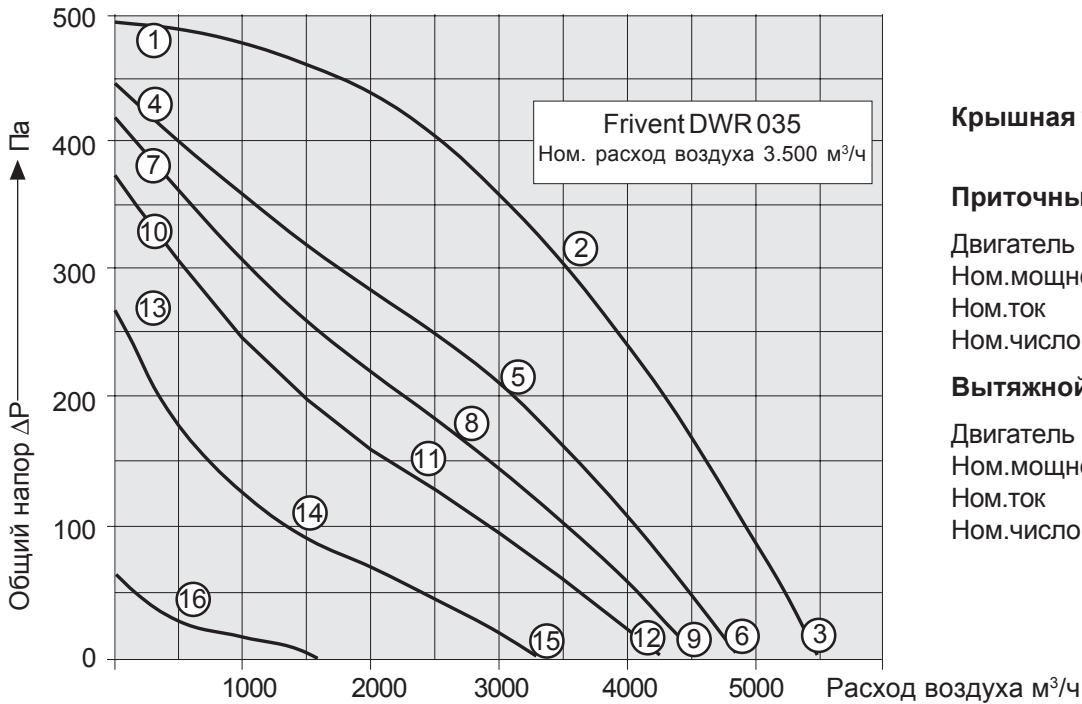
Тип установки			DWR 035	DWR 063	DWR 080	DWR 130
Ном. расход воздуха	м³/ч		3500	6500	8000	13000
Нагреватель при t <sub>вх</sub> 0 °С вода 90/70°	кВт		26 ... 59	48 ... 108	62 ... 143	106 ... 226
	A / B	мм	650 / 650	1000 / 1000	1000 / 1000	1200 / 1200
<b>Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD</b>						
Общая высота	C	мм	1230	1230	1430	1430
	I	мм	550	550	550	550
	G	мм	680	680	880	880
	□ D	мм	500 / 500	600 / 600	600 / 600	700 / 700
Масса ~		кг	120	180	180	230
<b>Внутренний блок с вихревой насадкой</b>						
Общая высота	C	мм	1070	1140	1340	1340
	G	мм	680	680	880	880
	H	мм	390	460	460	460
	∅J	мм	400	630	630	710
Масса		кг	90	140	140	175

**Внутренний блок с вихревой насадкой с водяным нагревателем**



Технические данные

Характеристики вентиляторов



**Крышная установка**  
**Frivent DWR 035**

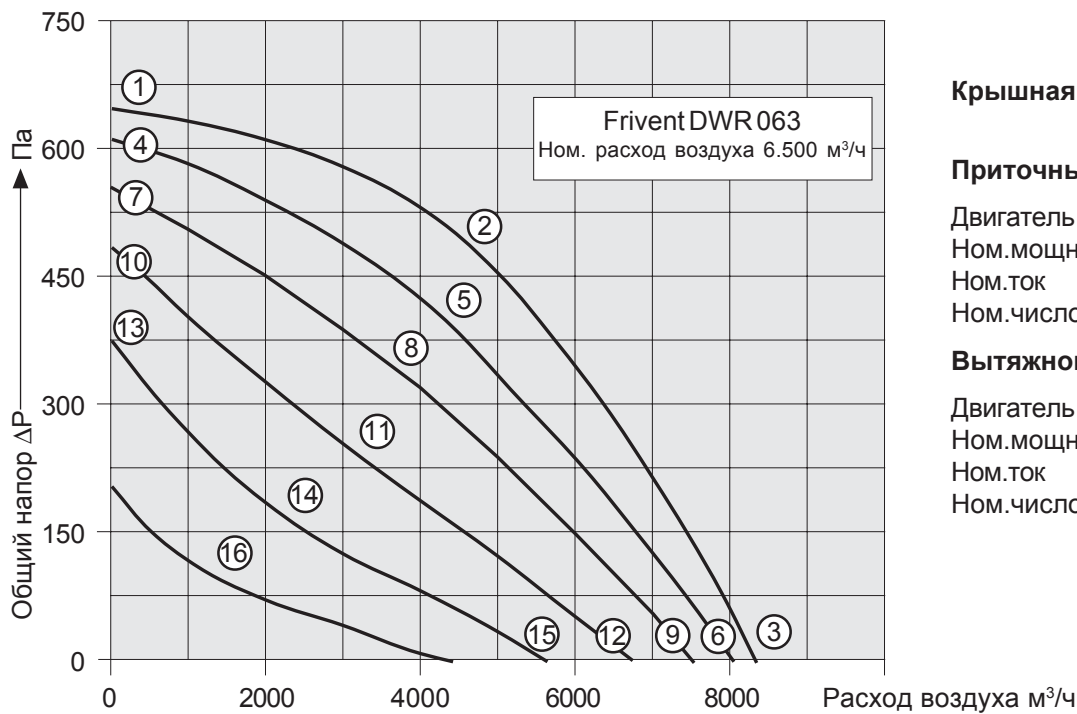
**Приточный вентилятор:**

Двигатель 230 В 50 Гц  
Ном. мощность 0,74 кВт  
Ном. ток 3,50 А  
Ном. число оборотов 1280 мин<sup>-1</sup>

**Вытяжной вентилятор:**

Двигатель 230 В 50 Гц  
Ном. мощность 0,74 кВт  
Ном. ток 3,50 А  
Ном. число оборотов 1280 мин<sup>-1</sup>

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
U	(В)	230	230	230	160	160	160	130	130	130	105	105	105	60
J	(А)	2,2	3,2	2,6	2,2	3,3	2,6	2,3	3,2	2,7	2,3	2,8	2,7	1,85
P1	(Вт)	490	740	570	370	550	440	310	430	370	250	310	290	110
n	(мин <sup>-1</sup> )	1390	1280	1360	1300	1080	1240	1190	860	1090	1000	660	850	320
LwA	(Дб)		75	83		71	81		66	78		60	73	



**Крышная установка**  
**Frivent DWR 063**

**Приточный вентилятор:**

Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
Ном. мощность 1,20/0,78 кВт  
Ном. ток 2,20/1,35 А  
Ном. число обор. 1320/1020 мин<sup>-1</sup>

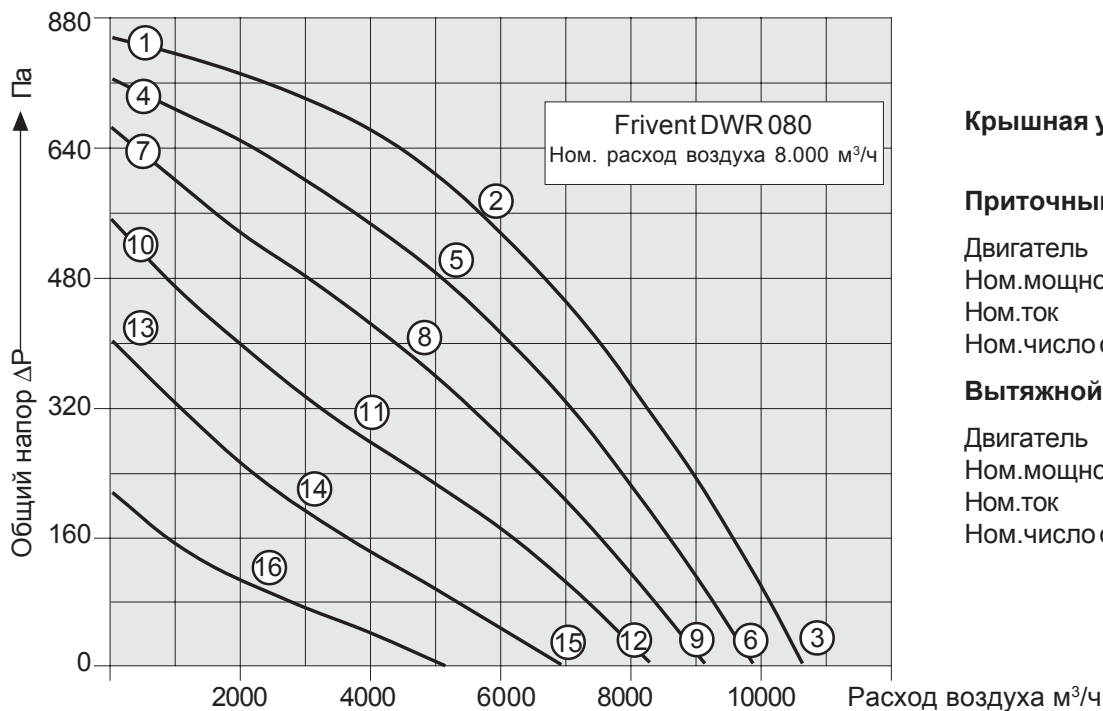
**Вытяжной вентилятор:**

Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
Ном. мощность 1,20/0,78 кВт  
Ном. ток 2,20/1,35 А  
Ном. число обор. 1320/1020 мин<sup>-1</sup>

		1	2	3	4	5	6
U	(В)	400	D		400	Y	
J	(А)	1,5	2,2	1,7	0,84	1,35	1,0
P1	(Вт)	600	1200	790	490	780	600
n	(мин <sup>-1</sup> )	1410	1320	1390	1290	1020	1200
LwA	(Дб)		77	83		71	79

## Технические данные

## Характеристики вентиляторов



### Крышная установка Frivent DWR 080

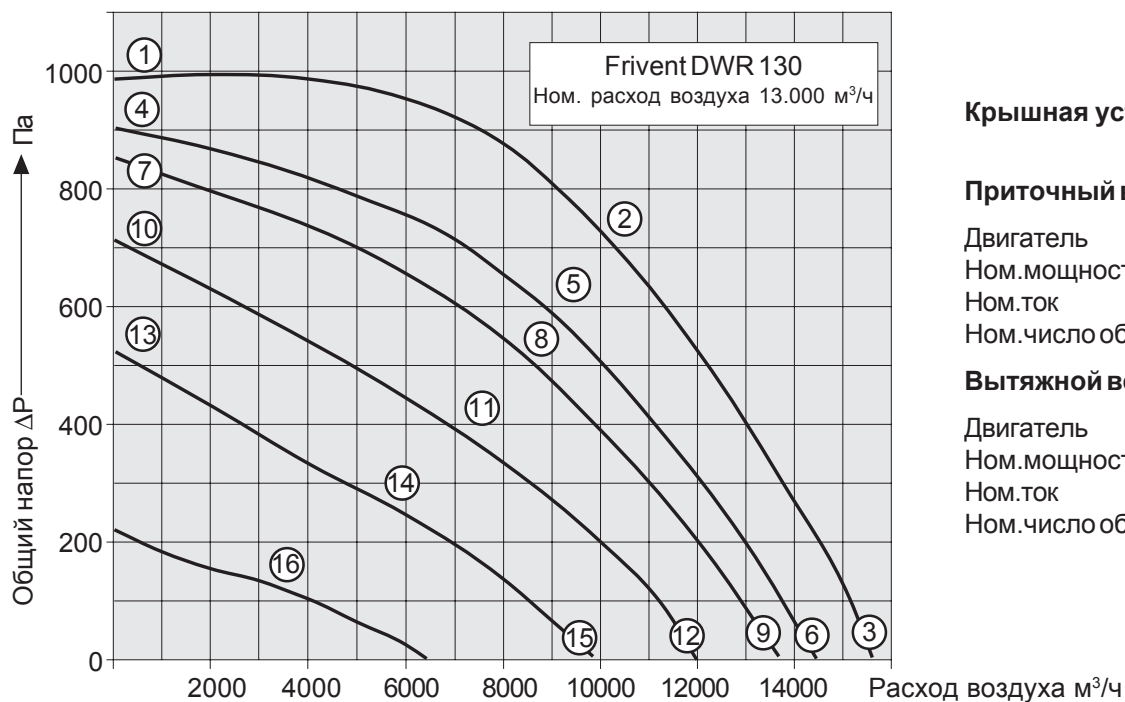
#### Приточный вентилятор:

Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
 Ном. мощность 1,80/0,96 кВт  
 Ном. ток 3,40/1,80 А  
 Ном. число обор. 1230/860 мин<sup>-1</sup>

#### Вытяжной вентилятор:

Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
 Ном. мощность 1,80/0,96 кВт  
 Ном. ток 3,40/1,80 А  
 Ном. число обор. 1230/860 мин<sup>-1</sup>

	1	2	3	4	5	6
U (В)	400	400	400	400	400	400
J (А)	2,4	3,4	3,0	1,45	1,8	1,65
P1 (Вт)	1150	1800	1500	770	960	880
n (мин <sup>-1</sup> )	1350	1230	1300	1060	860	950
LwA (Дб)		79	86		70	79



### Крышная установка Frivent DWR 130

#### Приточный вентилятор:

Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
 Ном. мощность 3,90/2,70 кВт  
 Ном. ток 6,80/4,70 А  
 Ном. число обор. 1340/1060 мин<sup>-1</sup>

#### Вытяжной вентилятор:

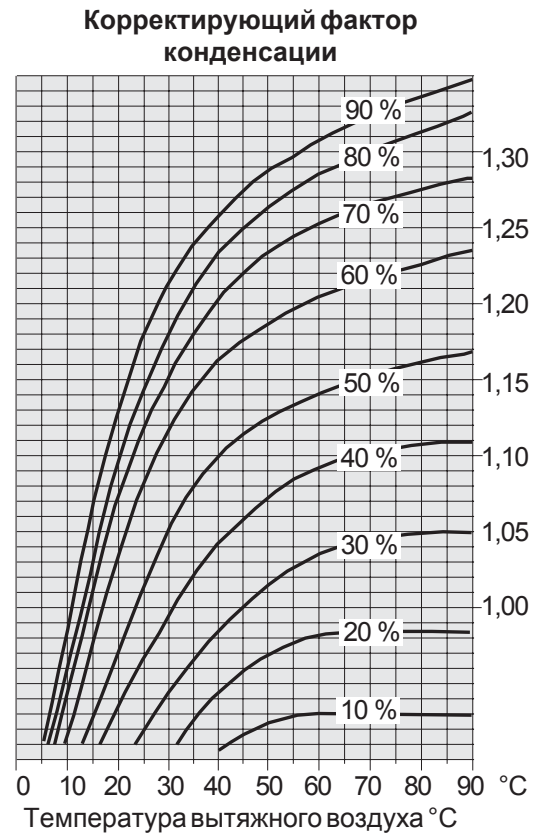
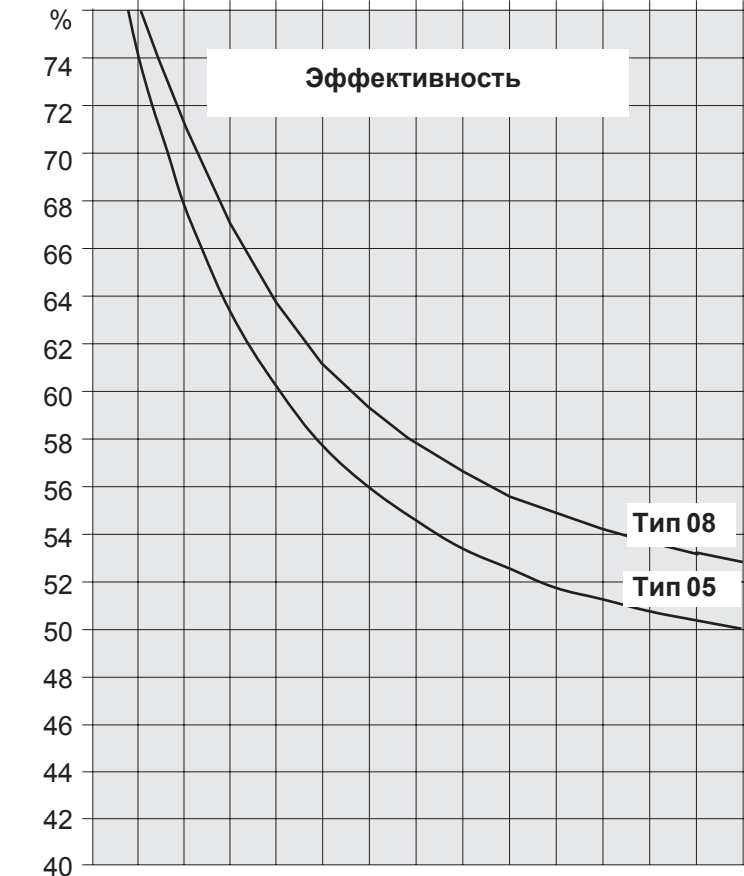
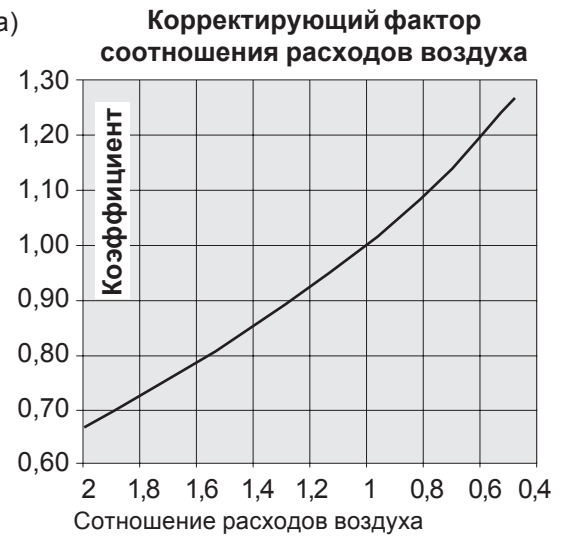
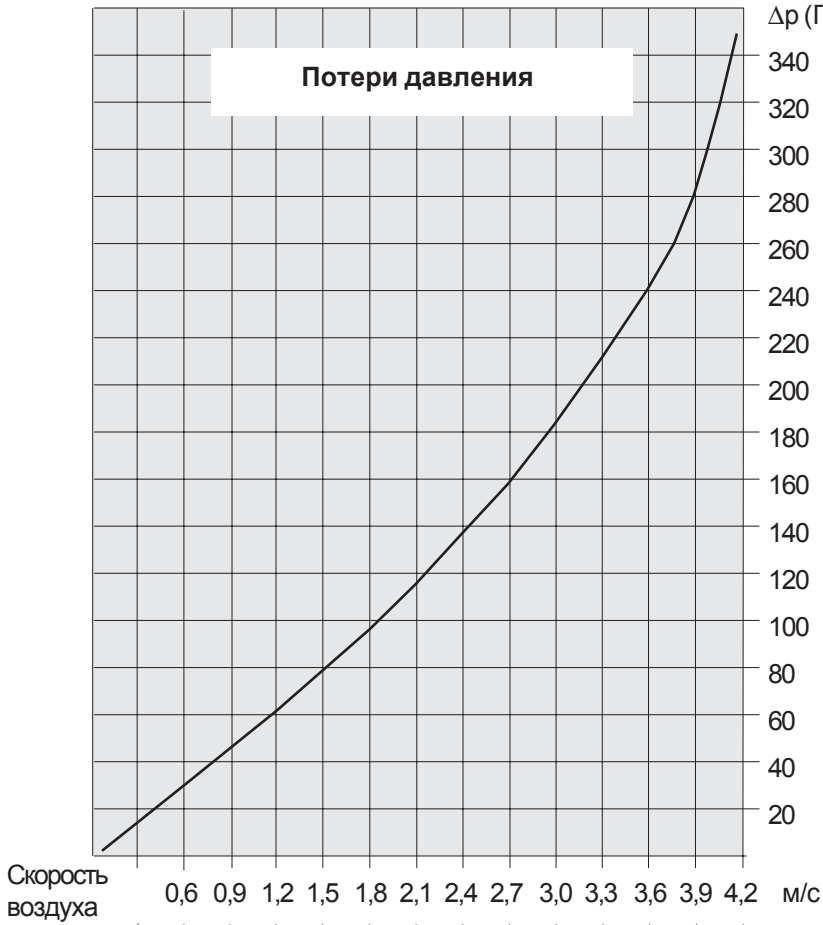
Двигатель 400 В 3~ 50 Гц  
 Ном. мощность 3,90/2,70 кВт  
 Ном. ток 6,80/4,70 А  
 Ном. число обор. 1340/1060 мин<sup>-1</sup>

	1	2	3	4	5	6
U (В)	400	400	400	400	400	400
J (А)	4,6	6,8	5,9	3,3	4,7	4,2
P1 (Вт)	2400	3900	3200	1950	2700	2400
n (мин <sup>-1</sup> )	1330	1340	1360	1240	1060	1130
LwA (Дб)		87	92		85	86



Характеристики теплоутилизатора

Технические данные



Фактор корректировки эффективности в зависимости от относительной влажности и температуры вытяжного воздуха

Тип крышной установки	Тепло-обменник	Ном. расход воздуха м <sup>3</sup> /ч	Площадь потока м <sup>2</sup>	Скорость потока м/с
	Тип			
DWR 035	05/1000	3.500	0,50	1,94
DWR 063	08/1200	6.500	0,96	1,88
DWR 080	08/1500	8.000	1,20	1,85
DWR 130	08/1800	13.000	1,44	2,51

**Характеристики водяного нагревателя**
**Крышная установка Frivent DWR 035**

Нагреватель		1 рядный				2 рядный				3 рядный			
Расход воздуха 3500 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C
Вода 90/70°C	0	26,1	1,15	16,9	21,8	44,01	1,94	6,8	36,8	59,3	2,62	12,3	49,6
	+ 5	24,3	1,07	14,9	25,4	41,01	1,81	5,9	39,3	55,4	2,44	10,9	51,4
	+ 10	22,6	1,00	12,9	28,9	38,01	1,68	5,2	41,8	51,5	2,27	9,5	53,1
	+ 15	20,8	0,99	11,2	32,4	35,01	1,51	4,4	44,3	47,6	2,10	8,2	54,8
Вода 80/60°C	0	22,4	0,98	13,0	18,7	37,6	1,65	6,9	31,5	51,1	2,25	9,5	42,8
	+ 5	20,6	0,91	11,2	22,2	34,6	1,52	4,5	34,0	47,2	2,07	8,2	44,5
	+ 10	18,8	0,83	9,5	25,8	31,6	1,39	3,8	36,5	43,3	1,90	7,0	46,3
	+ 15	17,1	0,75	7,9	29,3	28,6	1,26	3,1	38,9	39,4	1,73	5,9	48,0
Вода 70/50°C	0	18,6	0,82	9,5	15,6	31,2	1,36	3,7	26,1	42,9	1,88	7,0	35,9
	+ 5	16,9	0,74	7,9	19,1	28,2	1,23	3,1	28,6	38,9	1,71	5,9	37,6
	+ 10	15,1	0,66	6,5	22,6	25,2	1,11	2,5	31,1	35,1	1,53	4,8	39,4
	+ 15	13,3	0,58	5,2	26,2	22,2	0,97	2,0	33,6	31,1	1,36	3,9	41,1
Вода 60/40°C	0	14,3	0,62	6,0	11,9	23,4	1,03	2,6	19,6	33,2	1,45	4,5	27,8
	+ 5	12,5	0,55	4,7	15,5	20,5	0,90	1,8	22,1	29,4	1,28	3,6	29,6
	+ 10	10,8	0,47	3,6	19,1	17,1	0,75	1,3	24,3	25,5	1,11	2,7	31,3
	+ 15	9,1	0,40	2,6	22,6	10,8	0,48	0,6	24,1	21,5	0,94	2,0	33,1
Вода 55/40°C	0	14,1	0,82	10,0	11,8	23,3	1,36	3,8	19,6	32,6	1,90	7,4	27,3
	+ 5	12,4	0,72	7,9	14,4	20,4	1,19	3,0	22,1	28,7	1,67	5,9	29,0
	+ 10	10,6	0,62	6,0	18,9	17,5	1,02	2,3	24,6	24,8	1,44	4,5	30,8
	+ 15	8,9	0,52	4,3	22,5	14,5	0,85	1,6	27,2	20,9	1,22	3,3	32,5
Вода 45/35°C	0	12,4	1,08	17,0	10,4	20,7	1,80	6,6	17,4	28,4	2,47	12,4	23,8
	+ 5	10,7	0,93	12,9	13,9	17,8	1,54	5,0	19,9	24,5	2,13	9,4	25,5
	+ 10	8,9	0,78	9,3	17,5	14,8	1,29	3,6	22,4	20,6	1,79	6,9	27,3
	+ 15	7,2	0,63	6,3	21,0	11,8	1,03	2,4	24,9	16,7	1,46	4,7	29,0

**Характеристики нагревателя на перегретой воде**

Вода 110/90°C	0	32,9	1,46	11,3	27,5	56,7	2,52	9,2	47,5
	+ 5	31,0	1,38	10,2	31,0	53,7	2,30	8,3	50,0
	+ 10	29,3	1,30	9,1	34,5	50,6	2,25	7,5	52,4
	+ 15	27,5	1,22	8,1	38,0	47,6	2,12	6,7	54,9
Вода 120/100°C	0	36,5	1,63	13,5	30,6	62,9	2,81	11,0	52,7
	+ 5	34,7	1,55	12,3	34,1	60,0	2,68	10,0	55,2
	+ 10	33,0	1,48	11,2	37,6	56,9	2,54	9,1	57,7
	+ 15	31,2	1,40	10,1	41,1	53,9	2,41	8,3	60,1
Вода 130/100°C	0	37,2	1,11	6,6	31,1	64,4	1,93	5,4	54,0
	+ 5	35,4	1,06	6,0	34,7	61,4	1,84	4,9	56,4
	+ 10	33,6	1,01	5,5	38,2	58,4	1,75	4,5	58,9
	+ 15	31,9	0,95	5,0	41,7	55,4	1,66	4,1	61,4
Вода 140/100°C	0	37,9	0,85	4,0	31,7	66,0	1,48	3,3	55,3
	+ 5	36,1	0,81	3,6	35,3	63,0	1,41	3,0	57,7
	+ 10	34,4	0,77	3,3	38,8	59,9	1,35	2,7	60,2
	+ 15	32,6	0,73	3,0	42,3	56,9	1,28	2,5	62,6
Вода 140/110°C	0	40,9	1,23	7,7	34,2	70,8	2,13	6,3	59,2
	+ 5	39,1	1,17	7,1	37,8	67,7	2,03	5,9	61,7
	+ 10	37,3	1,12	6,6	41,3	64,7	1,94	5,4	64,2
	+ 15	35,6	1,07	6,0	44,8	61,7	1,85	4,9	66,7

Подключение теплоносителя с внешней резьбой R 1 "

Теплообменник для воды до 150 °С, максимальное рабочее давление PN 16, Cu/Al-исполнение.

Другие производительности, исполнения стальное, оцинкованное или из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.

## Характеристики водяного нагревателя Крышная установка Frivent DWR 063

Нагреватель		1 рядный				2 рядный				3 рядный			
Расход воздуха 6300 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C
Вода 90/70°C	0	48,4	2,14	9,3	22,5	83,5	3,68	7,5	38,7	108,5	4,79	5,4	50,4
	+ 5	45,2	2,00	8,2	25,9	77,8	3,43	6,6	41,1	101,4	4,47	4,7	52,0
	+ 10	41,8	1,84	7,1	29,4	72,2	3,19	5,7	43,5	94,1	4,15	4,1	53,7
	+ 15	38,5	1,70	6,1	32,8	66,6	2,94	4,9	45,9	86,9	3,84	3,5	55,4
Вода 80/60°C	0	41,4	1,82	7,1	19,2	71,6	3,15	5,7	33,2	93,3	4,10	4,1	43,3
	+ 5	38,1	1,68	6,1	22,7	66,0	2,90	4,9	35,6	86,1	3,78	3,5	45,0
	+ 10	34,9	1,53	5,2	26,2	60,4	2,65	4,2	38,0	78,9	3,47	3,0	46,6
	+ 15	31,6	1,39	4,3	29,6	54,8	2,40	3,5	40,4	71,6	3,15	2,5	48,2
Вода 70/50°C	0	34,4	1,51	5,1	16,0	59,7	2,61	4,2	27,7	78,0	3,41	3,0	36,2
	+ 5	31,1	1,36	4,3	19,4	54,1	2,36	3,5	30,1	70,8	3,10	2,5	37,8
	+ 10	27,8	1,22	3,9	22,9	48,5	2,12	2,8	32,5	63,5	2,78	2,0	39,5
	+ 15	24,5	1,08	2,7	26,4	42,9	1,87	2,3	34,9	56,3	2,46	1,6	41,1
Вода 60/40°C	0	26,1	1,14	3,1	12,1	45,6	1,99	2,6	21,2	59,8	2,61	1,9	27,7
	+ 5	22,9	0,99	2,5	15,6	40,1	1,75	2,0	23,6	52,6	2,30	1,5	29,4
	+ 10	19,6	0,86	1,9	19,1	34,5	1,51	1,5	26,0	41,8	1,83	0,9	29,4
	+ 15	16,4	0,72	1,3	22,6	25,9	1,13	0,9	27,0	25,1	1,10	0,4	26,7
Вода 55/40°C	0	25,9	1,51	5,3	12,1	45,1	2,62	4,3	20,9	58,9	3,42	3,1	27,3
	+ 5	22,7	1,32	4,2	15,5	39,5	2,30	3,4	23,4	51,7	3,01	2,4	29,0
	+ 10	19,5	1,13	3,1	19,0	34,0	1,98	2,6	25,8	44,6	2,59	1,8	30,7
	+ 15	16,2	0,94	2,2	22,5	28,5	1,66	1,9	28,2	36,3	2,11	1,3	31,8
Вода 45/35°C	0	23,0	1,99	9,2	10,7	39,7	3,45	7,4	18,4	51,7	4,49	5,2	24,0
	+ 5	19,7	1,71	6,9	14,1	34,1	2,96	5,6	20,8	44,5	3,87	4,0	25,7
	+ 10	16,4	1,43	4,9	17,6	28,6	2,48	4,0	23,3	37,3	3,24	2,9	27,3
	+ 15	13,2	1,15	3,3	21,1	23,0	1,99	2,7	25,7	30,2	2,62	1,9	29,0

### Характеристики нагревателя на перегретой воде

Вода 110/90°C	0	62,4	2,77	12,7	29,0	106,9	4,76	11,6	49,6
	+ 5	59,0	2,63	11,5	32,4	101,3	4,51	10,5	52,0
	+ 10	55,7	2,48	10,4	35,9	95,7	4,26	9,4	54,4
	+ 15	52,4	2,33	9,2	39,3	90,1	4,01	8,4	56,8
Вода 120/100°C	0	69,3	3,10	15,3	32,2	118,6	5,30	13,9	55,1
	+ 5	65,9	2,95	13,9	35,6	113,0	5,05	12,7	57,4
	+ 10	62,6	2,80	12,7	39,0	107,3	4,80	11,6	59,9
	+ 15	59,3	2,65	11,4	42,5	101,7	4,55	10,5	62,2
Вода 130/100°C	0	70,8	2,12	7,4	32,9	121,9	3,64	6,8	56,6
	+ 5	67,5	2,02	6,8	36,3	116,3	3,47	6,3	59,0
	+ 10	64,1	1,92	6,2	39,8	110,6	3,31	5,7	61,4
	+ 15	60,8	1,82	5,6	43,2	105,0	3,14	5,2	63,7
Вода 140/100°C	0	72,4	1,63	4,6	33,6	125,2	2,82	4,2	58,1
	+ 5	69,1	1,55	4,2	37,1	119,6	2,68	3,8	60,5
	+ 10	65,7	1,48	3,8	40,5	113,9	2,56	3,5	62,9
	+ 15	62,4	1,40	3,5	44,0	108,3	2,43	3,2	65,3
Вода 140/110°C	0	77,8	2,34	8,8	36,1	133,6	4,01	8,0	62,0
	+ 5	74,4	2,24	8,1	39,6	128,0	3,84	7,4	64,4
	+ 10	71,1	2,13	7,5	43,0	122,4	3,67	6,8	66,8
	+ 15	67,8	2,04	6,8	46,5	116,7	3,50	6,2	69,2

Подключение воды 1 рядный R 1 " 2 рядный R 1 1/4 " 3 рядный R 1 1/2 "

Перегретая вода 1 рядный R 1 1/4 " 2 рядный R 1 1/4 "

Теплообменник для воды до 150 °C, максимальное рабочее давление PN 16, Cu/Al-исполнение.

Другие производительности, исполнения стальное, оцинкованное или из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.

**Характеристики водяного нагревателя**
**Крышная установка Frivent DWR 080**

Нагреватель		1 рядный				2 рядный				3 рядный			
Расход воздуха 8000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C
Вода 90/70°C	0	62,8	2,78	6,1	23,0	110,7	4,89	11,1	40,5	143,4	6,33	9,2	52,5
	+ 5	58,5	2,58	5,4	26,4	103,4	4,56	9,8	42,8	134,0	5,91	8,1	54,0
	+ 10	54,2	2,34	4,6	29,8	96,1	4,24	8,6	45,1	124,7	5,50	7,1	55,6
	+ 15	49,9	2,20	4,0	33,3	88,7	3,92	7,4	47,5	115,3	5,09	6,1	57,2
Вода 80/60°C	0	53,6	2,36	4,6	19,6	95,4	4,19	8,6	34,9	123,8	5,44	7,1	45,3
	+ 5	49,3	2,17	4,0	23,1	88,0	3,87	7,4	37,2	114,4	5,03	6,1	46,9
	+ 10	45,0	1,98	3,4	26,5	80,7	3,55	6,3	39,5	105,0	4,62	5,2	48,4
	+ 15	40,7	1,79	2,8	29,9	73,4	3,22	5,3	41,8	95,6	4,20	4,4	50,0
Вода 70/50°C	0	44,4	1,94	3,3	16,3	79,9	3,50	6,3	29,2	104,1	4,55	5,2	38,1
	+ 5	40,1	1,76	2,8	19,7	72,6	3,18	5,3	31,6	94,6	4,14	4,4	39,6
	+ 10	35,8	1,57	2,2	23,1	65,3	2,86	4,4	33,9	85,2	3,73	3,6	41,2
	+ 15	31,6	1,38	1,8	26,6	57,9	2,53	3,5	36,2	75,8	3,32	2,9	42,7
Вода 60/40°C	0	33,4	1,46	2,0	12,2	62,1	2,71	4,1	22,7	81,1	3,53	3,4	30,0
	+ 5	29,2	1,27	1,6	15,7	54,8	2,39	3,2	25,1	71,8	3,13	2,7	31,3
	+ 10	25,0	1,09	1,2	19,1	47,5	2,07	2,5	27,4	62,4	2,72	2,1	32,8
	+ 15	14,0	0,61	0,4	20,1	40,2	1,75	1,8	29,7	50,5	2,20	1,4	33,5
Вода 55/40°C	0	33,4	1,94	3,4	12,2	60,9	3,54	6,7	22,3	79,3	4,60	5,5	29,0
	+ 5	29,1	1,69	2,7	15,6	53,6	3,12	5,3	24,6	69,9	4,07	4,4	30,1
	+ 10	24,9	1,45	2,0	19,1	46,4	2,70	4,1	27,0	60,6	3,52	3,7	32,2
	+ 15	20,7	1,20	1,4	22,6	39,1	2,27	3,0	29,3	51,2	2,98	2,5	33,7
Вода 45/35°C	0	29,6	2,57	5,9	10,8	53,1	4,61	11,2	19,4	68,9	5,98	9,2	25,2
	+ 5	25,4	2,20	4,5	14,3	45,8	3,98	8,5	21,8	59,5	5,17	7,0	26,8
	+ 10	21,1	1,84	3,2	17,7	38,6	3,35	6,2	24,1	50,2	4,36	5,1	28,4
	+ 15	16,9	1,47	2,1	21,2	31,3	2,71	4,2	26,4	40,9	3,55	3,5	30,0

**Характеристики нагревателя на перегретой воде**

Вода 110/90°C	0	81,1	3,60	9,5	29,7	141,2	6,28	16,9	51,7
	+ 5	76,7	3,41	8,6	33,1	133,8	5,95	15,3	53,9
	+ 10	72,4	3,22	7,7	36,5	126,4	5,63	13,4	56,3
	+ 15	68,0	3,03	6,9	39,9	119,1	5,30	12,3	58,6
Вода 120/100°C	0	90,1	4,03	11,5	33,0	156,3	7,00	20,1	57,2
	+ 5	85,8	3,83	10,5	36,4	148,9	6,66	18,4	59,5
	+ 10	81,4	3,64	9,5	39,8	141,6	6,33	16,8	61,8
	+ 15	77,1	3,45	8,6	43,2	134,2	6,00	15,2	64,1
Вода 130/100°C	0	92,0	2,75	5,6	33,6	161,2	4,82	10,0	59,0
	+ 5	87,6	2,62	5,1	37,1	153,9	4,60	9,2	61,3
	+ 10	83,2	2,49	4,6	40,5	146,5	4,38	8,4	63,6
	+ 15	78,9	2,36	4,2	43,9	139,2	4,16	7,6	65,9
Вода 140/100°C	0	93,9	2,11	3,4	34,3	166,3	3,73	6,2	60,9
	+ 5	89,5	2,01	3,1	37,8	158,9	3,57	5,7	63,2
	+ 10	85,2	1,92	2,8	41,2	151,6	3,41	5,2	65,5
	+ 15	80,8	1,82	2,6	44,6	144,2	3,24	4,8	67,8
Вода 140/110°C	0	101,1	3,03	6,6	37,0	176,5	5,30	11,7	64,6
	+ 5	96,7	2,90	6,1	40,4	169,1	5,08	10,8	66,9
	+ 10	92,4	2,77	5,5	43,8	161,8	4,86	9,9	69,2
	+ 15	88,0	2,64	5,1	47,2	154,4	4,64	9,1	71,5

Подключение воды 1 рядный R 11/4 " 2 рядный R 11/2 " 3 рядный R 11/2 "

Перегретая вода 1 рядный R 11/4 " 2 рядный R 11/2 "

Теплообменник для воды до 150 °С, максимальное рабочее давление PN 16, Cu/Al-исполнение.

Другие производительности, исполнения стальное, оцинкованное или из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.



## Характеристики водяного нагревателя Крышная установка Frivent DWR 130

Нагреватель		1 рядный				2 рядный				3 рядный			
Расход воздуха 13000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C	Q кВт	Vw м³/ч	Δрw кПа	tвых °C
Вода 90/70°C	0	106,3	4,70	13,6	23,9	173,9	7,68	10,8	39,1	226,3	10,00	8,7	50,9
	+ 5	99,1	4,37	11,9	27,3	162,0	7,15	9,4	41,5	211,0	9,31	7,6	52,5
	+ 10	91,9	4,06	10,4	30,7	150,1	6,62	8,1	43,8	195,8	8,64	6,6	54,0
	+ 15	84,7	3,74	8,9	34,1	138,2	6,10	7,0	46,1	180,4	7,96	5,7	55,6
Вода 80/60°C	0	91,9	4,01	10,4	20,5	148,5	6,52	8,1	33,4	193,8	8,51	6,6	43,6
	+ 5	84,0	3,70	8,9	23,9	136,6	6,00	4,1	35,7	178,5	7,84	5,6	45,1
	+ 10	76,9	3,38	7,6	27,3	124,7	5,48	5,7	38,1	163,2	7,17	4,8	46,7
	+ 15	69,8	3,06	6,3	30,7	112,7	4,95	4,8	40,4	147,9	6,50	3,9	48,3
Вода 70/50°C	0	76,1	3,33	7,6	17,1	122,8	5,37	5,7	27,6	161,0	7,04	4,6	36,2
	+ 5	69,0	3,02	6,3	20,5	111,0	4,86	4,7	30,0	145,7	6,37	3,8	37,8
	+ 10	61,9	2,71	5,2	23,9	99,1	4,34	3,8	32,3	130,4	5,70	3,1	39,3
	+ 15	54,7	2,39	4,1	27,3	87,2	3,81	3,0	34,6	107,9	4,72	2,2	39,3
Вода 60/40°C	0	58,6	2,56	4,7	13,2	84,7	3,69	2,9	19,1	96,3	4,20	1,8	21,6
	+ 5	51,5	2,25	3,8	16,6	54,4	2,37	1,2	17,2	64,5	2,81	0,8	19,5
	+ 10	44,5	1,94	2,9	20,0	35,2	1,54	0,5	18,0	48,1	2,10	0,5	20,8
	+ 15	37,5	1,63	2,1	23,4	27,6	1,21	0,3	21,2	39,5	1,72	0,3	23,9
Вода 55/40°C	0	57,9	3,36	8,0	13,0	91,6	5,33	5,7	20,6	120,5	7,00	4,7	27,1
	+ 5	50,8	2,95	6,3	16,4	80,0	4,65	4,4	23,0	97,5	5,66	3,6	26,9
	+ 10	43,7	2,54	4,8	19,8	58,6	3,41	2,5	23,2	65,3	3,79	1,5	24,7
	+ 15	36,7	2,13	3,4	23,3	31,4	1,82	0,8	22,1	41,6	2,41	0,6	24,4
Вода 45/35°C	0	50,8	4,41	13,5	11,4	81,7	7,09	10,0	18,4	106,6	9,26	8,2	24,0
	+ 5	43,7	3,80	10,2	14,8	70,0	6,06	7,5	20,7	91,5	4,34	6,1	25,6
	+ 10	36,6	3,18	7,4	18,2	57,0	4,95	5,1	22,8	68,9	5,98	3,6	25,5
	+ 15	29,5	2,57	5,0	21,6	34,3	2,98	2,0	22,7	41,1	3,57	1,3	24,3

### Характеристики нагревателя на перегретой воде

Вода 110/90°C	0	131,6	5,86	6,8	30,0	224,4	9,98	10,1	50,5
	+ 5	124,5	5,54	6,1	33,0	212,4	9,45	9,1	52,8
	+ 10	117,4	5,23	5,4	36,4	200,4	8,92	8,2	55,1
	+ 15	110,3	4,91	4,9	39,8	188,5	8,39	7,3	57,4
Вода 120/100°C	0	146,6	6,56	8,2	33,0	249,4	11,16	12,3	56,1
	+ 5	139,5	6,24	7,5	36,4	237,4	10,62	11,2	58,4
	+ 10	132,3	5,92	6,8	39,8	225,4	10,08	10,1	60,7
	+ 15	125,2	5,60	6,1	43,2	213,5	9,55	9,2	63,0
Вода 130/100°C	0	149,0	4,45	3,9	33,5	255,1	7,62	5,9	57,4
	+ 5	141,9	4,24	3,6	36,9	243,1	7,26	5,4	59,7
	+ 10	134,7	4,03	3,3	40,3	231,1	6,91	4,9	62,0
	+ 15	127,6	3,82	2,9	43,7	219,0	6,55	4,4	64,3
Вода 140/100°C	0	151,6	3,41	2,4	34,1	260,8	5,86	3,6	58,7
	+ 5	144,5	3,25	2,2	37,5	248,8	5,60	3,3	61,0
	+ 10	137,4	3,09	2,0	40,9	236,8	5,32	3,0	63,3
	+ 15	130,3	2,93	1,8	44,3	224,8	5,05	2,7	65,6
Вода 140/110°C	0	164,1	4,93	4,7	36,9	280,3	8,42	7,0	63,1
	+ 5	156,9	4,72	4,3	40,3	268,3	8,06	6,5	65,4
	+ 10	149,8	4,50	3,9	43,7	256,3	7,70	5,9	67,7
	+ 15	142,6	4,28	3,6	47,1	244,3	7,34	5,4	70,0

Подключение воды 1 рядный R 11/4 " 2 рядный R 11/4 " 3 рядный R 11/2 "

Перегретая вода 1 рядный R 11/2 " 2 рядный R 11/2 "

Теплообменник для воды до 150 °C, максимальное рабочее давление PN 16, Cu/Al-исполнение.

Другие производительности, исполнения стальное, оцинкованное или из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.

**Крышная установка Frivent DWR 035**
**Характеристики парового нагревателя**

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 3500 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
1,1 бар	0	29,6	50,4	24,8	121,9
	+ 5	28,4	46,8	28,8	
	+ 10	27,2	43,2	32,8	
	+ 15	26,0	43,2	36,8	
1,5 бар	0	30,9	50,4	25,9	127,4
	+ 5	29,7	50,5	29,9	
	+ 10	28,5	46,8	33,9	
	+ 15	27,4	46,8	37,9	
2,0 бар	0	32,5	54,0	27,2	133,5
	+ 5	31,2	50,4	31,1	
	+ 10	30,0	50,4	35,1	
	+ 15	28,8	46,8	39,1	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

 Прямой Фланец DN 25  
 Обратный Фланец DN 25

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 3500 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
3,0 бар	0	34,9	57,6	29,2	143,7
	+ 5	33,7	57,6	33,2	
	+ 10	32,5	54,0	37,2	
	+ 15	31,3	54,0	41,2	
5,0 бар	0	38,6	68,4	32,3	158,9
	+ 5	37,4	64,8	36,3	
	+ 10	36,2	61,2	40,3	
	+ 15	35,0	61,2	44,3	
9,0 бар	0	43,7	79,2	36,6	180,0
	+ 5	42,5	75,6	40,6	
	+ 10	41,3	75,6	44,6	
	+ 15	40,1	72,0	48,6	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

 Прямой Фланец DN 25  
 Обратный Фланец DN 25

**Крышная установка Frivent DWR 063**
**Характеристики парового нагревателя**

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 6300 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
1,1 бар	0	60,8	100,8	28,2	121,9
	+ 5	58,4	97,2	32,1	
	+ 10	55,8	90,0	35,9	
	+ 15	53,2	86,4	39,7	
1,5 бар	0	63,6	104,4	29,5	127,4
	+ 5	61,0	100,8	33,3	
	+ 10	58,6	97,2	37,2	
	+ 15	56,0	93,6	41,0	
2,0 бар	0	66,6	111,6	30,9	133,5
	+ 5	64,0	108,0	34,7	
	+ 10	61,6	104,4	38,6	
	+ 15	59,0	97,2	42,4	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

 Прямой Фланец DN 25  
 Обратный Фланец DN 25

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 6300 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
3,0 бар	0	71,5	122,4	33,2	143,7
	+ 5	69,2	118,8	37,1	
	+ 10	66,6	111,6	40,9	
	+ 15	64,2	108,0	44,8	
5,0 бар	0	79,3	136,8	36,8	158,9
	+ 5	76,7	133,2	40,6	
	+ 10	74,1	129,6	44,4	
	+ 15	71,7	126,0	48,3	
9,0 бар	0	89,6	162,0	41,6	180,0
	+ 5	87,3	154,8	45,5	
	+ 10	84,7	151,2	49,3	
	+ 15	82,3	147,6	53,2	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

 Прямой Фланец DN 25  
 Обратный Фланец DN 25

 Теплообменник для пара до 9 бар  
 Максимальное рабочее давление PN 16

Исполнение из оцинкованной стали

Другие производительности, исполнения из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.

## Крышная установка Frivent DWR 080 Характеристики парового нагревателя

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 8000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
1,1 бар	0	82,3	136,8	30,1	121,9
	+ 5	79,0	129,6	33,9	
	+ 10	75,7	126,0	37,7	
	+ 15	72,2	118,8	41,4	
1,5 бар	0	86,1	144,0	31,5	127,4
	+ 5	82,5	136,8	35,2	
	+ 10	79,3	129,6	39,0	
	+ 15	76,0	126,0	42,8	
2,0 бар	0	90,2	151,2	33,0	133,5
	+ 5	86,9	144,0	36,8	
	+ 10	83,4	140,4	40,5	
	+ 15	80,1	133,2	44,3	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

Прямой Фланец DN 25

Обратный Фланец DN 25

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 8000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
3,0 бар	0	97,0	165,6	35,5	143,7
	+ 5	93,7	158,4	39,3	
	+ 10	90,2	151,2	43,0	
	+ 15	86,9	147,6	46,8	
5,0 бар	0	107,1	187,2	39,2	158,9
	+ 5	103,9	180,0	43,0	
	+ 10	100,6	172,8	46,8	
	+ 15	97,0	169,2	50,5	
9,0 бар	0	121,3	216,0	44,4	180,0
	+ 5	118,1	212,4	48,2	
	+ 10	114,8	205,2	52,0	
	+ 15	111,2	198,0	55,7	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

Прямой Фланец DN 25

Обратный Фланец DN 25

## Крышная установка Frivent DWR 130 Характеристики парового нагревателя

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 13000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
1,1 бар	0	136,4	223,2	30,7	121,9
	+ 5	131,1	216,0	34,5	
	+ 10	125,3	205,2	38,2	
	+ 15	120,0	198,0	42,0	
1,5 бар	0	142,7	237,6	32,1	127,4
	+ 5	136,9	226,8	35,8	
	+ 10	131,5	216,0	39,6	
	+ 15	125,8	208,8	43,3	
2,0 бар	0	150,0	248,4	33,7	133,5
	+ 5	144,0	241,2	37,4	
	+ 10	138,2	230,4	41,1	
	+ 15	132,9	223,2	44,9	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

Прямой Фланец DN 32

Обратный Фланец DN 32

Теплообменник для пара до 9 бар

Максимальное рабочее давление PN 16

Исполнение из оцинкованной стали

Другие производительности, исполнения из нержавеющей стали, для других теплоносителей или для установки в агрессивном воздухе по запросу.

Нагреватель		1 рядный			
Расход воздуха 13000 м³/ч	tвх °C	Q кВт	Расх. кг/ч	tвых °C	tпара °C
3,0 бар	0	160,9	273,6	36,2	143,7
	+ 5	155,6	262,8	40,0	
	+ 10	149,8	252,0	43,7	
	+ 15	144,0	244,8	47,4	
5,0 бар	0	177,8	309,6	40,0	158,9
	+ 5	172,4	298,8	43,8	
	+ 10	166,7	288,0	47,5	
	+ 15	161,3	280,8	51,3	
9,0 бар	0	201,3	360,0	45,3	180,0
	+ 5	195,0	352,8	49,1	
	+ 10	190,2	342,0	52,8	
	+ 15	184,9	331,2	56,9	

Паровой теплообменник 1 рядный

Подключение пара

Прямой Фланец DN 32

Обратный Фланец DN 32

**1. Регулирование температуры**

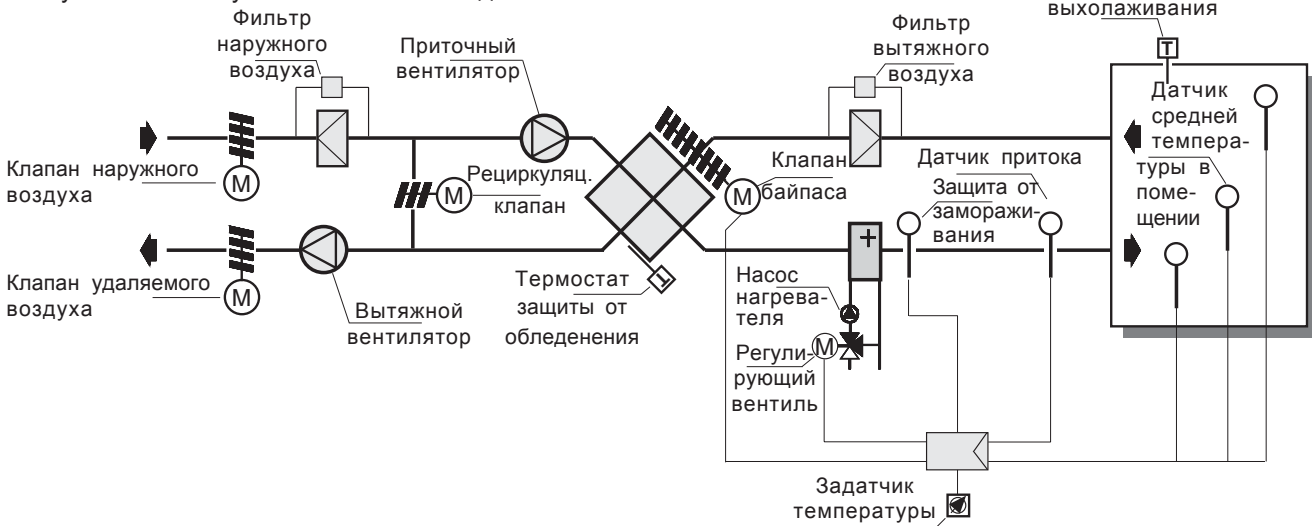
Плавное регулирование температуры в помещении с ограничением минимальной температуры приточного воздуха, осуществляется управлением последовательно клапаном байпаса теплоутилизатора и вентилем нагревателя.

2-фазный датчик защиты от замораживания для постоянной защиты водяного нагревателя и при необходимости включения циркуляционного насоса; термостат защиты от обледенения и оттаивания для теплоутилизатора. При отключении установки или при срабатывании защиты от замораживания вентиляторы отключаются, клапаны наружного и удаляемого воздуха закрываются и вентиль нагревателя при необходимости открывается.

Таймер с программированием день/ночь/неделя.

Комнатные датчики температуры для построения среднего значения, несколько установок в одинаковом диапазоне температур могут быть объединены в одну группу.

Все установки могут включаться по отдельности.



**Зимний режим:**

**Общеобменная вентиляция с утилизацией тепла, фильтрацией и подогревом приточного воздуха:**

Клапан байпаса теплоутилизатора регулирует производительность в зависимости от требуемой температуры приточного воздуха. Когда не хватает тепла, утилизированного из вытяжного воздуха, открывается вентиль нагревателя. Клапаны наружного и удаляемого воздуха открыты, рециркуляционный клапан закрыт или, при подаче только части наружного воздуха, соответственно настроен.

**Ночное снижение и поддержание температуры**

Выбираемое снижение температуры в помещении в нерабочее время; переключение с помощью таймера с дневной, ночной и недельной программой или вручную переключателем режимов. Автоматическое переключение на рециркуляцию; вентиляционная установка включается и отключается термостатом, поддерживая заданную пониженную температуру.

**Режим прогрева**

Для быстрого прогрева помещения в течение заданного времени установка работает в режиме рециркуляции, клапаны наружного и удаляемого воздуха остаются закрытыми, рециркуляционный клапан открыт.

**Режим рециркуляции / смешения**

для изменяемого расхода наружного воздуха, настройка вручную, с помощью регулятора качества воздуха или оптимизирующего регулятора. Возможность настройки минимального расхода наружного воздуха.

**Только приток или только вытяжка**

Для особых рабочих условий приточный и вытяжной вентиляторы могут включаться по отдельности, воздушные клапаны настраиваются автоматически.

**Летний режим:**

**Только общеобменная вентиляция**

Приточно-вытяжная вентиляция без утилизации тепла, клапаны наружного, вытяжного воздуха и байпаса

открыты, вентиль нагревателя закрыт.

Включение и отключение установки могут управляться с помощью таймера.

**2. Управление вентиляторами**

Переключение ступеней или частотное управление для изменения производительности вентиляторов при выборе нормального и ночного режимов.

**3. Управление насадкой FRIVENT-DD (или вихревой насадкой).**

Настройка осуществляется вручную с помощью потенциометра или автоматически с помощью регулятора в зависимости от по разности температуры приточного воздуха и температуры в рабочей зоне.

**4. Возврат теплого воздуха из верхней зоны**

Крышная установка и вращающаяся насадка Frivent-DD работают всегда, когда есть потребность в тепле. Таким образом, поднимающееся к потолку тепло постоянно возвращается в рабочую зону.



Текст коммерческого предложения

Поз.	Кол-во	Описание	Цена	Всего																																																						
		<p><b>Крышная установка FRIVENT DWR</b> для работы в режимах притока, вытяжки и рециркуляции с утилизацией тепла, состоит из внешнего блока и внутреннего блока с нагревателем и насадкой Frivent-DD.</p> <p><b>Внешний блок</b> состоит из следующих компонентов:                      Погодостойкий корпус из устойчивого к коррозии легированного алюминия AlMg<sub>3</sub>; с защищающей от дождя крышей; изолированными рамами; панели корпуса двухслойные, с проложенной негорючей изоляцией из минераловатных пластин по DIN 1643, <b>толщина изоляции 50 мм</b>.                      Ревизионные дверцы с внешними шарнирами и запорами, с профильным уплотнением из износостойкой резины для надежного уплотнения даже при сильном напоре ветра.                      Отверстия для забора и удаления воздуха с обоих торцов с защитными козырьками от дождя и погодостойкой алюминиевой решеткой, с сеткой для защиты от птиц.                      Подключения приточного и вытяжного воздуха внутри и выведены вниз.                      Нагреватель (охладитель) для избежания опасности замораживания встраивается во внутренний блок.                      Блокирующий ремонтный выключатель смонтирован на установке; все электрические подключения выполнены на находящемся внутри центральном распределительном щите.                      Центробежные вентиляторы высокой производительности для приточного и вытяжного воздуха с алюминиевым рабочим колесом без спирального корпуса, с профилированными лопатками, загнутыми назад, для высокой эффективности и низкого уровня шума; статически и динамически сбалансированы по классу Q6,3-VDI 2060. Привод на валу с использованием регулируемого двигателя с внешним ротором или 3-х фазным двигателем с частотным преобразователем, защита двигателя термодатчиками.                      Вентиляторы смонтированы на виброизоляторах.                      Диагонально расположенный алюминиевый пластинчатый теплообменник с пластмассовым каплеуловителем и ванной для конденсата из нержавеющей стали; интегрированный клапан байпаса для регулирования теплоутилизатора при высоких тепловыделениях в помещении и в летнем режиме работы.                      Карманные фильтры наружного и вытяжного воздуха класса G4.                      (Для приточного воздуха возможен фильтр до класса F9.)                      Клапаны для наружного, удаляемого и рециркуляционного воздуха.</p> <p>Технические данные:</p> <table border="0"> <tr> <td>Тип крышной установки Frivent</td> <td>.....</td> <td>DWR</td> </tr> <tr> <td>Расход приточного воздуха</td> <td>.....</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> </tr> <tr> <td>Ном. мощность двигателя</td> <td>.....</td> <td>кВт</td> </tr> <tr> <td>Ном. сила тока двигателя</td> <td>.....</td> <td>А</td> </tr> <tr> <td>Расход вытяжного воздуха</td> <td>.....</td> <td>м<sup>3</sup>/ч</td> </tr> <tr> <td>Ном. мощность двигателя</td> <td>.....</td> <td>кВт</td> </tr> <tr> <td>Ном. сила тока двигателя</td> <td>.....</td> <td>А</td> </tr> <tr> <td>Напряжение</td> <td>.....</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>Тип теплоутилизатора</td> <td>.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Температура наружного воздуха</td> <td>.....</td> <td>°С</td> </tr> <tr> <td>Температура вытяжного воздуха</td> <td>.....</td> <td>°С</td> </tr> <tr> <td>Температура приточного воздуха</td> <td>.....</td> <td>°С</td> </tr> <tr> <td>Эффективность утилизации</td> <td>.....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Мощность теплоутилизатора</td> <td>.....</td> <td>кВт</td> </tr> </table> <p>Размеры:</p> <table border="0"> <tr> <td>Длина</td> <td>.....</td> <td>мм</td> </tr> <tr> <td>Ширина</td> <td>.....</td> <td>мм</td> </tr> <tr> <td>Высота</td> <td>.....</td> <td>мм</td> </tr> <tr> <td>Масса ~</td> <td>.....</td> <td>кг</td> </tr> </table> <p><b>Специальный цвет:</b>                      Для гармонирования со зданием корпус внутреннего и наружного блоков могут быть окрашены в цвета <b>по палитре RAL</b> (увеличение стоимости).</p>	Тип крышной установки Frivent	.....	DWR	Расход приточного воздуха	.....	м <sup>3</sup> /ч	Ном. мощность двигателя	.....	кВт	Ном. сила тока двигателя	.....	А	Расход вытяжного воздуха	.....	м <sup>3</sup> /ч	Ном. мощность двигателя	.....	кВт	Ном. сила тока двигателя	.....	А	Напряжение	.....	В	Тип теплоутилизатора	.....		Температура наружного воздуха	.....	°С	Температура вытяжного воздуха	.....	°С	Температура приточного воздуха	.....	°С	Эффективность утилизации	.....		Мощность теплоутилизатора	.....	кВт	Длина	.....	мм	Ширина	.....	мм	Высота	.....	мм	Масса ~	.....	кг		
Тип крышной установки Frivent	.....	DWR																																																								
Расход приточного воздуха	.....	м <sup>3</sup> /ч																																																								
Ном. мощность двигателя	.....	кВт																																																								
Ном. сила тока двигателя	.....	А																																																								
Расход вытяжного воздуха	.....	м <sup>3</sup> /ч																																																								
Ном. мощность двигателя	.....	кВт																																																								
Ном. сила тока двигателя	.....	А																																																								
Напряжение	.....	В																																																								
Тип теплоутилизатора	.....																																																									
Температура наружного воздуха	.....	°С																																																								
Температура вытяжного воздуха	.....	°С																																																								
Температура приточного воздуха	.....	°С																																																								
Эффективность утилизации	.....																																																									
Мощность теплоутилизатора	.....	кВт																																																								
Длина	.....	мм																																																								
Ширина	.....	мм																																																								
Высота	.....	мм																																																								
Масса ~	.....	кг																																																								

## Текст коммерческого предложения

Поз.	Кол-во	Описание	Цена	Всего
		<p><b>Крышный цоколь</b> для монтажа крышной установки FRIVENT, с фланцем и профилем для соединения с покрытием кровли, из алюминия, внутри изолированный, со съёмными несущими профилями для крепления внутреннего блока и воздухопроводом для прохода через кровлю приточного и вытяжного воздуха, изготовленный по высоте конструкции кровли.</p> <p>Высота цоколя ..... 300 мм            Общая высота конструкции ..... мм            Уклон крыши ..... ° (или %)            Масса ~ ..... кг</p> <p><b>Внутренний блок с насадкой FRIVENT-DD:</b>            Внутренний блок для комбинации с крышной установкой Frivent DWR (внешним блоком), для подачи приточного и забора вытяжного воздуха, с вращающейся насадкой FRIVENT-DD. Корпус из оцинкованной стали с пластиковым напылением, цвет RAL 9010, с шиной для подвешивания и соединительными частями для крепления к крышному цоколю и соединения по воздуху. Выдвигающийся нагреватель из бесшовных медных трубок с напрессованным алюминиевым оребрением или теплообменник из оцинкованной стали и вытяжная решетка.</p> <p><b>Вариант 1:</b>  <b>Вращающаяся насадка FRIVENT-DD</b> для надежной раздачи воздуха большой поверхностью и без сквозняков в высоких помещениях, с регулируемым воздухораспределителем. Привод вращающейся насадки с помощью ремня и необслуживаемого двигателя с частотным преобразователем для регулирования числа оборотов, монтируемый в шкаф управления потенциометр для ручной настройки числа оборотов. Автоматическая настройка числа оборотов в зависимости от разницы температур между температурой приточного воздуха и температурой в рабочей зоне с помощью подачи сигнала 0...10 В —. Насадка готова к подключению, распределительный щит легко доступен и смонтирован на корпусе.</p> <p>Технические данные:</p> <p>Расход воздуха ..... м<sup>3</sup>/ч            Мощность нагревателя ..... кВт            Нагрев воздуха от ..°C до .. °C            Теплоноситель вода .. /.. °C            Расход воды ..... м<sup>3</sup>/ч            Сопротивление по воде ..... кПа            Подключение ..... дюйм            Исполнение нагревателя Cu/Al / Оцинкованная сталь            Вращающаяся насадка FRIVENT-DD тип DD .....            Уровень шума ..... Дб(А)            Число оборотов бесступенчатое ..... 1 - 5 об/мин            Мощность двигателя привода ..... 25 Вт            Напряжение ..... 230 В            Угол направляющих воздухораздачи ..... °            Масса ~ ..... кг</p> <p>Принадлежности:            Монтажный комплект</p> <p><b>Вариант 2:</b>  <b>Настраиваемый вихревой воздухораспределитель</b> для подачи воздуха в помещение без сквозняков состоит из внешнего цилиндра с выпускным кольцом в форме дюзы, перемещающегося вихревого цилиндра, средней камеры и закрепленными между ними недвижущимися вихревыми лопатками.</p> <p>С помощью перемещения вихревого цилиндра постоянно изменяется направление выпуска воздушного потока между горизонтальным и вертикальным.</p>		

Текст коммерческого предложения

Поз.	Кол-во	Описание	Цена	Всего
1		<p>Настройка вихревого цилиндра осуществляется электрическим или пневматическим приводом. Регулирование может осуществляться вручную с помощью потенциометра или автоматически в зависимости от разницы температур воздуха притока и в помещении. В шкаф управления встроен потенциометр для настройки потока воздуха вручную. Насадка готова к подключению, распределительный щит легко доступен и смонтирован на корпусе.</p> <p>Технические данные:                  Вихревой воздухораспределитель                  Тип .....                  Уровень шума ..... Дб(А)                  Мощность двигателя привода ..... 6,5 ВА                  Напряжение ..... 230 В                  Масса ~ ..... кг                  Принадлежности: Монтажный комплект</p> <p><b>Регулирование температуры в помещении с ограничением минимальной температуры приточного воздуха.</b>                  Плавное регулирование температуры в помещении с помощью регулирования производительности теплоутилизатора и, последовательно, вентиля водяного нагревателя. Ограничение минимальной температуры приточного воздуха. Датчики температуры в помещении для построения средней величины. Плавная настройка расхода наружного воздуха вручную с помощью задатчика или с помощью регулирования смешения воздуха. Постоянный контроль водяного нагревателя с помощью 2-х фазного датчика защиты от замораживания. При опасности замораживания нагревателя или при отключении установки закрываются воздушные клапаны, вентиль нагревателя при необходимости плавно открывается и вентиляторы отключаются, насос водяного нагревателя принудительно включается. Защита от обледенения и контроль оттаивания для теплоутилизатора. Зависящее от разницы температур управление вращающейся насадкой FRIVENT-DD.</p> <p>Блок управления смонтирован в крышной установке и содержит силовую часть с предохранителями, ступенчатый трансформатор, ремонтный выключатель, управление и защиту вентиляторов, контроллер PCO2.</p> <p><b>Объем поставки:</b>  <b>Блок управления FRIVENT</b> для крышных установок DWR, состоит из: Шкаф управления с запирающейся передней дверцей, монтажная панель, предохранительные автоматы, главный выключатель, предохранители управляющего контура, 2-х ступенчатое управление приточным и вытяжным вентиляторами с защитой двигателя (с помощью термоконтактов), предохранители вентиляторов, защита от обледенения и контроль оттаивания пластинчатого теплообменника, выход на циркуляционный насос нагревателя с предохранителем и защитой двигателя насоса, выход на датчик температуры, управление воздушными клапанами, выход на контроль состояния фильтров, выход для подключения эксплуатационного терминала. Все эксплуатационные элементы подписаны, тип защиты IP 43, все подключения выведены на клеммники, проходы для кабеля со стопорными гайками.</p> <p>Место для монтажа следующих приборов: регулятор температуры, управление вращающейся насадкой FRIVENT-DD или вихревым воздухораспределителем.</p> Количество крышных установок DWR ..... Кол-во групп регулирования ..... Кол-во ведущих установок (MASTER) ..... Кол-во ведомых установок (SLAVE) .....		

### Текст коммерческого предложения

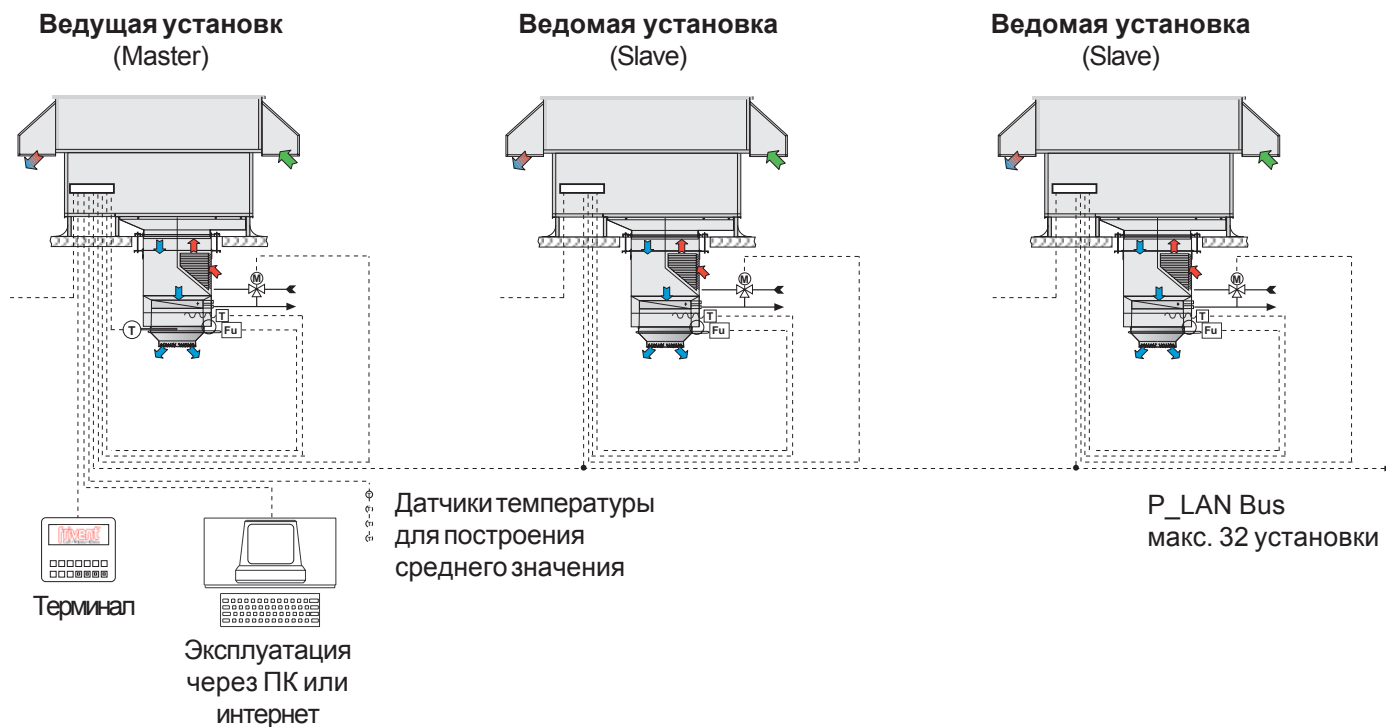
Поз.	Кол-во	Описание	Цена	Всего
1a		<p><b>Шкаф управления</b> для монтажа на стене, исполнение смотри выше. размеры шкафа управления:</p> <p>Ширина ..... мм  Высота ..... мм  Глубина ..... мм  Масса ..... кг</p>		
2		<p><b>Регулятор PCO2000ASO</b>  Для регулирования температуры и управления вращающейся или вихревой насадкой, таймер для ночного снижения и защита от выхолаживания.  Программируемый электронный регулятор с 16 битным микропроцессором, 16 МГц, FLASH-память до 6 МБ . Пластиковый корпус для монтажа на DIN-рейке.  8 цифровых входов, 8 цифровых релейных выходов (из них 1 перекидной контакт), 2 аналоговых входа, конфигурируемых как NTC, PT1000, ON-OFF, 3 аналоговых входа, конфигурируемых как NTC, 0 .. 1 V, 0 .. 10 V, 0 .. 20 mA, 4 .. 20 mA; 4 аналоговых выхода 0 .. 10 V.</p> <p>Рабочее напряжение 24 В AC 50/60 Гц  Макс. потребляемая мощность 20 Вт</p>		
3	4(2)	<p><b>Комнатный датчик температуры ASWTO1100</b>  с построением среднего значения, корпус белый, настенный, тип защиты IP 20, размеры 70 x 70 x 30 мм, возможен монтаж на закладной элемент  Диапазон измерения 0...30 °C  Подключение 3-проводное</p>		
4	1	<p><b>Канальный датчик температуры ASDT</b>  с монтажным фланцем и кабелем 2,5 м, диаметр датчика 8 мм, глубина погружение настраиваемая до 135 мм, тип защиты IP 54  Диапазон измерения 0...30 °C</p>		
5	1	<p><b>Датчик защиты от замораживания NTC 015 WP</b> для защиты водяного нагревателя по воздуху, с кабелем 1,5 м, тип защиты IP 65  Диапазон измерения 0 .. 30 °C  Подключение 2-проводное</p>		
6	1	<p><b>3-ходовой вентиль VXG 44. ...</b>  Корпус из медного литья RG 5 с внешней резьбой по DIN 2950; конус и толкатель из нержавеющей стали с притертым седлом; с оцинкованным соединительным комплектом с внутренней резьбой  Тип вентиля VXG 44. ...  Коэффициент расхода Kvs .....  Диаметр ..... мм</p>		
7	1	<p><b>Привод вентиля SQS 65</b>  Электрический сервопривод для 3-позиционного управления с возможностью ручной настройки и указателем положения  Напряжение / частота 24 В 50 Гц  Потребляемая мощность 3 ВА  Подключение 3-проводное</p>		
8	2	<p><b>Привод воздушного клапана GBB 163 (байпас)</b>  Электрический сервопривод для 3-позиционного управления клапаном; возможность монтажа на вал клапана;  для клапанов сечением до 4 м<sup>2</sup>  Вращающий момент 20 Нм  Рабочее напряжение 24 В ~  Потребляемая мощность 4 ВА  Подключение 7-проводное</p>		

Текст коммерческого предложения

Поз.	Кол-во	Описание	Цена	Всего
8a	2	<p><b>Плавная настройка расхода наружного воздуха 0 .. 100 %:</b></p> <p><b>Привод воздушного клапана GBV 163</b>                      для плавной настройки расхода наружного воздуха; для клапанов сечением до 3 м<sup>2</sup>; возможность монтажа на вал клапана</p> <p>Рабочее напряжение 24 В ~                      Потребляемая мощность 4 ВА                      Управляющее напряжение 0...10 В —                      Подключение 3-проводное</p>		
8b	3	<p><b>Альтернатива - настройка наружного воздуха "ОТКР-ЗАКР":</b></p> <p><b>Привод воздушного клапана GBV 331</b>                      Электрический сервопривод для настройки воздушного клапана ОТКР-ЗАКР; возможность монтажа на вал клапана</p> <p>для клапанов сечением до 4 м<sup>2</sup>                      Вращающий момент 16 Нм                      Рабочее напряжение 230 В ~                      Потребляемая мощность 5,5 ВА                      Подключение 3-проводное</p>		
9	1	<p><b>Выключатель по перепаду давления (на теплоутилизаторе)</b>                      Мембранный выключатель; пластиковая камера давления с EPDM - мембраной и пластиковой верхней частью; монтажный уголок; 2 м РЕ - шланга; ниппель подключения к воздуховоду; 1 переключающий контакт.</p> <p>Включаемая нагрузка 5 (3) А 250 В ~                      Диапазон настройки 40...200 Па                      Подключение 3-проводное</p>		
10	2	<p><b>Выключатель по перепаду давления (на фильтр)</b>                      Мембранный выключатель; пластиковая камера давления с EPDM - мембраной и пластиковой верхней частью; монтажный уголок; 2 м РЕ - шланга; ниппель подключения к воздуховоду; 1 переключающий контакт.</p> <p>Включаемая нагрузка 5 (3) А 250 В ~                      Диапазон настройки 40...200 Па                      Подключение 3-проводное</p>		



**Электрические подключения**



**Ведущая установка**



**Ведомая установка**

Ведущая установка: Шкаф управления с регулятором PCO2 и всеми электрическими компонентами встроен в крышную установку Frivent DWR.

Установка полностью обвязана, требуется подключить только питание и датчики.

Благодаря размещению шкафа управления в вентиляционной установке отпадает необходимость в устройстве кабелей между шкафом и установкой.

С помощью шины P-LAN Bus к регулятору могут быть подключены до 32 ведомых установок (Slave).

Эксплуатация осуществляется с помощью терминала или ПК с программой визуализации или через интернет.

К ведомой установке (Slave) нужно подвести только питание и шину P-LAN Bus от ведущей. Сигналы от датчиков используются совместно.

Установки работают параллельно ведущей, а также могут включаться по-отдельности.

Опционально возможно подключение к сетям Bac-Net, Mod-Bus или LON-Bus.

## Приблизительный расчет теплопотерь

## Рекомендации по проектированию

Для оценки затрат на стадии проектирования цеха и определения крышной установки Frivent в большинстве случаев достаточно быстрого, приблизительного расчета тепловой потребности.

Приблизительный расчет не заменяет точного расчета по DIN 4701 и 4108.

### 1. Приблизительный расчет теплопотерь цеха $Q_T$ :

Из нижеследующей диаграммы можно определить удельные теплопотери цеха в Вт/м<sup>2</sup> в зависимости от высоты и площади цеха. В основе диаграммы лежат следующие условия: отдельно стоящий цех, разница между температурой в помещении и температурой наружного воздуха ( $t_R - t_A$ ), среднее значение  $k_m = 1$  Вт/м<sup>2</sup> К (коэффициент теплопроводности).

Этот коэффициент соответствует цеху со средней теплоизоляцией (доля площади окон и ворот ~ 25-30 %). Соотношение сторон цеха 1:3

Тепловые потери цеха определяются по формуле:

$$Q_T = \frac{Q_{T \text{ удельн.}} \cdot A \cdot f_{\text{исполнен.}} \cdot f_{\Delta T_{\text{воз.}}} \cdot f_{HL}}{1000} \text{ (кВт)}$$

Корректирующий фактор для цехов с хорошей теплоизоляцией:

$$f_{\text{исполнен.}} = 0,8 \text{ (} k_m = 0,8 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К)}$$

Корректирующий фактор для цехов с плохой теплоизоляцией:

$$f_{\text{исполнен.}} = 1,5 \dots 1,8 \text{ (} k_m = 1,5 \dots 1,8 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К)}$$

Корректирующий фактор разницы температур (>30 К, <30 К):

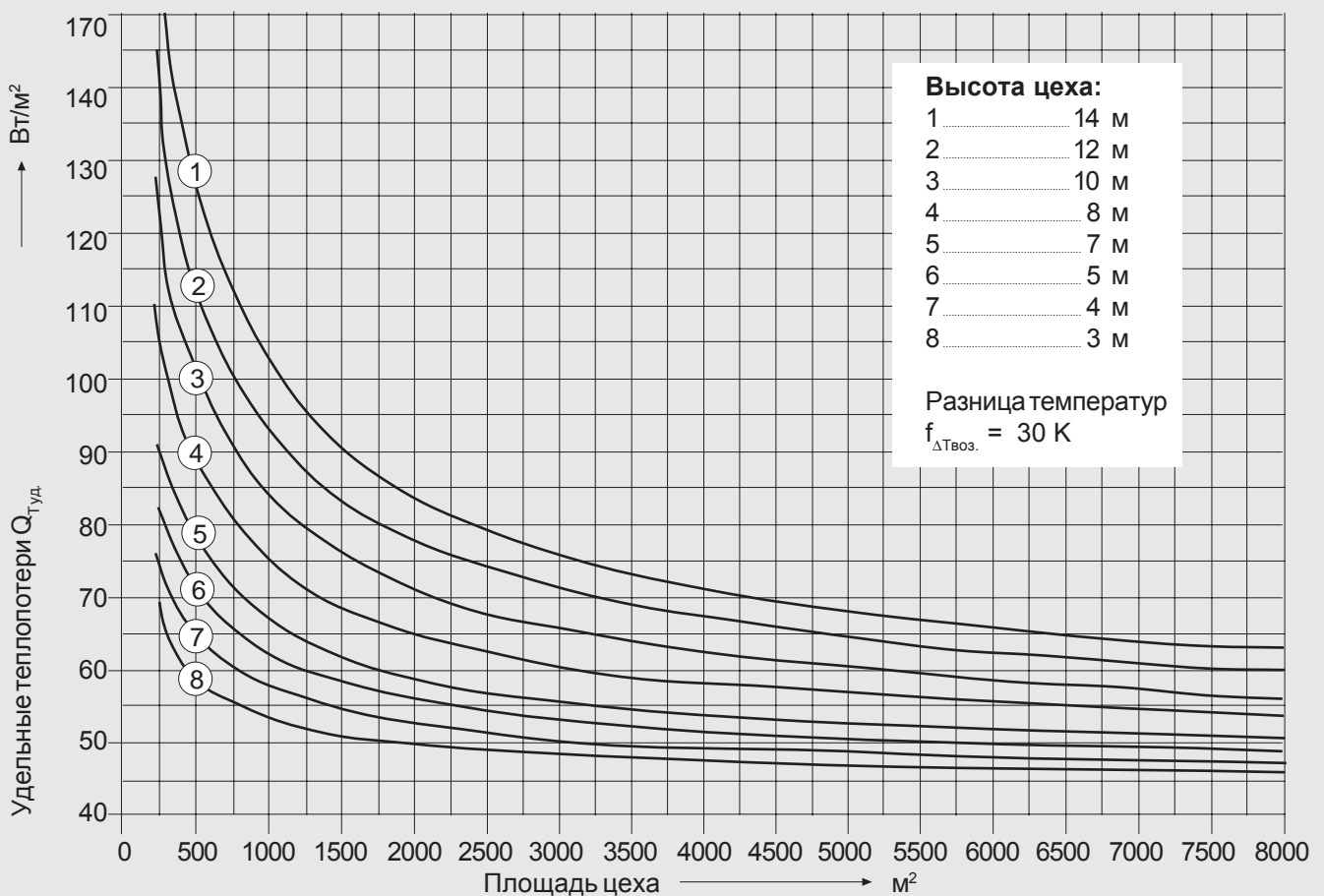
$$f_{\Delta T_{\text{воз.}}} = \frac{\Delta T_{\text{воз.}}}{30}$$

Корректирующий фактор для не отдельностоящих цехов:

а) Цеха с ~ 50 % примыканием к отапливаемым зданиям:  $f_{HL} \approx 0,88$

б) Цеха с ~ 75 % примыканием к отапливаемым зданиям:  $f_{HL} \approx 0,82$

Удельные теплопотери  $Q_{T \text{ уд}}$  для  $\Delta T_{\text{воз.}} = 30 \text{ К}$



$Q_T$  = Теплопотери  
 $Q_{T \text{ уд}}$  = Удельные теплопотери  
 $A$  = Площадь цеха  
 $f_{\text{исполнен.}}$  = Корректирующий фактор качества изоляции

Вт/м<sup>2</sup>  
 Вт/м<sup>2</sup>  
 м<sup>2</sup>  
 $f_{\Delta T_{\text{воз.}}}$  = Корректирующий фактор разницы температуры в помещении и на улице  
 $f_{HL}$  = Корректирующий фактор для не отдельностоящих цехов

## 2. Приблизительный расчет потребности тепла на вентиляцию цехов

### Кратность воздухообмена:

Кратность воздухообмена  $L$  указывает сколько раз в час весь объем цеха замещается наружным воздухом. По DIN 4701/1 кратность воздухообмена разделяется на:

#### 1. Естественная вентиляция (инфильтрация).

Любое обычное здание имеет ограниченную пропускную способность по воздуху. Эта пропускная способность, обуславливаемая термической тягой внутри здания и ветром (перепад давлений с разных сторон здания), дает естественный воздухообмен. Вследствие разницы давлений комнатный воздух, уходящий через швы, окна и двери, принудительно заменяется наружным воздухом, который должен быть подогрет до комнатной температуры. Поэтому, связанные с естественным воздухообменом тепловые потери должны быть приняты во внимание при расчете.

#### Примерные кратности воздухообмена цехов $L$

Высота цеха	кратность/ч
до ~ 4 м	1,0
от 4 до 8 м	1,0 до 0,5 (линейно)
свыше 8,0 м	0,5

#### 2. Механическая вентиляция

Механическая вентиляция требуется в тех случаях, когда естественная вентиляция не может гарантировать требования к качеству воздуха (ПДК), или, когда вентиляция необходима для производственного процесса. Данные по необходимому количеству наружного воздуха для человека ( $m^3/час$ ) содержатся в СНиП.

В таблице минимального расхода наружного воздуха (стр. 30) приводятся цифры требуемого минимального расхода наружного воздуха на человека в зависимости от вида рабочей деятельности.

В соответствии с европейскими нормами имеются следующие требования. С учетом производственного процесса в производственных помещениях и тепловой нагрузки от персонала в течение рабочего времени должна быть предусмотрена подача свежего, пригодного для дыхания воздуха.

Общая потребность тепла на вентиляцию цехов разделяется на две группы.

- Потребность на естественную вентиляцию  $Q_{Е.В.}$ .
- Потребность на механическую вентиляцию  $Q_{Мех.В.}$ .

Общая потребность тепла на вентиляцию вычисляется:

$$Q_{Лобщ.} = Q_{Е.В.} + Q_{Мех.В.} \quad (1)$$

Потребность тепла на механическую вентиляцию  $Q_{Мех.В.}$  определяется следующим уравнением:

$$Q_{Мех.В.} = \frac{V_L \cdot C_{PL} \cdot \delta_L \cdot \Delta T_L}{3600} \quad \text{кВт} \quad (2)$$

$V_L$	= Расход воздуха	$m^3/c$
$C_{PL}$	= Удельная теплоемкость	Дж/кг. К
$\delta_L$	= Плотность сухого воздуха	кг/ $m^3$
$\Delta T_L$	= темп.в помещении ( $t_R$ ) - наружн. ( $t_A$ )	К

Уравнение (2) также лежит в основе диаграммы 3 на странице 29 для приблизительного расчета потребности тепла на механическую вентиляцию  $Q_{Мех.В.}$ .

Для быстрого расчета потребности тепла на естественную вентиляцию  $Q_{Е.В.}$  может быть использована диаграмма 2. Из этой диаграммы получается удельная потребность тепла  $q_{Луд.}$  цеха в зависимости от кратности воздухообмена, высоты цеха и разницы температур ( $t_R - t_A$ )  $\Delta T_L = 30$  К. Потребность тепла  $Q_{Е.В.}$  вычисляется следующим уравнением:

$$Q_{Е.В.} = q_{Луд.} \cdot A \cdot f_{Твоз.} \quad (\text{Вт}) \quad (3)$$

$q_{Луд.}$  из диаграммы 2  
 $A$  = площадь цеха ( $m^2$ )

$$f_{\Delta T_{воз.}} = \frac{\Delta T_{воз.}}{30}$$

Внимание! Расход вытяжного воздуха, который необходим для производственных процессов, должен учитываться отдельно (уравнение 2 или диаграмма 3).

Требуемый минимальный расход наружного воздуха для персонала должен сравниваться с естественным воздухообменом. В некоторых случаях может потребоваться дополнительная подача наружного воздуха.

### 3. Температуры в помещениях

В европейских нормативных документах определяются следующие понятия и цифры.

#### 1. Понятия

Температура в помещении - это температура, измеренная в градусах Цельсия на высоте 0,75 м над полом в центре закрытого помещения с помощью защищенного от тепловых лучей термометра с точностью измерения 0,5 °С.

#### 2. Температуры в рабочих помещениях

2.1 Минимальные температуры в рабочих помещениях:

- при преобладающей сидячей работе ..... +19 °С
- при непреобладающей сидячей работе ..... +17 °С
- при тяжелой физической работе ..... +12 °С
- в офисных помещениях ..... +20 °С
- в торговых помещениях ..... +19 °С

2.2 Минимальные температуры должны быть обеспечены к началу работы.

2.3 Температуры в помещениях б), в) и д) могут быть занижены, если это необходимо из технологических соображений. При сидячей работе в торговых помещениях, например, за кассовыми аппаратами, может быть необходимым повышение температуры, указанной в п. 2.1 д).

2.4 Температура в рабочих помещениях не должна превышать +26 °С; исключением являются рабочие помещения с теплоизолированными рабочими местами.

Приблизительный расчет потребности тепла на вентиляцию

Удельная потребность тепла на вентиляцию  $q_{L,spesz}$  исходя из воздухообмена  $L$  цеха для  $\Delta T_L = 30$  К

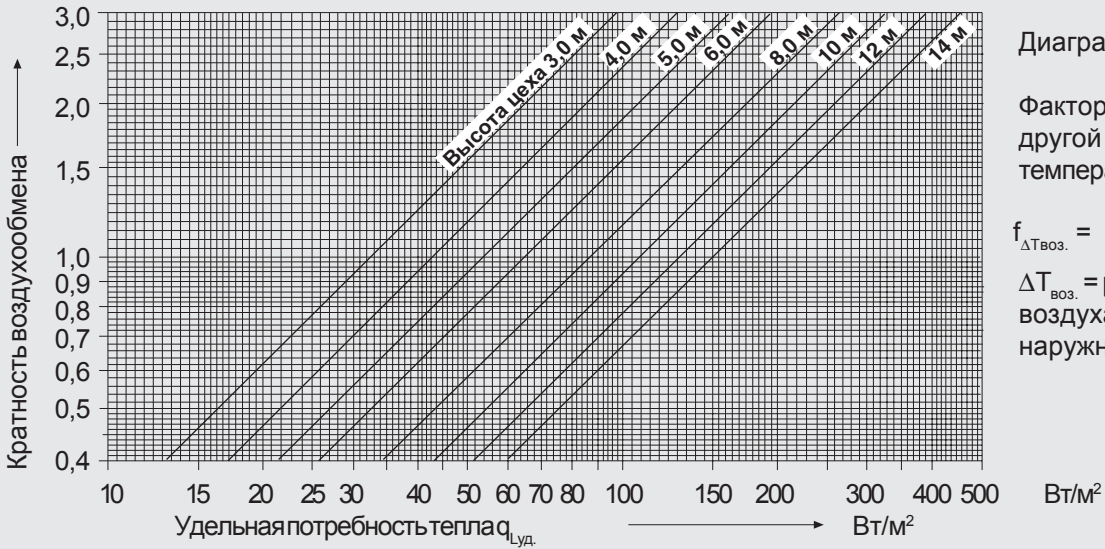


Диаграмма 2

Фактор пересчета для другой разницы температур

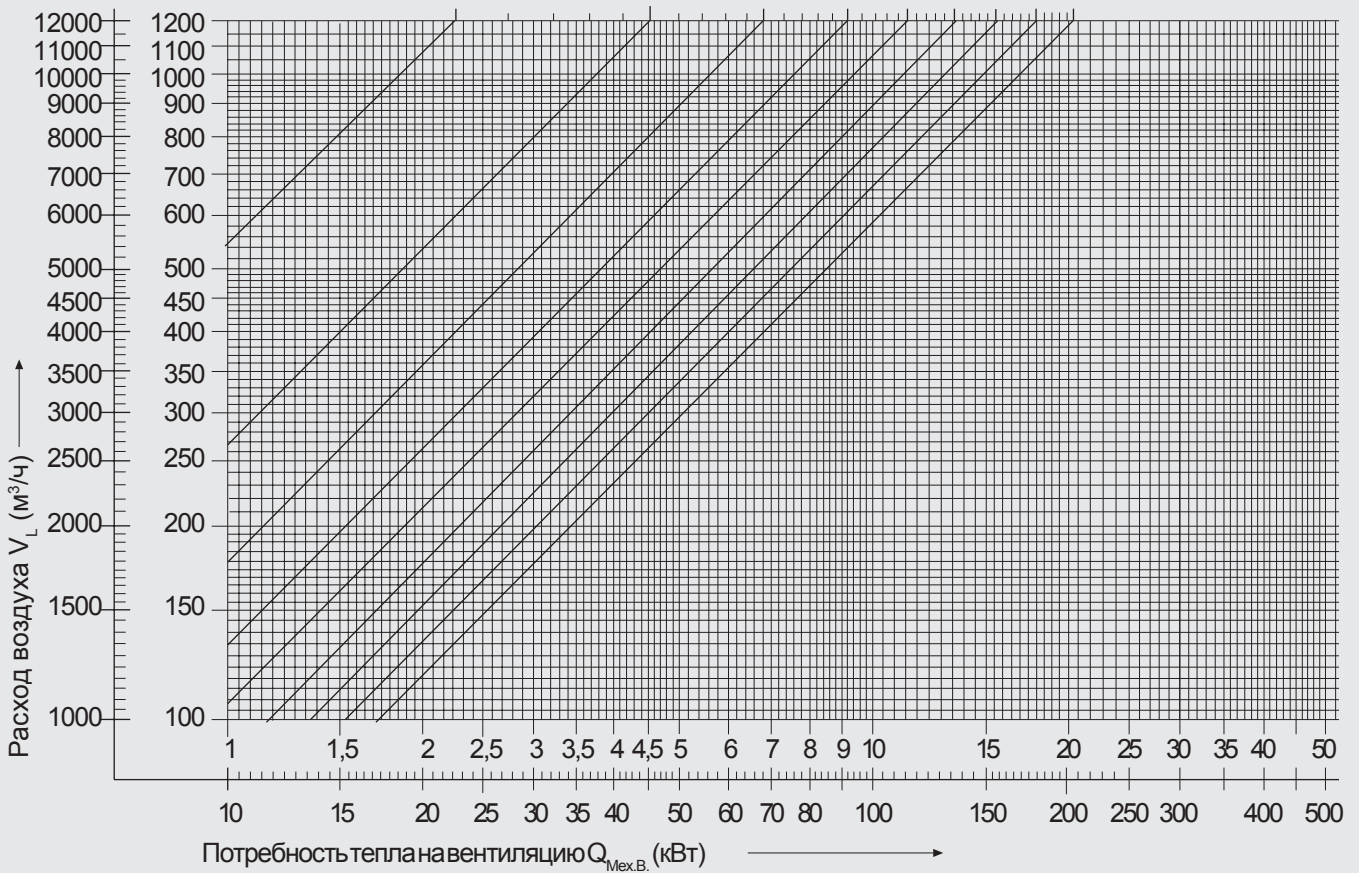
$$f_{\Delta T_{воз.}} = \frac{\Delta T_{воз.}}{30}$$

$\Delta T_{воз.}$  = разница температур воздуха в помещении и наружного воздуха.

Диаграмма 3

Приблизительный расчет потребности тепла на вентиляцию  $Q_{Мех.В.}$

Разница температур  $\Delta T_{воз.}$  (К)



Общая тепловая потребность, состоящая из теплопотерь помещения и общей потребности тепла на вентиляцию, рассчитывается:

$$Q_{общ.} = Q_T + Q_{Е.В.} + Q_{Мех.В.} \quad (3)$$

Надбавку на разогрев для прерывающегося теплоснабжения необходимо учесть отдельно в соответствии с режимом работы и конструкцией здания.



## Минимальные расходы наружного воздуха

## Рекомендации по проектированию

Примеры деятельности	Мин. расход наружного воздуха на человека			Мин. расход наружного воздуха на м <sup>2</sup> площади***)			Типичные помещения или производства
	норм.	дополн.*)	усилен.**)	норм.	дополн.*)	усилен.**)	
	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /ч	
сидячая работа (читать и писать)	20 - 40	30 - 40	40	4 - 8	6 - 8	8	Офисы, кино, выставки, гимнастические, торговые
легкая стоячая или сидячая работа	40 - 60	50 - 60	40	8 - 12	10 - 12	12	Рестораны, большие офисы, монтажные цеха
средняя физическая работа	50 - 65	60 - 65	70	10 - 13	12 - 13	14	Мастерские, монтажные, сварочные цеха
тяжелая физическая работа	свыше 65	свыше 75	85	свыше 13	свыше 15	свыше 17	Жаркие, пыльные или влажные производства

\*) Запахи, табачный дым, доп. тепловая нагрузка

\*\*\*) интенсивные запахи, ядовитые газы, пары (определить ПДК)

\*) для общественных рабочих помещений за основу берется от 0,2 до 0,3 человек на м<sup>2</sup> площади пола.

### Воздухообмен

Для достижения равномерного распределения воздуха и температуры в цехе необходимо заменять объем воздуха в цехе несколько раз в час.

### Примерные кратности воздухообмена

Цеха до ≈ 6м высоты ≈ 2 ... 5 крат

Цеха свыше 6 м высоты ≈ 2 ... 4 крат

### Определение расхода приточного воздуха

Необходимый расход воздуха определяется из:

- 1.) Расчета расхода наружного воздуха по нормам
- 2.) Расчета компенсации дополнительной вытяжки

Необходимо проверить, что эти две величины вместе дают как минимум приведенные выше кратности воздухообмена, в противном случае расход воздуха нужно соответственно увеличить.

Следующий фактор для определения расхода воздуха это количество тепла для покрытия трансмиссионных тепловых потерь через естественную вентиляцию, надбавку на разогрев, а также максимальную температуру притока.

Температура приточного воздуха не должна быть выше +45 °С. Температура подаваемого воздуха должна быть как можно ниже температуры в помещении (~ 20 К).

Для установок с нагревом и охлаждением требуемый расход на охлаждение гораздо выше и должен определяться в соответствии с холодильной нагрузкой.

### Выбор установки

После определения расхода воздуха и общей тепловой мощности площадь цеха разделяется на, по возможности, квадратные зоны, при этом разница сторон в несколько метров может быть оставлена без внимания.

Чем больше зоны тем меньше установок. Количество зон и является количеством установок вместе дающих необходимый расход воздуха.

При температурах наружного воздуха от +26 °С до 32 °С и от 0 °С до -12 °С его минимальный расход может быть уменьшен максимум на 50 %.

### Примерный расчет температуры притока:

$$t_{\text{пр.возд.}} = \frac{Q_{\text{общ}} \cdot 3600}{\delta_L \cdot V_{\text{прит.}}} + t_{\text{пом.}} \text{ (K)}$$

### Примерный расчет температуры смешанного воздуха:

$$t_{\text{см.возд.}} = \frac{(V_{\text{нар.возд.}} \cdot t_{\text{нар.возд.}}) + (V_{\text{рец.возд.}} \cdot t_{\text{возд.пом.}})}{V_{\text{нар.возд.}} + V_{\text{прит.возд.}}} \text{ (K)}$$

### Примерный расчет расхода приточного воздуха:

$$V_{\text{пр.возд.}} = \frac{Q_{\text{общ}} \cdot 3600}{\delta_L \cdot \Delta t_{\text{прит.}}} \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

### Расчет расхода воды:

$$V_{\text{воды}} = \frac{Q_{\text{общ}} \cdot 3600}{C_{\text{РВ}} \cdot \delta_W \cdot \Delta t_W} \text{ (м}^3\text{/ч)}$$

$Q_{\text{общ}}$	= Общая тепловая мощность	кВт
$V_{\text{прит.}}$	= Расход приточного воздуха	м <sup>3</sup> /ч
$t_{\text{прит.}}$	= Температура притока	°С
$t_{\text{пом.}}$	= Температура в помещении	°С
$V_{\text{нар.в.}}$	= Расход наружного воздуха	м <sup>3</sup> /ч
$t_{\text{нар.}}$	= Температура наружного воздуха	°С
$\delta_L$	= Плотность воздуха (~ 1,2 кг/м <sup>3</sup> )	кг/м <sup>3</sup>
$\delta_W$	= Плотность воды (1000 кг/м <sup>3</sup> )	кг/м <sup>3</sup>
$C_{\text{PL}}$	= удельная теплоемкость воздуха (~ 1,0 кДж/кгК)	кДж/кгК
$C_{\text{РВ}}$	= удельная теплоемкость воды (~ 4,18 кДж/кгК)	кДж/кгК
$\Delta T_W$	= Разница температур теплоносителя	К



## Воздушные завесы на дверях и воротах

При открытых дверях или воротах в области пола в помещение попадает холодный наружный воздух, а в верхней области уходит теплый воздух помещения.

Это приводит к сквознякам и потерям энергии. Холодный воздух в зависимости от напора ветра, размера цеха, положения дверей, ворот и их размеров, температуры наружного воздуха и подпора или разряжения в цехе может проникать глубоко в цех или помещение. В этом случае область около ворот не подходит для постоянных рабочих мест, что приводит к потерям производственных площадей.

Эта проблема может быть решена с помощью оборудования дверей и ворот **Воздушными тепловыми завесами FRIVENT**.

Для эффективной работы воздушной завесы требуется создать в цехе небольшой подпор.

Поэтому расчет вентиляционной установки должен выполняться так, чтобы количество приточного воздуха смогло заменить уходящий из цеха через местные отсосы, вытяжные установки или естественную вентиляцию воздух. В этом случае достаточно небольшого подогрева воздуха в воздушной тепловой завесе.

Разряжение в цехе приводит к тому, что холодный воздух, который должен смешиваться с теплым воздухом завесы, попадает в цех.

В основном для воздушных тепловых завес регулирование по воде должно обеспечивать температуру воздуха на выходе не менее 30 °С. Таким образом можно избежать образования сквозняков. Слишком большой нагрев воздуха (свыше 40 °С) уменьшает энергию проникновения воздушного потока и уменьшает эффективность завесы.

Для ворот, открывающихся редко, завеса включается дверным контактом, когда ворота начинают открываться. Для ворот, открывающихся часто или очень быстро, например, откидывающиеся или маятниковые двери, завеса работает постоянно. Однако для снижения расхода тепла во всех случаях рекомендуется при закрытых воротах уменьшать число оборотов вентилятора или отключать отдельные установки. Нужно обратить внимание, что потребляемая завесой тепловая мощность, в зависимости от времени работы, регулирования, перепада давлений и погоды, влияет на температуру в помещении, особенно в области ворот.

**Расчет:** определение требуемого для воздушной завесы расхода воздуха для ворот высотой до 5 м осуществляется по следующему уравнению:

$$V_{\text{вор.}} = \sqrt{H_T} \cdot f \cdot A$$

$V_{\text{вор.}}$  = Расход воздуха для ворот площадью  $A$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ )

$H_T$  = Высота проема (м)

$f$  = 1000 для защищенных от ветра ворот  
1500 для не защищенных от ветра ворот

$A$  = Площадь ворот ( $\text{м}^2$ )  
(Высота x ширину проема)

## Рекомендации по проектированию

Это уравнение действует только при уравновешенном давлении в цехе. При разряжении уменьшается эффективность завесы.

Для больших ворот должны быть выполнены специальные расчеты и проектирование.

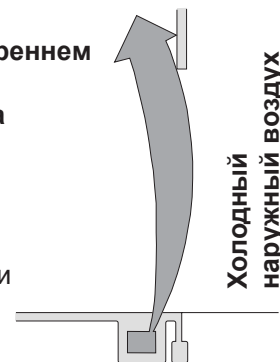
Другая возможность эффективной защиты больших дверей и ворот от попадания холодного воздуха, пыли и грязи это установка **воздушной завесы FRIVENT без подогрева**.

### Воздушная завеса на внутреннем воздухе

**Расположение внутри цеха**

**Подача воздуха снизу**

Теплый воздух забирается под потолком цеха и без подогрева через воздуховод в полу и раздаточные решетки подается вдоль ворот вверх.



### Воздушная завеса на наружном воздухе

**Расположение снаружи**

**Подача воздуха снизу**

через воздуховод в полу.

В комплекте: решетки, вентилятор, шумоглушители с напорной и всасывающей стороны, воздухозабор, две боковых диафрагмы

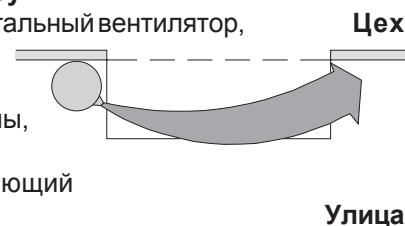


### Воздушная завеса на наружном воздухе с подачей воздуха сбоку, с одной стороны

**Расположение снаружи**

В комплекте: горизонтальный вентилятор,

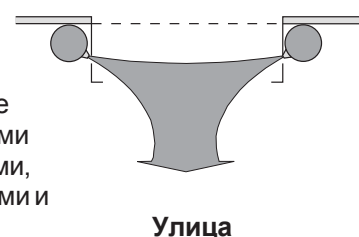
шумоглушители с напорной и всасывающей стороны, распределительный воздуховод, всасывающий воздуховод напротив



### Воздушная завеса на наружном воздухе с подачей воздуха сбоку, с двух сторон

**Расположение снаружи**

Две направленных на улицу воздушных завесы; с обеих сторон ворот распределительные воздуховоды с приточными решетками, вентиляторами, всасывающими решетками и шумоглушителями.



Для избежания попадания холодного воздуха сверху над всей шириной ворот должен быть предусмотрен козырек.

## Оестерreich

### Josef Friedl GmbH - Luft- und Waermetechnik

Salzburgerstrasse 20 b  
**A-6380 St. Johann in Tirol**  
Telefon +43 5352 6 25 27 0  
Telefax +43 5352 6 35 99  
eMail info@frivent.com  
Internet http://www.frivent.com

### Josef Friedl GmbH - Luft- und Waermetechnik

Lehmannngasse 21/1/2  
**A-1230 Wien**  
Telefon +43 1 865 01 12 20  
Telefax +43 1 865 01 12 11  
eMail info@frivent.com

## Deutschland

### FRIVENT - Luft-und Waermetechnik GmbH

Dirnismaning 25  
**85748 Garching bei Muenchen**  
Telefon +49 89 326 19 53  
Telefax +49 89 320 23 70  
eMail garching@frivent.com

### FRIVENT - Luft-und Waermetechnik GmbH

Zwickauer Strasse 412  
**09117 Chemnitz**  
Telefon +49 371 84 220 61  
Telefax +49 371 84 220 63  
eMail chemnitz@frivent.com

### FRIVENT - Luft-und Waermetechnik GmbH

Vertretung Berlin: **Systemair GmbH**  
Wolfener Strasse 32-34 Haus 1  
**12681 Berlin**  
Telefon +49 30 98 30 66 0  
Telefax +49 30 98 30 66 11, 030 98 30 66 67  
eMail berlin@systemair.de

## Schweiz

### CompetAir GmbH - RaumluftKomfort

Boehnirainstrasse 13  
**CH-8800 Thalwil**  
Telefon +41 800 80 55  
Telefax +41 1 722 51 05  
eMail competair@cs.com

## Tschechien

### FRIVENT CZ s.r.o.

Нотн 22  
**CZ-37004 Ceski Budjovice**  
Telefon +420 38 731 23 39  
Telefax +420 38 731 43 07  
eMail frivent@frivent.cz

## Litauen

### UAB FRIVENT technika

Verkiu g. 29 korp. 5  
**LT-2600 Vilnius**  
Telefon +370 5 273 72 07  
Telefax +370 5 273 72 07  
eMail frivent@is.lt

## Представительство:

## Россия

### ОАО ВентКомплекс

Красный проспект 157/1  
630049, Новосибирск  
Телефон +7 (3832) 25 67 23, 25 45 89  
Факс +7 (3832) 25 45 25, 25 55 31  
eMail info@ventcomplex.ru

### ООО УралИнтек

ул. 8 Марта, 37 офис 404  
620014, Екатеринбург  
Телефон +7 (343) 365 91 23, 376 60 57  
Факс +7 (343) 376 60 58  
eMail efr@uralintek.ru

### ООО ВентПром

ул Маерчака, 3 офис 212  
660075, Красноярск  
Телефон +7 (3912) 21 02 82  
Факс +7 (3912) 21 02 82  
eMail ventprom@ktk.ru

## Украина

### Тео ТОВ

ул. Ярослава Мудрого, 66/13  
**09117, Белая Церковь**  
Телефон +380 44 63 5 77 60  
Факс +380 44 63 3 66 41  
eMail maico@tekogroup.kiev.ua

### Тео ТОВ

Индустриальный переулок, 2  
**03056, Киев**  
Телефон +380 44 457 93 80  
Факс +380 44 457 93 81  
eMail maico@tekogroup.kiev.ua

## Вентиляционные установки и кондиционеры с утилизацией тепла



Josef Friedl GmbH - A-6380 St. Johann in Tirol

**frivent**<sup>®</sup>  
Воздух+Тепло+Климат