

Внимание!

Существует два варианта работы по расписанию.

Для получения дополнительной информации следуйте инструкции для uPC3



## **Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию**

RU

подвесных агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха VENTUS с диапазоном воздухопроизводительности: **280 - 4300 м<sup>3</sup>/час.**

# *ventus*

## Содержание:

1	Предупреждения, предостережения и примечания .....	5
2	Описания моделей.....	7
3	Общая информация .....	8
4	Перед монтажом .....	12
4.1	Транспортировка и хранение.....	12
4.1.1	Контрольный список приемки оборудования .....	12
4.2	Подготовка к установке и монтажу .....	13
4.2.1	Рекомендации по выбору местоположения устройства .....	13
4.2.2	Монтаж в подвесном положении.....	14
4.2.3	Монтаж в вертикальном положении .....	17
4.2.4	Подключение вентиляционных каналов (воздуховодов).....	18
4.2.5	Подключение нагревателей и охладителей .....	18
4.2.6	Отвод (дренаж) конденсата .....	21
4.2.7	Электрические соединения .....	22
4.3	Доступ к инспекционным панелям для обслуживания агрегата.....	22
4.3.1	Демонтаж транспортировочного основания/поддона .....	22
4.4	Функциональные элементы .....	23
4.4.1	Водяные охладители .....	23
4.4.2	Охладители с прямым испарением хладоносителя (DX).....	24
4.4.3	Электрические нагреватели.....	25
4.4.4	Электродвигатели вентиляторов.....	29
4.4.5	Фильтры .....	31
5	Автоматика .....	32
5.1	Описание элементов управления .....	32
5.1.1	Введение.....	32
5.1.2	Главный выключатель .....	32
5.1.3	Коммуникационный порт .....	32
5.1.4	Сигнализация статуса контроллера.....	32
5.1.5	Упрощенная панель управления - HMI Basic UPC .....	34
5.2	Пуск системы .....	35
5.2.1	Включение питания.....	35
5.2.2	Панель HMI Advanced UPC.....	35
5.2.3	Выбор режима работы .....	36
5.2.4	Индикация режима работы.....	37
5.3	Технические данные.....	39

5.3.1	Рабочие параметры.....	39
5.3.2	Контроллер Carel µPC.....	39
5.3.3	Прокладка кабеля .....	39
5.4	Подключение.....	40
5.4.1	Стандартное подключение .....	40
5.4.2	Подключение источника питания.....	41
5.4.3	Подключение элементов автоматики .....	41
6	Подготовка к запуску .....	44
6.1	Электрические системы .....	45
6.2	Фильтры.....	45
6.3	Водяные нагреватели .....	45
6.4	Электрические нагреватели .....	46
6.5	Охладители водяные и фреоновые .....	46
6.6	Противоточные гексаональные рекуператоры .....	46
6.7	Вентиляторная группа.....	46
7	Запуск и регулирование .....	48
7.1	Измерение воздухопроизводительности и регулировка выходных параметров агрегата для вентиляции и кондиционирования.....	48
7.2	Регулирование тепловой мощности водяного нагревателя.....	49
7.3	Регулировка электронагревателя .....	49
7.4	Регуляция работы охладителя .....	50
8	Эксплуатация и обслуживание .....	50
8.1	Воздушные клапаны.....	51
8.2	Фильтры.....	51
8.3	Теплообменники .....	52
8.3.1	Водяной нагреватель.....	52
8.3.2	Электрический нагреватель.....	53
8.3.3	Водяной охладитель.....	53
8.3.4	Фреоновые нагреватели и охладители .....	53
8.3.5	Противоточный рекуператор .....	54
8.4	Секция шумоглушителя.....	55
8.5	Вентиляторная группа.....	55
9	Инструкции по технике безопасности .....	56
10	Дополнительная информация .....	57
11	Техническая информация к регламенту (UE) NR 327/2011 по выполнению директивы 2009/125/WE .....	58



Полное ознакомление с содержанием этого руководства, а также установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация агрегата для вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с инструкциями и соблюдение всех правил техники безопасности и гигиены работы являются с новой для эффективной, безопасной и бесперебойной его работы.

Данное руководство по эксплуатации и обслуживанию не охватывает все возможные конфигурации агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха, не дает всех примеров их сборки и установки, а также не рассматривает все аспекты их ввода в эксплуатацию, непосредственно эксплуатации, ремонта и обслуживания. Агрегаты для вентиляции и кондиционирования воздуха предназначены для использования в соответствии с их назначением. Текущая документация все другие материалы, которые входят в комплект поставки агрегатов, содержат информацию, предназначенную только для квалифицированного технического персонала.

## 1 Предупреждения, предостережения и примечания



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ!**

- Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха, а также их элементов могут сопряжены с некоторыми рисками для безопасности, поэтому требуются конкретные знания и подготовка.
- Не правильно установленные, отрегулированные или замененные неквалифицированным персоналом элементы могут нанести серьезный урон людям и даже смерть.
- Во время использования указанных агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха все меры предосторожности должны приниматься, как указано в технической документации на данные агрегаты текстовой литературе этих устройств, а также те, которые отмечены на подвесках, наклейках и этикетках, размещенных на устройствах.
- Установка, техническое обслуживание и ремонт должны выполняться квалифицированным техническим персоналом или их работа должна контролироваться уполномоченными специалистами.

Под термином **квалифицированный технический персонал** следует понимать подготовленных специалистов, которые благодаря своему профессиональному опыту знания соответствующих норм, документации и правил, процедур обработки и связанной с ними безопасности имеют право выполнять необходимые действия и тех, кто способен диагностировать и устранить любые потенциальные проблемы.

- Гарантийный ремонт агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха VTS разрешено выполнять только сотрудникам авторизованных сервисных центров, или иных лиц с разрешения, предоставленного VTS, подтвержденного соответствующим сертификатом, разрешающим этот вид работ. Мы также рекомендуем, чтобы авторизованный сервис VTS выполнял монтажные, пуско-наладочные и послегарантийные ремонтные работы, технические осмотры и работы по техническому обслуживанию, которые должны выполняться в агрегатах для вентиляции и кондиционирования.

**ВНИМАНИЕ:** В этом документе есть предупреждения, предостережения и примечания. Обязательно внимательно прочитайте их:



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая при пренебрежении может привести к серьезным травмам или смерти.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая при пренебрежении может привести к незначительной или средней травме. Этот тип сообщения также может использоваться как предупреждение против небезопасных действий.

- ☑ **ВНИМАНИЕ!** Указывает на ситуацию, которая только угрожает материальному ущербу, то есть повреждению оборудования или повреждению помещений, в которых расположены эти устройства.  
Несоблюдение рекомендаций может привести к серьезным травмам или смерти.

## 2 Описания моделей

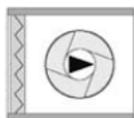
Подвесные агрегаты для вентиляции и кондиционирования VENTUS, предназначены для термодинамической обработки наружного воздуха (энергоутилизации, нагревания, охлаждения, осушения), его фильтрации и шумоглушения при расходах воздуха в номинальном диапазоне 280-4300 м<sup>3</sup>/ч. Подвесные агрегаты VENTUS предназначены для систем вентиляции, в которых доступ к вращающимся частям устройства (вентгруппа) невозможен ни со стороны избыточного давления, ни со стороны воздуховода с разрежением.

Вентагрегаты оснащены широким разнообразием функциональных секций, они позволяют проводить различные процессы обработки воздуха, начиная от простейшего притока и вытяжки. Оборудование позволяет контролировать процесс термодинамической обработки воздуха: водяное или электрическое нагревание, водяное или фреоновое охлаждение, энергоутилизацию, фильтрацию воздуха (первичную и вторичную), шумоглушение.

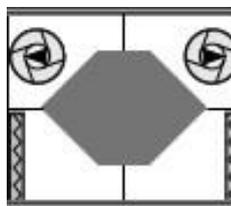
Подвесные агрегаты для вентиляции и кондиционирования VENTUS имеют следующие функции, имеющие обозначение в виде символов, представленных ниже:

Таблица 1. Кодирование функций.

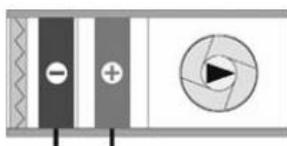
Код	Символ	Функция	Параметры функции
F		Фильтрация	M5, F7, F9
V		Вентилятор электродвигателем	с
C		Охладитель (водяной или фреоновый DX)	Рядность: 2, 4, 6
H		Нагреватель (водяной)	Горячая вода - рядность: 1, 2, 3, 4
		Нагреватель (электрический)	Электрический нагреватель
S		Шумоглушитель	Стандартный размер
P		Энергоутилизация использованием гексагональных противоточных теплообменников	с Стандартный размер



Вытяжной агрегат



Агрегат с противоточным гексагональным рекуператором (энергоутилизатором)



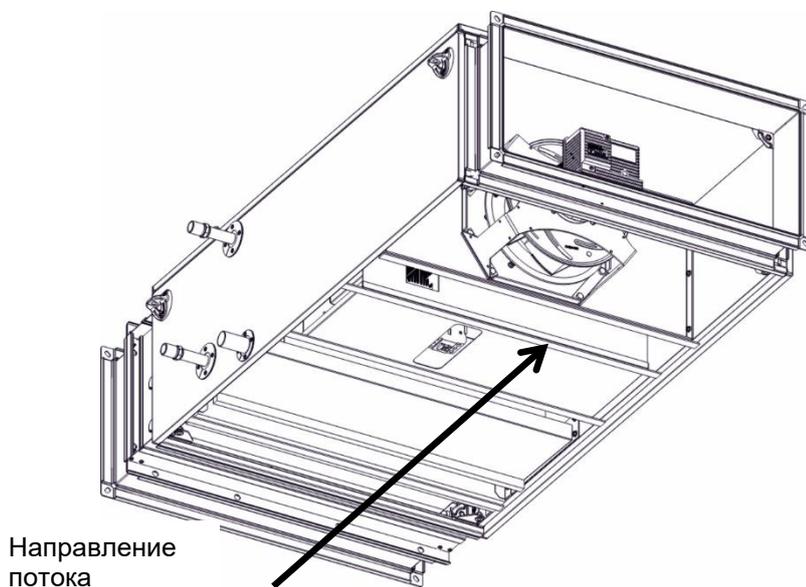
Приточный агрегат

Рис.1. Примеры подвесных агрегатов тип VVS005s -030s функциональные конфигурации.

### 3 Общая информация

Подвесные агрегаты для вентиляции и кондиционирования VVS производятся в виде секций, предназначенных для монтажа как в подвесном, так и в напольном формате. Все агрегаты для вентиляции и кондиционирования VVS предназначены для использования внутри помещений совместно с системами вентиляционных каналов (воздуховодов). Таким образом, доступ к вращающимся частям устройства (крыльчатка вентилятора) невозможен ни со стороны всасывания, ни со стороны нагнетания воздуха.

Большинство подвесных агрегатов для вентиляции и кондиционирования характеризуются левым или правым исполнением (пример на рис. 2). Исполнение устройства определяет по расположению патрубков подвода теплоносителей по отношению к направлению движения воздуха в установке. В случае единой приточно-вытяжной установки исполнение определяется по направлению воздушного потока в приточной части.



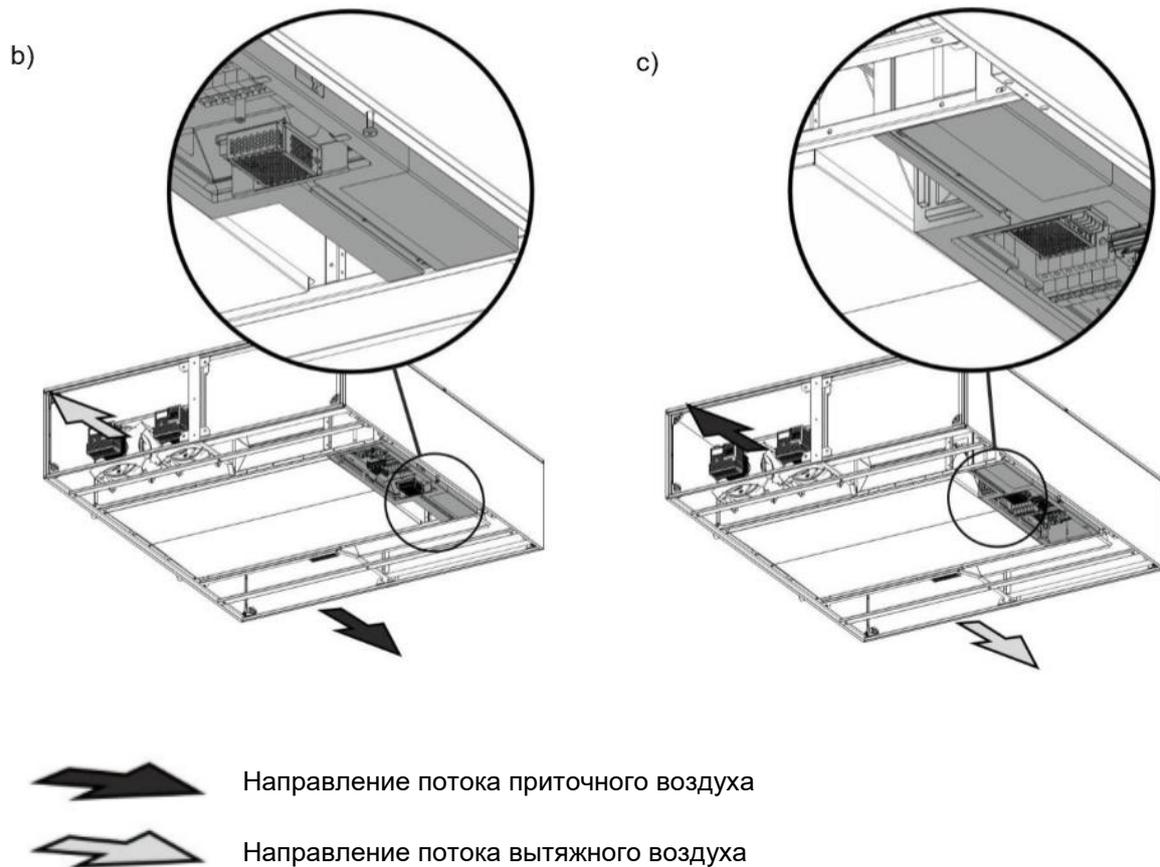


Рис. 2. Варианты исполнения агрегата VVS005s-030s: а) Приточный агрегат: сторона обслуживания справа. б) базовый приточно-вытяжной агрегат (FPV) – сторона обслуживания слева. в) базовый приточно-вытяжной агрегат (FPV) – сторона обслуживания справа.

Основное положение функционирования вентагрегатов VVS005s-030s – это работа в горизонтальном положении. В некоторых случаях при определенных функциональных наборах возможно работа этих вентагрегатов в вертикальном положении на

стене. Основными элементами блока энергоутилизации являются: противоточный теплообменник-рекуператор, поддоны для сбора и отвода конденсата. Фильтры, вентиляторные группы с прямым приводом, показаны на Рис.3

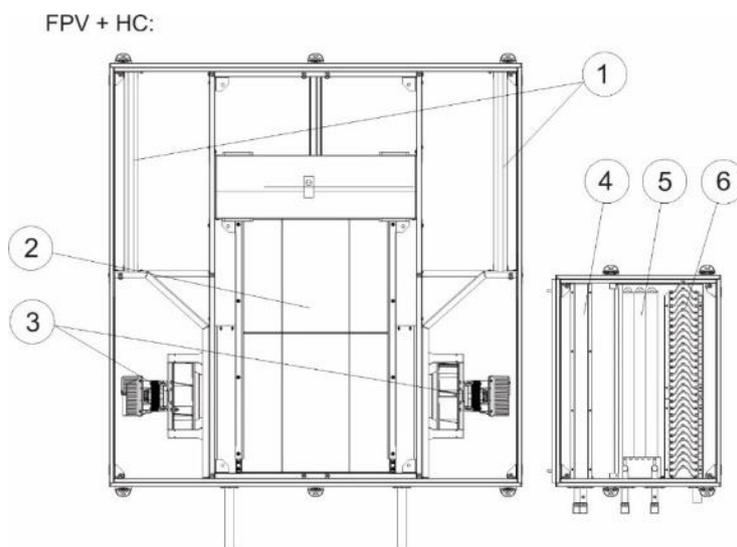


Рис. 3. Пример базового приточно-вытяжного блока (FPV) с дополнительной секцией нагревателя и охладителя (HC): 1 - фильтры, 2- противоточный теплообменник, 3 - вентиляторы, 4 - нагреватель, 5 - охладитель, 6 - каплеуловитель.

Агрегаты VVS005s–030s состоят из свободно конфигурируемых секций. Секция энергоутилизации с высокоэффективным пластинчатым противоточным теплообменником, фильтрами (M5 и F7) и вентиляторами, приводимыми в действие двигателями ЕС называется базовой. Этот базовый блок может быть дополнен

дополнительной секцией с теплообменником (водяным и электрическим нагревателем, водяным и фреоновым охладителем), вторичным фильтром и глушителем. Функции, такие как фильтрация, нагрев и охлаждение, также доступны в одной секции с вентилятором (Таблица 2, Рис.4).

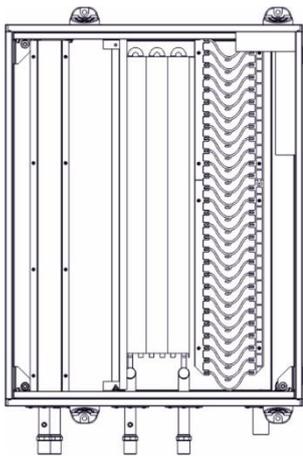
Таблица 2. Функциональные элементы и длина их секций.

Функция	Название	VVS005s	VVS010s	VVS015s	VVS020s	VVS030s
		L, мм				
F	Фильтр	180				
H	Водяной нагреватель	180				
He	Электрический нагреватель	370				
C	Охладитель (водяной или фреоновый)	370				
C de	Охладитель с каплеуловителем	460				
HC	Нагреватель и охладитель	460				
HC de	Нагреватель и охладитель с каплеуловителем	600				
HeC	Электрический нагреватель и охладитель	740				
HeC de	Электрический нагреватель и охладитель с каплеуловителем	860				
FPV	Секция энергоутилизатора, фильтров и вентиляторов	1230	1500	1828		
V	Вентилятор	370	460			
FV	Фильтр и вентилятор	460	740			
FHV	Фильтр, нагреватель и вентилятор	460	740			

FHEV	Фильтр, электрический нагреватель и вентилятор	740	1030	1100
FCV	Фильтр, охладитель и вентилятор	740	860/1030*	1110
FCV de	Фильтр, охладитель с каплеуловителем и вентилятор	860	1030	1110
FHCV	Фильтр, нагреватель и охладитель, вентилятор	860	1030	1110
FHCV de	Фильтр, нагреватель и охладитель с каплеуловителем, вентилятор	1030	1230	
FHECV	Фильтр, электрический нагреватель, охладитель и вентилятор	1030	1230	1380
FHECV_de	Фильтр, электрический нагреватель и охладитель с каплеуловителем, вентилятор	1030	1380	1450
S	Шумоглушитель L = 370	370		
S	Шумоглушитель L = 740	740		
E	Пустая секция L = 370	370		
E	Пустая секция L = 740	740		

\* Для секции охладителя с рядностью 4 и выше

HC:



FHeV:

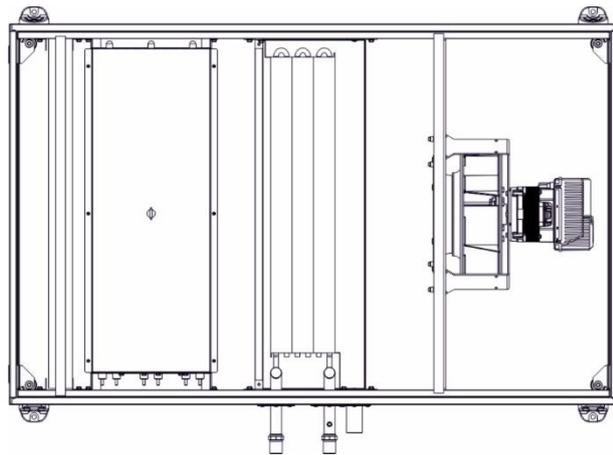


Рис. 4 Примеры функциональных секций.

Типоразмер	W [мм]	H [мм]
VVS050s	375	380
VVS010s	575	380
VVS015s	775	380
VVS020s	775	470
VVS030s	1080	470

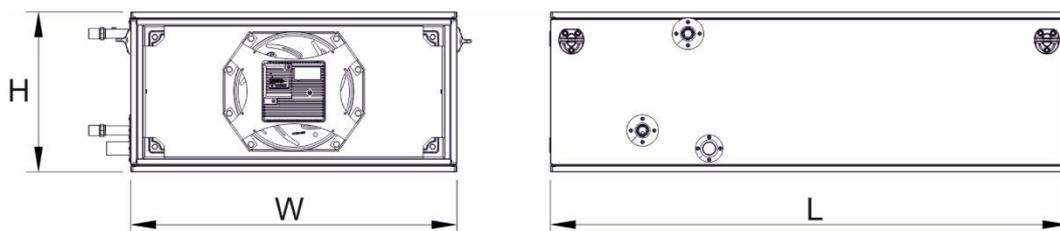


Рис.5. Размеры секции.

## 4 Перед монтажом

### 4.1 Транспортировка и хранение

Агрегаты для вентиляции и кондиционирования упакованы таким образом, чтобы обеспечить легкую и удобную транспортировку агрегата и его хранение в месте установки. После доставки следует проверить все элементы на наличие повреждений при транспортировке. Подробные инструкции по этому вопросу включены в главу «Контрольный список при получении». VTS рекомендует оставлять агрегаты и их принадлежности в своих транспортных упаковках на поддонах для обеспечения безопасности и обеспечения контроля полноты комплектации перед монтажом.

- ☑ **ВНИМАНИЕ!** Разместите упаковку с оборудованием в местах с твердой поверхностью, сухих и защищенных от осадков.
- ☑ Упаковки, содержащие элементы агрегатов для вентиляции и кондиционирования, должны размещаться и храниться вдали от мест с активными механическими устройствами (транспортными

средствами, кранами и другими строительными машинами). Места для хранения оборудования должны исключать механические повреждения, воздействие влаги, агрессивных химикатов, жидкостей, пыли и любых других внешних факторов, влияние которых может ухудшить их техническое и функциональное состояние.

Агрегаты и их компоненты должны храниться в помещениях, в которых поддерживаются следующие условия: относительная влажность:  $\phi < 80\%$  при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ ; температура окружающей среды:  $-40^{\circ}\text{C} < t < +60^{\circ}\text{C}$ ; устройства должны быть вне досягаемости от любой едкой пыли, газа или пара, а также любых других химических веществ, которые могут оказывать разрушающее воздействие на агрегат и его компоненты.

При хранении устройства его упаковка должна оставаться плотной.

#### 4.1.1 Контрольный список приемки оборудования

Непосредственно после получения груза с оборудованием проведите действия, которые контролируют транспортные повреждения оборудования в соответствии с элементами контрольного списка (чек листа).

- Перед принятием груза проверьте все отдельные коробки. Проверьте упаковку на наличие трещин, разрывов, поврежденных углов коробки или других видимых признаков повреждения, причиненного во время транспортировки.
- Если агрегат кажется поврежденным, проверьте его непосредственно перед приемом груза. Сделайте соответствующие примечания о повреждениях в необходимых документах. Не отказывайтесь от приема товара.
- Осмотрите агрегат на предмет скрытого повреждения до его приема на хранение и как можно скорее после доставки. Сообщите о скрытом повреждении в течение

отведенного времени после доставки. Уточните у перевозчика, сколько времени отведено для подачи претензии.

- Не перемещайте поврежденный материал из места приема. Ответственность за предоставление разумных доказательств того, что скрытый ущерб не возник уже после доставки, лежит на получателе.
- Не продолжайте распаковывать груз, если он поврежден. Сохраните всю внутреннюю упаковку, коробки и ящик. Сделайте фотографии поврежденного материала, если это возможно.
- Не продолжайте распаковывать груз,

если он поврежден. Сохраните всю внутреннюю упаковку, коробки и ящик. Сделайте фотографии поврежденного материала, если это возможно.

- Сообщите вашему представителю VTS о повреждениях и организуйте ремонт. Попросите перевозчика осмотреть повреждения перед тем, как приступить к ремонту устройства.
- Сравните электрические данные на паспортной табличке устройства с информацией о заказе и доставке, чтобы убедиться в получении правильного устройства.

✓ **ВНИМАНИЕ!** *Любой ущерб, причиненный в результате ненадлежащей транспортировки, разгрузки или хранения, не покрывается гарантией, и любые жалобы, сообщенные для случаев вышеописанного характера, не будут рассматриваться VTS.*

## 4.2 Подготовка к установке и монтажу

Агрегаты предназначены для подвесной установки. Монтаж оборудования может потребовать использования внешнего подъемного оборудования. Убедитесь, что пространство куда планируется монтаж оборудования достаточно для монтажа и последующего обслуживания.

По умолчанию агрегат для вентиляции и кондиционирования находится в горизонтальном положении, но возможен его монтаж на стене в вертикальном положении

✓ **ВНИМАНИЕ!** Не допускается устанавливать на стене агрегаты для вентиляции и кондиционирования VVS005s-VVS030s в горизонтальном положении если боковые стороны параллельны потолку. В случае вертикального монтажа важно, чтобы входные и выходные патрубки теплообменных аппаратов были установлены строго горизонтально. Воздушный поток должен быть направлен строго вертикально. Вентустановки, оборудованные электрическим нагревателем и охладителем, не могут монтироваться вертикально.

### 4.2.1 Рекомендации по выбору местоположения устройства

При выборе места расположения устройства и при его подготовке к монтажу и сборке следует

учитывать следующие рекомендации:

1. Учитывайте массу оборудования. Обратите внимание на массу установки, указанную на таблице.
2. Оставьте достаточное пространство для демонтажа и съема панелей корпуса и доступа для проведения работ по техническому обслуживанию.
3. Монтажник должен использовать внешнее подъемное оборудование для подвешивания вентустановок на потолке.
4. Все установки должны быть смонтированы строго горизонтально. Только секция с энергоутилизатором и должна быть смонтирована с уклоном 0,5% в направлении патрубков дренажа конденсата (рис. 6а)
5. Необходимо при монтаже учитывать требования к трубопроводам теплообменникам и дренажным системам.

Оставьте достаточное пространство для размещения труб и электрических соединений. Все трубопроводы и воздуховоды должны быть закреплены независимо от агрегата для уменьшения чрезмерного шума и вибрации.

## 4.2.2 Монтаж в подвесном положении

Монтаж в подвесном положении агрегатов в составе вентиляционной сети, выполняется с использованием подвесных кронштейнов, расположенных по обеим сторонам отдельных секций вент. агрегата (рис.8). Использование резьбовых монтажных шпилек M8 облегчает и ускоряет подвеску и выравнивание отдельных участков агрегата

(резьбовые монтажные шпильки не входят в комплект поставки).

- ☑ **ВНИМАНИЕ!** Для снижения вибраций, передаваемых от агрегатов несущей конструкции, рекомендуется использовать виброизоляторы.

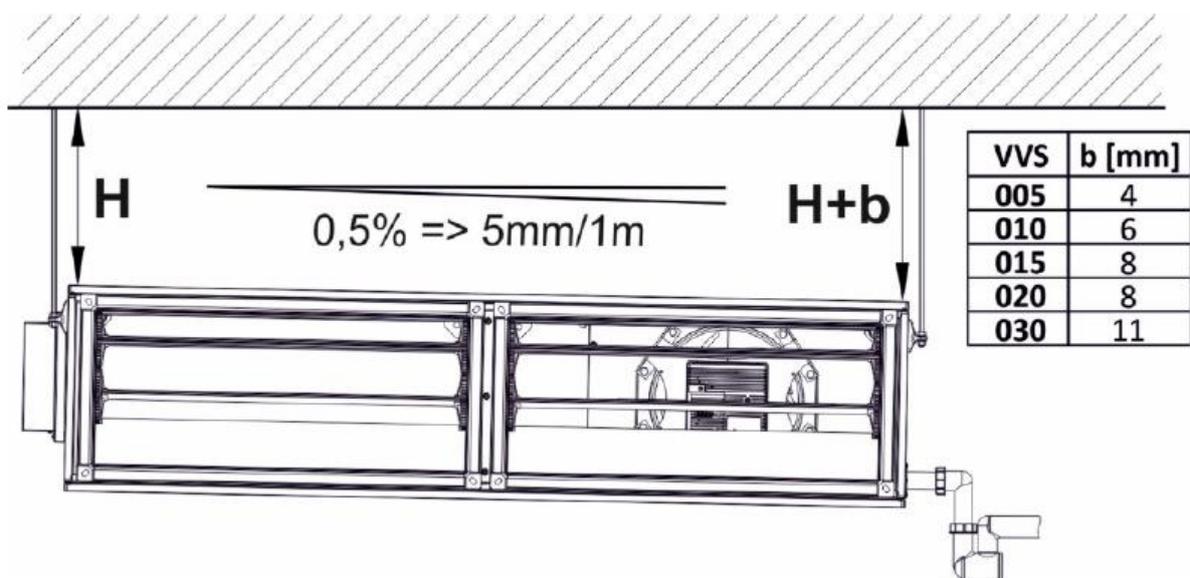


Рис.6а Монтаж по уровню секции с энергоутилизатором.

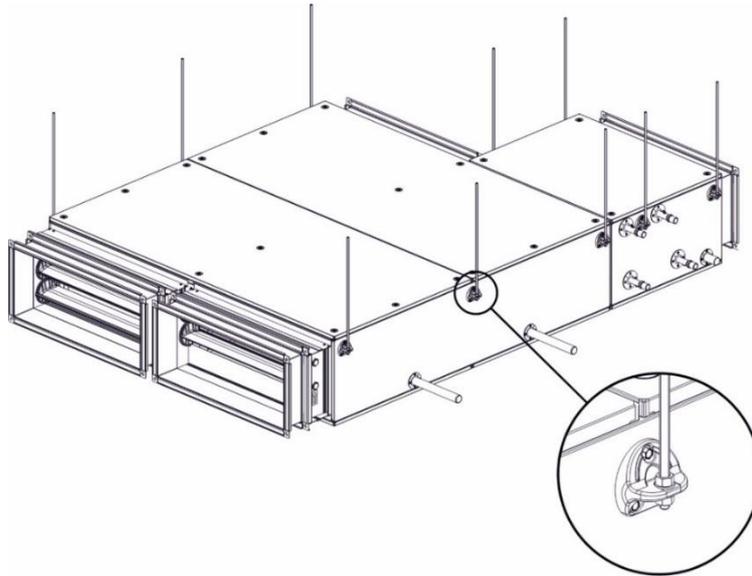


Рис. 6b Пример подвешивания секции агрегата.

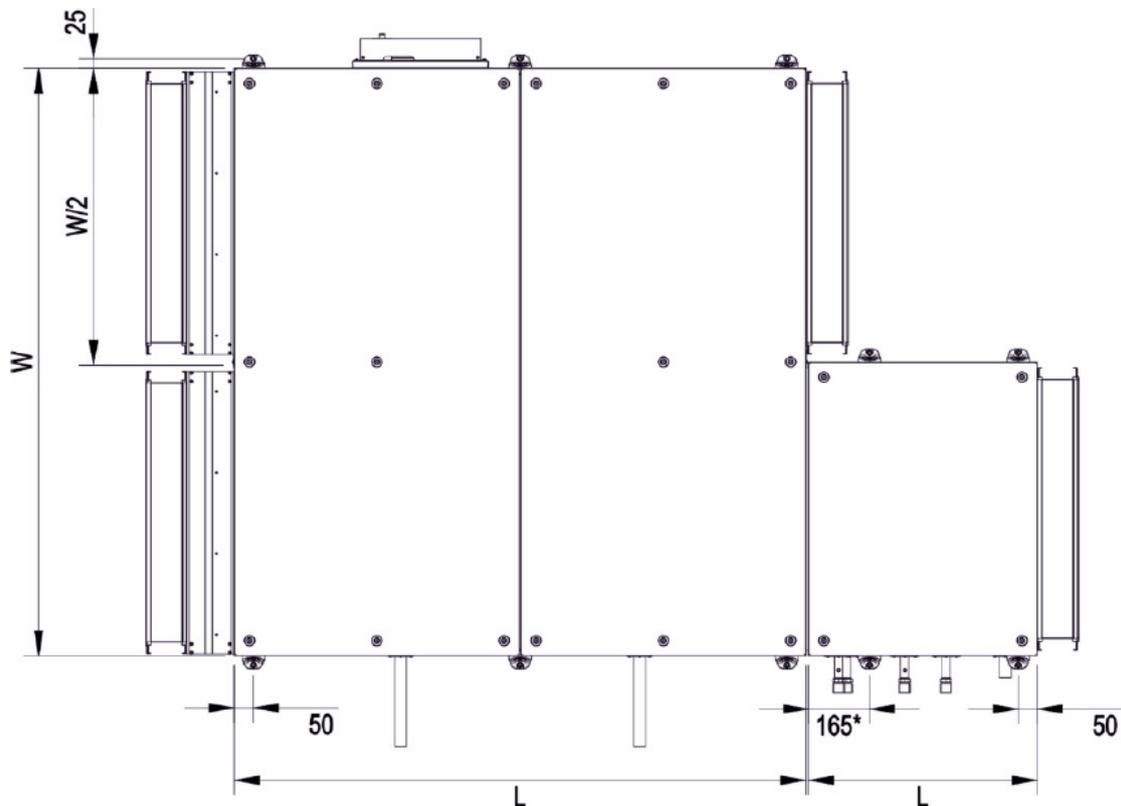


Рис. 7. Конфигурация кронштейнов для подвешивания.

Типоразмер	W [mm]
VVS005s	750
VVS010s	1150
VVS015s	1550
VVS020s	1550
VVS030s	2160

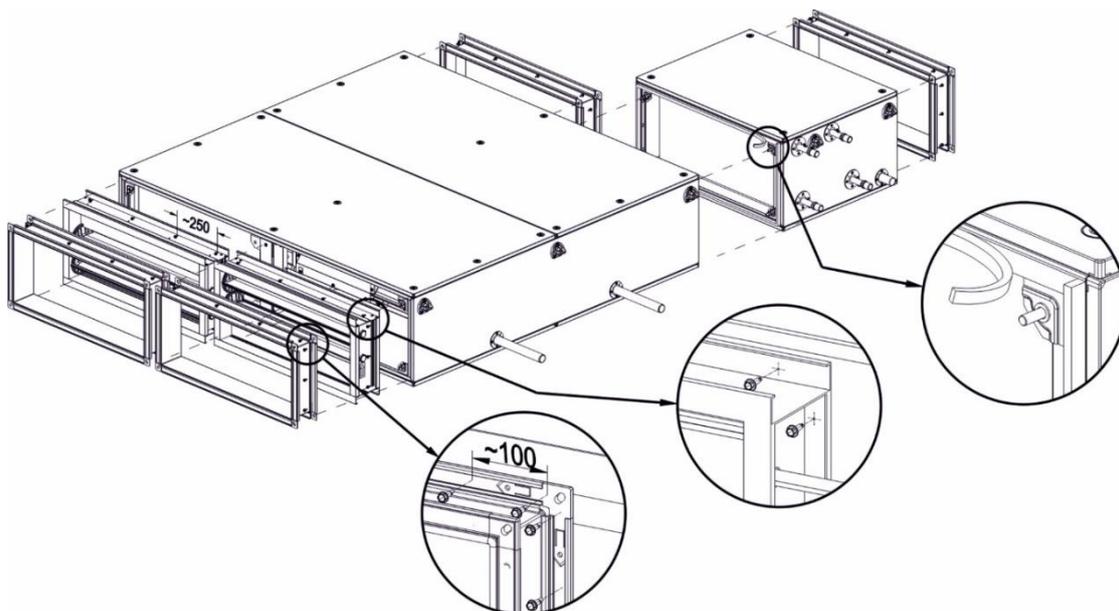


Рис. 8а. Соединение секций и монтаж опциональных элементов

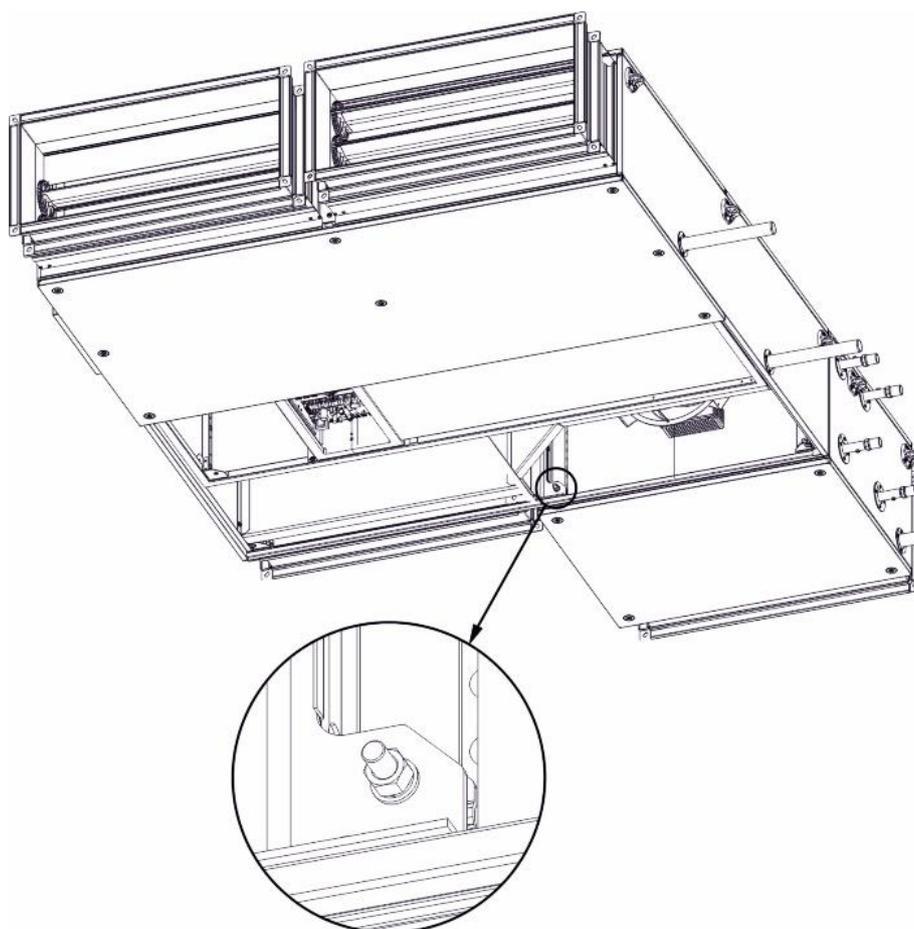


Рис. 8б. Соединение секций и монтаж опциональных элементов

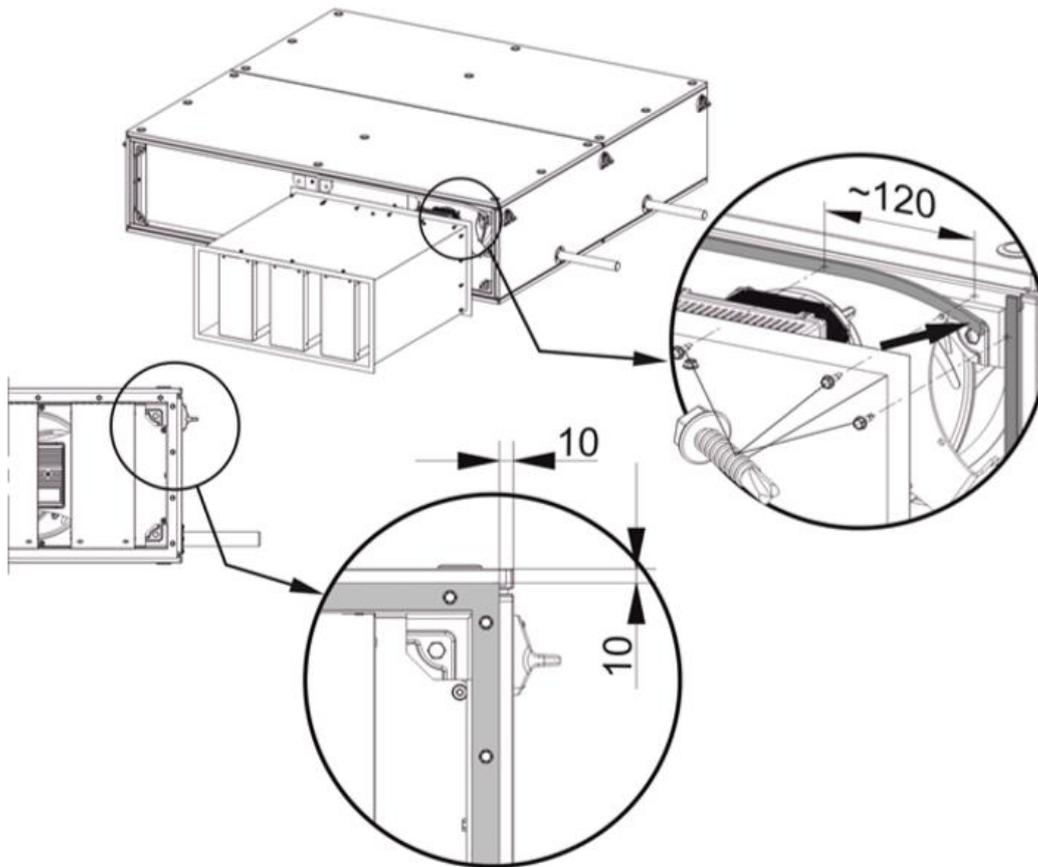


Рис. 8с. Присоединение шумоглушителя к базовому агрегату

### 4.2.3 Монтаж в вертикальном положении

- ☑ **ВНИМАНИЕ!** Монтаж в вертикальном положении нельзя применять для вентиляционных агрегатов с охладителем или электрическим нагревателем, а также с секцией противоточного энергоутилизатора.

Монтаж в вертикальном положении требует жесткой рамной конструкции, закрепленной к стене. Агрегат для вентиляции и кондиционирования должен быть закреплен на этой несущей конструкции с помощью захватов, болтов, шпилек и винтов М8.

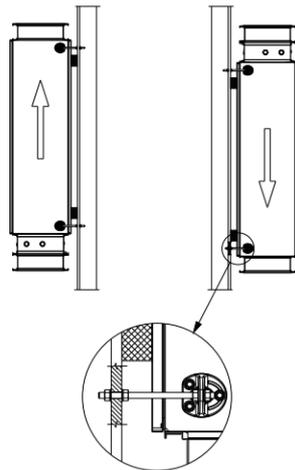


Рис. 9 Пример монтажа оборудования в вертикальном положении.

#### 4.2.4 Подключение вентиляционных каналов (воздуховодов)

Вентиляционные каналы (воздуховоды) должны быть подключены к агрегату для вентиляции и кондиционирования с помощью гибких вставок (дополнительное оборудование), которые подавляют вибрации устройства и компенсируют несоосность воздуховодов и соединительных отверстий агрегата. Гибкие вставки оснащены фланцами с уплотнением. Гибкие фланцы должны быть соединены с воздуховодами с помощью саморезов (рис.10а) или дополнительных зажимных элементов (рис. 10б). Расходные материалы, используемые для подключения воздуховодов, не являются частью стандартной поставки. Правильное функционирование гибкого соединения происходит после растягивания его примерно до 110 мм.

Воздуховоды, подключенные к вентиляционному агрегату, должны быть подвешены или прикреплены с

использованием элементов, предусмотренных для этой цели. Присоединение воздуховодов и фасонных элементов должно выполняться таким образом, чтобы исключить возможное увеличение уровня шума в системе вентиляции.

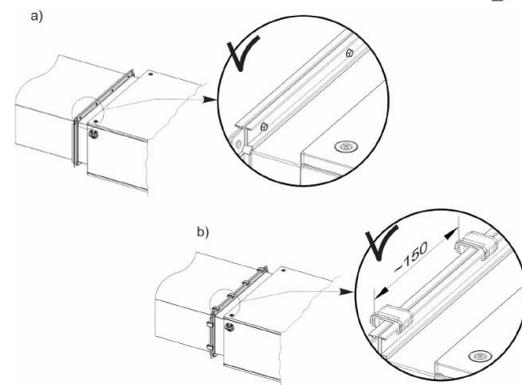


Рис. 10 Правила присоединения воздуховодов

#### 4.2.5 Подключение нагревателей и охладителей

Подключение теплообменников должно выполняться таким образом, чтобы не создавать напряжения, что может привести к механическим повреждениям или утечкам. Масса труб и термические напряжения не должны быть переданы на соединения теплообменника. В зависимости от местных условий следует использовать компенсаторы перед входными и выходными патрубками для компенсации линейного расширения труб. При подключении трубопроводов питания к теплообменникам, оборудованным резьбовыми соединениями, монтаж следует проводить с помощью дополнительного ключа (рис. 11).

Система подвода трубопроводов питания должна быть спланирована таким образом, чтобы она не создавала помех другими секциями агрегата. Подключение теплообменников к системе питания должно обеспечивать легкую разборку трубопроводов и позволять удалять теплообменник из пространства вент. агрегата во время операций по техническому обслуживанию.

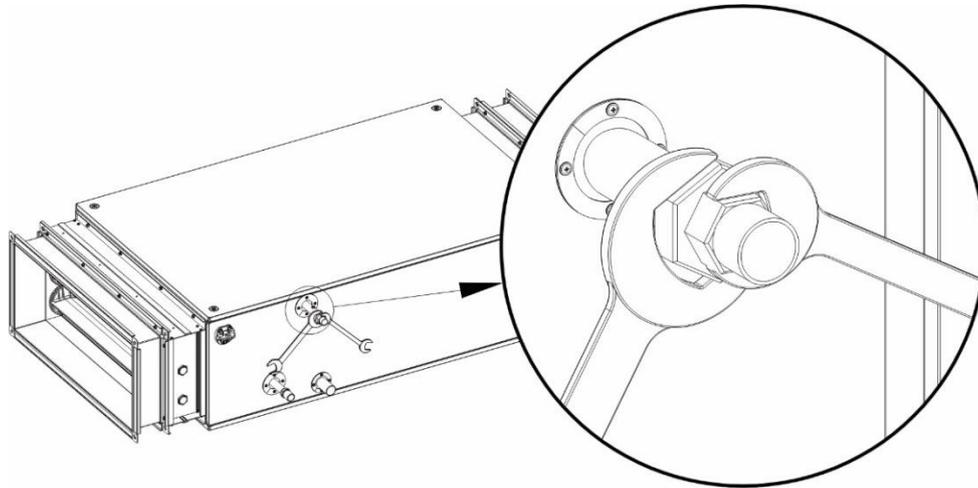


Рис. 11 Защита резьбовых соединений теплообменника.

Подключения прямого и обратного трубопроводов к теплообменнику должны быть проведены так, чтобы теплообменник работал в противоточном режиме. Прямоточное подключение снижает температурный напор и уменьшает тепловую мощность теплообменника.

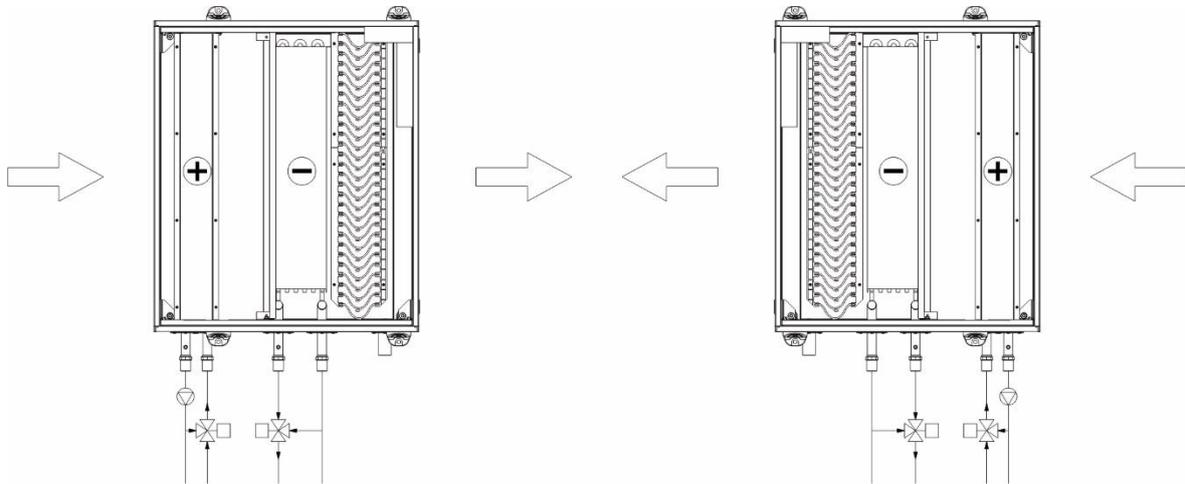


Рис.12 Примеры подключения водяных теплообменников.

Подключение фреонового охладителя к холодильной машине должно выполняться квалифицированным специалистом по системе охлаждения в соответствии с правилами, касающимися фреоновых охлаждающих устройств.

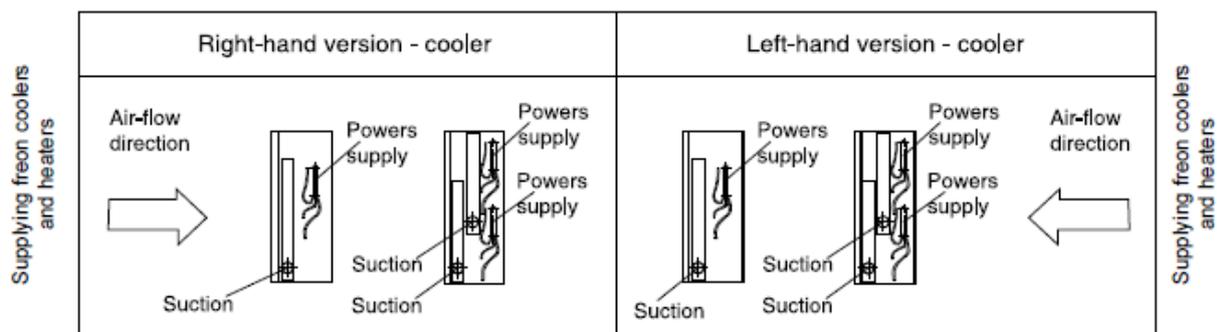


Рис. 13 Примеры подключения фреоновых нагревателей и охладителей.

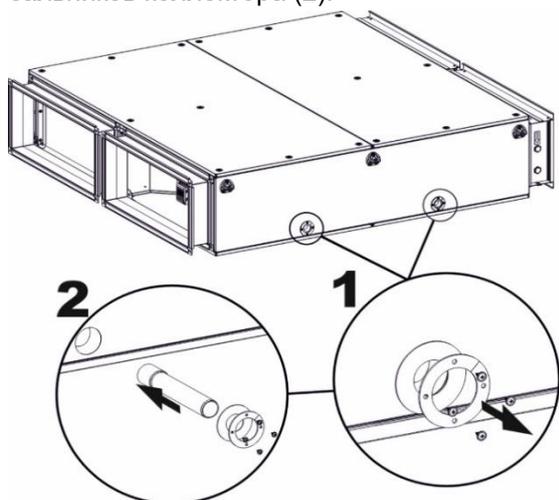
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** змеевики в DX-теплообменниках имеют капиллярные соединения. Во время пайки или сварки труб не подвергайте трубопроводы воздействию высоких температур при капиллярных соединениях и защитите влажной тканью клапан, ближайший к соединению.
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** не выпускайте хладагент в атмосферу! Если хладагент добавляется или отсасывается, технический специалист, выполняющий операцию, должен соответствовать всем федеральным, государственным и местным нормам.
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** необходимо защитить змеевик теплообменника от осаждения инея на ее поверхности
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** для обеспечения правильной работы охладителей DX, эти теплообменники должны быть подключены к системе хладагента в соответствии со всеми действующими правилами, правилами и современными рекомендациями.

## 4.2.6 Отвод (дренаж) конденсата

Конденсатные дренажные патрубки, выведенные наружу из панелей корпуса установки, находятся под энергоутилизатором (диаметр соединительной трубы составляет 32 мм). Гидрозатворы (сифоны), предназначенные для слива конденсата, должны защищать от проникновения воздуха из-за разности давлений между данной секцией и окружающей средой.

Во избежание повреждения секции энергоутилизатора дренажные патрубки при транспортировке они не устанавливаются и крепятся отдельно в упаковке.

Для монтажа дренажной трубы необходимо открутить саморезы и разобрать сальники соединения коллектора (увеличение (1) на приведенном ниже рисунке), установить трубу на соединение дренажного поддона внутри корпуса и выполнить сборку сальников коллектора (2).



Для правильного отвода конденсата из агрегата, в тех его частях где есть разрежение, на патрубки отвода конденсата

должен быть установлен сифон. Дренажные сифоны или части сифона не входят в комплект поставки. Нет необходимости применять дренажные сифоны в секциях с избыточным давлением. Для того чтобы минимизировать продувку воздухом, вы можете применять сифон в системе дренажа конденсата как показано на рис. 14 и в соответствии таблицей 3.

Используемая высота сифонов «Н» зависит от разности давлений между секцией агрегата, откуда сливается конденсат во время работы, и давлением окружающей среды. Размер «Н» указывается в мм и должен превышать разницу давлений, выраженную в мм водяного столба.

⊙ **ВНИМАНИЕ!** Из-за различных значений разности давлений, возникающих в отдельных секциях вентагрегата во время его работы, не допускается подключение различных отводов конденсата к одному сифону.

Допускается соединять сифоны различных секций в один отводящий коллектор при условии, что он будет оборудован выходом воздуха. Перед запуском агрегата заполните сифон водой. В случае холодной среды изолируйте систему канализации и при необходимости соответствующий подогрев.

Таблица 3. Рабочая высота сифонов

№	Полное давление от вентилятора [Па]	Размер Н [мм]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140

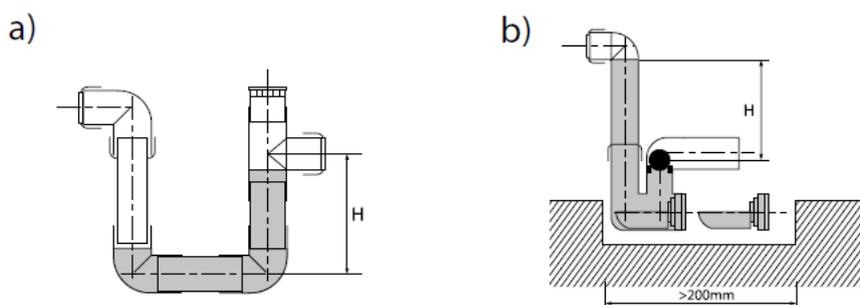


Рис.14 Типы сифонов.

## 4.2.7 Электрические соединения

Соединения электрических компонентов агрегата для вентиляции и кондиционирования должны выполняться квалифицированным персоналом и в соответствии со стандартами и правилами, действующими в стране, где установлен агрегат. Сечения и типы кабелей (например, экранированный кабель), питающие отдельные функциональные секции, должны выбираться исходя из номинального тока и конкретных рабочих условий (например, температура окружающей среды, способ подключения, расстояние от источника

питания). Перед подключением электропитания проверьте совместимость сетевого напряжения и его частоты с данными на паспортной табличке устройства. Допустимые изменения напряжения питания и его частоты по отношению к значениям, указанным на паспортной табличке, не должны превышать  $\pm 5\%$ . При больших различиях между фактическими значениями и значениями, указанными на пластине, устройство подключать запрещено.

## 4.3 Доступ к инспекционным панелям для обслуживания агрегата

Вентиляционный агрегат должен быть смонтирован и установлен таким образом, чтобы присоединение любых связанных с ним инженерных систем (вентиляционных каналов, труб, кабелей и т.д.) не мешало доступу к инспекционным панелям.

Доступ к внутренним компонентам агрегата возможен после открытия инспекционным панелей. Чтобы снять панель, отвинтите винты (1) - см. Рис. 15 (их количество зависит от размера секции).

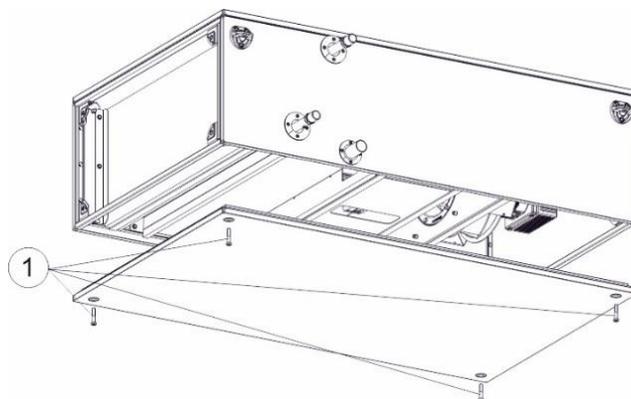


Рис.15. Снятие инспекционной панели.

### 4.3.1 Демонтаж транспортировочного основания/поддона

Агрегаты для вентиляции и кондиционирования транспортируются на основаниях/поддонах, специально подготовленных для работы с вилочными погрузчиками как спереди, так и сзади. Такое основание облегчает внутреннее перемещение и складирование оборудования во время его хранения и

транспортировки на объекте. Перед установкой/монтажом устройства в требуемое место необходимо удалить транспортировочное основание/поддон. Основания удаляются с помощью вилочного погрузчика или ручного подъемника, путем подъема за один конец устройства с основания/поддона.

## 4.4 Функциональные элементы

### 4.4.1 Водяные охладители

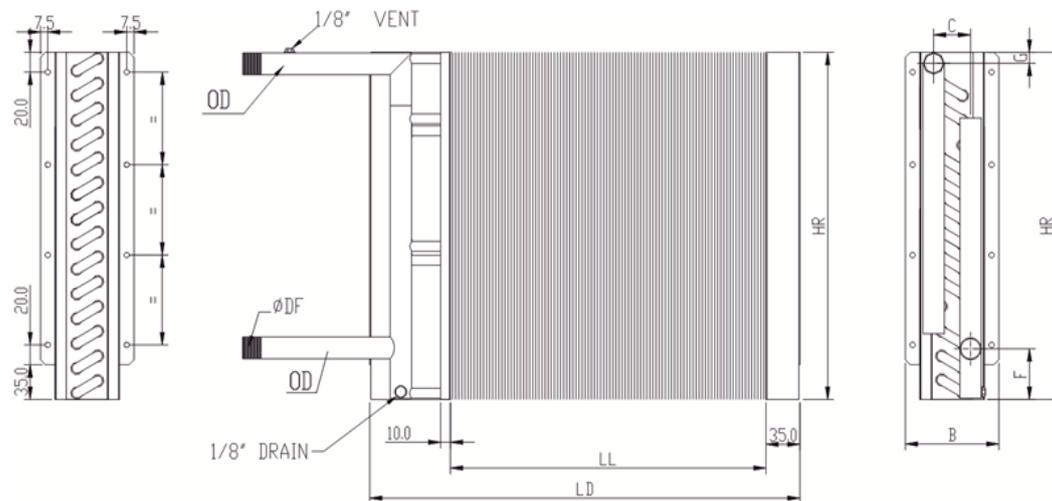


Рис. 16 Размеры водяных охладителей.

Таблица 4. Отдельные размеры водяных охладителей представлены в таблице и на рис. 16.

VSC Тип	LL	HR	B	C	F	G	OD		Вес	Объем
	мм						мм	дюйм	кг	дм <sup>3</sup>
VVS005s WCL1	203	300	74,7	32	54	15	22	3/4"	1,7	0,39
VVS005s WCL2	203	300	96,3	32	54	15	22	3/4"	2,0	0,59
VVS005s WCL3	203	300	118,0	43	54	15	22	3/4"	2,4	0,80
VVS005s WCL4	203	300	139,6	65	54	15	22	3/4"	3,0	1,01
VVS005s WCL6	203	300	182,9	108	54	15	22	3/4"	3,8	1,41
VVS010s WCL1	403	300	74,7	32	54	15	22	3/4"	2,4	0,56
VVS010s WCL2	403	300	96,3	32	54	15	22	3/4"	3,1	0,94
VVS010s WCL3	403	300	118,0	43	54	15	22	3/4"	3,9	1,31
VVS010s WCL4	403	300	139,6	65	54	15	22	3/4"	4,9	1,69
VVS010s WCL6	403	300	182,9	108	54	15	22	3/4"	6,7	2,43
VVS015s WCL1	603	300	74,7	32	54	15	22	3/4"	3,2	0,73
VVS015s WCL2	603	300	96,3	32	54	15	22	3/4"	4,3	1,27
VVS015s WCL3	603	300	118,0	43	54	15	22	3/4"	5,4	1,82
VVS015s WCL4	603	300	139,6	65	54	15	22	3/4"	7,0	2,36
VVS015s WCL6	603	300	182,9	108	54	15	22	3/4"	9,6	3,44
VVS020s WCL1	603	400	74,7	32	54	15	22	3/4"	3,8	0,97
VVS020s WCL2	603	400	96,3	32	54	15	22	3/4"	5,2	1,69
VVS020s WCL3	603	400	118,0	43	57	18	28	1"	6,7	2,59
VVS020s WCL4	603	400	139,6	65	57	18	28	1"	8,8	3,31
VVS020s WCL6	603	400	182,9	108	57	18	28	1"	11,1	4,76
VVS030s WCL1	900	400	74,7	32	54	15	22	3/4"	5,1	1,31
VVS030s WCL2	900	400	96,3	32	57	18	28	1"	7,4	2,54
VVS030s WCL3	900	400	118,0	43	57	18	28	1"	9,6	3,60
VVS030s WCL4	900	400	139,6	65	57	18	28	1"	12,4	4,65
VVS030s WCL6	900	400	182,9	108	61	22	35	1 1/4"	15,8	7,00

#### 4.4.2 Охладители с прямым испарением хладоносителя (DX)

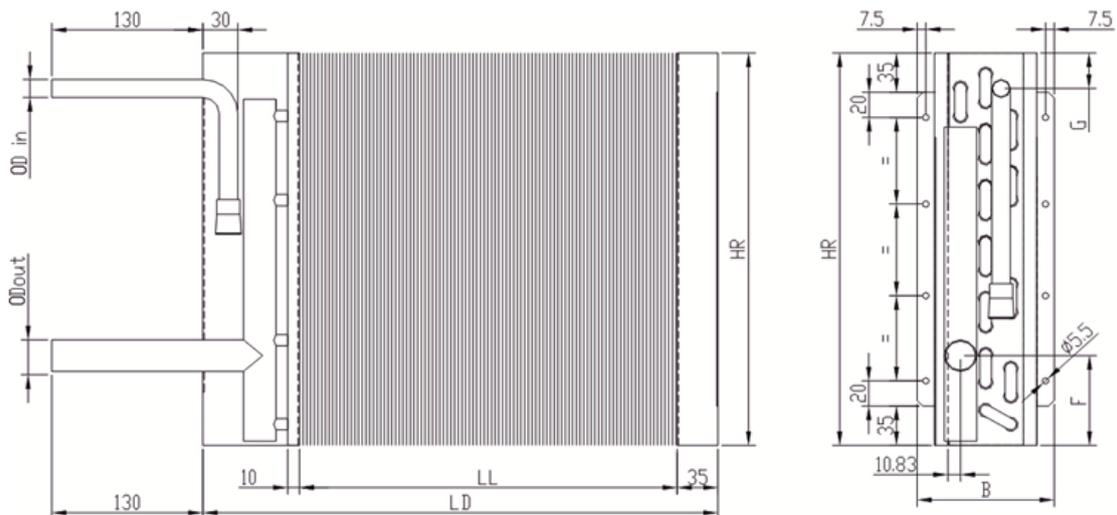


Рис.17. Пример размеров охладителей с прямым испарением хладоносителя (DX).

Таблица 5. Размеры охладителей с прямым испарением хладоносителя (DX).

VSC Type	LL	HR	B	C	G	F	OD in	OD out	Вес	Объем
	[ мм ]								[ кг ]	[ дм3 ]
VVS005s DX 2-1	203	300	96,3	32	19	80	16	28	1,8	0,56
VVS005s DX 3-1	203	300	118,0	43	19	80	16	28	2,3	0,76
VVS005s DX 4-1	203	300	139,6	65	19	80	16	28	2,9	0,95
VVS005s DX 6-1	203	300	182,9	108	19	80	16	28	3,9	1,35
VVS010s DX 2-1	403	300	96,3	32	19	80	16	28	3,0	0,88
VVS010s DX 3-1	403	300	118,0	43	19	80	16	28	3,8	1,24
VVS010s DX 4-1	403	300	139,6	65	19	80	16	28	4,7	1,64
VVS010s DX 6-1	403	300	182,9	108	19	80	16	28	6,9	2,34
VVS015s DX 2-1	603	300	96,3	32	19	80	16	28	4,2	1,21
VVS015s DX 3-1	603	300	118,0	43	19	80	16	28	5,4	1,73
VVS015s DX 4-1	603	300	139,6	65	19	80	16	28	7,1	2,26
VVS015s DX 6-1	603	300	182,9	108	19	80	16	28	9,4	3,38
VVS020s DX 2-1	603	400	96,3	32	19	80	16	28	4,9	1,64
VVS020s DX 3-1	603	400	118,0	43	19	80	16	28	6,3	2,27
VVS020s DX 4-1	603	400	139,6	65	19	80	16	28	7,6	3,05
VVS020s DX 6-1	603	400	182,9	108	19	80	16	28	12,4	4,42
VVS030s DX 2-1	900	400	96,3	32	19	80	16	28	7,2	2,26
VVS030s DX 3-1	900	400	118,0	43	19	80	16	28	9,2	3,36
VVS030s DX 4-1	900	400	139,6	65	19	80	16	28	12,6	4,31
VVS030s DX 6-1	900	400	182,9	108	19	80	16	28	18,0	6,36
VVS030s DX 6-2	900	400	182,9	108	19	80	16	28	21,2	6,36

### 4.4.3 Электрические нагреватели

Соединение:

Подключение электропитания к нагревателю с помощью модуля управления должно осуществляться непосредственно в секции нагревателя в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации и обслуживанию модуля. В любом другом случае подключение источника питания должно осуществляться с помощью отдельного распределительного устройства, которое не входит в комплект поставки VTS. Каждый нагревательный элемент нагревателя подключается отдельно к клеммной колодке, которая расположена сбоку корпуса нагревательного узла. Подключение нагревателя должно быть выполнено таким образом, чтобы исключить возможность включения нагревателя, когда вентилятор не включен. Более того, если вентилятор останавливается, питание нагревателя также должно быть отключено. В зависимости от системы автоматика мощность нагревателя можно регулировать плавно или ступенями, чтобы управлять нагревателем ступенями.

В подвесных агрегатах мощность электронагревателя подбирается динамически в зависимости от выбранных рабочих параметров. Количество ступеней нагревателя, доступных к выбору в автоматике агрегатов VVS005-020s, от 1 до 9. Мощность одной ступени нагревателя 3кВт. Для автоматика агрегатов VVS030s количество нагревателей составляет от 3 до 6. Мощность одной ступени нагревателя 6 кВт.

Питание электрических нагревателей 3x400в:

Мощность [кВт]	Ток [А]	Кабель [мм]
3	4,3	4x1,5mm <sup>2</sup>
6	8,7	4x1,5mm <sup>2</sup>
9	13,0	4x1,5mm <sup>2</sup>
12	17,3	4x2,5mm <sup>2</sup>
15	21,7	4x2,5mm <sup>2</sup>
18	26,0	4x4,0mm <sup>2</sup>
21	30,3	4x4,0mm <sup>2</sup>
24	34,7	4x6,0mm <sup>2</sup>
27	39,0	4x6,0mm <sup>2</sup>
30	43,4	4x10mm <sup>2</sup>
33	47,7	4x10mm <sup>2</sup>
36	52,0	4x10mm <sup>2</sup>

☑ **Внимание!** Термостат должен быть обязательно установлен в системе управления нагревателем.

Работа термостата основана на свойствах биметаллического элемента. Они заключается в размыкании контактов цепи питания, когда в зоне нагревателя температура воздуха достигает  $65^{\circ}\text{C}$ . После аварийного отключения нагреватель включается автоматически, когда температура воздуха снижается на  $20^{\circ}\text{C}$ . После планового или аварийного (из-за перегрева) отключения питания вентилятор приточной части должен быть включен в течение некоторого времени (0,5-5 минут), чтобы снизить температуру в зоне нагревателя.

### 1. Термостат защищающий от перегрева



#### а) Функции

- Защита модуля нагревателя
- Защита от перегрева

#### б) Конструкция

- Стальной корпус
- Два зажима
- Функциональный элемент: биметаллический в нормально закрытом положении

#### в) Параметры работы

- Температура включения:  $65 \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Гистерезис:  $17 \pm 3^{\circ}\text{C}$
- Параметры биметаллического выключателя: Напряжение 30 В пост. тока.

### 2. Дифференциальный манометр (реле давления, пресостат)



#### а) Функции

- Контроль работы вентилятора

#### б) Конструкция

- Мембрана, связанная с механической системой, реагирующей на превышение заданной разницы давлений, вызывает переключение электрических контактов. (Сигнал о работе вентиляторной группы)
- Корпус: Полимерный материал (ABS пластик)

#### в) Параметры работы:

- Диапазон измеряемой величины: 20 – 300 Па:
- допустимое напряжение: 30 В пост. тока.
- выходной сигнал: напряжение
- количество циклов: <106 циклов
- условия работы:  $-30 - +85^{\circ}\text{C}$
- класс: IP44

Рекомендуемое номинальное рабочее положение: регулирование давления: горизонтальное.

В случае вертикального выравнивания установленное значение на 11 Па выше фактического значения.

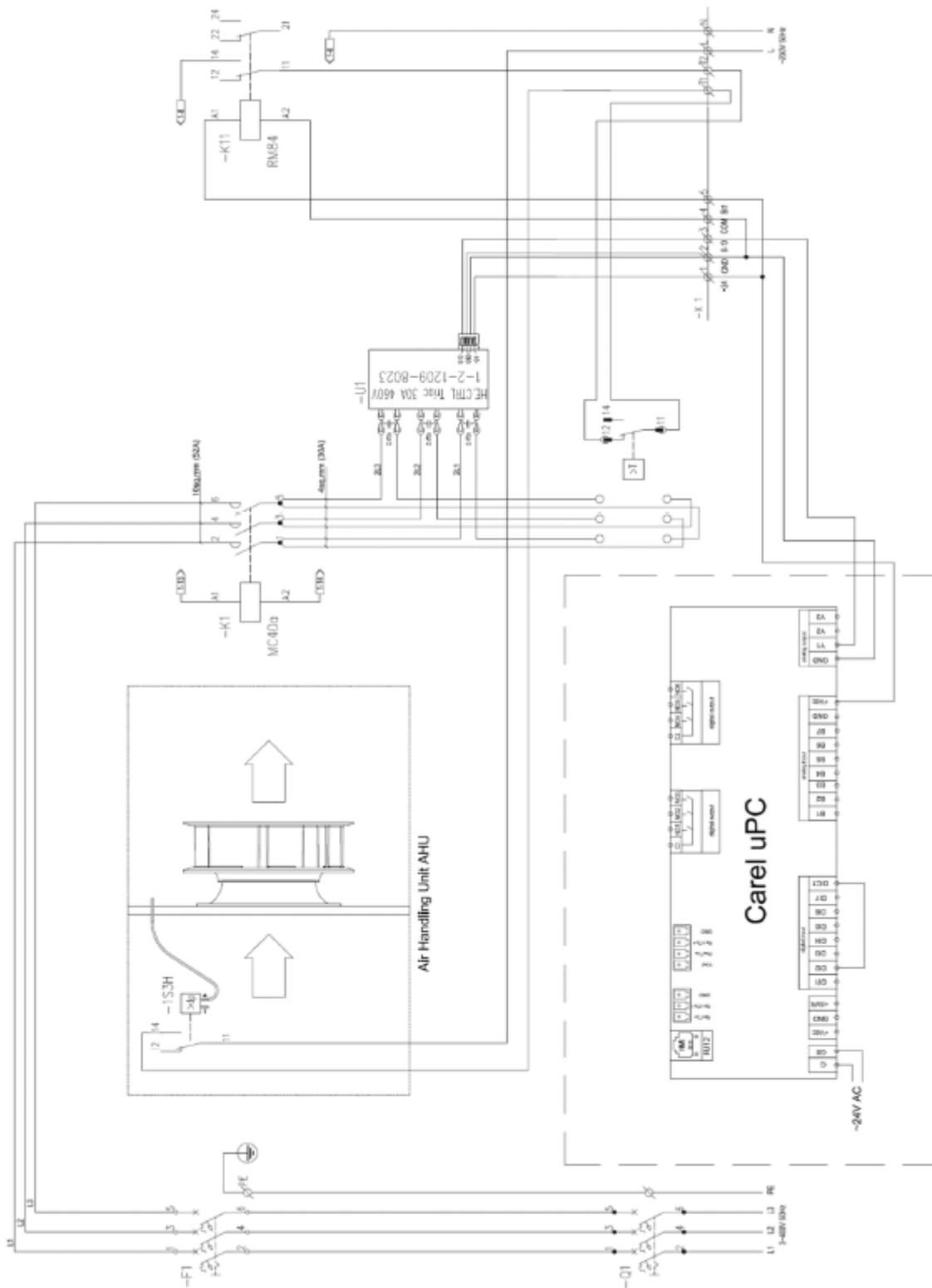


Рис. 18а Схема электрических соединений CG UPC.



#### 4.4.4 Электродвигатели вентиляторов

Вентиляторы подвесных агрегатов интегрированы с ЕС электродвигателями. Ниже в таблице приведены данные двигателя и возможные их конфигурации:

Типоразмер	Размер вентилятора	Ном. обороты	Номинальная мощность	Напряжение питания	Номинальный ток
			[Вт]	[В]	[А]
VVS005s	190	4490	169	1~230	1,2
VVS010s VVS015s	225	3600	370	1~230	1,56
	225	4500	735	1~230	3,4
	250	3000	370	1~230	1,74
	250	3800	735	1~230	3,67
VVS020s	250	3800	735	1~230	3,67
VVS020s	315	3690	2200	3~400	5,5
VVS030s	2x250	3800	735	1~230	3,67 *
VVS030s	315	3690	2200	3~400	5,5

\*данные для одного двигателя

Электродвигатели вентиляторов типоразмеров 190, 225 и 250 имеют интегрированный модуль электронного управления. Класс защиты IP электродвигателей с интегрированным модулем управления составляет IP44. Собственная электроника защищает их от перегрузки, сбоя / потери фазы, пониженного и повышенного напряжения и превышения тока фазы.

Двигатели вентилятора 315 оснащаются выносным модулем электронного управления. Двигатель имеет IP55, выносной блок электронного управления имеет IP20.

Двигатель может быть запущен с помощью цифровых команд, ссылок на команды шины или локальной команды запуска, когда привод подключен к линии переменного тока

Базовая секция агрегата с противоточным рекуператором имеет полностью интегрированную автоматику и электрическую часть. Подробности настройки и конфигурации вы можете найти в главе «Автоматизация».

Приточные и вытяжные агрегаты без энергоутилизации могут поставляться как с автоматикой, так и без нее.

На рисунках ниже показаны соединительные кабели и клеммы двигателей.

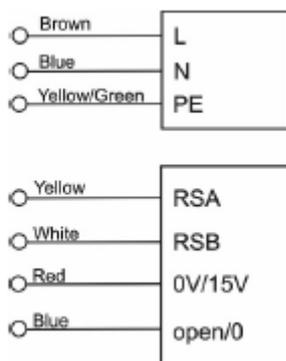
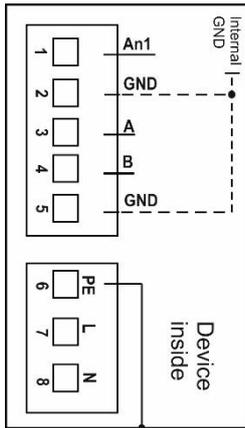
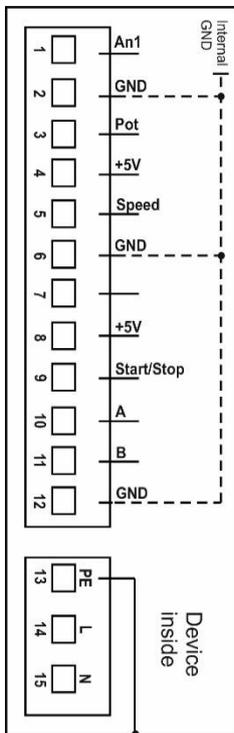


Рис.19 Присоединение кабелей к вентиляторной группе агрегата VVS 005s



	Обозначение	Номер клеммы	Описание
Управление	AN	1	Аналоговый вход; заданное значение 0–10 V; $R \geq 1 \text{ к}\Omega$
	GND	2, 5	Земля входов/выходов
	A	3	Подключение шины RS485 – A; MODBUS RTU
	B	4	Подключение шины RS485 – B; MODBUS RTU
Электропитание	PE	6	Заземление
	L	7	Напряжение питания
	N	8	

Рис. 20. Клеммная колодка ЕС двигателей 370 Вт



	Обозначение	Номер клеммы	Описание
Управление	AN	1	Аналоговый вход; Заданное значение 0-10 В; $R \geq 1 \text{ к}\Omega$
	GND	2, 6, 12	Земля входов/выходов
	Pot	3	Выход потенциометра (3 провода)
	+5V	4	+5 В $\pm 5\%$ / 10 мА для потенциометра
	Speed*	5	Цифровой выход; Выходной ШИМ сигнал скорости; $f \sim 1,1 \text{ кГц}$ ; Выход с открытым коллектором NPN
	I/O*	7	Опция для дополнительных вводов/выводов
	+5V	8	+5 В $\pm 5\%$ / 10 мА для функций включения и ввода / вывода
	Старт/Стоп	9	Цифровой вход; Запрет на включение - разомкнутый контакт; Переключение моста t + 5 V (контакт 9, контакт 8)
	A	10	Подключение шины RS485 – A; MODBUS RTU
	B	11	Подключение шины RS485 – B; MODBUS RTU
Электропитание	PE	13	Заземление
	L	14	Подключение питания
	N	15	

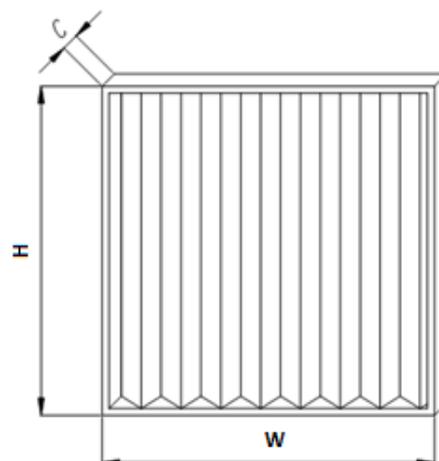
Рис. 21. Клеммная колодка ЕС двигателей 750 Вт

## 4.4.5 Фильтры

Панельные гофрированные фильтры представлены тремя классами фильтрации.

Таблица 6. Размеры панельных фильтров.

Типоразмер	Агрегат с энергоутилизатором	Приточный или вытяжной агрегат	Класс фильтра
	WxHxC [mm]		
VVS005s	347x320x48	332x320x48	M5, F7, F9
VVS010s	527x320x48	513x320x48	
VVS015s	727x320x48	713x320x48	
VVS020s	757x410x48	742x410x48	
VVS030s	1032x410x48	1017x410x48	



## 5 Автоматика

### 5.1 Описание элементов управления

#### 5.1.1 Введение

**Применение:**

Управление и защита агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха, оснащенных следующими элементами:

- Два вентилятора и два воздушных клапана
- Охладитель, нагреватель, система энергоутилизации

**Диапазон:** VVS005s–030s

Системы, оснащенные ЕС электродвигателями вентиляторных групп

#### 5.1.2 Главный выключатель

**Функция:** Включение элементов управления

On



Off



#### 5.1.3 Коммуникационный порт



Разъем RJ11 расположен в передней части корпуса щита управления

**Функция:**

подключение панели управления HMI Advanced UPC к пульту управления.

#### 5.1.4 Сигнализация статуса контроллера



В нижней левой части панели управления есть два светодиодных индикатора.

Оранжевый диод показывает состояние питания. Выключение светодиода означает отсутствие питания на клеммах или неисправность во внутренней силовой цепи. Световой индикатор показывает правильные параметры питания.

Зеленый диод показывает состояние активации BIOS (Basic Input/Output System - базовая система ввода/вывода) управления. Отсутствие индикации диода означает ошибку в программном обеспечении (ПО). Свечение диода указывает на статус активации BIOS и готовность к работе.

1) Все устройства управления должны питаться от блока главного выключателя, снабженного соответствующей защитой для проводов, питающих щит управления.

2) Монтаж, подключение, подключение и запуск устройств управления должны выполняться только квалифицированным персоналом.

3) При наличии сильных колебаний (амплитуда от пика до пика 1,5 мм 10/55 Гц), закрепите кабели, подключенные к плате контроллера MPC, с помощью зажимов, расположенных на расстоянии 3 см от разъемов.

4) Общая длина соединений входа/выхода не должна превышать 30 м, в соответствии с EN 61000-6-2.

5) Установка должна проводиться в соответствии со стандартами и

нормативными правовыми актами, которые применяются в стране, где используется приложение.

6) В случае неисправности не пытайтесь ремонтировать контроллер самостоятельно, но свяжитесь с сервисной службой.

Устройства управления не приспособлены для работы вне помещений без дополнительной защиты.



#### **ЖК-дисплей**

Отображает доступные параметры, настройки и текущие значения

**Кнопка ЗВОНОК** Быстрый переход на страницу сигналов тревоги

#### **Кнопка PRG**

- 1) Быстрый переход на главную страницу Календаря
- 2) На страницах календаря – быстрый сброс настроек

#### **Кнопка ESC**

Перейдите на главную страницу или оставьте изменение параметра

#### **Стрелка UP (ВВЕРХ)**

- 1) Перемещение по экранам меню (когда курсор остается в верхнем левом углу)
- 2) Увеличение значения параметра

#### **Кнопка ENTER**

- 1) Перемещение курсора на экране - переключение курсора на следующий параметр, доступный для изменения. Параметры только для чтения не помечены курсором.
- 2) Подтверждение введенных значений
- 3) Вход в подменю из главного меню:
  - Параметры
  - Календарь
  - Тревоги
  - Настройки

#### ➤ Сервис

#### **Стрелка DOWN (ВНИЗ)**

- 1) Переход вниз по экранам меню (когда курсор остается в верхнем левом углу)
- 2) Уменьшение значения параметра

#### **Пример навигации:**

- 1) На уровне главного меню используйте стрелки ВВЕРХ/ВНИЗ, чтобы найти нужное подменю
- 2) Нажмите ENTER, чтобы перейти к уровню подменю.
- 3) Используйте стрелки ВВЕРХ/ВНИЗ для навигации по экранам подменю.
- 4) На выбранном экране нажмите кнопку ENTER, чтобы переключаться между параметрами - курсор начинается с верхнего левого угла (который является его исходным положением) и пропускается через последовательные строки, пока не возвращается в верхний левый угол - тогда цикл начинается заново.
- 5) Чтобы изменить параметр, отмеченный курсором, используйте стрелки ВВЕРХ/ВНИЗ
- 6) Нажмите ENTER для подтверждения изменения и продолжения.

#### **Функции:**

- Эксплуатация, параметризация и обслуживание воздухообрабатывающего агрегата
- Выбор приложения управления
- Выбор часового пояса
- Отображение и удаление состояний тревоги, просмотр истории тревог

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Параметры, доступные в окне ЖК-дисплея, зависят от типа панели управления и приложения автоматики. По этой причине в случае агрегатов без нагревателя опции, относящиеся к секции нагрева, не будут доступны.*

*Панель HMI Advanced не может использоваться в качестве датчика комнатной температуры.*

## 5.1.5 Упрощенная панель управления - HMI Basic UPS



### 1) ЖК Дисплей

Показывает фактическую комнатную температуру или температуру, полученную от основного датчика системы управления, а также выбранные настройки, режим работы, скорость вращения вентилятора, время и день недели.

### 2) Кнопка "ВКЛ/ВЫКЛ"

Переключение между состояниями включения/выключения. (заставляет агрегат останавливаться или позволяет выбрать режим работы).

### 3) Кнопка "Вентилятор"

Кнопка для настройки режима работы вентилятора: автоматическая/низкая скорость/экономичность / комфорт.

### 4) Кнопка "Часы"

Вход в автоматический режим. Контроллер будет работать в соответствии с расписанием, сохраненным в настройках Календаря.

#### **Внимание!**

*Существует два варианта работы расписания. Подробная информация по этой теме приведена в главах меню «Календарь» и «Сервис».*

#### **Внимание!**

*Если в календаре также установлен автоматический режим, работа агрегата будет ограничена функциями безопасности и энергосбережения, такими функциями как режим "Ожидание" и "Ночное охлаждение". Это решение возможно для основного календаря контроллер. Встроенный календарь панели HMI Basic не поддерживает эту функциональность.*

### 5) Кнопковая ручка

Быстрый, интуитивно понятный и простой способ ввода значений, изменения настроек и подтверждения новых значений

#### **Внимание!**

*Поворот ручки позволит вам изменить заданное значение температуры.*

Отображение температуры комнатного датчика или значения смещения указанной температуры.

**Внимание!** *Настройка ограничена между 16..26°C.*

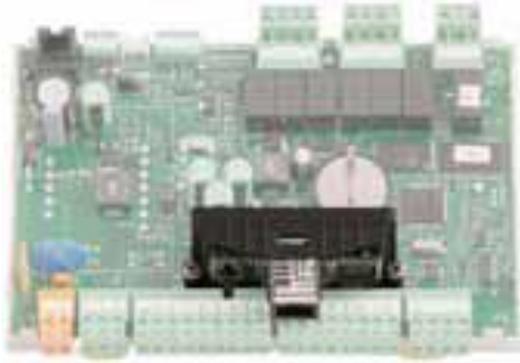
- Иконки для функции рециркуляции, охлаждения или нагрева
- Индикатор времени
- Отображение установки скорости вращения вентилятора или отображение автоматического режима работы
- Индикация дней недели
- Значок активного рекуператора
- Значок события тревоги
- Значок для режима выключения (Off)

#### **Функции:**

- Измерение и отображение комнатной температуры
- Изменение и отображение заданного значения температуры
- Изменение и отображение настройки вентилятора
- Отображение температуры от основного датчика управления
- Изменение режима работы агрегата
- Информация о состоянии тревоги

Дополнительный элемент соединяет контроллер через Modbus и преобразователи частоты.

**Web-сервер / опция Modbus TCP / IP – доступны через модуль расширения**



Обеспечивает расширенный доступ для чтения/записи к таким параметрам, как показания, заданные значения, настройки, выходные значения, выбранные настройки календаря, сигналы тревоги. Общее количество доступных параметров превышает 200.

ДЕТАЛИ РАБОТЫ МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ СОДЕРЖАТСЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ИНСТРУКЦИИ

## 5.2 Пуск системы

Запуск агрегата строго блокируется пожарной сигнализацией, активизацией тепловой защиты двигателей вентиляторов, тройной активацией срабатывания защиты электронагревателя и тройной активацией срабатывания противозамораживающего термостата. Каждое из этих событий требует устранения причины тревоги и последующего ее сброса (подробности в разделе «Расширенные инструкции»).

### 5.2.1 Включение питания

Источник питания контроллера включается через главный выключатель питания (Q1M). Правильная работа источника питания и правильное функционирование BIOS сигнализируется свечением желтого и зеленого светодиодов на печатной плате.

Система готова к работе через полминуты с момента включения питания.

#### **Внимание!**

Если система не запущена, проверьте состояние защиты F5 источника питания. Правильная работа устройства зависит от

настроек приложения. Выбор и настройка рабочих параметров приложения должны выполняться квалифицированным обслуживающим персоналом в соответствии с рекомендациями части II «Расширенной инструкции».

### 5.2.2 Панель HMI Advanced UPS



#### Структура основного меню

1) Основной экран по умолчанию с наиболее важными рабочими состояниями и заданными значениями.

**Настройка рабочего режима** с помощью панели управления HMI - используется для установки основного режима работы панели управления с панели управления HMI.

**Текущий режим** - показывает текущее рабочее состояние агрегата в результате настроек панели управления HMI, сигналов тревоги, сигналов внешнего управления и т. Д.

**Установка температуры с панели управления HMI** - используется для ввода заданного значения температуры с панели управления HMI

**Текущая температура** - чтение температуры от основного датчика.

2) Второй экран основного состояния

**Вентиляторы** - показывает текущее рабочее состояние и скорость вращения вентиляторов

**Воздушные клапаны** - показывает текущее рабочее состояние и степень открытия клапанов

**Регулятор** - показывает рабочее состояние и состояние выхода основного контроллера для функции нагрева/охлаждения

**Рекуперация** - показывает текущее состояние работы и эффективность блока энергоутилизации тепла

**EN/PL/RU** - выбор языка

**ПАРОЛЬ** - используется для ввода специальных настроек и скрытых параметров

3) Ссылка на экран подменю

**ПАРАМЕТРЫ** - ссылка на основные статусы и показания системы управления

4) Ссылка на экран подменю

**КАЛЕНДАРЬ** - ссылка на настройки календаря и временные программы

5) Ссылка на экран подменю

**ТРЕВОГИ** - ссылка на страницу с тревогами

6) Ссылка на экран подменю

**НАСТРОЙКИ** - ссылка на настройку и отладку системы управления, регуляторов, таймеров

7) Ссылка на экран подменю

**МЕНЮ СЕРВИСА** - ссылка на основные параметры конфигурации, коды приложений, параметры запуска агрегата

**Все меню подвержены динамическим изменениям из-за их зависимости от настроек приложения.**

## 5.2.3 Выбор режима работы

Агрегат для вентиляции и кондиционирования может работать в следующих режимах работы.

- **Авто** – работа агрегата зависит от программирования календаря
- Панель управления HMI Basic**

сигналы внешнего управления (двоичные входы) критических температур, например, слишком низкая температура, заставляют агрегат включиться и осуществлять немедленный прогрев помещения.

- **Off - агрегат выключен** - выключены вентиляторы, закрыты воздушные и регулирующие клапаны, все датчики и измерительные устройства остаются активными - для защиты агрегата от повреждений, для получения сигнала от пожарной сигнализации, защиты от замерзания.
- **Low (Оптимальный)** - низкий экономичный режим - регулируются скорость вентилятора и точность поддержания температуры (зона нечувствительности). Алгоритм управления температурой может использовать широкую зону нечувствительности, в то время как вентиляторы работают на малой скорости, чтобы снизить потребление энергии.
- **Econo (Экономичный)** - высокий экономичный режим - регулируются скорость вентилятора и точность поддержания температуры (зона нечувствительности). Алгоритм контроля температуры может использовать более узкую зону нечувствительности, в то время как вентиляторы установлены на более высокую скорость для оптимизации потребления энергии.
- **Comfort (Комфорт)** - комфортный режим - установлена скорость вращения вентилятора, а также зона нечувствительности для регулирования температуры.

Алгоритм управления температурой может реализовывать самое точное поддержание температуры, в то время как вентиляторы могут быть настроены на максимальную скорость для оптимизации потребления энергии.

### **Внимание!**

*Заданное значение температуры является общей для всех режимов работы, а настройки нечувствительной зоны являются индивидуальными для каждого режима.*

### Панель HMI ADVANCED

Путь выбора: главное меню / установка режима HMI / Auto / Выкл. / Оптимальный / Эконом / Комфорт

#### Панель HMI ADVANCED

Режим HMI	Комфорт
Текущий режим	InitHtg
Установка HMI	21,0°C
Температура текущая	19,4°C
Пон 28.02.2011 10:09	

### Панель HMI BASIC

- 1) Кнопка включения/выключения - нажмите, чтобы переключить режим между Выкл. и Низкий.
- 2) Кнопка «Вентилятор» - нажмите, чтобы переключить режим работы между Оптимальный - Эконом – Комфорт
- 3) Кнопка «Часы» - короткое нажатие запускает автоматический режим (Авто).
- 4) В автоматическом режиме функция календаря сможет принять управление.



## 5.2.4 Индикация режима работы

Следующие режимы работы могут отображаться в поле Текущего рабочего режима в главном меню:

Авто/Выкл/Оптим/Эконом/Комфорт - как в описании ниже

- **Пожар** - режим работы активируется сигналом пожарной тревоги. Все устройства выключены, вентиляторы остановлены или работают в соответствии с выбранными

значениями (см. Раздел Сервисное меню)

- **Превышение заданного значения** - агрегат отключается, но вентиляторы поддерживают скорость холостого хода до тех пор, пока нагреватель не остынет (см. Главу Сервисное меню)
- **Ночное охлаждение** - энергосберегающий режим охлаждения помещения холодным наружным воздухом. Функция доступна только для агрегатов с датчиком наружной температуры.
- **Режим ожидания** - режим защиты мин / макс. комнатной температуры - если температура превышает заданное значение, агрегат включается для нагрева или охлаждения в желаемом диапазоне. Затем он выключается.
- **NightKick** - тестовый режим, который активирует вентиляторы, чтобы вызвать воздухообмен в системе вентиляции.

#### Внимание!

*Функции Ночного охлаждения и Ожидания основаны на комнатной температуре. Если измерение комнатной температуры отсутствует, учитывается показание датчика вытяжного канала. Для этого необходимо, чтобы вентиляторы работали, чтобы получить приблизительное значение комнатной температуры на этом датчике.*

- **InitHtg** - Режим предварительного нагрева, когда водонагреватель запускается в зимних условиях, нагревает теплообменник перед запуском вентиляторов, чтобы избежать сигналов тревоги от противозамораживающего термостата.
- **Пуск** - временный режим при открытии клапанов, скорость вентилятора увеличивается, а нагревательные / охлаждающие устройства готовы и начинают работать.
- **FastHtg/FastClg** - Быстрый нагрев или охлаждение - специальный режим для агрегатов с перекрестноточным

рекуператором или вращающимся регенератором, который позволяет работать с закрытыми входными и выходными воздушными клапанами и с полной рециркуляцией. Эта функция улучшает нагрев здания.

- **Режим обогрева** - когда нагреватели могут быть включены
- **Режим охлаждения** - когда охладители могут быть включены
- **Vent** - Вентиляция - режим энергосбережения, когда ни нагреватели, ни охладители не включены, а агрегат работает только как вентиляция и - при необходимости - для энергоутилизации тепла.
- **EmgStop** - Аварийное отключение - принудительное прекращение работы агрегата в соответствии с сигналом от дополнительного цифрового выхода.
- **AlrStop** - Остановка по аварии - принудительный останов агрегата в результате сигнала тревоги
- **CrtStop** - Критическая остановка - принудительная остановка агрегата в результате появления сигнала критической тревоги
- **Config** - принудительная остановка агрегата, т.к. контроллер переведен в режим конфигурирования. Сначала необходимо настроить контроллер, а затем его нужно переключить в режим: Работа

Агрегат можно контролировать с нескольких устройств. Необходимо учитывать их приоритет:

- 1) Панель управления HMI Advanced (самый высокий приоритет)
- 2) BMS, подключенная через протокол Modbus TCP/IP
- 3) Входы для внешних систем управления
- 4) Панель управления HMI Basic
- 5) Режим календаря

**Внимание!**

*Чтобы включить работу контрольных точек, отличных от панели управления HMI Advanced, режим работы HMI должен быть установлен на «Авто».*

## 5.3 Технические данные

### 5.3.1 Рабочие параметры



Система	TN
Напряжение питания U <sub>3</sub>	~230V
Номинальное напряжение изоляции U <sub>i</sub>	400 V
Устойчивость к перенапряжению U <sub>imp</sub>	2,5 kV
Номинальный кратковременный ток короткого замыкания I <sub>sw</sub> для отдельных цепей - фактическое значение переменного тока, выдерживается в течение 1 секунды, то есть ток короткого замыкания, который принимается подключаемым номинальным напряжением	6 kA
пиковое значение номинального тока короткого замыкания (I <sub>pk</sub> ) при cosφ = 0,5	10,2 kA
Ток короткого замыкания	6 kA
Коэффициент одновременности	0,9
Номинальная частота	50 Hz ± 1Hz
Класс защиты	IP40
Допустимая рабочая температура	0 ÷ 40 °C
Напряжение питания для цепей управления / регулирования	24 V переменный ток
Электромагнитная среда (ЭМС)	1

### 5.3.2 Контроллер Carel µPC

ИСТОЧНИКИ:

Релейные выходы  
Q1..Q7

Аналоговые входы B1..B7  
ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
Опорный потенциал GND;

Выходы, DC 0–10V (1mA)  
ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
Опорный потенциал GND;

Двоичные входы D11..D17  
"Сухие" контакты  
ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
Опорный потенциал GND;  
0...10V, макс. 5mA

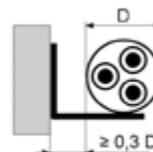
Аналоговые выходы Y1..Y3  
ЗАЗЕМЛЕНИЕ  
опорного потенциалу GND;

Порт связи RS485 (J10)  
Протокол modbus, 1200м

Разъем RJ45  
10/100 Мбит (IEEE 802.3U)  
Что позволяет:  
Дополнительная плата расширения для связи Ethernet  
просмотр параметров с помощью веб-браузера  
Функциональность сервера Modbus TCP / IP через порт 502 (точки данных, указанные в конце руководства)  
Последовательная связь через интерфейс RS485  
Стандартное соединение - плоский кабель длиной 3 м

### 5.3.3 Прокладка кабеля

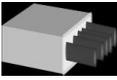
На основе электрической схемы должны быть подключены силовые кабели системы управления и преобразователя частоты.



Сечения кабелей были выбраны для долговременной силы тока для кабелей в воздухе (с опорой на кронштейнах, кабельных подвесках/стойках и в перфорированных кабельных лотках) на расстоянии от стены мин. 0,3 диаметра

кабеля, с изоляцией из ПВХ, для 3-х проводов.

Принимая во внимание выбор защиты, длину кабеля, способ их проведения и токи короткого замыкания, необходимо проверить поперечные сечения силовых кабелей, приведенные в таблице ниже.

Тип кабеля	Рисунок	Описание	Параметры
[1]		Провода для передачи управляющих сигналов - экранированные медные провода с ПВХ изоляцией.	Номинальное напряжение 300/500 В Температура окружающей среды: от -30 °С до 80 °С.
[2]		Медные жилы, ПВХ-изоляция	Номинальное напряжение 450/750 В Температура окружающей среды: от -40 °С до 70 °С.
[3]		Медные жилы, ПВХ-изоляция	Номинальное напряжение 150 В Температура окружающей среды: от -20 °С до 60 °С.
[4]		Неэкранированные плоские кабели.	Номинальное напряжение 150 В Температура окружающей среды: от -20 °С до 60 °С.

Пункт	Символ	Тип привода	Пункт
Контроллер	N1	-	-
Кабель пожарной тревоги	S1F	[2]	2x0,5
Многофункциональный переключатель	S6	[2]	2x0,5
Опциональный multifunctional переключатель	S7	[2]	2x0,5
Датчик температуры приточного воздуха	B1	[1]	2x0,5
Датчик температуры воздуха в помещении/вытяжного воздуха	B2	[1]	2x0,5
Датчик температуры наружного воздуха	B3	[1]	2x0,5
Датчик температуры обратной воды для водонагревателя	B7	[1]	2x0,75
Датчик тревоги электронного нагревателя (HE)	VTS-E-005 ter. 22:23	[2]	2x0,5
Противозамораживающий термостат на стороне воздуха, защищающий от замерзания водонагревателя	S2F	[2]	2x0,5

Аналогового управляемый клапан водонагревателя	Y1	[1]	3x0,5
Аналогового управляемый клапан водяного охладителя	Y2	[1]	3x0,5
Вход для управления мощностью электрического нагревателя	VTS-E-005 ter. 15:21	[1]	3x0,5
Контактор циркуляционного насоса водонагревателя	M1		3x1,5
Реле сигнализации для чиллера/ ККБ/ теплового насоса	S5F	[2]	2x0,75
Вход для пуска чиллера	E1	[2]	2x0,75
Вход для пуска ККБ - 1 ступень	E2.1	[2]	2x0,75
Вход для пуска ККБ - 2 ступень	E2.2	[2]	2x0,75
Сервопривод возд. клапана энергоутилизатора	Y3	[1]	3x0,75
Сервопривод байпасного возд. клапана противоточного рекуператора	Y4	[1]	3x0,75
Тревога вент. агрегата	E4	[2]	2x0,75
Панель управления HMI Basic UPC - интерфейс с ограниченной функциональностью	N2	[3]	UTP 1x2
Панель управления HMI Advanced UPC - полнофункциональный интерфейс	N3	4	8x0,1

#### Элементы в приточной части

Сервопривод входного возд. клапана	1Y1	[2]	2x0,75 / 3x0,75
------------------------------------	-----	-----	-----------------

#### Элементы в вытяжной части

Сервопривод резервного возд. клапана - на вытяжке	2Y8	[2]	3x0,75
---	-----	-----	--------

## 5.4 Подключение

### 5.4.1 Стандартное подключение

Устройство в стандартной версии имеет полную внутреннюю проводку.

Комплектующие:

- B2 - Датчик температуры – вытяжной воздух
- N2 - Датчик влажности – вытяжной воздух

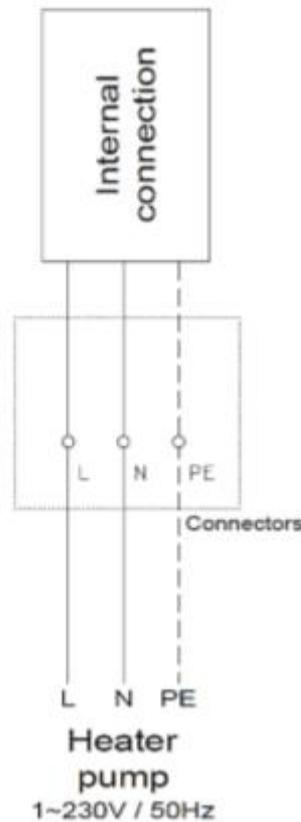
- B4 - Датчик температуры - вытяжной воздух после рекуперации
- B9 - Датчик температуры - приточный воздух после рекуперации
- 1S1H - Датчик давления - предварительный фильтр, приток
- 1S3H - Датчик давления - приточный вентилятор
- 2S1H - Датчик давления, предв. фильтр со приток
- 2S3H - Датчик давления, расположенный за вентилятором вытяжного воздуха

Подключены вентилятор приточного воздуха, вентилятор вытяжного воздуха и датчик.

### 5.4.2 Подключение источника питания

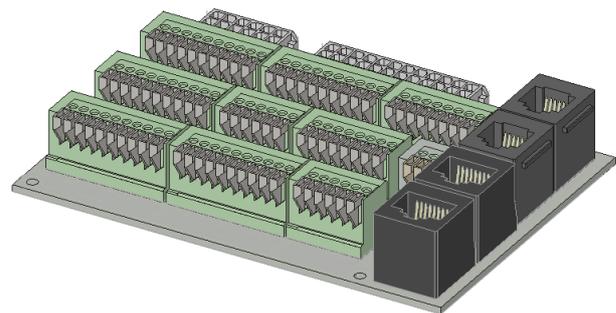
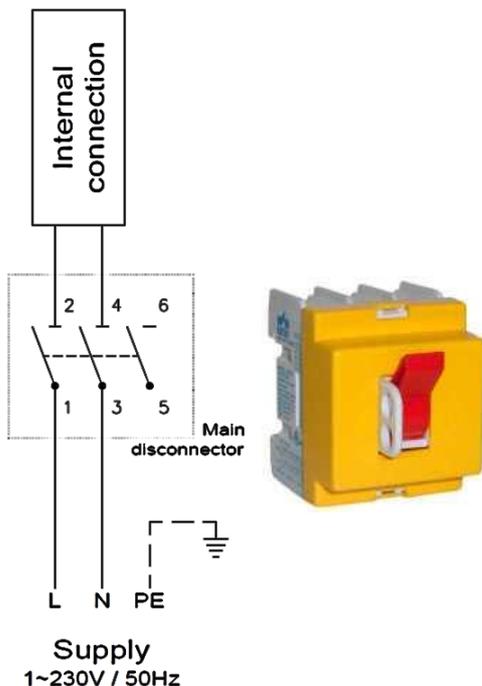
Со стороны пользователя источник питания и главный выключатель и внешние устройства подключены терминалу 1.

Со стороны пользователя источник питания и главный выключатель и внешние устройства подключены к клеммной колодке 1.

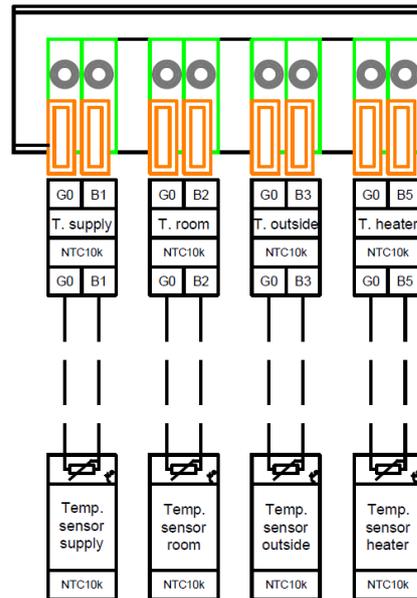


### 5.4.3 Подключение элементов автоматики

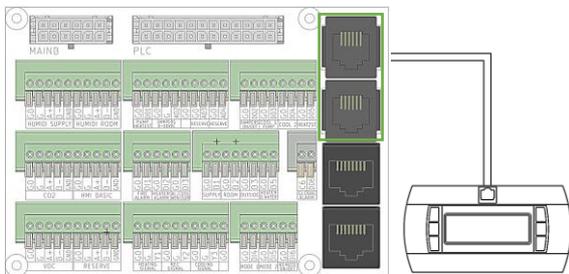
Терминал 1



Подключение питания к циркуляционному насосу водонагревателя, разъем 1, N, PE на главном выключателе.



### Терминал подключения– HMI Advance (N3)



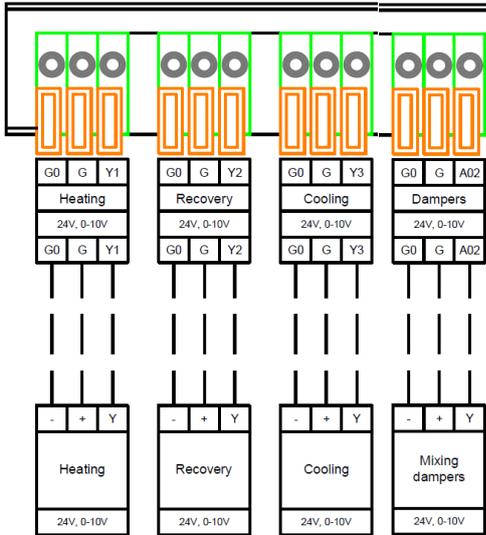
### Аналоговые выходы (0–10V пост. тока)

- Y1 – Нагревание
- Y2 – Энергоутилизация
- Y3 – Охлаждение
- AO2 – Камера смешивания

### Аналоговый вход (NTC10k)

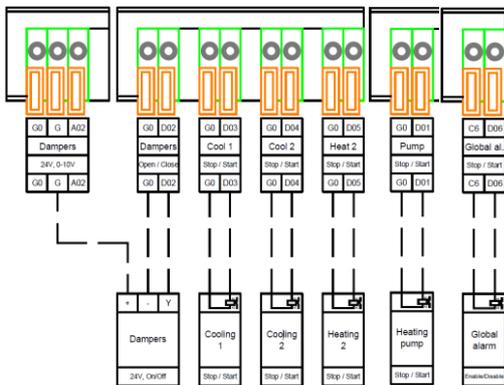
- B1 - Датчик температуры - приток
- B2 - Датчик температуры – вытяжка
- B3 - Датчик температуры – наружный
- B7 - Датчик температуры - нагреватель





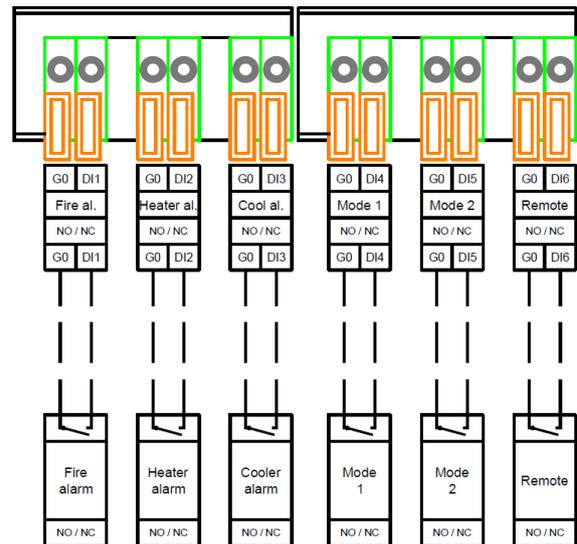
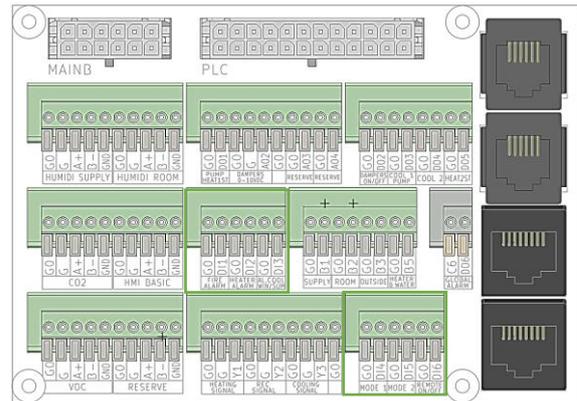
### Цифровые выходы (24V пост. тока)

- 1Y1 / 2Y1 – Возд. клапаны
- M1 - Нагреватель 1
- Нагреватель 2
- E1 / E2.1 - Охладитель 1
- E2.2 - Охладитель 2
- E4 - Тревога вент. агрегата



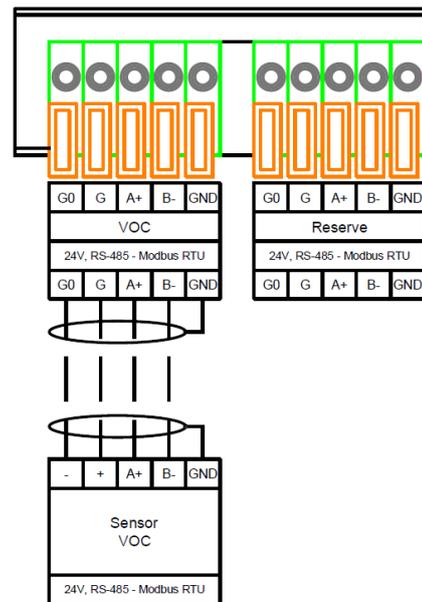
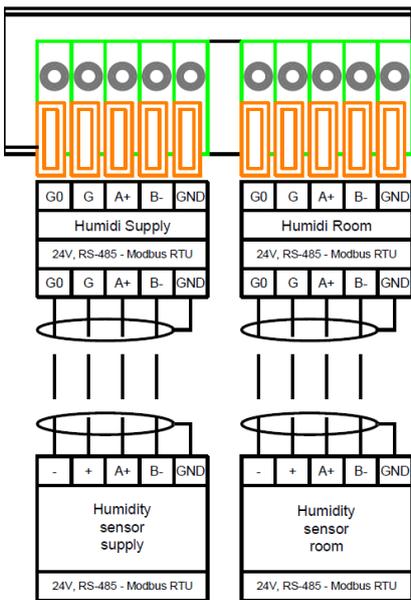
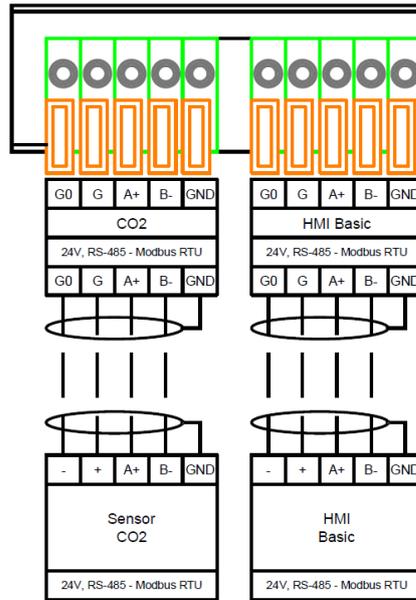
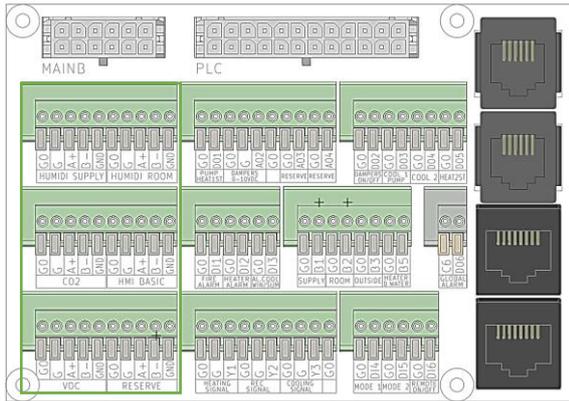
### Цифровые входы

- S1F - Пожарная сигнализация
- S2F – тревога нагревателя/ тревога защиты от замерзания
- S5F - Тревога охладителя
- S6 - Режим 1
- S7 - Режим 2
- Дистанционный



### Коминикация Modbus RTU – RS-485

- Датчик влажности - приток
- Датчик влажности – помещение
- Датчик CO2
- Датчик VOC (летучие органические соединения)
- HMI Basic



## 6 Подготовка к запуску

Запуск агрегата для вентиляции и кондиционирования при вводе в эксплуатацию системы вентиляции и кондиционирования воздуха может выполняться только квалифицированным и компетентным персоналом. Перед вводом в эксплуатацию необходимо тщательно очистить все элементы системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Необходимо проверить:

- Что во время сборочных работ не были повреждены функциональные и опциональные элементы вент агрегата.
- Что все вентиляционные агрегаты были полностью собраны, смонтированы и подключены к системам вентиляции и кондиционирования воздуха.
- Что подключены заземляющие кабели, кабели системы управления,

- Что гидравлические системы и компрессорно-конденсаторные блоки (ККБ) смонтированы и готовы к работе, в системах нагрева или охлаждения достаточно теплоносителя для запуска агрегата

- Что проводка электрических устройств комплектна и готова к работе,
- Что установлены сифоны и лотки системы дренажа конденсата,
- Что все элементы автоматизации установлены и подключены.

## 6.1 Электрические системы

Перед закрытием распределительных устройств электрических приборов проверьте:

- правильность соединений – с помощью электрических схем,
- использование устройств защиты для всех электрических устройств,
- надежность затяжки всех винтов и правильность сборки опорных элементов и электрических соединений (в т.ч. неиспользуемые клеммы, если они имеются),
- кабели и провода - для соответствия всем применяемым в стране нормам безопасности, функционирования и т.д.
- правильность систем заземления и защиты,
- наличие внутри распределительных коробок свободных или избыточных кабелей,
- состояние прокладок и уплотнительных поверхностей.

- ☑ **Внимание!** Агрегат для вентиляции и кондиционирования может работать только с установленными фильтрами

Перед закрытием секции фильтра убедитесь, что:

- с фильтров удалена защитная пленка,
- фильтры устанавливаются в направляющие так, чтобы карманы для фильтрации находились в вертикальном положении,
- проверьте состояние фильтров и герметичность подгонки в направляющих,
- проверьте настройки дифф. манометров перепада давления (если они используются). Они должны определять допустимую разность статического давления, соответствующую фильтру, подлежащему замене.

## 6.2 Фильтры

Воздушные фильтры в агрегате для вентиляции и кондиционирования воздуха предотвращают попадание пыли в вентилируемые помещения. Они также защищают функциональные элементы агрегата (например, теплообменные аппараты) от загрязнения.

Таблица 9. Допустимый перепад давления

Тип фильтра и класс	Допустимый перепад давления
G4	150 Па
M5/F5/F7	200 Па
F 9	300 Па

## 6.3 Водяные нагреватели

Убедитесь, что:

- соединения подающего и обратного трубопроводов являются правильным и выполнено без повреждений,
- капиллярная трубка противозамораживающего термостата надежно прикреплена к корпусу нагревателя,
- рекомендуется установить термостат для защиты от обмерзания (заводская настройка: +5°C),
- регулирующий клапан нагревателя установлен в соответствии с маркировкой на его корпусе.
- Противозамораживающий термостат установлен

## 6.4 Электрические нагреватели

Убедитесь, что:

- электрические соединения соответствуют электрическим схемам подключения нагревателей,
- подключен предохранительный термостат,
- нагревательные элементы не касаются других элементов в секции нагревателя,
- нагревательные элементы не повреждены.

## 6.5 Охладители водяные и фреоновые

Как и в случае с водяными нагревателями, проверьте:

- соединения подающего и обратного трубопроводов являются правильным и выполнено без повреждений,
- сифон собран - перед запуском щита управления сифон должен быть заполнен водой,
- отсутствуют засоры в системе дренажа конденсата.

## 6.6 Противоточные гексаональные рекуператоры

Проверьте:

- состояние пластин теплообменника (загрязнение, механические повреждения),
- блок сифона - перед запуском в работу вентиляционного агрегата сифон должен быть заполнен водой.

## 6.7 Вентиляторная группа

Необходимо проверить, что:

- нет предметов в зоне работы вент. групп, которые могут затянута рабочими колесами вентиляторов, после его запуска
- ротор рабочие колеса вентиляторов вращаются свободно, без трения с элементами корпуса,
- двигатель правильно установлен (позиционирован), а параметры внешней установки соответствуют данным на заводской табличке (напряжение питания, ток, частота сети, соединения обмоток),
- соединения заземления и защиты выполнены правильно,

- все винты, опорные элементы и электрические разъемы надежно затянуты и соединены,
- силовые кабели в секции вентилятора находятся на безопасном расстоянии от любых компонентов привода и закреплены зажимами для электрических кабелей,
- все гибкие вставки, уплотнители, демпферы в системе воздухопроводов смонтированы в соответствии с проектом.

После проведения всех вышеперечисленных действий, тщательно закройте все инспекционные панели агрегата.

- ⊙ **Предостережение!** Запрещается работа и эксплуатация устройства с открытыми ревизионными панелями.

## 7 Запуск и регулирование

В рамках процедуры запуска необходимо проверить, был ли изготовлен агрегат для вентиляции и кондиционирования воздуха в соответствии с проектом и готов ли он к работе.

Ввод в эксплуатацию и регулирование агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха может осуществляться квалифицированным и компетентным техническим персоналом, оснащенным необходимыми измерительными приборами и устройствами.

После завершения действий, описанных в пункте 6, осуществите первый запуск. В случае агрегатов, оборудованных двухступенчатой системой фильтрации, рекомендуется запустить установки без вставки фильтра 2-ой ступени. Вентилятор должен запускаться при низкой нагрузке и достигать параметров, близких к расчетным. В случае нагрузок меньше расчетных имитация нагрузки может быть осуществлена путем регулирования воздушным клапаном, установленным на

входе в агрегат. Кроме того, если двигатель управляется преобразователем частоты/блоком электронного управления, - путем уменьшения скорости вращения. При нагрузках выше увеличения нагрузки необходимо проверять ток, потребляемый двигателем.

Перед запуском убедитесь, что:

- не слышны подозрительные звуки и неестественные механические шумы,
- нет значительной вибрации всего агрегата.
- Агрегат для вентиляции и кондиционирования после запуска должен работать около 30 минут. По истечении этого времени отключите его и проверьте следующие элементы:
  - фильтры (на повреждения),
  - система дренажа конденсата,
  - блок вентилятора.

Получение требуемой производительности агрегата для вентиляции и кондиционирования зависит в т.ч. от выполненных корректировок и проверочных измерений.

### 7.1 Измерение воздухопроизводительности и регулировка выходных параметров агрегата для вентиляции и кондиционирования.

Измерение расхода воздуха является особенно важным в случае:

- при вводе в эксплуатацию агрегата,
- если вентиляционная система не работает должным образом,
- периодической проверки работы и производительности агрегата,
- замены элементов узла вентилятора

Перед выполнением измерений и внесением корректировок убедитесь, что заслонки на всех решетках установлены в соответствии с проектом.

Определение воздухопроизводительности основано на измерении средней скорости воздушного потока в поперечном сечении

вентиляционного канала. Одним из наиболее распространенных методов определения средней скорости потока является метод зондирования поперечного сечения с трубкой Прандтля с измерением динамического давления, связанного со средней скоростью потока.

Ключевыми факторами, влияющими на точность измерения, являются:

- расположение поперечного сечения относительно элементов,
- количество и расположение контрольных точек измерения в поперечном сечении,

- стабильность и постоянство воздушного потока.
- Расположение элементов сети, которые вызывают искажение скорости потока (сужения, частичные перекрытия сечения, отверстия, тройники, гибкие вставки и т.д.),
- Расположение вентилятора, т.к. он может создавать завихрения воздушного потока

Измерение должно проводиться на прямом участке воздуховода неизменного сечения длиной не менее 6 гидравлических диаметров до точки измерения и не менее 3х диаметров после точки проведения измерений. В реальной системе вентиляции поиск такого длинного прямого участка воздуховода может быть проблемой. В этом случае положение поперечного сечения

должно определяться в месте, где ожидаются наименьшие возмущения потока, при этом рекомендуется увеличить количество точек измерений.

Полученный результат воздухопроизводительности считается достаточным, если он не отличается более чем на 10% от расчетного расхода. В случае отклонения воздухопроизводительности более чем на 10%, корректировка производительности может быть достигнута за счет:

- наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха
- изменения уставки/положения регулирующего клапана
- изменения скорости вращения вентилятора

## 7.2 Регулирование тепловой мощности водяного нагревателя

Регулированию теплопроизводительности предшествует задание правильного расхода воздуха, проходящего через агрегат для вентиляции и кондиционирования.

Регулирование теплопроизводительности нагревателя состоит в проверке эффективности его работы со стороны воздуха путем измерения температуры в перед и после нагревателя с расчетными значениями температуры подаваемой и обратной воды и рассчитанного количества теплоносителя в системе.

Количество тепла от нагревателя регулируется изменением температуры подаваемого теплоносителя. Это достигается путем смешивания в трехходовом клапане теплоносителя от источника теплоты с высокой температурой и теплоносителя, поступающего из нагревателя с более низкой температурой. После смешивания теплоноситель, подаваемый в нагреватель, достигает необходимой температуры - в зависимости

от степени смешивания. Параметры наружного воздуха, соответствующие расчетным, случаются в году относительно непродолжительное время. Следует учитывать тот факт, что большую часть времени регулирование осуществляется при частичной нагрузке.

Проверка функции защиты от замерзания термостата возможна только тогда, когда температура воздуха, подаваемого в теплообменник, ниже уставки термостата (заводская настройка: +5°C). Безопасно это делать, когда температура подаваемого воздуха на 1-2 °C выше 0 °C. Затем, во время работы агрегата, поток теплоносителя должен быть отключен на очень короткое время, после чего необходимо непрерывно следить за термостатом, фиксировать срабатывание защиты и немедленно прекратить подачу на теплообменник воздуха. Проверку необходимо производить до ввода агрегата в эксплуатацию.

## 7.3 Регулировка электронагревателя

Плавное регулирование мощности нагревателя осуществляется с помощью контроллеров VTS.

Проверка малой мощности должна быть смоделирована путем значительного снижения значения уставки температуры,

чтобы все электрические ступени (переключатели) находились в выключенном положении. Затем значительно увеличьте уставку и убедитесь, что все ступени электрических нагревателей пошагово включаются в описанном порядке. Восстановите предыдущую уставку температуры.

Вы также должны проверить работу системы защиты от перегрева в отсутствие воздушного потока. Для этого уменьшите расход воздуха через нагреватель, закрыв

входной воздушный клапан или значительно снизив скорость вращения вентилятора.

- ☑ **Внимание!** Во время работы агрегата скорость воздуха, проходящего через нагреватель, не должна быть ниже 1,5 м/с.

Следует отметить, что чем ниже расход воздуха, тем выше риск перегрева системы.

## 7.4 Регуляция работы охладителя

Регулирование охладителя должно выполняться в условиях, близких к расчетным. Как и в случае нагревателя, учитывается влияние со стороны воздуха, включая температуру и влажность как на входе, так и на выходе из охладителя. Также контролируется температура охлаждающей жидкости. Если эффект работы охладителя не является удовлетворительным, регулирование может быть выполнено следующими способами:

- регулирование количества хладоносителя (водяной охладитель),

- регулирование количества воздуха, проходящего через теплообменник (водяной охладитель и охладитель с прямым испарением (фреоновый)),
- регулирование путем изменения температуры испарения (в случае систем с фреоновым охлаждением).

Охладители работают в большинстве сложных систем кондиционирования воздуха, оснащенных системами автоматического управления.

Устройства автоматического управления должны испытываться не только в граничных условиях, но и при частичной нагрузке охладителя.

## 8 Эксплуатация и обслуживание

- ☑ **Внимание!** Персонал, ответственный за работу агрегата для вентиляции и кондиционирования, должен прочитать содержание этой документации перед тем, как приступить к обслуживанию или эксплуатации. Если такой персонал с соответствующими навыками и компетенциями отсутствует, требуются периодические проверки, проводимые техническими специалистами, уполномоченными VTS.

содержащихся в настоящей документации, не является гарантийным случаем.

Основные технические данные агрегата, такие как тип, параметры и размеры наиболее важных компонентов (фильтры, теплообменники, вентиляторы, электродвигатели), можно найти в техническом паспорте, который прилагается к каждому устройству.

- ☑ **Внимание!** Любое повреждение агрегата для вентиляции и кондиционирования или его частей в результате несоблюдения требований,

- ☑ **Предупреждение!** Все работы по обслуживанию агрегата должны выполняться при выключенном агрегате. Чтобы обеспечить безопасную работу агрегата, сервисный

выключатель, который отключает питание двигателя во время работ по техническому обслуживанию, должен быть установлен за пределами секции вентилятора. Отключение цепи питания с помощью сервисного выключателя должно производиться при неработающем агрегате. Сервисный выключатель должен располагаться вблизи инспекционных панелей секции вентилятора.

Тщательное и регулярное техническое обслуживание, а также технический осмотр агрегатов и его компонентов необходимы для того, чтобы выявить неисправности на ранней стадии – до появления более серьезных повреждений.

Эта документация охватывает только общие рекомендации в отношении периодов проверки, обеспечивающих безотказную работу агрегатов при различных возможных внешних условиях. Периоды технических осмотров должны быть адаптированы к местным условиям (уровень загрязнения, количество пусковых циклов, нагрузки и т. д.).

Персонал, ответственный за работу агрегатов, должен, начиная с их ввода в эксплуатацию, хранить текущие записи в «Таблице контроля и обслуживания», прилагаемой к гарантийному талону. Все

текущие мероприятия, связанные с работой агрегатов для вентиляции и кондиционирования, должны быть записаны в этой таблице. Эта тщательно заполненная таблица является единственным надежным документом, в котором указывается рабочий статус устройства, включая даты проверок, описание выявленных проблем и т.д. При обращении к представителям VTS всегда используйте заводской идентификационный номер агрегата для вентиляции и кондиционирования на его корпусе, а также в его документации.

Продолжительность временных интервалов между различными видами проверок была определена в предположении, что агрегат работает в режиме «non-stop» в условиях низкой пыли и без каких-либо других факторов, оказывающих негативное влияние на рабочие условия устройства. В средах с высоким уровнем пыли в приточном или вытяжном воздухе контроль должен выполняться чаще.

Запасные части агрегатов для вентиляции и кондиционирования и аксессуаров можно заказать у местной авторизованной VTS сервисной компании. При заказе деталей всегда указывайте тип и заводской идентификационный номер устройства. Эти данные можно найти на паспортной табличке, расположенной в секции вентилятора.

## 8.1 Воздушные клапаны

Если воздушный клапан загрязнен и не работает свободно, его следует очистить одним из следующих способов:

- используя пылесос с мягким всасывающим соплом,
- продувкой сжатым воздухом,
- промывкой водой (струей без напора) с добавлением чистящих средств, которые не разъедают алюминий.

После повторной сборки воздушный клапан следует тщательно закрыть, прежде всего со стороны входа наружного воздуха, чтобы предотвратить замерзание водонагревателя.

## 8.2 Фильтры

В стандартных условиях работы агрегатов для вентиляции и кондиционирования фильтры следует заменять примерно два раза в год. Необходимость замены фильтра (помимо видимых загрязнений) также индицируется перепадом давления, согласно данным табл. 12.

Агрегаты для вентиляции и кондиционирования могут быть оснащены следующими фильтрами:

- панельные фильтры P.FLT, класс M5, F7 и F9

Если конечная разница давлений превышает расчетное значение, фильтр следует заменить. Фильтры являются одноразовыми элементами.

При замене фильтра также очищайте секцию фильтрации - пылесосом или сухой чисткой.

При заказе нового фильтра, в представительстве VTS, укажите тип фильтра, класс фильтрации, типоразмер агрегата для кондиционирования и вентиляции воздуха и, при необходимости, размер фильтра, согласно таблице 12.

Неправильные или загрязненные фильтры могут увеличить энергопотребление двигателей вентиляторов, что может привести к повреждению электродвигателей, вращающих рабочие колеса вентиляторов.

## 8.3 Теплообменники

### 8.3.1 Водяной нагреватель

Водяные нагреватели должны быть оснащены системами защиты от замерзания. Необязательно, но зимой можно использовать незамерзающую жидкость (например, водно-гликолевую смесь). Если система теплоснабжения отключена или агрегат для вентиляции и кондиционирования находится в выключенном состоянии, и, если температура воздуха может опуститься ниже +5°C, из нагревателя нужно слить воду.

Для этого необходимо:

- закрыть впускной и выпускной клапаны системы теплоснабжения (отключить нагреватель от системы теплоснабжения)
- демонтировать инспекционные панели
- отвинтить пробки воздушного и дренажного клапанов от коллекторов
- подключить дренажный трубопровод к дренажному отверстию, позволяя воде покидать теплообменник агрегата
- продуть нагреватель сжатым воздухом через отверстие воздушного клапана
- повторить процедуру продувки несколько раз за короткие промежутки времени, до тех пор, пока воздух, выходящий из дренажного

отверстия/трубопровода не будет содержать в себе каплю теплоносителя.

- Заверните сливную пробку и заглушку.

Проверяйте уровень загрязнения на ламелях нагревателя, по крайней мере, каждые четыре месяца. Осаждение пыли на поверхности нагревателя приводит к ухудшению ее тепловой мощности и приводит к увеличению сопротивления со стороны воздуха. Даже если агрегат оснащен фильтрами, пыль, содержащаяся в приточном воздухе, оседает на пластинах нагревателя. Если пластины/ламели теплообменника загрязнены, их очистка должна выполняться одним из следующих способов:

- используя пылесос с мягким всасывающим соплом
- продувкой струей сжатого воздуха, направленной параллельно ламелям теплообменного аппарата
- промыванием теплой водой с добавлением чистящих средств, которые не разъедают алюминиевые или медные элементы.

Перед промывкой предохраняйте соседние секции агрегата для вентиляции и

кондиционирования от загрязнения. Чтобы получить максимальную тепловую мощность нагревателя, теплоноситель в нем должен свободно циркулировать. Во избежание завоздушивания коллекторы нагревателей оснащены воздушными клапанами.

Когда агрегат находится в выключенном состоянии, температура циркулирующего

теплоносителя должна быть минимальной, чтобы температура внутри агрегата не превышала +60°C. Превышение этого значения может привести к повреждению определенных компонентов или узлов (двигателя, подшипников, полимерных деталей и т.д.), установленных в соседних секциях.

Таблица 10. Рекомендации по качеству теплоносителя для жидкостных теплообменных аппаратов

Параметр	Значение
Нефтепродукты и масла	< 1 мг/л
pH при 25оС	от 8 до 9
Остаточная жесткость воды	[Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> ]/[HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ] > 0.5
Содержание кислорода	< 0.1 мг/л (на сколько возможно)

### 8.3.2 Электрический нагреватель

Электронагреватель состоит из нескольких изолированных нагревательных элементов - спиралей. Во время работы агрегата для вентиляции и кондиционирования, когда нагреватель выключен, пыль может оседать на нагревательных элементах. После перезапуска нагревателя сильное загрязнение его поверхности может привести к тлению и локальному возгоранию осевшей в большом количестве пыли, что может вызвать неприятные запахи и послужить причиной пожара. Необходимо

регулярно проверять (каждые 4 месяца), особенно перед началом отопительного сезона, все электрические соединения, состояние нагревательных элементов и уровень их загрязнения. Удалите загрязнение пылесосом с помощью мягкого наконечника или сжатого воздуха. Вы также должны проверить работу системы защиты от перегрева в отсутствие воздушного потока. Скорость воздуха на нагревателе не должна быть ниже 1,5 м/с.

### 8.3.3 Водяной охладитель

Уровень загрязнения в теплообменнике охладителя следует проверять каждые четыре месяца. При необходимости охладитель следует очистить, используя методы очистки, приведенные для водяного нагревателя.

Перед промывкой предохраняйте соседние секции агрегата для вентиляции и кондиционирования от загрязнения. При проверке уровня загрязнения необходимо также проверить функциональность охладителя, а также

поддона для сбора и отвода конденсата. Водяной сифон должен быть заполнен водой до запуска агрегата.

Если охладитель загрязнен, его следует мыть теплой водой и чистящим средством. Чтобы получить максимальную тепловую мощность нагревателя, теплоноситель в нем должен свободно циркулировать. Во избежания завоздушивания коллекторы нагревателей оснащены воздушными клапанами.

### 8.3.4 Фреоновые нагреватели и охладители

Техническое обслуживание фреонового охладителя покрывает тот же объем, что и обслуживание водяного нагревателя и водяного охладителя. Перед промывкой фреонового охладителя теплой водой, система охлаждения должна быть

опустошена путем слива фреона в специальный контейнер. В противном случае существует риск неконтролируемого увеличения давления фреона, что может привести к повреждению системы охлаждения.

### 8.3.5 Противоточный рекуператор

Рекуператор следует проверять каждые четыре месяца, а контроль должен охватывать техническое состояние и уровень загрязнения. Накопление загрязняющих веществ на пластинчатых рекуператорах часто ограничивается первыми 50 мм в нем. Перед промывкой предохраняйте соседние секции агрегата для вентиляции и кондиционирования от загрязнения.

Необходимая очистка должна выполняться следующим образом:

- использование пылесосов с мягкой всасывающей насадкой,
- продувка воздуха через каналы в противоположном направлении к нормальному воздушному потоку,
- очистка воздуховодов по всей длине водой с добавлением чистящих средств, которые не разъедают алюминий,
- для сильно загрязненных рекуператоров для их очистки может использоваться струя воды под давлением.

При чистке теплообменника механическими средствами следует уделять максимальное

внимание на то, чтобы не повредить или деформировать панели рекуператора. Когда теплообменник работает при температурах ниже нуля, его необходимо тщательно высушить после промывки перед повторным запуском.

Когда рекуператор работает при температурах ниже нуля, его необходимо тщательно высушить после промывки перед повторным запуском.

Доступ к противоточному теплообменнику на агрегатах типоразмера VVS005s-030s требует демонтажа дренажного патрубка от поддона для сбора и отвода конденсата. Для этого отсоедините дренажный патрубок от системы канализации, демонтируйте сам патрубок и выверните саморезы, закрепляющие желобок, как показано на рисунке ниже.

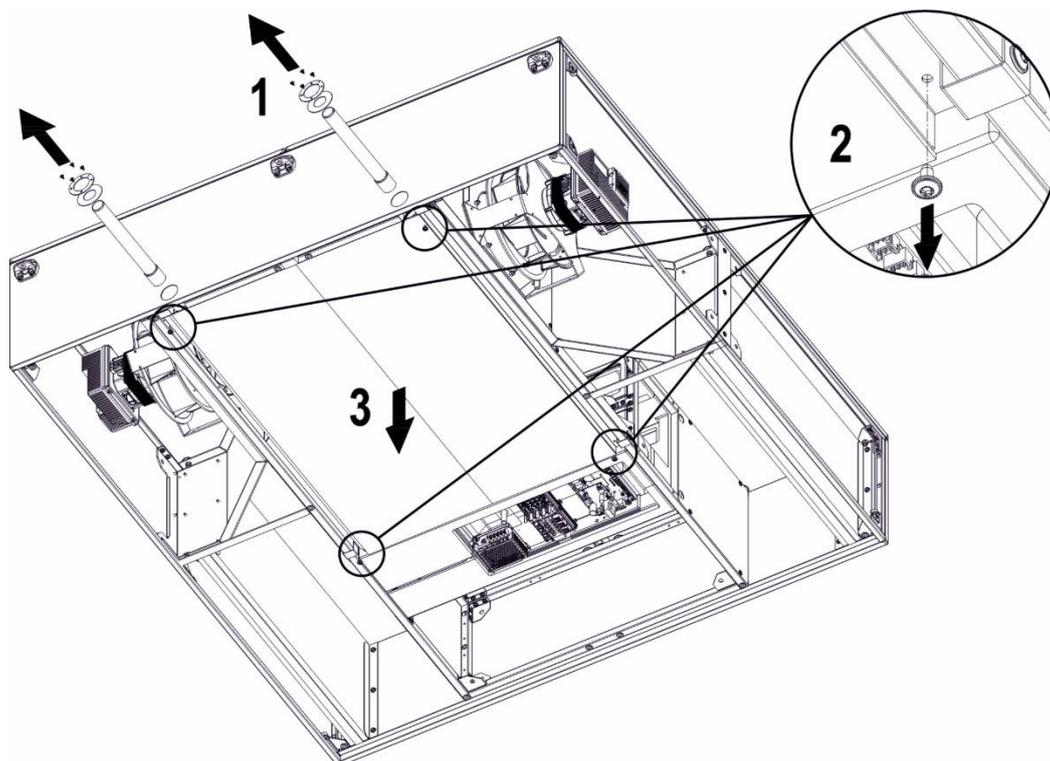


Рис .22. Доступ к противоточному теплообменнику рекуператору в агрегатах VVS005s-030s.

## 8.4 Секция шумоглушителя

Секция шумоглушителя оснащена кулисами, наполненными негорючей минеральной ватой, поглощающей звуковую энергию. Процедуры технического обслуживания включают проверку уровня загрязнения этих кулис.

Чистку следует производить пылесосом или влажным протиранием всех поверхностей. В случае более серьезного загрязнения можно использовать нейлоновые щетки.

## 8.5 Вентиляторная группа

Перед началом любых работ (ремонт, техническое обслуживание, обслуживание) на агрегате для вентиляции и кондиционирования, особенно при открытии инспекционных панелей в секции вентиляторов, а также при снятии крышек над системой привода, убедитесь, что:

- устройство было должным образом отключено от источника питания. Это относится как к основным, так и к вторичным цепям,
- ротор не вращается,
- поверхности вентиляторов являются прохладными и безопасными при прикосновении,

- вентилятор защищен от непреднамеренного запуска.

Вентиляторы предназначены для перемещения чистого или слегка запыленного воздуха. Они не предназначены для паров, агрессивных газов или сильно загрязненного воздуха. Работа вентилятора в несоответствующей среде может привести к повреждению подшипников, коррозии, разбалансировке рабочего колеса и вибрациям. Вентилятор и двигатель в группе подобраны для обозначенных в проекте параметров работы системы. Скорость вращения

вентилятора подобрана таким образом, чтобы расход воздуха и его давление соответствовали потребностям системы вентиляции. Снижение расхода воздуха свидетельствует о нарушении правильной работы и приводит к разбалансировке работы всей системы вентиляции. Это может быть вызвано следующими обстоятельствами:

- оседанием пыли на лопатках рабочего колеса вентилятора,
- неверным направлением вращения вентилятора. Если радиальный вентилятор вращается в обратном направлении, то расход воздуха падает значительно.

При выполнении операций технического обслуживания вентилятора убедитесь, что:

- рабочее колесо свободно вращается,
- рабочее колесо правильно сбалансировано,

- рабочее колесо надежно закреплено на валу,
- вентилятор не переместился по отношению к входному конусу,
- все винты, крепящие элементы конструкции вентилятора, затянуты.

Разбалансировка рабочего колеса может быть вызвана следующими причинами:

- оседанием пыли на лопатках вентилятора,
- отрывом дополнительных балансировочных грузиков
- повреждением лопаток вентилятора.

Состояние загрязнения внутренней части лопаток и двигателя следует проверять каждые четыре месяца и в случае необходимости прочищать:

- внутри корпуса при помощи пылесоса,
- лопатки при помощи пылесоса или протерев мокрой тряпкой с моющим средством.

## 9 Инструкции по технике безопасности

- Подключение и запуск агрегатов должен производиться квалифицированным персоналом в условиях, отвечающих действующим нормам, особенно если это касается эксплуатации электрических устройств.
- Запрещено включать напряжение сети до подключения агрегата ко всем предохранителям.
- Запрещаются ремонтные и наладочные работы без предварительного выключения питания агрегата.
- Работа агрегата при открытых инспекционных панелях запрещена.
- Лицо, обслуживающее агрегат, осуществляющее ремонт и обслуживание, должно иметь соответствующую квалификацию и допуск согласно правилам и нормам,

действующим на территории страны, где оборудование эксплуатируется.

- Место расположения агрегата должно быть оснащено необходимым защитным оборудованием, обеспечивающим безопасное обслуживание, а также всеми противопожарными средствами

## 10 Дополнительная информация

Периодические осмотры, проводимые квалифицированными техническими службами или авторизованной сервисной службой VTS, гарантируют качественную и безаварийную работу в течение многих лет. Работники сервиса постоянно готовы к участию в запусках и обслуживании и всегда

в Вашем распоряжении в аварийных ситуациях.

Авторизованная сервисная служба VTS осуществляет продажу запасных частей и материалов для агрегатов VENTUS. При подаче заказа необходимо указать тип и заводской номер оборудования.

Информацию, касающуюся фирм, осуществляющих обслуживание, можно найти в сети Интернет по адресу [www.vtsgroup.com](http://www.vtsgroup.com)

## 11 Техническая информация к регламенту (UE) NR 327/2011 по выполнению директивы 2009/125/WE

Model:	19/0,16 EC	22/0,37 EC	22/0,75 EC	25/0,37 EC	25/0,75 EC	31/1,5 EC	31/2,2 EC
1.	60,2	60,8%	60,8%	60,8%	60,1%	60,7%	60,7%
2.	А						
3.	Статический						
4.	62						
5.	Да						
6.	2018						
7.	VTS, Польша						
8.	1-2-0294-1750	1-2-0294-1547	1-2-0294-1548	1-2-0205-4001	1-2-0205-4003	1-2-0294-1765	1-2-0294-1766
9.	169Вт, 540м3/час, 450Па	370Вт, 1300м3/час, 700Па	750Вт, 1550м3/час, 1150Па	370Вт, 1550м3/час, 620Па	750Вт, 1950м3/час, 1000Па	1500Вт, 2200м3/час, 900Па	2200Вт, 3000м3/час, 900Па
10.	4030 об/мин	3600 об/мин	4500 об/мин	3000 об/мин	3800 об/мин	2550 об/мин	2900 об/мин
11.	1						
12.	<p>Демонтаж оборудования должен проводиться и/или контролироваться квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками и знаниями.</p> <p>Обратитесь в ближайшую сертифицированную организацию по утилизации отходов. Проясните, что ожидается с точки зрения качества демонтажа оборудования и обеспечения компонентами.</p> <p>Демонтируйте оборудование при помощи общих процедур, широко используемых в машиностроении.</p> <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p>Вентиляционное оборудование состоит из тяжелых компонентов. Эти компоненты могут выпасть в процессе демонтажа, что может привести к смерти, тяжелым телесным повреждениям или материальному ущербу.</p> <p>Требуется соблюдать правила техники безопасности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полностью отключить все электрические соединения, в том числе всех связанных устройств.</li> <li>2. Предотвратить возможность случайного повторного подключения.</li> <li>3. Убедиться, что оборудование не находится под напряжением.</li> <li>4. Накрыть или изолировать расположенные рядом компоненты, находящиеся под напряжением.</li> </ol> <p>Для подачи напряжения на оборудование, выполните все операции в обратном порядке.</p> <p>Компоненты:</p> <p>Оборудование состоит в основном из стали и находящихся в разном соотношении меди, алюминия и пластика (рабочее колесо сделано из полимерного материала SAN - Styrene Acrylonitrile с 20% добавкой стекловолокна). Металлы обычно считаются пригодными для неограниченной вторичной переработки.</p> <p>Для вторичной переработки компоненты следует сортировать согласно материалу: железо и сталь, алюминий, медь, не железные металлы, например, обмотки (изоляция обмоток сгорает в процессе утилизации меди), изоляционные материалы, кабели и провода, электронные отходы, пластмассовые элементы (рабочее колесо, прикрытие обмоток и т.п.). То же самое касается одежды и моющих средств, использованных во время работы с оборудованием.</p> <p>Разместить отсортированные компоненты в соответствии с локальными законами или при помощи специалиста из компании, занимающейся утилизацией отходов.</p>						
13.	<p>Длительная безотказная работа зависит от поддержания рабочих параметров продукта/оборудования/вентилятора в пределах, описанных в программе подбора или руководстве пользователя.</p> <p>Для правильного обслуживания оборудования, необходимо внимательно прочесть руководство пользователя, обращая особое внимание на разделы ""монтаж"", ""пусконаладка"", ""эксплуатация"" и ""консервация"".</p>						
14.	Отсутствие дополнительных элементов						