



## Напольные агрегаты для вентиляции и кондиционирования воздуха **Ventus Compact**

Руководство по запуску и эксплуатации

*ventus*

DTR-VVS-ver.2.2 (01.2020)



**ОТКРЫТИЕ ИНСПЕКЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ В РАБОТАЮЩЕМ  
ВЕНТИЛЯЦИОННОМ АГРЕГАТЕ ИЛИ ЕГО ЗАПУСК С ОТКРЫТЫМИ  
ИНСПЕКЦИОННЫМИ ПАНЕЛЯМИ СТРОГО ЗАПРЕЩЕНЫ!**

**ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ ИНСПЕКЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ ВЫКЛЮЧИТЕ  
ВЕНТИЛЯЦИОННЫЙ АГРЕГАТ И ПОДОЖДИТЕ ДВЕ МИНУТЫ ДО  
ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ ВСЕХ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ!**

**ОТКЛЮЧИТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ И ОБЕСПЕЧЬТЕ  
НЕВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО СЛУЧАЙНОГО ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ВО  
ИЗБЕЖАНИЕ НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ЗАПУСКА ВЕНТИЛЯЦИОННОГО  
АГРЕГАТА!**

## 1 Содержание

1	Содержание .....	3
1.	Введение .....	6
2.	Конструкция и применение .....	7
3.	Общая информация.....	7
4.	Перед монтажом .....	11
4.1.	Транспортировка и хранение .....	11
4.1.1.	Проверка при получении .....	12
4.2.	Подготовка монтажа .....	12
4.2.1.	Фундамент.....	13
4.2.2.	Сервисное пространство .....	15
4.2.3.	Рекомендации по размещению агрегата .....	15
4.3.	Соединение секций вентиляционного агрегата и подключение воздуховодов ....	16
4.4.	Подключение нагревателей и охладителей .....	17
4.5.	Дренаж конденсата .....	19
4.6.	Электрические подключения .....	20
4.7.	Компоненты вентиляционного агрегата.....	20
4.7.1.	Водяные теплообменники.....	20
4.7.2.	Теплообменники непосредственного испарения (фреоновые).....	22
4.7.3.	Электрический нагреватель.....	24
4.7.4.	Двигатели вентиляторов .....	25
4.7.5.	Воздушные фильтры.....	26
4.7.6.	Вращающийся регенератор .....	26
5.	Автоматика .....	27
5.1	Описание управления .....	27
5.1.1	Введение .....	27
4.1.2	Главный выключатель .....	27
4.1.3	Коммуникационный порт .....	27
4.1.4	Сигнализация статуса контроллера.....	27
4.1.5	Упрощенная панель управления –HMI Basic UPC .....	29
4.2	Пуск системы.....	30
4.2.1	Включение питания .....	30
4.2.2	Панель HMI Advanced UPC .....	30
4.2.3	Выбор языка.....	31

4.2.4	Выбор режима работы .....	31
4.2.5	Индикация режима работы .....	32
4.3	Технические данные .....	33
4.3.1	Рабочие параметры .....	33
4.3.2	Контроллер Carel µPC .....	34
4.3.3	Прокладка кабеля .....	35
4.4	Подключение .....	36
4.4.1	Стандартное подключение .....	36
4.4.2	Подключение источника питания .....	36
4.4.3	Подключение элементов автоматики .....	37
6.	Подготовка перед запуском .....	40
6.1.	Электрические системы .....	40
6.2.	Фильтры .....	40
6.3.	Водяные нагреватели .....	41
6.4.	Электрические нагреватели .....	41
6.5.	Водяные охладители, фреоновые охладители и нагреватели .....	41
6.6.	Вращающийся регенератор .....	41
6.7.	Вентиляторная группа .....	42
7.	Пуск и наладка оборудования .....	42
7.1.	Измерение расхода воздуха и регулирование производительности агрегата .....	42
7.2.	Регулирование тепловой мощности водяного нагревателя .....	43
7.3.	Регулирование мощности электронагревателя .....	44
7.4.	Регулирование мощности охладителя .....	44
8.	Эксплуатация и обслуживание .....	44
8.1.	Воздушные клапаны .....	45
8.2.	Фильтры .....	46
8.3.	Теплообменники .....	46
8.3.1.	Водяной нагреватель .....	46
8.3.2.	Электрический нагреватель .....	47
8.3.3.	Водяной охладитель .....	47
8.3.4.	Фреоновые охладитель и нагреватель .....	47
8.3.5.	Вращающийся регенератор .....	47
8.4.	Секция шумоглушителя .....	48
8.5.	Вентиляторная группа .....	48

8.5.1. Вентиляторы.....	48
9. Инструкция по технике безопасности.....	50
10. Информация.....	51
11. Техническая информация к регламенту (UE) № 327/2011 по выполнению директивы 2009/125/EC.....	52

## 1. Введение

**ВНИМАНИЕ:** Соответствующие предупреждения появляются по всему документу. Прочтите это внимательно:

- ⚠ ОСТОРОЖНО!** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезным травмам.
- ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме легкой или средней тяжести. Знак также может быть использован для предупреждения о небезопасных действиях.
- ✓ ВНИМАНИЕ!** Указывает на ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования или имущества.

Подробное ознакомление с данным Руководством, сборка и эксплуатация агрегата в соответствии с указанными в Руководстве рекомендациями, а также соблюдение всех требований техники безопасности являются основой для правильной работы оборудования.

Работы по разгрузке паллет с элементами агрегата, транспортировка паллет, подключение вентиляционного агрегата к инженерным системам, а также регламентные работы и ремонт должны выполняться квалифицированным персоналом или контролироваться авторизованными лицами.

Под квалифицированным персоналом понимаются лица, которые благодаря пройденному обучению, профессиональному опыту, знанию необходимых норм, документации, а также инструкций по технике безопасности и условий труда могут вовремя обнаружить возможную опасность и избежать ее, а также допущенные к проведению таких работ.

Данная инструкция по эксплуатации не содержит подробной информации, касающейся всех возможных типов агрегатов, примеров их монтажа и подключения коммуникаций, а также запуска, эксплуатации, ремонта и обслуживания. Если агрегаты эксплуатируются в соответствии с их предназначением, то данное Руководство и другие сопроводительные документы содержат всю необходимую для квалифицированного персонала информацию.

- ✓ ВНИМАНИЕ! Сборка агрегата, подключения инженерных систем объекта, запуск, эксплуатация и обслуживание должны происходить согласно правилам и нормам, действующим на территории страны, где оборудование будет эксплуатироваться.**
- ✓ Гарантийные работы на агрегатах VTS может проводить исключительно Авторизованный Сервис VTS, имеющий соответствующий сертификат на проведение таких работ. Рекомендуется использовать Авторизованные сервисы VTS для монтажных работ, запуска, послегарантийных работ и ремонта оборудования.**
- ✓ Руководство всегда должно находиться вблизи агрегата и быть легко доступно для сервисных служб.**

## 2. Конструкция и применение

Модельный ряд вентиляционных установок, состоящий из 8 типоразмеров, разработаны для рекуперации, охлаждения и/или нагрева воздушного потока в диапазоне от 1200 м<sup>3</sup>/ч до 16000 м<sup>3</sup>/ч. Установки Ventus предназначены для вентиляционных систем, в которых доступ к врачающимся элементам установки (например, вентилятору) не возможен как со стороны избыточного давления (нагнетания), так и со стороны разряжения. Под вентиляционной системой подразумеваются воздуховоды, а также, например, воздухозаборные и воздуховыпускные модули, если агрегаты

расположены снаружи. Вентиляционные агрегаты оборудованы рядом функциональных секций, которые открывают широкие возможности по обработке воздуха по таким параметрам как температура (энергоутилизация тепла, нагревание: водяное или электрическое, охлаждение: водяное или фреоновое), фильтрация: фильтры 1-ой и 2-ой ступени, а также снижение уровня шума. Базовая секция вентиляционного агрегата состоит из врачающегося регенератора и вентиляторов. В таблице 1 представлен список символов и соответствующих функций элементов агрегата.

Таблица 1. Обозначение функций агрегата

Символ	Графический символ	Функция	Опции функций
F		Очистка воздуха (фильтрация)	M5, F7, F9
C		Охлаждение (водяное или фреоновое)	Ряды: 2, 3, 4, 6
H		Нагревание (водяное)	Горячая вода - ряды: 1, 2, 3, 4
S		Шумоглушитель	Стандартный типоразмер
R		Вращающийся (роторный) регенератор	Стандартный типоразмер

## 3. Общая информация

Базой компактных агрегатов VVS 21-150с является секция с энергоутилизацией тепла. Она состоит (рис. 1) из фильтров (1), рекуперационного теплообменника - врачающегося регенератора (2) и вентиляторов (3). Эта основная секция также доступна с камерой смешивания и с вентиляторами, расположенными на одной или разных сторонах по отношению к теплообменнику энергоутилизации.

В зависимости от типоразмера вентиляционного агрегата и настроек подбора он может содержать от 1,2 или 4 вентилятора с прямым приводом. Все с высокоэффективными двигателями ЕС.

К базовой секции можно добавить дополнительные секции для обогрева, охлаждения, фильтрации и снижения уровня шума.

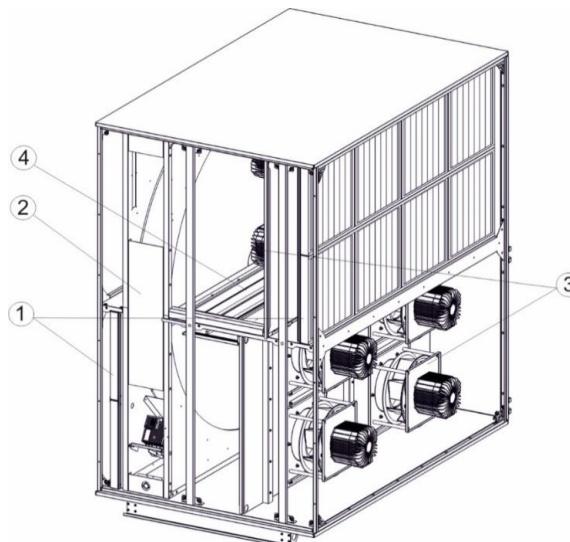


Рис.1. Пример базовой секции: 1 - панельный фильтр, 2 - вращающийся регенератор, 3 - вентиляторы с прямым приводом, 4 - воздушный клапан камеры смешивания

Большинство конфигураций вентиляционных агрегатов доступно с левой (LH) и правой (RH) сторонами обслуживания (рис. 2). Исполнение агрегата определяется по расположению инспекционных панелей относительно направления потока воздуха. В случае приточно-вытяжных агрегатов версия опре

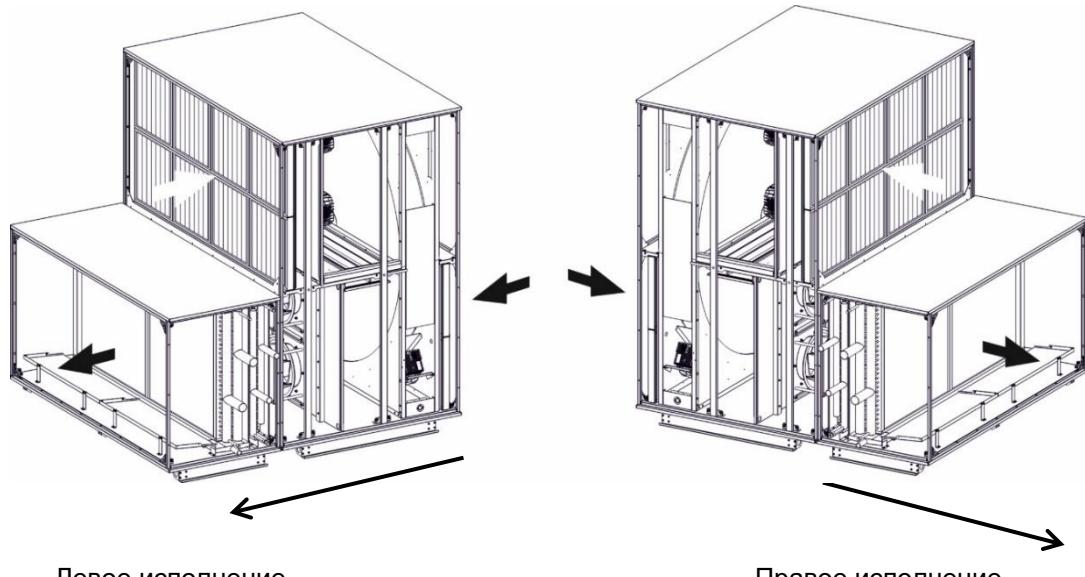


Рис. 2а. Сторона обслуживания VVS 21-150с - поток приточного воздуха в нижней части агрегата делается относительно потока приточного воздуха.

Направление приточного воздушного потока

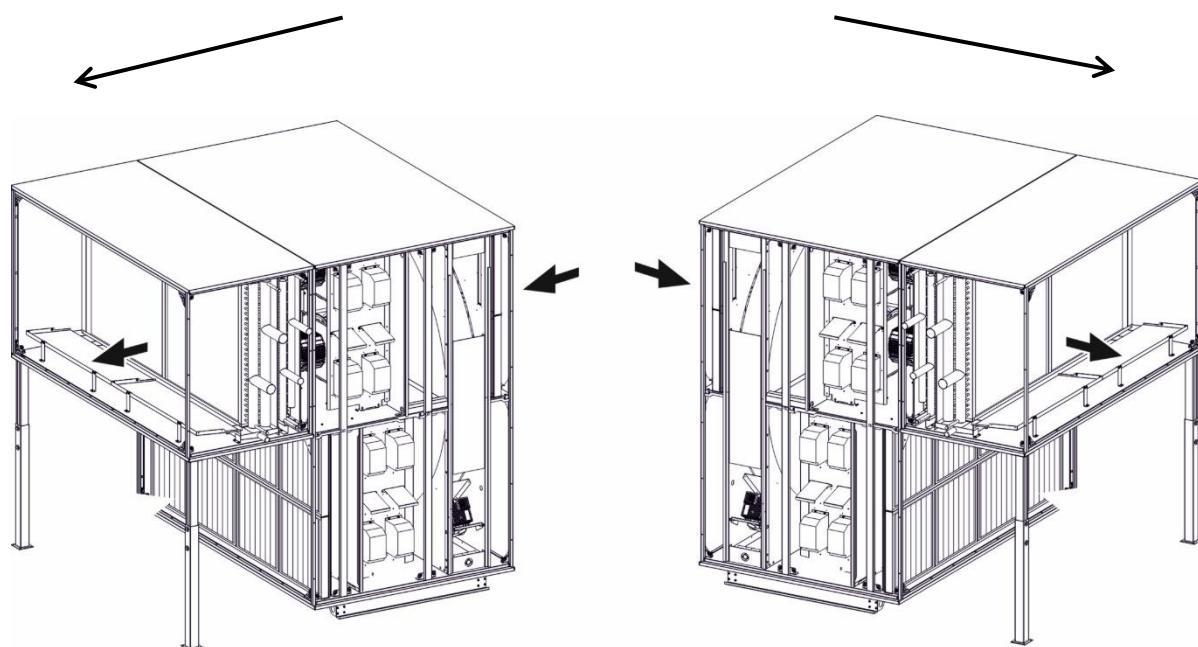


Рис. 2б. Сторона обслуживания вентиляционных агрегатов VVS 21-150с - поток приточного воздуха в верхней части агрегата.

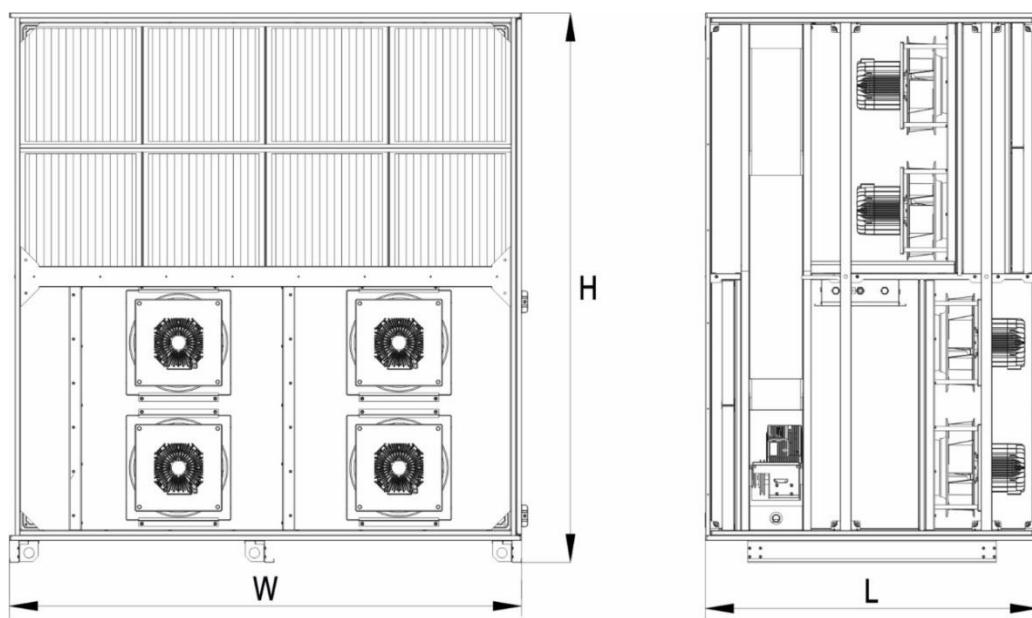


Рис. 3а. Пример напольного агрегата Compact - секция с вращающимся регенератором

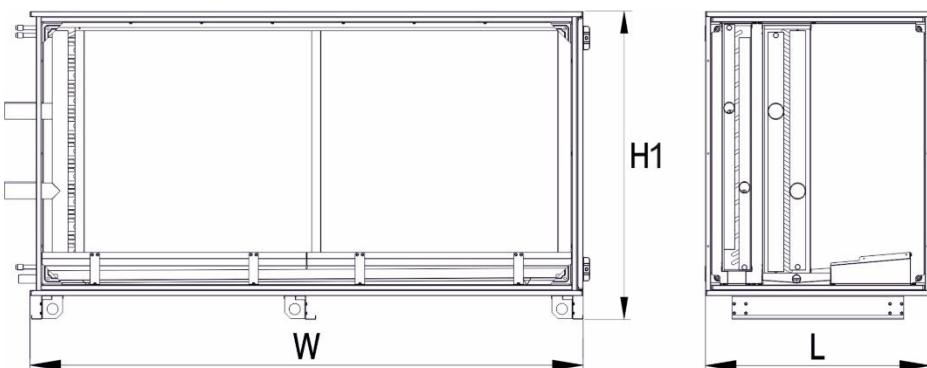


Рис. 3б. Пример напольного агрегата Compact - секция Нагреватель + Охладитель

Таблица 2. Функциональность и размеры секций

Типоразмер P	Unit			R2	R1	F9	Hw	C(2-4R)	C(6R)	Hw(1-2R) C(2-4R)	S	E
	Ш	В	B1	L								
	[мм]											
VVS021	967	901	448	1040	1040	240	240	370	550	550	1065	550
VVS030	967	1165	580	1120	1400	240	240	370	550	550	1065	550
VVS040	1174	1165	580	1120	1400	240	240	370	550	550	1065	550
VVS055	1345	1435	715	1040	1240	240	240	630	630	630	1065	630
VVS075	1486	1675	835	1120	1400	240	240	630	630	630	1065	630
VVS100	1666	1875	935	1040	1240	240	240	830	830	830	1065	830
VVS120	1897	1949	972	1040	1240	240	240	830	830	830	1065	830
VVS150	2091	2151	1073	1040	1240	240	240	850	850	850	1065	850

R2	Секция вращающегося регенератора (вентиляторы на одной стороне от регенератора)
R1	Секция вращающегося регенератора (вентиляторы на разных сторонах от регенератора)
F9	Секция фильтра
HW	Секция водяного нагревателя
C(2-4R)	Секция охладителя (2, 3 или 4 ряда теплообменника)
C(6R)	Секция охладителя (6 рядов теплообменника)
HW(1-2R)C(2-4R)	Секция водяного нагревателя и охладителя (1, 2 ряда нагревателя, 2, 3 или 4 ряда охладителя)
S	Секция шумоглушителя
E	Пустая секция

## 4. Перед монтажом

### 4.1. Транспортировка и хранение

Вентиляционные агрегаты упакованы для удобства обращения и хранения на рабочей площадке. После доставки проверьте все компоненты на предмет возможных повреждений при транспортировке. См. Раздел «Получение листа проверки» для получения подробных инструкций. VTS рекомендует оставлять агрегаты и аксессуары в их упаковочных комплектах/поддонах для защиты и удобства обращения до монтажа.

Агрегаты должны быть выгружены и транспортированы на место монтажа с помощью ручного или вилочного погрузчика (рис.4а) или крана (рис.4б).

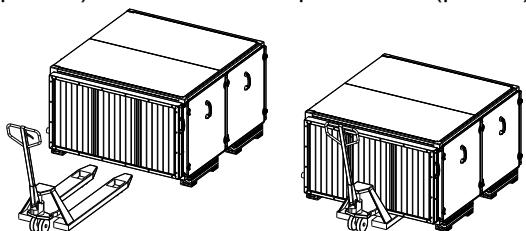


Рис. 4а. Использование вилочного погрузчика для транспортировки агрегата

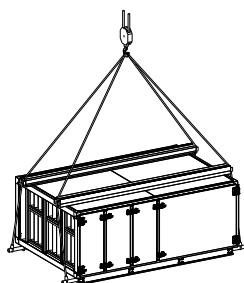


Рис. 4б. Транспортировка с помощью крана

Агрегаты должны перевозиться в рабочем положении, не допускается хранение одного агрегата на другом. Для транспортировки VVS 21-150с с помощью крана, отверстия в раме основания могут быть использованы для того, чтобы установить поперечины из труб.

Агрегаты и их секции предназначены для хранения внутри помещений. Если хранение внутри помещения невозможно, компания VTS рекомендует следующие условия для хранения вне помещения:

- Поместите агрегат(ы) на сухую поверхность; обеспечьте достаточную циркуляцию воздуха под агрегатом и убедитесь, что никакая часть устройства никогда не контактирует со стоячей водой.
- Покройте весь агрегат только холщовым брезентом. Не используйте прозрачные, черные или пластиковые брезенты.

Агрегаты и их компоненты должны храниться в помещениях, в которых поддерживаются следующие условия: относительная влажность:  $\varphi < 80\%$  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 агрегата его пластиковая упаковка должна быть распечатана.

- ✓ **ВНИМАНИЕ!** Упаковки с агрегатом и его элементами на объекте должны храниться в подготовленном, сухом и защищенном от любых осадков месте.
- ✓ Упаковки, содержащие элементы агрегата, следует хранить вдали от мест, где работают механические устройства (транспортные средства, краны и другая строительная техника). Они должны храниться в местах, где они не будут подвергаться механическим повреждениям, влажности, агрессивным химическим веществам, жидкостям, пыли и другим внешним воздействиям, которые могут ухудшить их состояние.

#### 4.1.1. Проверка при получении

Заполните нижеследующие пункты листа проверки сразу же после получения груза, чтобы зафиксировать возможные повреждения при транспортировке.

- Осмотрите отдельные ящики перед приемкой. Проверьте наличие треска или другого шума, согнутых углов ящиков или других видимых признаков повреждения при транспортировке.
- 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 ящики. Сделайте фотографии поврежденного материала, если это возможно.
- Немедленно уведомите перевозчика о повреждении по телефону и почте. Запросите немедленную совместную проверку ущерба перевозчиком и грузополучателем.
- 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!** Любые повреждения, связанные с неправильной транспортировкой, разгрузкой и хранением, не подлежат гарантийным обязательствам; претензии такого рода не будут рассматриваться VTS.

#### 4.2. Подготовка монтажа

Вентиляционный агрегат Ventus Compact может быть установлен как внутри здания, так и снаружи. Агрегаты могут быть установлены и работать на наружном воздухе с температурой от -40°C до + 60°C.

Агрегаты, установленные снаружи здания, должны быть оснащены крышей и решетками для забора и выхода воздуха. Агрегат наружной установки должен регулярно очищаться от снега. Такие агрегаты должны иметь барьер для защиты от снега, а опорная рама должна располагаться на уровне не ниже высоты уровня снежного покрова в этом регионе.

В условиях низких температур увеличиваются потери тепла, что может потребовать большего запаса тепловой мощности нагревателей. Узел регулирования тепловой мощности,

трехходовые клапаны, водяные насосы, термоманометры, клапаны, а также преобразователи частоты следует размещать в помещении с температурой выше +5°C.

Если агрегат работает при низкой температуре воздуха на входе, рекомендуется в качестве теплоносителя использовать смесь гликоля (до 45%). Все монтажные трубы водяного отопления, дренажа конденсата, гидравлические клапаны должны быть хорошо изолированы. Лучше всего использовать предварительный нагреватель перед секцией рекуперации тепла.

Приводы воздушного клапана должны быть защищены от атмосферных осадков. Если температура наружного воздуха ниже -20°C, приводы воздушных клапанов должны быть

оборудованы обогревом. Всё оборудование и компоненты, работающие вне устройства, должны иметь необходимый IP.

Блоки, которые периодически останавливаются в периоды низких температур наружного воздуха, требуют особого внимания.

Они должны быть оборудованы системой автоматизации, которая поддерживает поток теплоносителя через водонагреватели, чтобы предотвратить ее замерзание во время простоя агрегата. Если возможно, что температура в секции вентилятора упадет до  $-30^{\circ}\text{C}$  или ниже, секции должны быть оснащены внутренней системой отопления, чтобы обеспечить надежный запуск двигателей после отключения и простоя.

#### 4.2.1. Фундамент

Агрегат должен быть размещен на:

- фундаментная плита
- стальная опорная рама, бетонированная в пол
- соответствующая жесткая стальная конструкция

Фундамент, стальная опорная рама или стальные конструкции должны быть плоскими и выровненными, и они должны выдерживать вес устройства.

Убедитесь, что пол или фундамент ровный. Удалите неровности при необходимости. Убедитесь в правильности работы устройства; установите уровень агрегата (нулевой допуск) в обеих горизонтальных осях. Неправильное выравнивание агрегата может привести к неправильной его работе (например, возможны проблемы с отводом конденсата, более высоким уровнем вибрации, более низкой мощностью нагрева / охлаждения).

В агрегатах, расположенных один на другом, часть верхнего агрегата, выступающая за пределы контура нижнего, должна поддерживаться с помощью соответствующей конструкции (рис. 5).

Высота плиты фундамента или несущей рамы должна обеспечивать сборку сифона, через который стекает конденсат из дренажного поддона. В случае, если дренажные поддоны установлены в нижних секциях АНУ, агрегат должен быть установлен на дополнительную фундаментную плиту или непосредственно под сифоном в фундаменте должна быть сделана специальная полость. Минимальная высота сифона указана в разделе «Дренаж конденсата».

Секции блока должны быть соединяться квалифицированным персоналом. Порядок подключения секции приведен в разделе «Соединение секций».

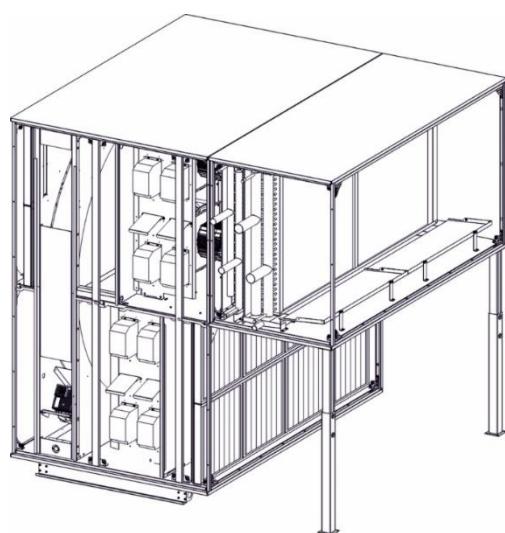


Рис. 5. Пример поддержки верхних секций агрегата.

Секции агрегатов оснащены рамными профилями или опорами. Фундамент должен быть подготовлен таким образом, чтобы обеспечить соответствующую поддержку для каждого базового профиля

рамы и опоры блоков. Короткие секции (до  $L \leq 630$  мм) размещаются на неподвижных опорах (рис. 6а). Секции длиннее 420 мм имеют профили базовой рамы (рис. 6а, 6б).

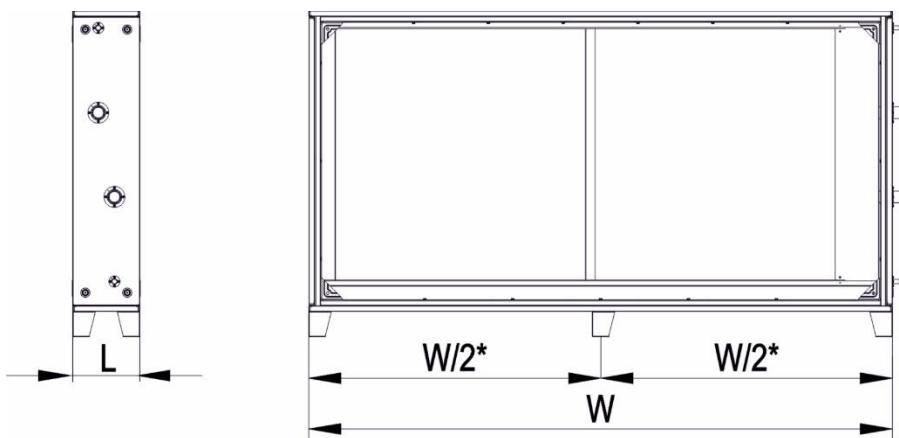


Рис. 6а. Опоры коротких секций (до  $L \leq 630$  мм).

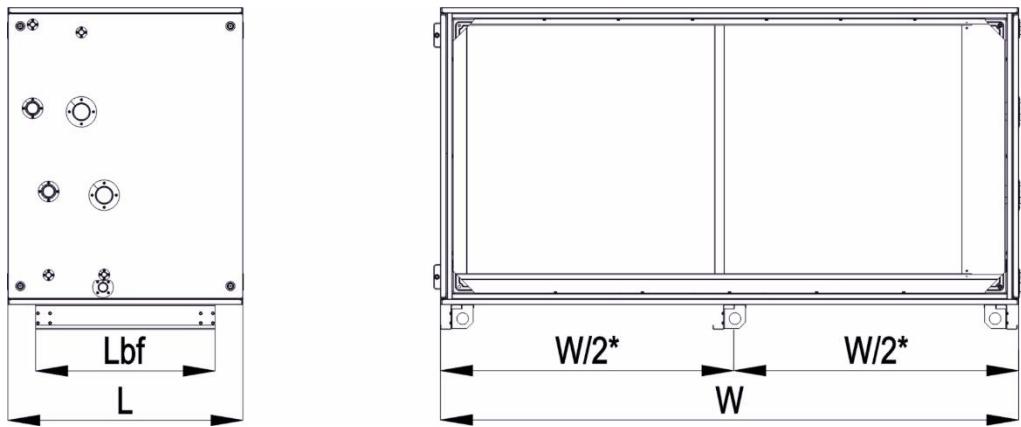


Рис.

Рис. 6б. Профили базовой рамы агрегатов VVS 21-150с.

\* Средний (в центре) профиль / опора существует в типоразмерах VVS 100-150

Табл.3. Соотношение между длиной секции и длиной профиля базовой рамы

L [мм]	Lbf [мм]
650-1000	649
1040-1360	1015
1380-1600	1380
1780-1980	1746

Для крепления агрегатов VVS 21-150 к фундаменту необходимо просверлить отверстия в нижней части продольного профиля рамы основания.

- ВНИМАНИЕ!** Агрегаты должны быть закреплены на фундаменте.
- Крепление агрегатов не входит в поставку VTS.**

## 4.2.2. Сервисное пространство

Агрегат должен быть установлен таким образом, чтобы подключения любых связанных инженерных систем (вентиляционных каналов, трубопроводов, кабелей и т. д.) не мешали открытию инспекционных панелей.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Запрещается размещать какие-либо элементы на агрегате, а также использовать агрегат в качестве опоры вентиляционных каналов и других компонентов здания.

Для успешного выполнения технического

обслуживания соблюдайте минимальное рекомендуемое расстояние (рис.7) между стороной обслуживания и существующими элементами конструкции здания (стены, опоры, трубопроводы и т.д.).

Допускается установка других систем, трубопроводов, опор в рабочей зоне только в том случае, если их можно легко разобрать для технического обслуживания и сервисных процедур.

Теплообменники подключаются со стороны обслуживания агрегата.

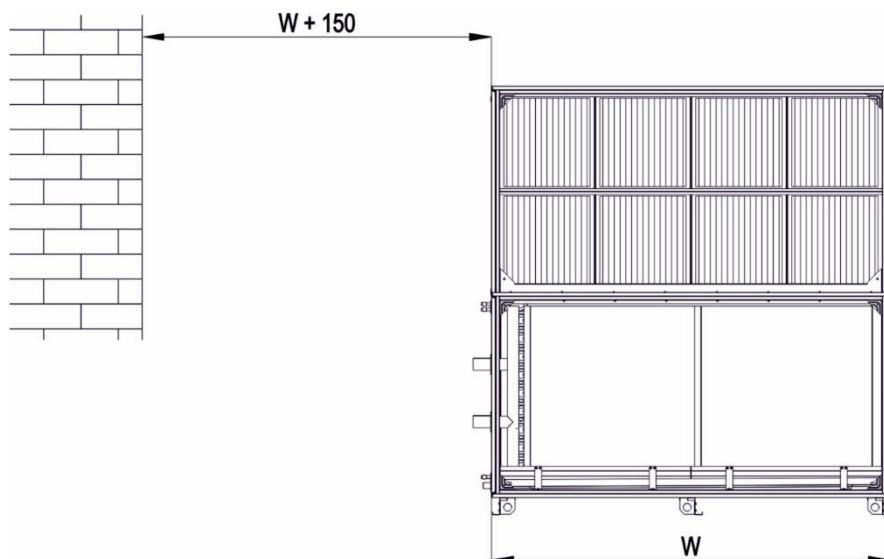


Рис. 7. Сервисное пространство со стороны обслуживания агрегатов VVS 21 – 150

## 4.2.3. Рекомендации по размещению агрегата

При выборе и подготовке места установки агрегата учитывайте следующие рекомендации.

- Учитывайте вес агрегата. Укажите вес агрегата на паспортной табличке
- Оставьте достаточно места для рекомендуемых зазоров, снятия инспекционных панелей и сервисного пространства.

- Все агрегаты должны быть установлены на одном уровне.
- Необходимо учитывать требования к трубопроводу и отводу конденсата.

Оставьте место для необходимых воздуховодов и электрических соединений. Закрепите все трубопроводы и воздуховоды независимо от агрегата, чтобы предотвратить чрезмерный шум и вибрация.

## 4.3. Соединение секций вентиляционного агрегата и подключение воздуховодов

**ВНИМАНИЕ!** Соединение секций и подключение агрегата к соответствующим инженерным системам, а также техническое обслуживание и ремонт должны выполняться квалифицированными специалистами или контролироваться уполномоченным персоналом. Чтобы соединить секции агрегата, нужно, во-первых, убедиться, что базовая секция

закреплена в нужном месте к фундаменту. Во-вторых, приклейте ленту уплотнителя к выходу/входу агрегата, где будет подключена следующая секция, и прижать ее к базовой секции. (ШАГ 1, рис.8). Используйте винты, поставляемые с агрегатом для соединения в соответствии с рис.8 ШАГ 2 и 3.

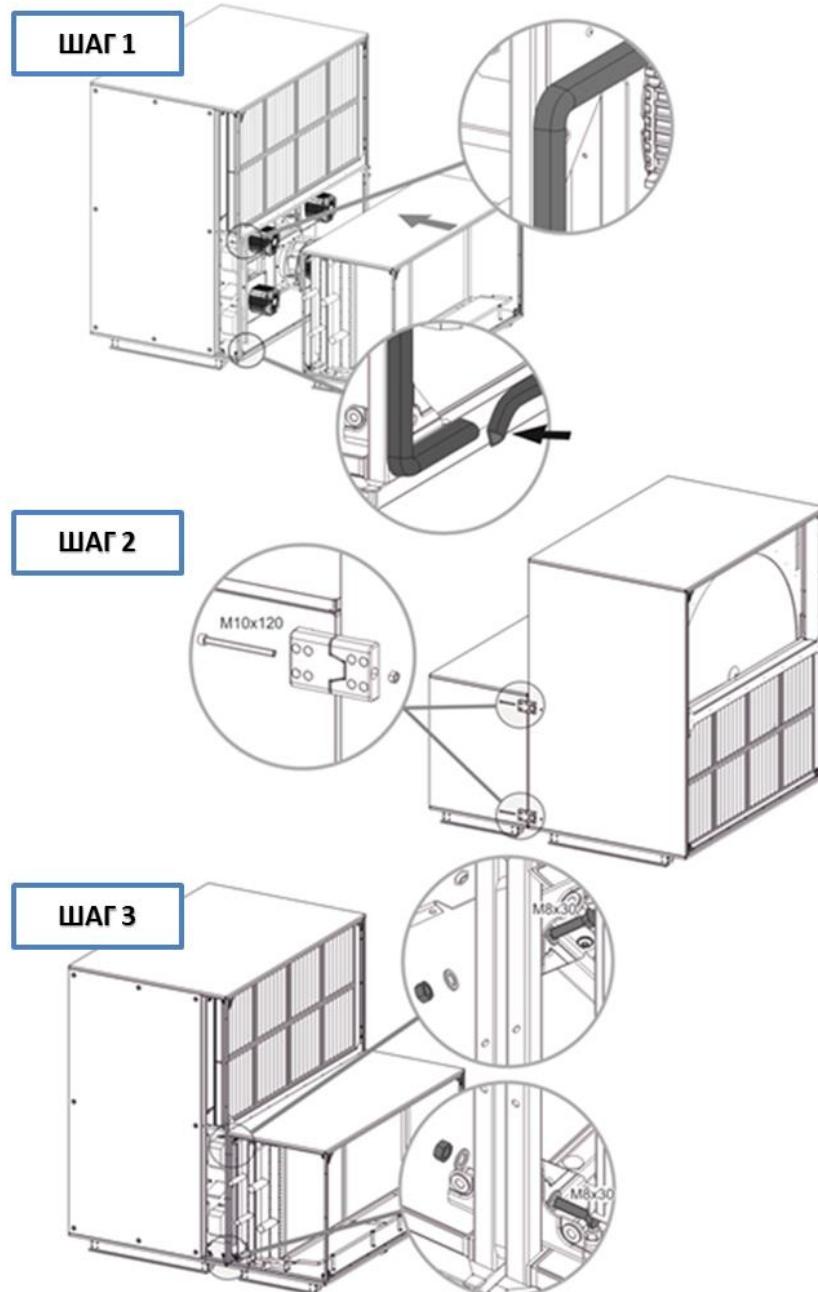


Рис. 8. Пошаговое соединение секций агрегата

Воздуховоды должны быть подсоединенены к агрегату с помощью гибких вставок (опция), которые подавляют вибрации агрегата и выравнивают коаксиальное отклонение воздуховода и выхода агрегата. Гибкие вставки оснащены фланцами с уплотнителем. Фланцы следует соединять с воздуховодами с помощью самонарезов или дополнительных зажимных элементов. Материалы для соединения воздуховодов не входят в стандартную поставку.

Соответствующее функционирование гибкой вставки происходит, если она растянута примерно до 110 мм. Воздуховоды, соединенные с агрегатом, должны быть подвешены или закреплены специальными опорными элементами. Проведение воздуховодов с фитингами должно быть сделано таким образом, чтобы исключить возможное повышение уровня шума в вентиляционной системе.

#### 4.4. Подключение нагревателей и охладителей

Подключение теплообменников должно выполняться таким образом, чтобы не допустить возникновения напряжений, которые могут привести к механическим повреждениям или утечке. Вес трубопровода и тепловые напряжения не должны передаваться на патрубки теплообменника. В зависимости от местных условий, следует применять компенсацию на входе и выходе трубопроводной системы, чтобы исключить продольное расширение трубопровода. При подключении трубопроводной системы к теплообменникам, оснащенным

резьбовыми соединениями, необходимо законтрить патрубок теплообменника с помощью дополнительного гаечного ключа (рис.11).

Подводящие коммуникации следует располагать так, чтобы они не затрудняли доступ к другим секциям агрегата. Применяемый метод подключения коммуникаций к теплообменникам должен обеспечивать легкую разборку трубопровода для извлечения теплообменника из агрегата во время технического обслуживания и ремонта.

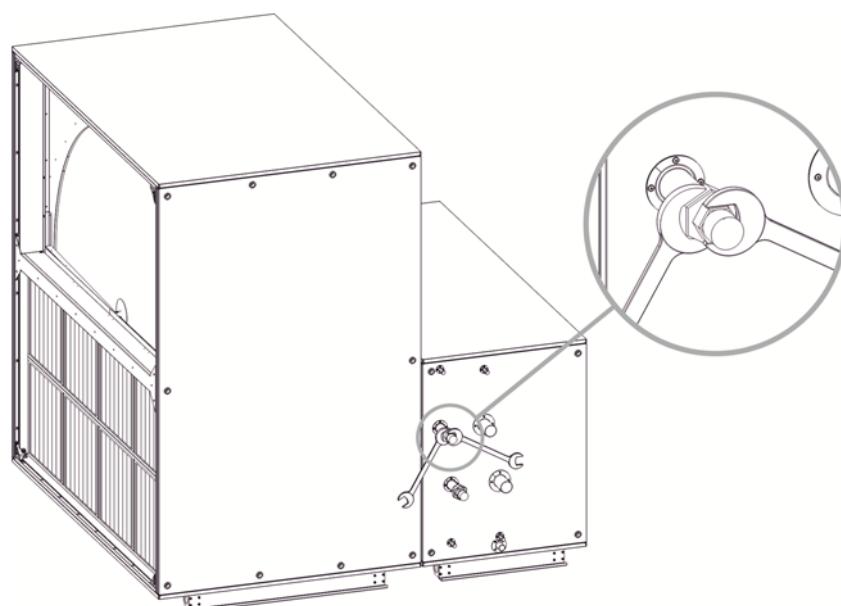


Рис.9. Закрепление резьбовых соединений теплообменника

Подключение теплообменника должно быть осуществлено так, чтобы теплообменник работал противотоком с направлением воздушного потока. В противном случае это

приводит к снижению средней разницы температур, что влияет на производительность теплообменника.

 **ВНИМАНИЕ!** Максимальное рабочее давление теплоносителя в теплообменнике составляет 16 бар, давление испытаний - 21 бар.

Таблица 4. Требования к качеству теплоносителя водяных теплообменников:

Параметр	Значение
Нефть и смазка	< 1 мг/л
pH при 25°C	8...9
Остаточная жесткость	$[\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}]/[\text{HCO}_3^-] > 0.5$
Кислород	<0.1 мг/л (как можно меньше)

Примеры подключения трубопровода для различных версий агрегатов показаны на рисунке.

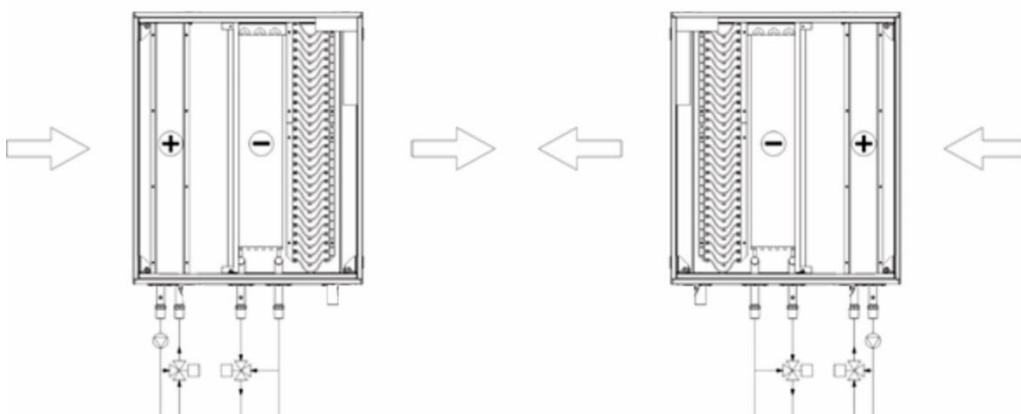


Рис.10. Примеры подачи воды в теплообменники

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



Рис. 11. Подключение фреоновых охладителей и нагревателей

- ✓ **ВНИМАНИЕ:** фреоновые теплообменники имеют паянные соединения. При пайке или сварке труб: избегайте воздействия высоких температур на компоненты труб при выполнении паяных соединений и защищайте ближайший клапан влажной тряпкой.
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** Не выпускайте хладагент в атмосферу! Если требуется добавить или удалить хладагент, специалист по обслуживанию должен

## 4.5. Дренаж конденсата

Выходные патрубки для конденсата дренажного поддона выведены за пределы корпуса агрегата (диаметр соединительной трубы сливного поддона составляет 32 мм). Дополнительная секция с охладителем в дополнительной секции в большинстве случаев будет соединена с базовой секцией вентилятора на стороне нагнетания. Нет необходимости применять сливные сифоны в секции с избыточным давлением, но для того, чтобы минимизировать его продувку воздухом, вы можете применять сифон в системе дренажа конденсата как показано на рис. 16а и в соответствии с таблицей 8.

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.

соблюдать все федеральные, государственные и местные законы.

- ✓ **ВНИМАНИЕ:** Защищайте теплообменник от обмерзания.
- ✓ **ВНИМАНИЕ:** Чтобы обеспечить удовлетворительную работу фреоновых охладителей, они должны быть подключены к системе хладагента в соответствии со всеми применимыми нормами, правилами и рекомендациями в этой области.

Сифоны, предназначенные для отвода конденсированной воды из теплообменников при различном давлении в секции и окружающей среде, должны быть подсоединенны к сливным патрубкам.

- ✓ **ВНИМАНИЕ!** Из-за различных значений перепада давления, которые присутствуют в различных секциях агрегата во время работы, недопустимо подключать несколько дренажных выходов 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 5. Рабочая высота сифонов

№	Полное давление вентилятора [Па]	Высота Н [мм]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240

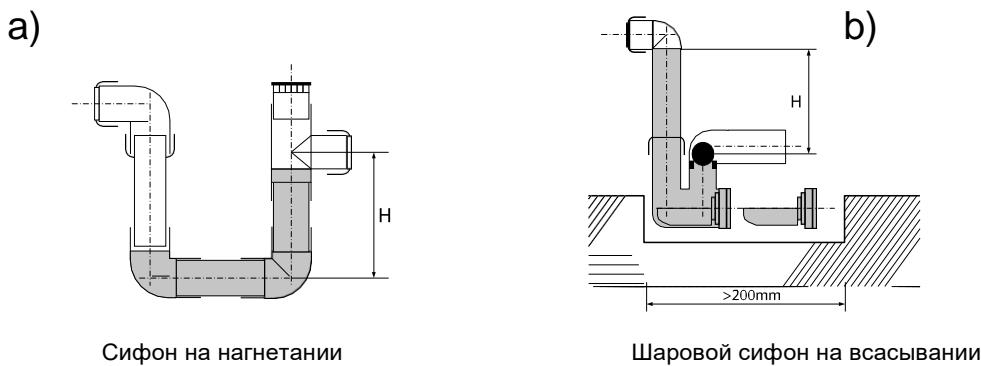


Рис. 12. Типы сифонов

## 4.6. Электрические подключения

Подключение электрических элементов агрегата должно выполняться квалифицированным персоналом и в соответствии со всеми стандартами и правилами, действующими в стране, где установлен агрегат. Сечение и тип кабелей (например, экранированных), питающих отдельные функциональные сегменты, следует выбирать в зависимости от номинального тока и конкретных условий эксплуатации (например, температуры окружающей среды, способа прокладки кабелей, расстояния от источника питания).

Компактные агрегаты VVS 21-150 поставляются в полностью смонтированном виде. Это означает, что все электрические элементы, связанные с базовой секцией, такие как вентиляторы, вращающийся регенератор, сервопривод, установленные внутри этой секции, подключены к системе

питания и управления.

Пользователь должен только подвести питание к агрегату и подключить отдельные элементы управления, такие как приводы, датчики и т. д.

Перед началом подключения к источнику питания проверьте соответствие напряжения и частоты питающей сети данным, указанным на паспортной табличке устройства. Допустимое отклонение напряжения питания и его частоты от значений, указанных на паспортной табличке, составляет  $\pm 5\%$ . Если существует несоответствие, устройство не может быть подключено.

Подробная информация о мерах безопасности и подключении приведена в разделе «Автоматизация».

## 4.7. Компоненты вентиляционного агрегата

### 4.7.1. Водяные теплообменники

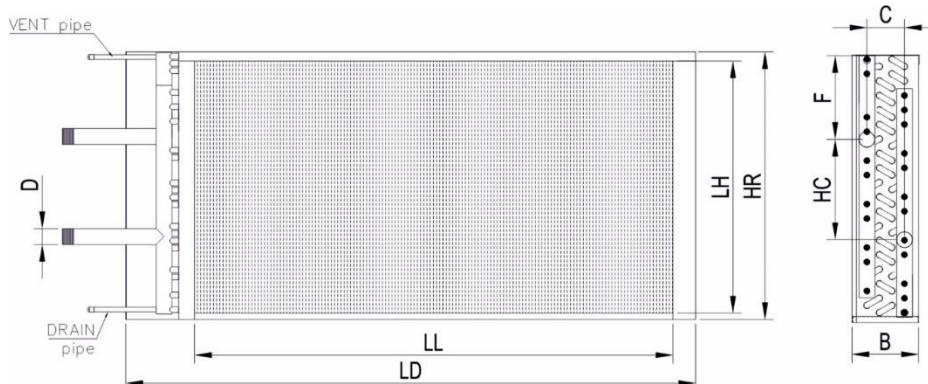


Рис. 13 Размеры водяных теплообменников

Таблица 6 Размеры водяных теплообменников

Код теплообменника	LL	LD	LH	HR	C	B	HC	F	D	d	вес	объем
	[мм]								дюйм		[кг]	[дм3]
VVS 21 WCL 1	710	873	318	321	50	112	150	86	1"	1/4"	7	1
VVS 21 WCL 2	710	873	318	321	50	112	150	86	1"	1/4"	7	2
VVS 21 WCL 3	710	873	318	321	83	147	150	86	1"	1/4"	9	3
VVS 21 WCL 4	710	873	318	321	83	147	150	86	1"	1/4"	10	4
VVS 21 WCL 6	710	873	318	321	138	192	150	86	1"	1/4"	13	5
VVS 21 WCL 8	710	873	318	321	193	252	150	86	1"	1/4"	16	7
VVS 30 WCL 1	710	873	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	8	2
VVS 30 WCL 2	710	873	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	9	3
VVS 30 WCL 3	710	873	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	12	4
VVS 30 WCL 4	710	873	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	13	5
VVS 30 WCL 6	710	873	445	448	138	217	150	149	1 1/4"	1/4"	18	8
VVS 30 WCL 8	710	873	445	448	193	252	150	149	1 1/4"	1/4"	22	11
VVS 40 WCL 1	930	1080	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	10	2
VVS 40 WCL 2	930	1080	445	448	50	112	150	149	1"	1/4"	11	3
VVS 40 WCL 3	930	1080	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	14	6
VVS 40 WCL 4	930	1080	445	448	83	147	150	149	1"	1/4"	15	6
VVS 40 WCL 6	930	1080	445	448	138	217	150	149	1 1/4"	1/4"	21	10
VVS 40 WCL 8	930	1080	445	448	193	252	150	149	1 1/4"	1/4"	26	13
VVS 55 WCL 1	1050	1251	572	587	50	112	260	164	1 1/4"	1/4"	14	3
VVS 55 WCL 2	1050	1251	572	587	50	112	260	164	1 1/4"	1/4"	15	5
VVS 55 WCL 3	1050	1251	572	587	83	147	260	164	1 1/4"	1/4"	19	8
VVS 55 WCL 4	1050	1251	572	587	83	147	260	164	1 1/4"	1/4"	21	9
VVS 55 WCL 6	1050	1251	572	587	138	217	260	164	2"	1/4"	31	14
VVS 55 WCL 8	1050	1251	572	587	193	287	260	164	2"	1/4"	38	19
VVS 75 WCL 1	1190	1392	699	702	50	112	260	221	1 1/4"	1/4"	17	5
VVS 75 WCL 2	1190	1392	699	702	50	112	260	221	1 1/4"	1/4"	23	8
VVS 75 WCL 3	1190	1392	699	702	83	147	260	221	1 1/4"	1/4"	31	12
VVS 75 WCL 4	1190	1392	699	702	83	147	260	221	1 1/4"	1/4"	36	15
VVS 75 WCL 6	1190	1392	699	702	83	182	260	221	2"	1/4"	53	23
VVS 75 WCL 8	1190	1392	699	702	138	287	260	221	2"	1/4"	68	30
VVS 100 WCL 1	1370	1572	794	806	50	112	260	273	1 1/4"	1/4"	22	6
VVS 100 WCL 2	1370	1572	794	806	50	112	260	273	1 1/4"	1/4"	30	10
VVS 100 WCL 3	1370	1572	794	806	83	182	260	273	2"	1/4"	44	17
VVS 100 WCL 4	1370	1572	794	806	83	182	260	273	2"	1/4"	52	21
VVS 100 WCL 6	1370	1572	794	806	138	217	260	273	2"	1/4"	69	30
VVS 100 WCL 8	1370	1572	794	806	138	287	260	273	3"	1/4"	94	44
VVS 120 WCL 1	1600	1802	826	838	50	112	260	289	1 1/4"	1/4"	25	7
VVS 120 WCL 2	1600	1802	826	838	50	112	260	289	1 1/4"	1/4"	34	10
VVS 120 WCL 3	1600	1802	826	838	83	182	260	289	2"	1/4"	51	20
VVS 120 WCL 4	1600	1802	826	838	83	182	260	289	2"	1/4"	60	21
VVS 120 WCL 6	1600	1802	826	838	138	252	260	289	3"	1/4"	88	31
VVS 120 WCL 8	1600	1802	826	838	138	287	260	289	3"	1/4"	109	41
VVS 150 WCL 1	1790	1997	921	937	50	112	260	339	1 1/4"	1/4"	29	9
VVS 150 WCL 2	1790	1997	921	937	50	112	260	339	1 1/4"	1/4"	40	13
VVS 150 WCL 3	1790	1997	921	937	83	182	260	339	2"	1/4"	60	24
VVS 150 WCL 4	1790	1997	921	937	83	182	260	339	2"	1/4"	71	26
VVS 150 WCL 6	1790	1997	921	937	138	252	260	339	3"	1/4"	105	39
VVS 150 WCL 8	1790	1997	921	937	138	287	260	339	3"	1/4"	130	51

## 4.7.2. Теплообменники непосредственного испарения (фреоновые)

Одноконтурные (односекционные) фреоновые теплообменники

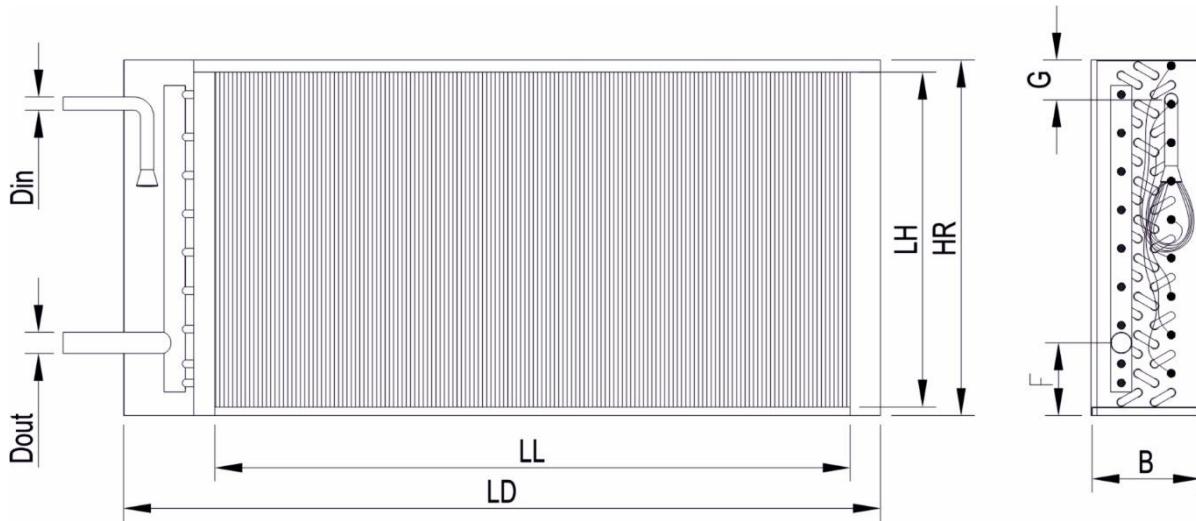


Рис. 24. Одноконтурный (односекционный) фреоновый теплообменник

Таблица 7. Размеры одноконтурных (односекционных) фреоновых теплообменников

Код теплообменника	LL	LD	LH	HR	TR	D	E	F	G	ØD вх	ØD вых	Вес	Объем
	[мм]										[кг]	[л]	
VVS 21 DX 2-1.	710	873	318	321	110	41	91	79	13	16	28	7,7	1,8
VVS 21 DX 3-1.	710	873	318	321	145	45	120	79	13	16	28	12,7	3,5
VVS 21 DX 4-1.	710	873	318	321	180	49	131	79	13	16	28	17,6	5,3
VVS 21 DX 6-1.	710	873	318	321	250	56	194	79	26	22	28	22,6	7,1
VVS 30 DX 2-1.	710	873	445	448	110	41	91	77	45	16	28	9,7	2,5
VVS 30 DX 3-1.	710	873	445	448	145	45	120	77	45	16	28	16,1	5,0
VVS 30 DX 4-1.	710	873	445	448	180	49	131	77	65	16	28	22,8	7,4
VVS 30 DX 6-1.	710	873	445	448	250	56	194	77	52	22	28	29,2	9,9
VVS 40 DX 2-1.	930	1080	445	448	110	41	91	77	41	22	35	11,8	3,3
VVS 40 DX 3-1.	930	1080	445	448	145	45	120	77	45	16	28	20,1	6,5
VVS 40 DX 4-1.	930	1080	445	448	180	49	131	77	41	22	35	28,2	9,7
VVS 40 DX 6-1.	930	1080	445	448	250	56	194	77	54	22	35	36,4	13,0
VVS 55 DX 2-1.	1050	1251	572	587	110	41	91	120	84	22	28	16,9	4,7
VVS 55 DX 3-1.	1050	1251	572	587	145	45	120	120	98	22	35	26,8	9,4
VVS 55 DX 4-1.	1050	1251	572	587	180	49	131	120	66	22	35	46,8	14,1
VVS 55 DX 6-1.	1050	1251	572	587	250	56	194	120	55	22	42	56,7	18,9
VVS 75 DX 2-1.	1190	1392	699	702	110	41	91	118	63	16	28	21,4	6,5
VVS 75 DX 3-1.	1190	1392	699	702	145	45	120	118	116	22	28	34,9	13,1
VVS 75 DX 4-1.	1190	1392	699	702	180	49	131	118	159	22	35	59,9	19,6
VVS 75 DX 6-1.	1190	1392	699	702	250	56	194	118	97	22	42	73,4	26,1
VVS 100 DX 2-1.	1370	1572	974	806	110	41	91	120	87	22	28	26,3	8,5
VVS 100 DX 3-1.	1370	1572	974	806	145	45	120	120	87	22	35	55,0	17,1
VVS 100 DX 4-1.	1370	1572	974	806	180	49	131	120	113	22	42	73,7	25,6
VVS 120 DX 2-1.	1600	1802	826	838	145	59	118	120	102	22	35	30,7	10,4
VVS 120 DX 3-1.	1600	1802	826	838	145	45	120	120	125	22	42	63,3	20,7
VVS 120 DX 4-1.	1600	1802	826	838	180	49	131	120	125	22	42	97,1	31,1
VVS 150 DX 2-1.	1780	1997	921	937	145	59	118	120	91	22	35	36,5	12,9
VVS 150 DX 3-1.	1780	1997	921	937	180	63	143	120	78	22	42	74,8	25,7
VVS 150 DX 4-1.	1780	1997	921	937	215	66	164	120	123	22	54	114,4	38,6

### Двухконтурные (двухсекционные) фреоновые теплообменники

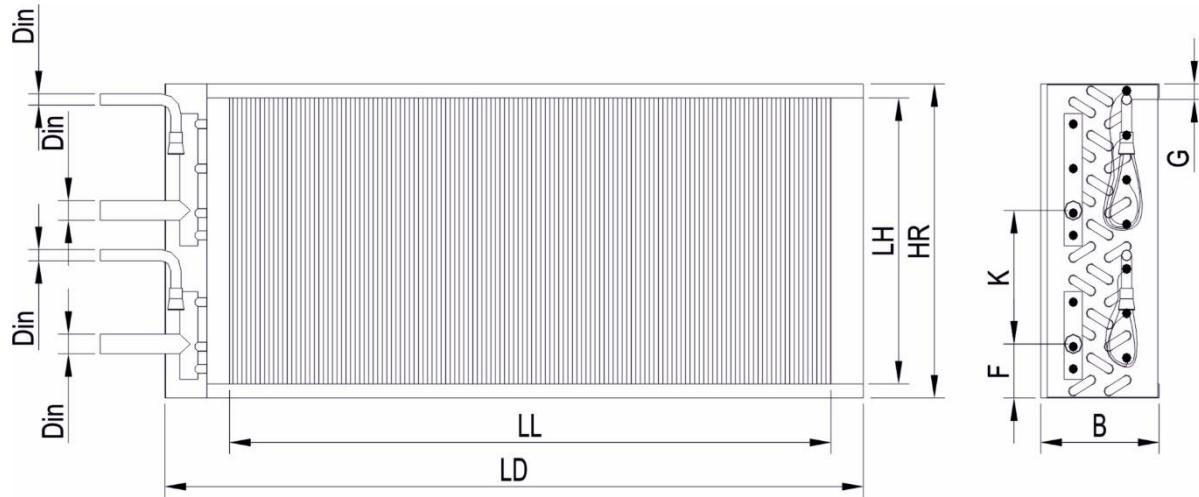


Рис. 34. Двухконтурные (двухсекционные) фреоновые теплообменники

Таблица 8. Размеры двухконтурных (двухсекционных) фреоновых теплообменников

Код теплообменника	LL	LD	LH	HR	TR	D	E	F	G	K	ØDвх	ØD вых	Вес	Объем
	[мм]												[кг]	[л]
VVS 30 DX 6-2.	710	873	446	448	250	56	194	80	25	219	2x16	2x28	22,2	7,4
VVS 40 DX 4-2.	930	1080	445	448	180	49	131	77	22	191	2x17	2x28	19,6	6,5
VVS 40 DX 6-2.	930	1080	445	448	250	56	194	77	22	191	2x18	2x28	27,5	9,7
VVS 55 DX 3-2.	1050	1251	572	587	145	45	100	120	25	254	2x19	2x28	21,3	7,1
VVS 55 DX 4-2.	1050	1251	572	587	180	49	131	120	38	222	2x20	2x28	26,2	9,4
VVS 55 DX 6-2.	1050	1251	572	587	250	56	194	120	19	254	2x22	2x35	45,6	21,2
VVS 75 DX 3-2.	1190	1392	699	702	145	45	100	118	76	318	2x16	2x28	27,4	9,8
VVS 75 DX 4-2.	1190	1392	699	702	180	49	131	118	19	318	2x16	2x28	34,0	13,1
VVS 75 DX 6-2.	1190	1392	699	702	250	56	194	118	58	349	2x22	2x28	58,4	29,4
VVS 100 DX 2-2.	1370	1572	974	806	110	41	91	120	57	381	2x16	2x28	25,7	8,5
VVS 100 DX 3-2.	1370	1572	974	806	145	45	100	120	50	349	2x16	2x28	40,2	12,8
VVS 100 DX 4-2.	1370	1572	974	806	180	49	131	120	49	381	2x22	2x28	53,6	17,1
VVS 100 DX 6-2.	1370	1572	974	806	250	56	194	120	42	381	2x22	2x35	71,9	25,6
VVS 120 DX 2-2.	1600	1802	826	838	110	41	91	120	73	381	2x16	2x28	30,0	10,4
VVS 120 DX 3-2.	1600	1802	826	838	145	45	100	120	35	381	2x16	2x28	46,6	15,6
VVS 120 DX 4-2.	1600	1802	826	838	180	49	131	120	35	381	2x22	2x28	61,7	20,7
VVS 120 DX 6-2.	1600	1802	826	838	250	56	194	120	19	381	2x22	2x35	94,6	31,1
VVS 150 DX 2-2.	1780	1997	921	937	110	41	91	120	107	381	2x16	2x28	35,6	12,9
VVS 150 DX 3-2.	1780	1997	921	937	145	45	100	120	49	445	2x22	2x35	55,1	19,3
VVS 150 DX 4-2.	1780	1997	921	937	180	49	131	120	69	445	2x22	2x35	72,9	25,7
VVS 150 DX 6-2.	1780	1997	921	937	250	56	194	120	59	445	2x22	2x42	111,6	38,6

### 4.7.3. Электрический нагреватель

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

- ✓ **ВНИМАНИЕ!** Термостат должен быть обязательно установлен в системе управления нагревателем.

Функциональность термостата основана на свойствах биметаллического элемента, из-за которых контакты цепи управления нагревателем размыкаются при температуре воздуха около термостата + 65°C. После аварийного выключения нагреватель включается автоматически, когда температура воздуха понижается на 20°C. После ручного или аварийного (вызванного перегревом) отключения электропитания вентилятор приточного воздуха должен работать в течение некоторого времени (0,5–5 мин), чтобы нагревательные элементы нагревателя остыли до нормальной температуры.

#### 1. Термостат перегрева



- a) Функция и применение
  - Модуль защиты электронагревателя, предохраняющий его от перегрева
- b) Конструкция
  - металлический корпус
  - две винтовые клеммы
  - биметаллический элемент с нормально замкнутым контактом

- C) Рабочие параметры
  - температура срабатывания:  $65 \pm 3$  °C

Агрегаты для вентиляции и кондиционирования воздуха Ventus

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 автоматики мощность нагревателя можно регулировать плавно или ступенями. По умолчанию управление нагревателем ступенями.

- гистерезис:  $17 \pm 3$  °C
- параметры напряжения биметаллического элемента: 30 В пост. Тока

#### 2. Дифференциальное реле давления



- a) Функция и применение
  - Контроль работы вентилятора
- b) Конструкция
  - Мембрана в сочетании с механическим модулем. Если допустимая разница давлений превышена, мембрана подвергается деформации и размыкает контакт
  - Пластиковый корпус
- c) Рабочие параметры
  - диапазон измерений: 20 - 300 Па;
  - номинальное рабочее напряжение 30В постоянного тока
  - выходной сигнал: без напряжения ("сухой" контакт)
  - количество циклов: < 1 000 000 циклов
  - условия эксплуатации: -30 ... +85 °C
  - класс защиты: IP44

Рекомендуемое рабочее положение датчика давления: горизонтальное. В случае вертикального выравнивания значение уставки на 11 Па выше, чем действительное.

#### 4.7.4. Двигатели вентиляторов

Вентилятор компактных агрегатов VVS 21-150с интегрирован с ЕС-двигателями. Агрегат может быть оснащен от 1 до 8 вентиляторов в каждом потоке.

Таблица 9. Конфигурация типоразмеров вентилятора

Типоразмер агрегата	Конфигурация типоразмеров вентилятора				
21	2x225	1x250	-	-	-
30	3x225	2x225	-	-	-
40	3x225	2x250	-	-	-
55	4x225	3x225	2x225	-	-
75	5x250	4x250	3x250	2x250	-
100	6x250	5x250	4x250	3x250	-
120	7x250	6x250	5x250	4x250	-
150	10x25	9x250	8x250	7x250	6x250

Степень защиты IP двигателей с контроллером составляет 44. Собственная электроника защищает их от перегрузки,

сбоя / потери фазы, пониженного и повышенного напряжения и превышения тока фазы. 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 полностью оснащена соединениями управления в конфигурации "Полное управление". Подробности настройки и конфигурации вы можете найти в главе «Автоматизация».

От двигателя идут кабели, которые заканчиваются соединителем Molex. На рисунке 16 показано описание кабеля.

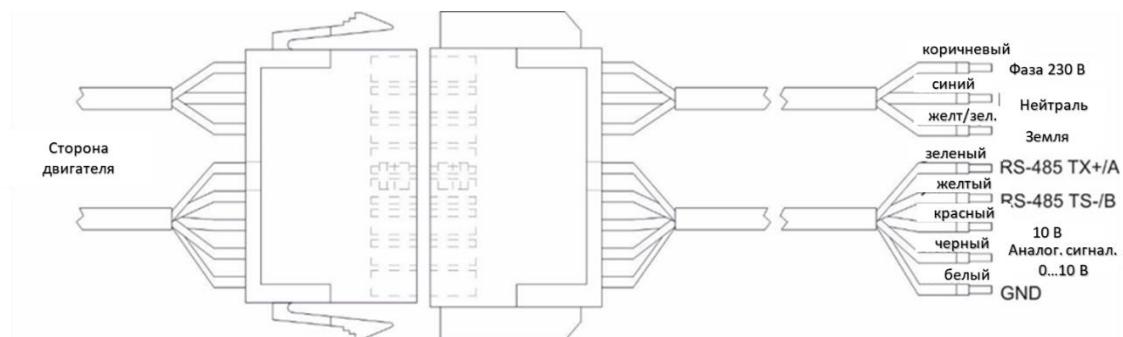


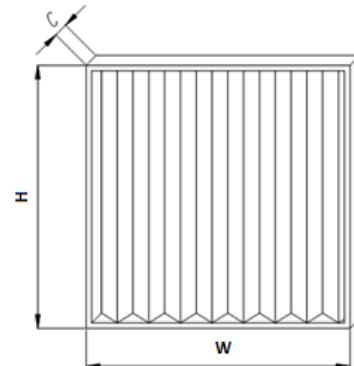
Рис.16. Описание кабеля ЕС двигателя

## 4.7.5. Воздушные фильтры

Mini-pleat панельные фильтры в трех классах фильтрации соответственно.

**Таблица 10. Типоразмеры панельных фильтров**

Типоразмер агрегата	Базовая секция с энерготуализатором		Отдельная секция фильтрации		Класс очистки
	Size	Amount	Size	Amount	
	WxHxC [мм]	Шт.	WxHxC [мм]	Шт.	
VVS021	438x395x48	2	440x361x48	2	M5 F7 F9
VVS030	438x527x48	2	440x493x48	2	
VVS040	542x527x48	2	543x493x48	2	
VVS055	415x327x48	6	463x370x48	6	
VVS075	462x383x48	6	463x370x48	6	
VVS100	522x433x48	6	523x419x48	6	
VVS120	599x452x48	6	600x438x48	6	
VVS150	496x502x48	8	496x489x48	8	



## 4.7.6. Вращающийся регенератор

Вращающийся регенератор вместе с вент. группами и фильтрами образует базовую секцию. Вращающийся регенератор приводится в движение с помощью электропривода ЕС. Привод регенератора полностью подключен и настроен.

Любые изменения в конфигурации приводного узла вращающегося регенератора должны выполняться авторизованной службой VTS.

## 5. Автоматика

### 5.1 Описание управления

#### 5.1.1 Введение

Применение:

Защита и управление приточными и вытяжными агрегатами для вентиляции и кондиционирования, оснащенных следующими элементами:

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

Диапазон работы: VVS021c-150c

Системы, оснащенные двигателями ЕС.

#### 4.1.2 Главный выключатель

Функция: Включение устройств управления

Вкл



Выкл



#### 4.1.3 Коммуникационный порт



Разъем RJ11 расположен в передней части корпуса щита управления

Функция:

подключение панели управления HMI Advanced UPC к пульту управления.

#### 4.1.4 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 мРС, 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 - быстрая отмена настроек

#### Кнопка ESC

Переход на главную страницу или отмена изменения параметра

#### Стрелка UP (ВВЕРХ)

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

#### Кнопка ENTER (ВВОД)

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 апликации 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 апликации 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.

#### 4.1.5 Упрощенная панель управления –HMI Basic UPC

**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 Инструкции по iPC3.

**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 диапазоном 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)

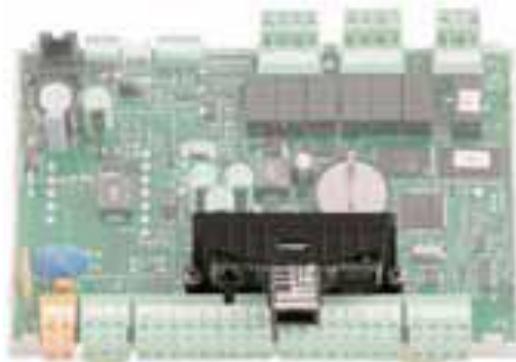
**Функции:**

- 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.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЯ РАСШИРЕНИЯ СОДЕРЖИТСЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ИНСТРУКЦИИ.

## 4.2 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»).

### 4.2.1 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 запустилась, 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».*

### 4.2.2 Панель HMI Advanced UPC



#### 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 нагревания/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.

### 4.2.3 Выбор языка

Панель управления HMI Advanced поддерживает следующие языки:

EN Английский

PL Польский

RU Русский

Английский язык задан как язык по умолчанию.

### 4.2.4 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 немедленно нагревать помещение.
- **Off - агрегат выключен** - выключены вентиляторы, закрыты воздушные клапаны регулирующие клапаны, все датчики и измерительные устройства остаются активными - для защиты агрегата от повреждений, например, при пожарной сигнализации, защиты от замерзания.
- **ECO - низкий экономичный режим** - регулируются скорость вентилятора и мертвая зона при регулировании температуры. Алгоритм управления температурой может использовать широкую зону нечувствительности, в то время как вентиляторы работают на малой скорости, чтобы снизить потребление энергии.
- **Optimal (Оптимал) - высокий экономичный режим** - регулируются скорость вентилятора и мертвая зона при регулировании температуры. 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 использовать самую точную зону нечувствительности, 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 зоны нечувствительности 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	Предварительный нагрев
Уставка темп. HMI	21,0°C
Темп. текущая	19,4°C
Пон 28.02.2011 10:09	

### Панель HMI BASIC

- Кнопка включения/выключения - нажмите, чтобы переключить режим между Выкл. и Низкий.
- Кнопка «Вентилятор» - нажмите, чтобы переключить режим работы между Оптимальный - Эконом – Комфорт
- Кнопка «Часы» - короткое нажатие запускает автоматический режим (Авто).

В автоматическом режиме функция календаря сможет принять управление.



## 4.2.5 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 остывает (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 воздушный обмен 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 разрешить работу устройств, отличных от панели управления HMI Advanced, режим работы HMI должен быть установлен на «Авто».

## **4.3 Технические данные**

### **4.3.1 Рабочие параметры**

Система	TN
Напряжение питания U3	~230В
Номинальное напряжение изоляции Ui	400 В
Устойчивость к перенапряжению Uimp	2,5 кВ
Номинальный кратковременный ток короткого замыкания Icw для отдельных цепей - фактическое значение переменного тока, выдерживается в течение 1 секунды, то есть ток короткого замыкания, который принимается при подключении номинального напряжения	6 кА
пиковое значение номинального тока короткого замыкания (ipk) при cosф = 0,5	10,2 кА
Ток короткого замыкания	6 кА
Коэффициент одновременности	0,9
Номинальная частота	50 Гц ± 1Гц
Класс защиты	IP40
Допустимая рабочая температура	0 ÷ 40 °C
Напряжение питания для цепей управления ~ 24 В перем. ток	
Электромагнитная совместимость (ЭМС) среды	1

## Релейные выходы

Q1..Q7

Аналоговые входы B1..B6	Опорный потенциал GND;
Выходы, DC 0–10V (1 мА)	Опорный потенциал GND;
Двоичные входы DI1..DI6	Безпотенциальные «сухие» контакты
	Опорный потенциал GND;
Аналоговые выходы Y1..Y3	0...10V, макс. 5 мА
	Опорный потенциал GND;
Порт связи RS485 (J10)	Протокол modbus, 1200м

## 4.3.2 Контроллер Carel µPC

## СИГНАЛЫ

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)

Панель управления HMI ADVANCED - связь порт (J7 или J8)

Последовательная связь через интерфейс RS485

Стандартное соединение - плоский кабель длиной 3 м



### 4.3.3 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	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 °C до 80 °C.
[2]		Медные жилы, ПВХ-изоляция	Номинальное напряжение 450/750 В Температура окружающей среды: от -40 °C до 70 °C.
[3]		Медные жилы, ПВХ-изоляция	Номинальное напряжение 150 В Температура окружающей среды: от -20 °C до 60 °C.
[4]		Неэкранированные плоские кабели.	Номинальное напряжение 150 В Температура окружающей среды: от -20 °C до 60 °C.
Имя элемента/точки подключения			
Контроллер	N1	—	—
Вход сигнала пожарной тревоги	S1F	[2]	2x0,5
Мультифункциональный переключатель	S6	[2]	2x0,5
Опциональный мультифункциональный переключатель	S7	[2]	2x0,5

Датчик температуры приточного воздуха	B1	[1]	2x0,5
Датчик температуры воздуха в помещении/отработанного воздуха	B2	[1]	2x0,5
Датчик температуры наружного воздуха	B3	[1]	2x0,5
Датчик температуры обратной воды для вод. нагревателя	B7	[1]	2x0,5
Датчик тревоги электронагревателя (HE)	VTS-E-005 ter. 22:23	[2]	2x0,5
Противозамораживающий термостат на стороне воздуха, защищающий от замерзания водонагреватель	S2F	[2]	2x0,5
Аналоговый сигнал управления клапана водонагревателя	Y1	[1]	3x0,5
Аналоговый сигнал управления клапана водяного охладителя	Y2	[1]	3x0,5
Вход для управления мощностью электрического нагревателя	VTS-E-005 ter. 15:21	[1]	3x0,5
Контактор циркул. насоса водонагревателя	M1		3x1,5
Аналоговый сигнал управления клапана водяного охладителя	Y2	[1]	3x0,5
Реле тревоги чиллера / ККБ / тепл. насоса	S5F	[2]	2x0,75
Вход для запуска 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 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
Элементы притока			
Сервопривод входного возд. клапана	1Y1	[2]	2x0,75 /3x0,75

<b>Элементы вытяжки</b>	внешние устройства подключены к клеммной колодке 1.
-------------------------	---

Сервопривод резервного  
возд. клапана - на 2Y1 [2] 3x0,75  
вытяжке

Кабели питания для агрегатов:

Типоразмер	Кабели питания
VVS021c	3x2,5 $\text{мм}^2$
VVS021c	5x2,5 $\text{мм}^2$
VVS030c	5x2,5 $\text{мм}^2$
VVS040c	5x2,5 $\text{мм}^2$
VVS055c	5x4,0 $\text{мм}^2$
VVS075c	5x4,0 $\text{мм}^2$
VVS100c	5x6,0 $\text{мм}^2$
VVS120c	5x6,0 $\text{мм}^2$
VVS150c	5x10 $\text{мм}^2$

~3ф. 400В

## 4.4 Подключение

### 4.4.1 Стандартное подключение

Устройство в стандартной версии имеет

полную внутреннюю разводку кабелей.

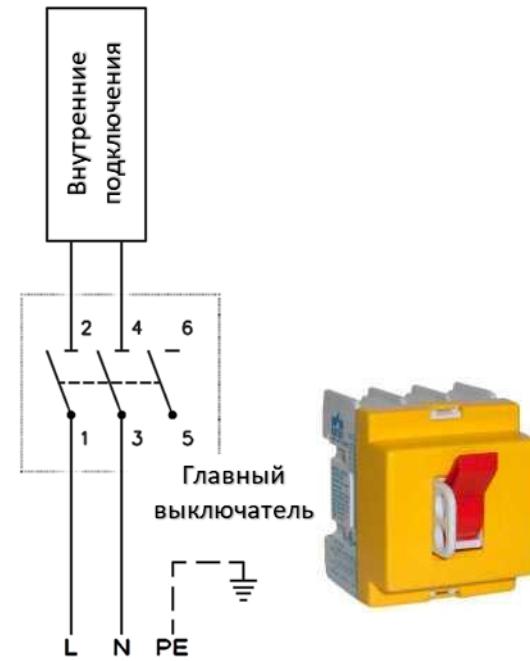
Оборудование агрегата:

- B2 - Датчик температуры – вытяжной воздух
- H2 - 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.

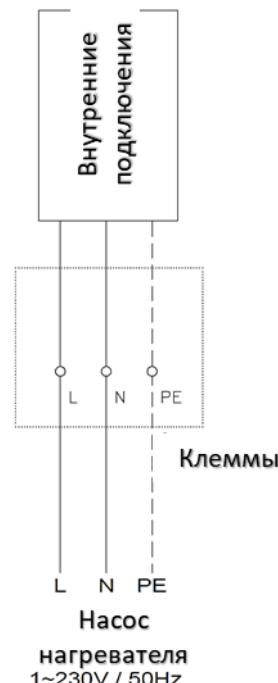
### 4.4.2 Подключение источника питания

Со стороны пользователя источник питания и главный выключатель и



Источник питания  
1~230V / 50Hz

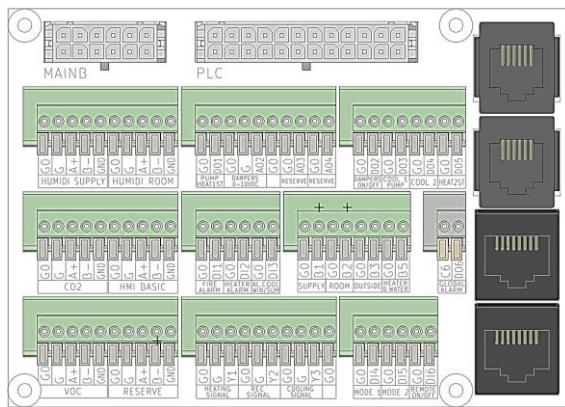
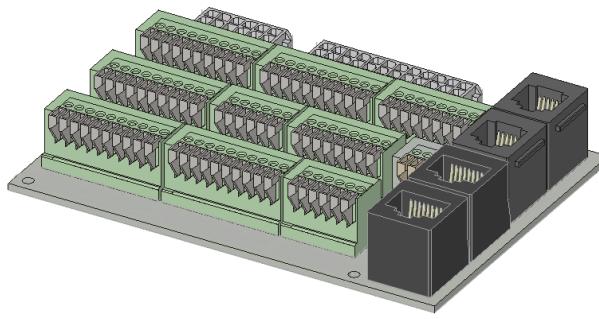
Подключение питания к циркуляционному насосу водонагревателя, разъем 1, N, PE на главном выключателе.



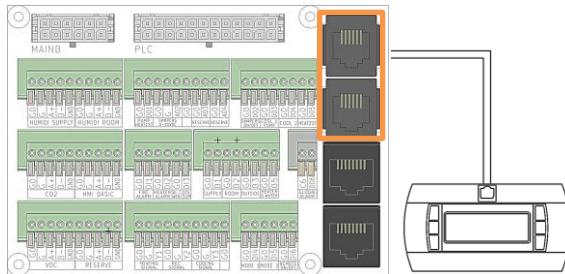
Насос  
нагревателя  
1~230V / 50Hz

#### 4.4.3 Подключение элементов автоматики

##### Клеммник 1

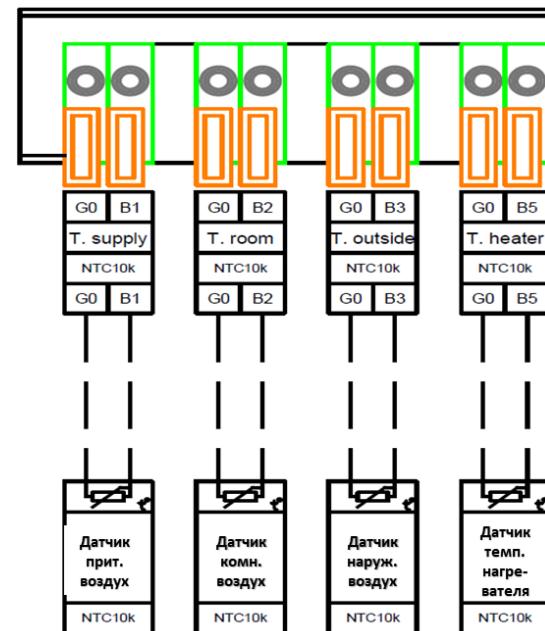


##### Разъем подключения – HMI Advance (N3)



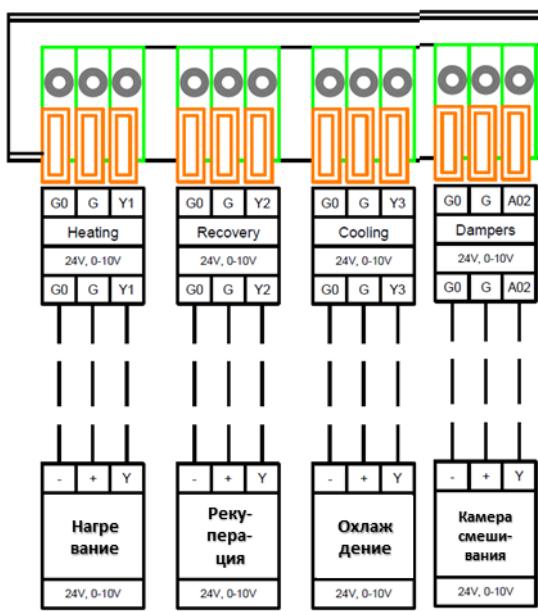
##### Аналоговые входы (NTC10k)

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



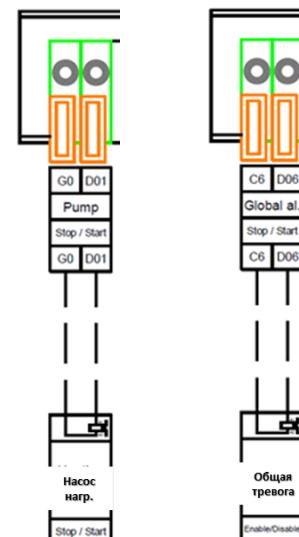
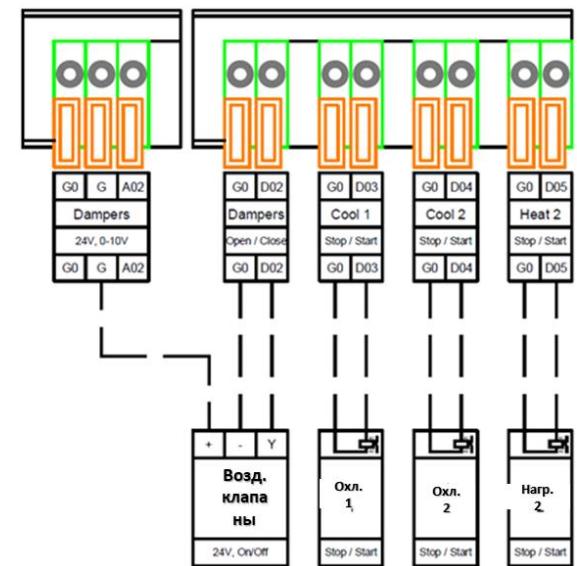
## Аналоговые выходы (0-10В пост.тока)

- Y1 – Нагревание
- Y2 – Охлаждение
- Y3 – Камера смещивания
- Y4 – Рекуперация



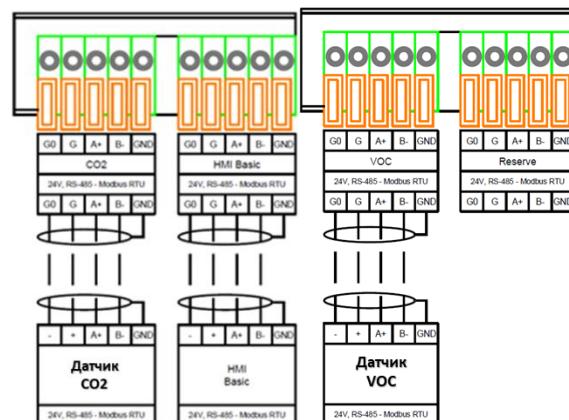
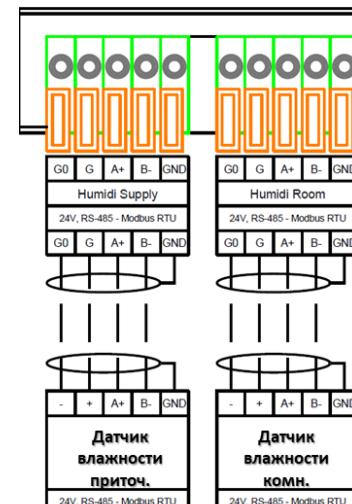
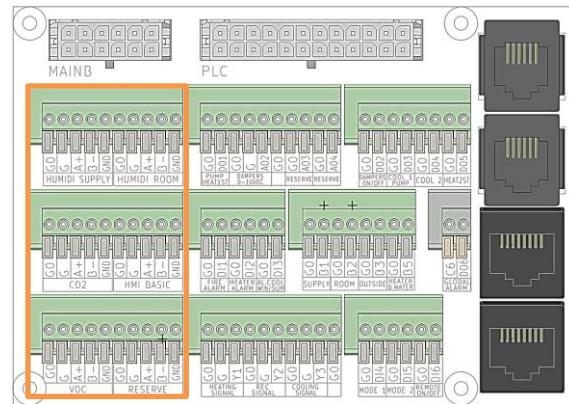
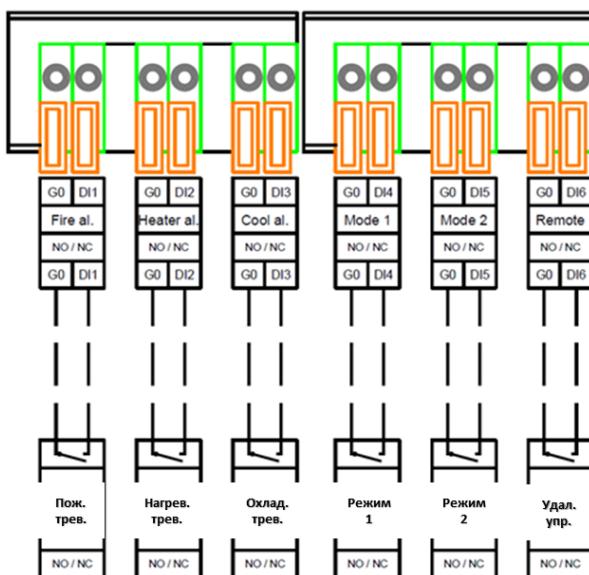
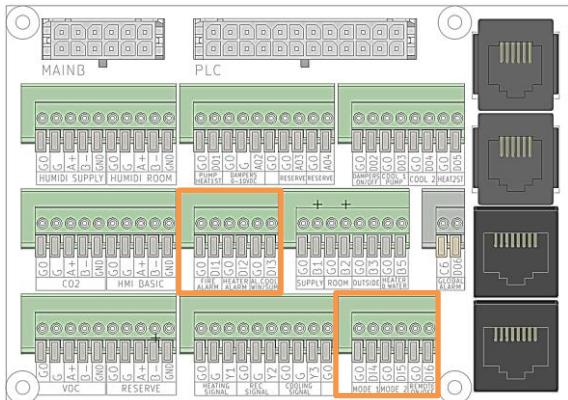
## Цифровые выходы (24V пост. тока)

- 1Y1 / 2Y1 – Возд. клапаны
- M1 - Нагреватель 1
- M2 - Нагреватель 2
- E1 / E2.1 - Охладитель 1
- E2.2 - Охладитель 2
- E4 - Общий аварийный сигнал



## Цифровые входы

- S1F - Пожарная тревога
- S2F - Тревога нагревателя/ замораживания
- S5F - Тревога охладителя
- S6 - Режим 1
- S7 - Режим 2
- Удаленный Доступ



## Коммуникация Modbus RTU – RS-485

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

## 6. Подготовка перед запуском

Запуск агрегата при вводе системы вентиляции в эксплуатацию может выполняться только квалифицированным и компетентным персоналом. Перед запуском систему и воздуховоды необходимо тщательно очистить.

Убедитесь, что:

- при сборочных операциях элементы систем и приборов, а также элементы автоматики и оборудование не были повреждены,
- все вентиляционные устройства установлены механически и подключены

- к вентиляционной системе,
- подключены заземляющие кабели, соединяющие устройство управления с вентиляционными каналами,
- гидравлические и фреоновые системы полностью установлены и готовы к работе, а во время запуска присутствует теплоноситель нагрева или охлаждения,
- все элементы автоматики установлены и подключены,
- все инспекционные панели к устройству на своих местах, все болты затянуты с нужным моментом.

### 6.1. Электрические системы

Перед закрытием соединительных коробок электрических устройств проверьте следующее:

- на основании соответствующих электрических схем - правильность соединений,
- применение защитных устройств для всех электрических агрегатов,
- крепление всех винтов и соответствующая сборка любых опорных элементов и электрических соединений (также неиспользуемые клеммы питания - если есть),
- кабели и проводку - на соответствие всем соответствующим нормам безопасности, функциональности, сечениям и т. д.,
- наличие соответствующих систем заземления и защиты,
- внутри соединительных коробок - отсутствие незакрепленных или лишних кабелей,

- состояние уплотнений и уплотнительных поверхностей.

 **ВНИМАНИЕ!** Агрегат может работать только с установленными фильтрами.

Перед закрытием секции фильтрации, пожалуйста, убедитесь, что:

- удалена защитная пленка с фильтров,
- фильтры установлены в их направляющие так, что мешок находится в вертикальном положении,
- проверьте состояние фильтров и герметичность установки в направляющих,
- проверьте настройки регуляторов перепада давления (если они применяются), которые определяют допустимую разность статического давления, определяя необходимость замены фильтра.

### 6.2. Фильтры

Воздушные фильтры в агрегате предотвращают попадание пыли в вентилируемые помещения. Более того, они защищают другие функциональные элементы агрегата (напр. теплообменники) от загрязнения.

 **ВНИМАНИЕ!** Агрегат может работать только с установленными фильтрами.

Перед закрытием секции фильтрации, пожалуйста, убедитесь, что:

- удалена защитная пленка с фильтров,
- установлены фильтры в своих направляющих так, что мешок находится в вертикальном положении,
- проверить состояние фильтров и герметичность установки в направляющих,

Таблица 11. Допустимый перепад давления

Тип фильтра и класс	Допустим. перепад давления	
B.FLT	M 5	200 Па
	F 7	200 Па
	F 9	300 Па

### 6.3. Водяные нагреватели

Убедитесь, что:

- соединение подающего и обратного трубопроводов произведено верно,
- водонагреватель имеет противозамораживающий термостат.
- капилляр противозамораживающего термостата надежно прикреплен к корпусу нагревателя,
- задано верное значение срабатывания противозамораживающего термостата ( заводская настройка: + 5°C),
- регулирующий клапан нагревателя установлен в соответствии с маркировкой, указанной на его корпусе.

### 6.4. Электрические нагреватели

Убедитесь, что:

- электрические подключения произведены в соответствии с электрическими схемами подключения нагревателей,
- подключен защитный термостат,
- нагревательные элементы не касаются других элементов внутри нагревательной секции,
- элементы нагревателя не повреждены.

### 6.5. Водяные охладители, фреоновые охладители и нагреватели

Как и в случае с водяными нагревателями, проверьте:

- состояние ламелей охладителя,
- соединение подающего и обратного трубопроводов,
- положение конденсатора в направлении воздушного потока,
- узел сифона - наполните его водой перед запуском агрегата,
- проходимость системы отвода конденсата.

### 6.6. Вращающийся регенератор

Перед запуском регенератора проверьте, что:

- сектор очистки установлен на стороне приточного воздуховода,
- после установки приводного ремня и включения регенератора убедитесь, что направление вращения ротора идет от вытяжной части агрегата через сектор очистки к приточной части (рис. 22).
- Ротор вращается свободно. Заметное сопротивление может быть вызвано слишком сильным прижимом уплотнительных щеток и касанием краев ротора. В такой ситуации правильно отрегулируйте щетки.

## 6.7. Вентиляторная группа

Проверьте, что:

- в зоне действия вентилятора нет предметов, которые могли бы попасть в ротор после включения вентилятора,
- ротор вентилятора вращается свободно, без трения о элементы корпуса,
- ротор вентилятора вращается свободно и не касается статора,
- все винты, опорные элементы и электрические соединения надежно закреплены,
- Кабели питания, расположенные внутри секции вентилятора, находятся далеко от любых незакрепленных элементов привода, и они крепятся с помощью соответствующих зажимов к

электропроводке,

- направление вращения ротора совпадает с направлением стрелки, размещенной на валу вентилятора (включите вентилятор импульсным способом).

После того, как вышеупомянутые контрольные действия выполнены, тщательно закройте все инспекционные панели агрегата.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Эксплуатация агрегата с открытыми инспекционными панелями запрещена.

## 7. Пуск и наладка оборудования

Запуск является проверкой того, выполнен ли агрегат в соответствии с проектом и готов ли к работе.

Пуск и наладка систем вентиляции / кондиционирования могут выполняться только квалифицированным и компетентным в пусконаладке персоналом, оснащенным необходимыми контрольными приборами.

После завершения действий, описанных в пункте 6, вы можете приступить к первому запуску. В случае агрегатов, оборудованных секцией вторичной фильтрации, рекомендуется запускать систему без вставки фильтра 2ой ступени.

После запуска убедитесь, что:

- нет никаких подозрительных шумов и неестественных механических звуков,
- нет значительных вибраций вентиляционного агрегата.

Агрегат должен работать около 30 минут. После этого выключите его и осмотрите отдельные секции. Обратите особое внимание на:

- фильтры (что они не повреждены),
- отвод конденсата,
- блок вентилятора (натяжение ремня, рабочее колесо, температура подшипников двигателей).

После запуска агрегата замените или очистите предварительные фильтры.

Достижение требуемой производительности агрегата зависит, среди прочего, от проведенных настроечных и тестовых измерений.

### 7.1. Измерение расхода воздуха и регулирование производительности агрегата.

Измерение расхода воздуха является первичным измерением в случаях:

- запуск агрегата и техническая приемка,
- система не работает в соответствии с требованиями и ожиданиями,
- осуществляется периодический контроль работы и производительности агрегата,
- произведена замена элементов

вентиляторной группы.

Перед началом измерений и регулировки убедитесь, что воздушный клапан на всех решетках или регистрах отрегулирован в соответствии с проектом.

Определение воздухопроизводительности основано на измерении средней скорости воздушного потока в поперечном сечении вентиляционного канала. Одним из

наиболее распространенных способов определения средней скорости является метод измерения поперечного сечения с помощью трубы Прандтля и измерение среднего динамического давления, связанного со скоростью.

Решающими факторами, влияющими на точность измерений, являются:

- расположение измеренного сечения по отношению к элементам,
- количество и взаимное расположение контрольных точек в измеренном сечении,
- стабильный и постоянный поток воздуха.

Настоятельно НЕ рекомендуется размещать поперечное сечение измерения непосредственно после элементов сети, вызывающих деформацию скорости скорости (повороты, изменение сечения, трехходовые соединения, клапаны и т. д.), или вентилятора, поскольку в поперечном сечении может появиться некоторая обратная скорость.

Измерение должно проводиться у фрагмента воздуховода с параллельными стенками и прямыми сегментами, по крайней мере, в 6 раз длиннее диаметра воздуховода или эквивалентных диаметров до контрольной точки и не менее 3-х

диаметров после нее.

В реальной системе вентиляции найти такой длинный прямой фрагмент может быть проблемой. В таком случае определите поперечное сечение измерения в месте, где ожидаются наименьшие искажения воздушного потока, и увеличьте количество контрольных точек. Расположение поперечного сечения измерения должно быть определено на этапе проектирования системы.

Подробные рекомендации, касающиеся измерения расхода воздуха и расположения контрольных точек, определены стандартом ISO 5221.

Мы оцениваем измеренную производительность как достаточную, если она не отличается более чем на  $\pm 10\%$  от расчетной. В случае больших диспропорций производительность, аналогичная расчетной, может быть достигнута путем:

- наладкой сети вентиляционных каналов,
- изменением регулировки основного воздушного клапана,
- изменения скорости вращения вентилятора.

## 7.2. Регулирование тепловой мощности водяного нагревателя

Регулирование мощности нагревателя осуществляется путем установки соответствующего количества воздуха, проходящего через агрегат.

Регулирование мощности нагревателя заключается в проверке производительности нагревателя со стороны воздуха посредством измерения температуры перед и после нагревателя, при заданных значениях температуры подачи и возврата, а также расхода теплоносителя в системе.

Мощность нагревателя регулируется температурой подачи воды. Это достигается путем смешивания в трехходовом клапане подачи воды с высокой температурой и воды, поступающей из нагревателя, с более низкой температурой. После смешивания вода, поступающая в нагреватель, достигает необходимой температуры - в зависимости от степени смешивания.

Внешние условия, аналогичные расчетным, возникают в течение годового цикла в течение относительно короткого периода. В большинстве случаев необходимо учитывать тот факт, что регулировка должна выполняться при неполных нагрузках, которые должны быть пересчитаны для соответствия номинальным значениям.

Проверка работы противозамораживающего термостата возможна только в том случае, если температура воздуха, подаваемого в теплообменник, ниже, чем заданное значение термостата ( заводская настройка:  $+ 5^{\circ}\text{C}$ ). Эту процедуру безопасно выполнять, когда температура приточного воздуха на 1-2 градуса выше  $0^{\circ}\text{C}$ . Затем, когда АНУ работает, на мгновение отключите приток теплоносителя и посмотрите, сработал ли термостат. Эту операцию следует выполнить до ввода в эксплуатацию агрегата.

### 7.3. Регулирование мощности электронагревателя

Регулирование мощности электронагревателя осуществляется в большинстве случаев путем отключения отдельной группы нагревательных спиралей. Многоступенчатый контроль (табл.8) осуществляется путем соединения отдельных нагревательных спиралей друг с другом. Плавное управление мощностью нагревателя осуществляется с помощью модуля управления VTS.

Выполните моделирование более низкой потребляемой мощности, уменьшив заданное значение температуры, чтобы все электрические ступени (контакторы) были в нерабочем положении. Затем значительно увеличьте настройку и проверьте, все ли электрические ступени включаются в соответствии с описанием нормальной работы. Восстановите предыдущую настройку температуры.

Также проверьте работу защиты от перегрева в случае отсутствия воздушного потока. Для этого уменьшите поток воздушного потока, проходящего через нагреватель, закрыв входной воздушный клапан или уменьшив скорость вентилятора.

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

Обратите внимание, что чем ниже скорость воздушного потока, тем больше вероятность перегрева системы.

Переключение агрегата в состояние ожидания должно включать некоторую задержку (0,5-5 минут), чтобы остудить нагревательные элементы электрического нагревателя.

### 7.4. Регулирование мощности охладителя

Регулирование производительности охладителя должно проводиться в условиях, аналогичных номинальным. Как и в случае с обогревателем, учитываются параметры воздуха, включая температуру и влажность перед и после охладителя.

Температура хладагента контролируется аналогичным образом. Если эффект работы охладителя неудовлетворителен, требуется соответствующая регулировка. Это может быть выполнено с использованием следующих методов:

- регулировка количества теплоносителя (водяные охладители),
- регулировка количества воздуха,

проходящего через агрегат (водяной охладитель и охладитель с непосредственным испарением),

- регулировка путем изменения температуры испарения (в случае систем с непосредственным испарением).

- Охладители работают в большинстве случаев в сложных системах кондиционирования, оснащенных автоматическим управлением. Устройства автоматического управления должны испытываться не только в предельных условиях, но и в условиях частичной нагрузки на охладитель.

## 8. Эксплуатация и обслуживание

 **ВНИМАНИЕ!** Персонал, отвечающий за эксплуатацию агрегата, должен прочитать эту документацию перед началом любых операций по эксплуатации и техническому обслуживанию.

 Когда нет такого персонала с соответствующими навыками и компетенцией, периодические проверки должны проводиться уполномоченными VTS сервисными компаниями.

 Любые повреждения агрегата или его

частей, возникшие в результате несоблюдения указаний, изложенных в данной документации, не подлежат гарантийным претензиям.

 Любые операции по техническому обслуживанию агрегата должны выполняться при выключенном устройстве.

Основные технические данные агрегата, такие как тип и параметры наиболее важных частей (фильтры, теплообменники, вентиляторы, электродвигатели),

приведены в карте технических данных, поставляемой с каждым агрегатом.

Тщательное и регулярное техническое обслуживание, а также технический осмотр агрегата и его компонентов необходимы для выявления неисправностей на ранней стадии - до появления более серьезных повреждений.

Эта документация охватывает только общие рекомендации, касающиеся сроков проверок, обеспечивающих безаварийную работу агрегата при различных возможных внешних воздействиях на работу агрегата. Периодичность проверок должны быть адаптированы к местным условиям (загрязнение, количество циклов запуска, нагрузка и т. д.).

Персонал, отвечающий за агрегат, должен с самого первого его запуска вести актуальный учет, используя «Таблицу проверок и технического обслуживания», которая включена в гарантийный талон. Любые работы, связанные с операциями агрегата, должны записываться там.

Тщательно сохраняемый архив проверок в талоне является единственным надежным

документом, в котором указываются условия эксплуатации установки, даты текущих проверок, выявленные проблемы и т. д. При общении с представителями VTS всегда сообщайте заводской идентификационный номер агрегата, расположенный на корпусе, а также в документации агрегата. Длительность периодов между конкретными действиями была определена с допущением, что агрегат работает «непрерывно» в среде с низкой запыленностью и без других недостатков, ухудшающих условия эксплуатации. В средах с высоким уровнем пыли в приточном или вытяжном воздухе, проверки должны проводиться чаще.

Запчасти и аксессуары агрегата можно заказать у местного авторизованного поставщика сервисных услуг VTS. При заказе запасных частей, пожалуйста, используйте тип и заводской идентификационный номер агрегата. Эту информацию можно найти на паспортной табличке, расположенной на секции вентилятора.

## 8.1. Воздушные клапаны

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

- промышенным пылесосом с мягкой насадкой,
- продуть сжатым воздухом,
- промыть водой под давлением моющими средствами, которые не вызывают

коррозию алюминия.

После повторной сборки клапан должен быть надежно закрыт, в первую очередь со стороны наружного воздуха, в противном случае водонагреватель может замерзнуть.

## 8.2. Фильтры

В стандартных условиях эксплуатации агрегатов фильтры следует заменять примерно два раза в год.

Необходимость замены фильтра (кроме визуального загрязнения) также указывается падением давления в соответствии с данными, приведенными в таблице 9.

Агрегаты могут быть оснащены следующими фильтрами:

- предварительные панельные фильтры P.FLT, M5, F7
- вторичные панельные фильтры P.FLT, класс F 9.



### ВНИМАНИЕ!

Уровень фильтрации может варьироваться в зависимости от типа фильтра, и поэтому очень важно установить тот же фильтр с тем же классом фильтрации.

Если конечный перепад давления превышает расчетное значение, фильтр необходимо заменить. При замене фильтра также очищайте секцию фильтрации - с помощью вакуумной или химической чистки.

В случае заказа нового набора фильтров у авторизованного поставщика сервисных услуг VTS укажите тип фильтра, класс фильтрации, типоразмер агрегата и, при необходимости, размер и количество фильтров в соответствии со следующей таблицей.

Агрегаты всегда должны работать с установленными воздушными фильтрами, в противном случае потребляемая мощность вентиляторов может превысить расчетные значения, что может привести к повреждению проводки двигателя.

## 8.3. Теплообменники

### 8.3.1. Водяной нагреватель

Действующие водяные нагреватели должны быть оборудованы системой защиты от замерзания. При желании в зимний период используйте в качестве теплоносителя нагревателя антифриз (например, раствор гликоля).

В случае прекращения протока теплоносителя или остановки агрегата или, если температура воздуха может опуститься ниже + 5°C, нагреватель следует опорожнить.

Для этого, пожалуйста:

- закройте клапаны на входе и выходе нагревателя (отключите нагреватель от системы отопления)
- переместите инспекционную панель в сторону предохранительных клапанов
- открутите сливную и воздухоотводную насадки клапанов от коллекторов
- подсоедините сливной шланг к сливному отверстию, чтобы вода вышла из дренируемого теплообменника за пределы агрегата
- продуйте сжатым воздухом, подключенным к воздухоотводному отверстию
- повторите эту процедуру несколько раз с

короткими интервалами, пока из сливного шланга не выйдет только воздух без видимых капель воды

— закрутите сливную и воздухоотводную насадки клапанов назад.

Проверяйте уровень загрязнения ламелей нагревателя не реже одного раза в четыре месяца. Осаждение пыли на поверхности нагревателя снижает мощность нагревателя и приводит к увеличению падения давления воздуха. Даже если агрегат оборудован фильтрами, со временем со стороны подачи воздуха пыль оседает на пластинах нагревателя. В случае загрязнения, очистка должна проводиться одним из следующих способов:

- с помощью пылесоса с мягкой насадкой со стороны входа воздуха,
- продувкой сжатым воздухом в направлении, противоположном направлению нормального воздушного потока, направляя воздушный поток параллельно пластинам,
- мытьем теплой водой с чистящими

средствами, которые не вызывают коррозии алюминия или меди. Перед началом мойки защитите соседние секции агрегата от отлетающей грязи. Для достижения макс. отопительной мощности нагревателя он должен быть хорошо вентилируемым. Воздухоотводящие клапаны предназначены для этого, и они размещены

на коллекторах нагревателя.

Во время простоя агрегата поток теплоносителя должен быть сведен к минимуму, чтобы температура внутри агрегата не превышала + 60°C. Превышение этого значения может привести к повреждению некоторых элементов или узлов (двигателя, подшипников, пластиковых элементов и т. д.), установленных в соседних секциях.

### 8.3.2. Электрический нагреватель

Батарея электронагревателя состоит из открытых нагревательных спиралей. Во время работы агрегата, когда нагреватель не работает, пыль может оседать на нагревательных спиралах. При повторном включении нагревателя сильное загрязнение может вызвать запах горелой пыли или даже локальные вспышки огня. Регулярно проверяйте (каждые 4 месяца), особенно перед началом периода отопления, электрические соединения, состояние нагревательных элементов и уровень их загрязнения. Все возможные

загрязнения следует удалять пылесосом с мягкой насадкой или сжатым воздухом.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Влажная уборка/очистка электрического нагревателя запрещена!

Также проверьте работу защиты от перегрева при отсутствии воздушного потока. Скорость воздуха не должна быть ниже 1,5 м/с.

### 8.3.3. Водяной охладитель

Степень загрязнения охладителя следует проверять каждые четыре месяца. При необходимости можно очистить охладитель, применяя методы очистки водонагревателя.

Перед началом мойки защитите соседние секции кондиционера от грязи.

При проверке уровня загрязнения проверьте состояние поддона, а также проходимость водяного сифона. Водяной сифон должен быть заполнен водой перед запуском агрегата.

Если поддон загрязнен, его следует промыть теплой водой с некоторым количеством чистящего средства.

В случае гликолового охладителя проверьте уровень и плотность гликоля в системе. Для достижения макс. мощности охладителя он должен быть полностью освобожден от воздуха.

Пробки воздушника предназначены для этого и размещаются на коллекторах охладителя.

### 8.3.4. Фреоновые охладитель и нагреватель

Обслуживание фреонового охладителя состоит из тех же операций, что и для водяных нагревателя и охладителя. При промывке фреонового охладителя теплой водой систему охлаждения следует

опустошать, откачивая фреон в контейнер. В противном случае существует риск неконтролируемого повышения давления фреона и повреждения системы охлаждения.

### 8.3.5. Вращающийся регенератор

Проверяйте регенератор каждые четыре месяца и проверяйте его техническое состояние, а также уровень загрязнения ротора. Во время работ по обслуживанию регенератора проверьте:

- ротор вращается свободно. Заметное сопротивление может быть вызвано слишком сильным прижимом уплотнительных щеток и касанием краев ротора. В такой ситуации отрегулируйте щетки правильно. Изношенные уплотнительные щетки должны быть

заменены. Если ранее удаленное уплотнение щетки устанавливается снова, его следует разместить так, чтобы его направление совпадало с направлением вращения ротора. После замены или регулировки уплотнительных щеток регенератор должен проработать 30 минут, чтобы щетки могли адаптироваться к поверхности ротора. По истечении этого времени проверьте ток двигателя и сравните его с номинальным током, чтобы выяснить, не перегружен ли двигатель.

- приводной ремень не поврежден и чист, а

также не скользит ли он по цилиндрической части ротора. Если, несмотря на максимальное натяжение системы натяжения, зазор все еще существует, ремень следует заменить или укоротить,

- отверстия для впуска воздуха не покрыты пылью или иным образом загрязнены. Для очистки регенератора примените один из методов, предназначенных для других теплообменников.

Подшипники качения ротора и приводного

#### 8.4. Секция шумоглушителя

Секция шумоглушения оснащена кулисами, заполненными негорючей минеральной ватой, поглощающей акустическую энергию. Процедуры технического обслуживания подразумевают проверку уровня загрязнения кулис. При необходимости очистки кулис можно их вынимать одну за другой через инспекционные отверстия секции,

#### 8.5. Вентиляторная группа

Перед началом любых работ (выход из строя, техническое или сервисное обслуживание) с агрегатом, особенно в случае открытия инспекционных панелей секции вентилятора, а также снятия крышек под приводом, убедитесь, что:

##### 8.5.1. Вентиляторы

Перед началом любых работ (выход из строя, техническое обслуживание, сервисное обслуживание) с агрегатом, особенно в случае открытия инспекционных панелей секции вентилятора, а также снятия крышек под приводом, убедитесь, что:

- устройство было правильно отключено от источника питания. Это относится как к основной, так и к вторичной цепям,
- ротор не вращается,
- вентилятор холодный, а температура умеренная,
- вентилятор защищен от непреднамеренного пуска.

Вентиляторы предназначены для работы с воздухом, не содержащим пыли и загрязнений. Они не предназначены для работы с агрессивными газами, парами или сильно запыленным воздухом.

Эксплуатация вентилятора в неподходящей среде может привести к повреждению подшипников, коррозии,

двигателя смазываются непрерывно во время работы. Количество смазки в подшипниках во время сборки регенератора достаточно для продолжительной работы, и нет необходимости смазывать подшипники во время работы. Рекомендуется очищать двигатель и редуктор от пыли, чтобы на поверхности двигателя не образовывался изоляционный слой, что может привести к повышению рабочей температуры привода.

предварительно удалив винты, крепящие их к нижней и верхней части агрегата. Установка кулис в секции должна выполняться в обратном порядке. Очищать следует вакуумным пылесосом или влажной протиркой всех поверхностей. В случае более серьезных загрязнений вы можете использовать нейлоновые щетки.

- устройство было правильно отключено от источника питания. Это относится как к основной, так и ко вторичной цепям,
- ротор не вращается,
- вентилятор холодный, а температура умеренная,
- вентилятор защищен от непреднамеренного пуска.

несбалансированному ротору или вибрации. Вентилятор и двигатель в агрегате рассчитаны на определенные проектом требования и рабочие характеристики. Скорость вращения вентилятора адаптируется таким образом, чтобы поток воздуха и полная концентрация напряжений вентилятора были подходящими для данной системы вентиляции. Меньший поток нагнетаемого воздуха приводит к нарушениям в правильной работе и приводит к потере баланса всей системы вентиляции. Это может быть вызвано:

- оседанием пыли на лопастях ротора вентилятора,
- неправильным направлением вращения вентилятора. Если центробежный вентилятор вращается в неправильном направлении, воздушный поток осуществляется со значительно сниженной производительностью.

- В случае работ по техническому обслуживанию вентилятора если:
  - ротор вращается свободно,
  - ротор хорошо сбалансирован,
  - ротор надежно закреплен на оси,
  - не изменил расположение относительно диффузора,
  - все винты крепления элементов конструкции вентиляторного блока затянуты.
- Недостаток баланса ротора может быть вызван:

- оседанием пыли на лопастях ротора,
  - откреплением дополнительных противовесов,
  - повреждением лопастей ротора.
- Проверка уровня загрязнения корпуса, ротора и двигателя должна проводиться каждые четыре месяца, а следующие элементы должны быть очищены:
- внутренняя часть корпуса пылесосом, ротор пылесосом или влажной протиркой мягким чистящим средством.

## 9. Инструкция по технике безопасности

- Подключение и запуск агрегатов должен производиться квалифицированным персоналом в условиях, отвечающих действующим нормам и правилам эксплуатации электрических установок.
- 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 согласно местным действующим нормам и требованиям..

## 10. Информация

Периодические осмотры, проводимые квалифицированными техническими службами или авторизованной сервисной службой VTS, гарантируют качественную и безаварийную работу в течение многих лет. Наши 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) № 327/2011 по выполнению директивы 2009/125/EC

Модель:	225/0,75 EC	25/0,75 EC
1.	67,1%	67,3%
2.		
3.	Статическая	
4.	62	
5.	VSD - да. Требуется установка регулятора скорости вращения этого вентилятора.	
6.	.....	
7.	VTS, Польша	
8.	1-2-0294-2181	1-2-0294-2183
9.	750 Вт, 1670 м <sup>3</sup> /ч, 1140 Па	750 Вт, 1950 м <sup>3</sup> /ч, 1000 Па
10.	4500 об/мин	3800 об/мин
11.	1 Демонтаж оборудования должен проводиться и/или контролироваться квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками и знаниями. Обратитесь в ближайшую сертифицированную организацию по утилизации отходов. Проясните, что ожидается с точки зрения качества демонтажа оборудования и обеспечения компонентами. Демонтируйте оборудование при помощи общих процедур, широко используемых в машиностроении. <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Вентиляционное оборудование состоит из тяжелых компонентов. Эти компоненты могут выпасть в процессе демонтажа, что может привести к смерти, тяжелым телесным повреждениям или материальному ущербу. Требуется соблюдать правила техники безопасности: 1. Полностью отключить все электрические соединения, в том числе всех связанных устройств. 2. Предотвратить возможность случайного повторного подключения. 3. Убедиться, что оборудование не находится под напряжением. 4. Накрыть или изолировать расположенные рядом компоненты, находящиеся под напряжением. Для подачи напряжения на оборудование, выполните все операции в обратном порядке. Компоненты: 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. 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. Разместить отсортированные компоненты в соответствии с локальными законами или при помощи специалиста из компании, занимающейся утилизацией отходов.	
12.	Длительная безотказная работа зависит от поддержания рабочих параметров продукта/оборудования/вентилятора в пределах, описанных в программе подбора или руководстве пользователя. Для правильного обслуживания оборудования, необходимо внимательно прочесть руководство пользователя, обращая особое внимание на разделы "монтаж", "пуск и наладка", "эксплуатация" и "консервация".	
13.	нет дополнительных элементов	