

RU

**Руководство по эксплуатации и обслуживанию
Канальные агрегаты для вентиляции и
кондиционирования воздуха NVS 23-80, NVS 23-39 EC1 ,
NVS 23-39 EC2**

DTR-NVS, вер. 2.5 (01.2020)

RU

RU

www.vtsgroup.com

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. НАЗНАЧЕНИЕ	5
2.1. Условия окружающей среды для размещения вентагрегата	6
3. КОНСТРУКЦИЯ	7
3.1. Вентиляторная секция	7
3.2. Секция водяного нагревателя	9
3.3. Секция электрического нагревателя	11
3.4. Секция фильтра	11
3.5. Секция шумоглушения	13
3.6. Секция перекрестноточного теплообменника	14
4. ДОСТАВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	15
5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	15
5.1. Монтаж в подвешенном положении	15
5.2. Место монтажа	16
5.3. Подключение вентиляционных каналов	16
5.4. Монтаж гибких соединений и воздушных клапанов	16
5.5. Монтаж шумопоглощающих кулис	16
5.6. Монтаж пластинчатого перекрестноточного теплообменника	17
5.7. Подключение нагревателей и охладителей	18
5.8. Отвод конденсата	20
5.9. Электрические соединения	21
5.9.1. Двигатель вентилятора	21
5.9.2. Электрический нагреватель	25
5.10. Автоматика	28
6. ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ	28
6.1. Электрическая сеть	28
6.2. Фильтры	28
6.3. Водяные нагреватели	29
6.4. Электрические нагреватели	29
6.5. Водяные и фреоновые охладители	29
6.6. Пластинчатый перекрестноточный теплообменник	29
6.7. Вентиляторная группа	29
7. ЗАПУСК И РЕГУЛИРОВКА	29
7.1. Измерение расхода воздуха и регулировка производительности вентагрегата	30
7.2. Регулировка производительности водяного нагревателя	31
7.3. Регулировка электрического нагревателя	31
7.4. Регулировка производительности охладителя	32
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ	32

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

8.1. ВОЗДУШНЫЕ КЛАПАНЫ	33
8.2. Фильтры	33
8.3. Теплообменники.....	34
8.3.1. Водяной нагреватель	34
8.3.2. Электрический нагреватель	35
8.3.3. Фреоновый охладитель	35
8.4. Секция шумоглушения.....	35
8.5. Вентиляторная секция.....	35
8.5.1. Вентиляторы	36
8.5.2. Двигатели	36
8.6. Контрольные измерения.....	37
9. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	37
10. ИНФОРМАЦИЯ	37

1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по запуску и эксплуатации канальных агрегатов для вентиляции и кондиционирования воздуха N-Туре производства компании VTS содержит основную информацию о конструкции и устройстве вентагрегатов, а также их монтаже, запуске и эксплуатации. Соблюдение изложенных в Руководстве требований является залогом правильной и безаварийной работы вентагрегатов.

Рекомендуем внимательно изучить настоящую инструкцию и использовать вентагрегаты в соответствии с приведенной в ней информацией, а также соблюдать все требования техники безопасности для правильной и безопасной работы вентагрегатов.

Работы по разгрузке паллет, содержащих функциональные детали вентагрегатов, а также по транспортировке таких паллет, деталей и секций вентагрегатов, а также по подключению сопутствующего оборудования и его техническому обслуживанию должны выполнять квалифицированные сотрудники под контролем ответственных лиц.

Под квалифицированными сотрудниками подразумеваются лица, прошедшие необходимое обучение и обладающие достаточным опытом и знаниями в области соответствующих стандартов в документации, а также инструкций по технике безопасности и условий труда, допущенные к проведению необходимых работ и способные своевременно распознать и предотвратить возможную опасность.

Настоящее Руководство по эксплуатации и обслуживанию не содержит подробной информации обо всех возможных типах вентагрегатов, примеров их монтажа и схем подключения коммуникаций, а также описаний их запуска, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания. В случае эксплуатации вентагрегатов в соответствии с их назначением, содержащейся в настоящем Руководстве и прочей сопроводительной документации информации будет достаточно для квалифицированного персонала.

- ☞ **Монтаж вентагрегата, подключение сопутствующих коммуникаций, а также его запуск, эксплуатация и обслуживание должны производиться в соответствии с правилами и нормами, действующим на территории страны, где производится установка оборудования.**
- ☞ **Гарантийный ремонт вентагрегатов VTS уполномочена проводить только Авторизованная служба VTS, имеющая соответствующий сертификат на проведение таких работ. Рекомендуется обращаться в Авторизованную службу VTS для проведения монтажных работ, запуска, послегарантийного и технического обслуживания вентагрегатов.**
- ☞ **Настоящее Руководство необходимо хранить вблизи вентагрегата для упрощения доступа к нему обслуживающему персоналу.**

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Канальные вентагрегаты N-туре производятся в виде секций, предназначенных для монтажа на воздуховодах. В модельном ряду представлены 4 типоразмера, которые обеспечивают номинальную производительность от 2200 до 8500 м³/час.

Вентагрегаты оборудуются различными функциональными секциями, что обеспечивает множество способов обработки воздуха, начиная с простейших притока и вытяжки и заканчивая кондиционированием приточного воздуха с корректировкой его параметров, например, температуры (нагрев обеспечивают водные электрические нагреватели, а охлаждение – водяные или фреоновые охладители). Кроме того, вентагрегаты обеспечивают фильтрацию воздуха на фильтрах первой и второй ступени, а также шумопоглощение (мы предлагаем шумопоглощающие кулисы, которые устанавливаются непосредственно в воздуховод без дополнительных корпусов).

Вентагрегаты N-туре предназначены для обработки входящего воздуха в диапазоне от -40 °С до +60 °С. Размещение таких вентагрегатов снаружи каких-либо зданий не предусмотрено.

- ☞ **Вентагрегаты доступны только с правым подключением.**

2.1. Условия окружающей среды для размещения вентагрегата

В условиях низких температур повышается теплоотдача, что может потребовать большего запаса по тепловой мощности нагревателей. Тепловой узел регулировки тепловой мощности, трехходовые клапаны, водяные насосы, термоманометры, клапаны и частотные преобразователи рекомендуется размещать в помещении с температурой воздуха выше +5°C. В случае эксплуатации вентагрегата при низкой температуре входящего воздуха рекомендуется использовать в качестве теплоносителя смесь с гликолем (доля гликоля до 45%). Необходимо обеспечить изоляцию всех подводящих труб водяного отопления и отвода конденсата, а также гидравлических клапанов. Рекомендуется установить блок предварительного нагрева перед секцией рекуперации тепла.

Приводы воздушных клапанов рекомендуется защитить от воздействия атмосферных явлений. При температуре наружного воздуха ниже -20°C приводы воздушных клапанов необходимо оборудовать средствами обогрева. Все оборудование и компоненты, эксплуатируемые за пределами устройства, должны иметь необходимый класс защиты (IP).

Устройства, периодически останавливаемые в периоды низких температур наружного воздуха, требуют особого внимания: их необходимо оснащать средствами автоматизации, обеспечивающими ток жидкости через водонагреватели для предотвращения ее замерзания во периоды простоя вентагрегата. В случае вероятности снижения температуры в вентиляторной секции до -30°C или ниже такая секция должна оборудоваться внутренней системой отопления для бесперебойного запуска двигателей после отключения и простоя.

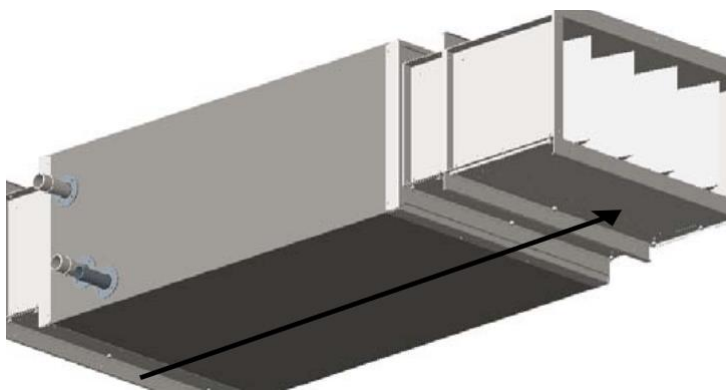


Рис. 1. Сторона подключения вентагрегата

3. КОНСТРУКЦИЯ

Канальные вентагрегаты состоят из секций произвольной конфигурации в корпусах двух типов: с изоляцией (для вентиляторной секции) и без изоляции (для остальных секций).

Каждая из поставляемых секций имеет графическую маркировку на корпусе для обозначения ее функций.

3.1. Вентиляторная секция

Вентиляторные секции выполняют на основе блоков с применением бескаркасной конструкции (Рис. 2). Корпус с толщиной стенки 40 мм изготавливается из изогнутых в виде буквы «О» панелей из негорючей полиуретановой пены плотностью не менее 40 кг/м³, покрытой с двух сторон листовой оцинкованной сталью толщиной 0,4 мм.

Вентиляторная секция изготавливается в двух вариантах: с охладителем (водяным или фреоновым) и без охладителя (просто с вентилятором). Секция не оборудуется смотровой панелью. Доступ к вентилятору осуществляется исключительно со стороны выпуска вентагрегата (после отсоединения воздуховода).

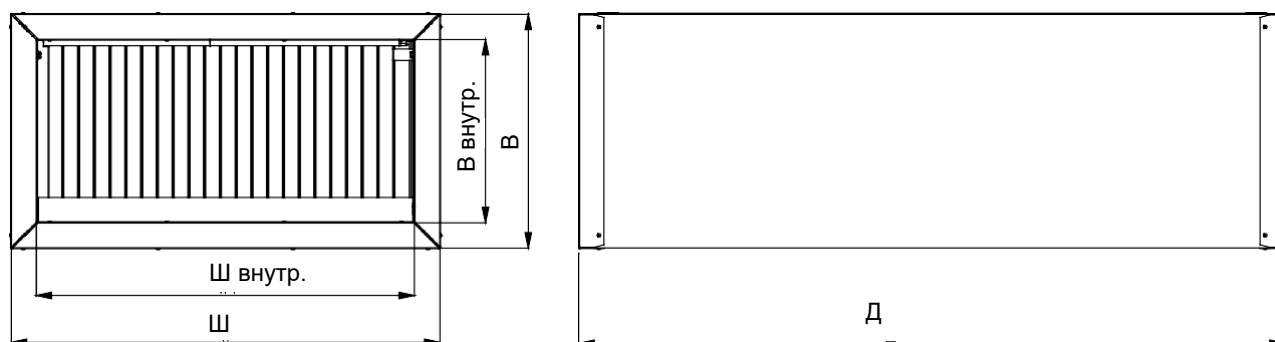


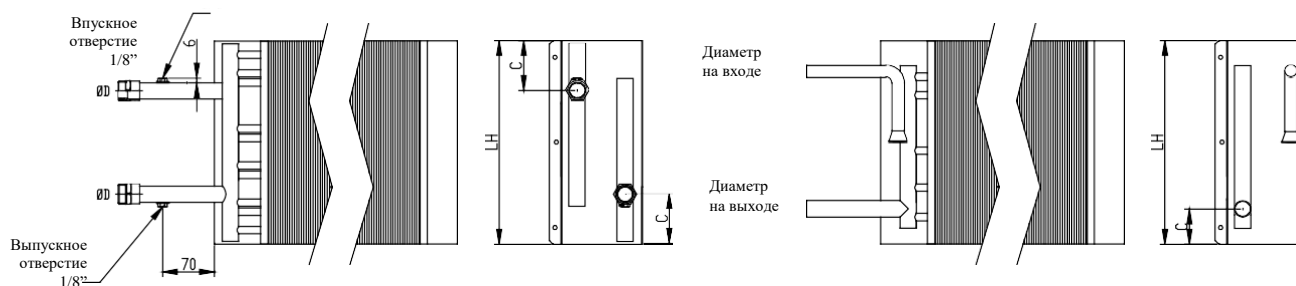
Рис. 2. Вентиляторная секция

Таб. 1. Размеры вентиляторной секции

Размер	Ш [мм]	Ш внутр. [мм]	В [мм]	В внутр. [мм]	Д [мм]		
					WCL3R (с водяным охладителем)	DX3R (с фреоновым охладителем)	Об. (без т/обменника)
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2 3R	680	600	402	322	1122	1122	757
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2 3R	680	600	510	430	1122	1122	757
NVS65	820	740	593	513	1122	1122	757
NVS80	940	860	689	609	1122	1122	757

a)

b)



VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления



Рис. 3. Охладители: а) водяной, б) фреоновый

Таб. 2. Размеры охладителя

Типоразмер	LL	LD	LH	TH	TR	ФД на входе	ФД на выходе	С	Кол-во рядов	Производ. т/обменника [l]
	[мм]									
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2 3R	430	600	318	83	112	DN25	DN25	55	3	1,6
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2 3R	430	600	413	83	112	DN25	DN25	55	3	2,1
NVS65 3R	570	740	508	83	112	DN32	DN32	70	3	3,4
NVS80 3R	690	860	603	83	112	DN32	DN32	70	3	4,9
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2 DX 3-1	430	600	318	83	112	5/8"	28	60	3	1,6
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2 DX 3-1	430	600	413	83	112	5/8"	28	60	3	2,1
NVS65 DX 3-1	570	740	508	83	112	5/8"	28	60	3	3,4
NVS80 DX 3-1	690	860	603	83	112	5/8"	28	60	3	4,9

Вентагрегаты оснащаются бескорпусными вентиляторами с прямым приводом, работающими от 3-фазного асинхронного двигателя, с возможностью плавной регулировки скорости вращения при помощи частотного преобразователя.

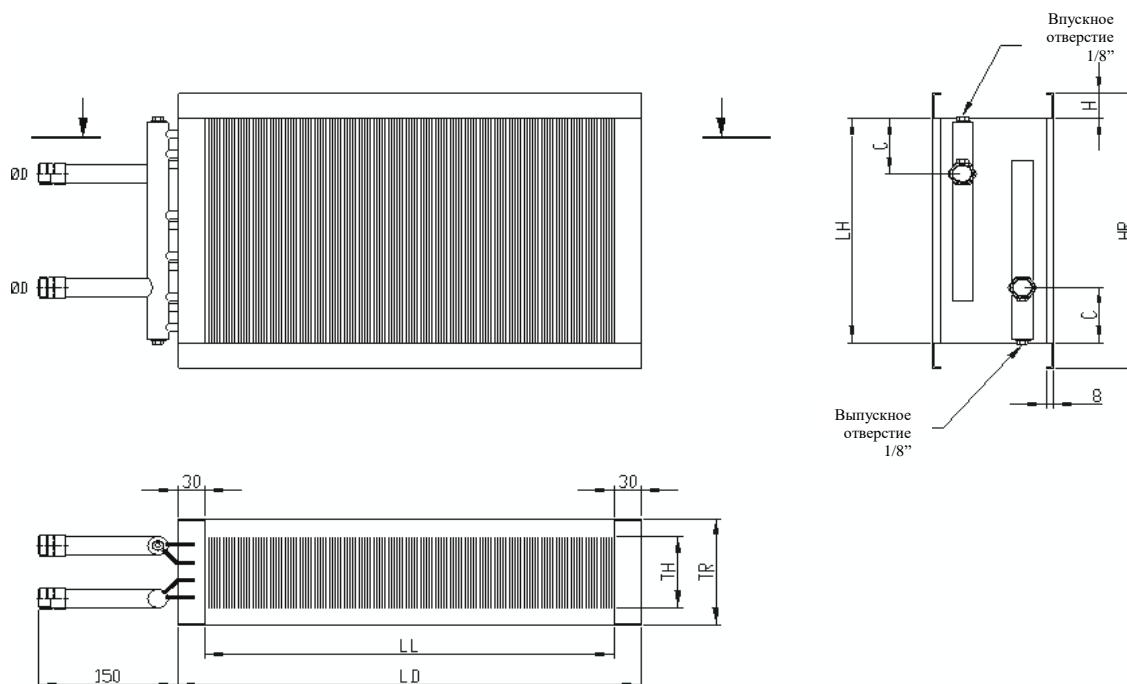
Таб. 3. Типы двигателей и производительность вентагрегатов

Типоразмер	Тип вентилятора	Макс. произв-ть		Тип двигателя
		ХВ [м3/ч]	ГВ [м3/ч]	
NVS23 EC1, NVS23 EC2	VS 250	2250	2300	425/3000/250
NVS23 EC1, NVS23 EC2				850/3800/250
NSV23				71M-0.55/2p
NVS39 EC1, NVS39 EC2	VS 315	3000	4400	428/2060/315
NVS39 EC1, NVS39 EC2				760/2600/315
NVS39				80M-1.1/2p
NVS65	VS 355	4750	6400	90L-2.2/2p
NVS80	VS 400	6800	8500	112M-4/2p

Вентиляторная секция с охладителем с обеих сторон вентагрегата оборудуется заглушенными отверстиями, через которые (после снятия заглушек) можно провести промывные трубы для дезинфекции поддона и теплообменника.

3.2. Секция водяного нагревателя

Секция водяного нагревателя представляет собой теплообменник без какого-либо корпуса:



VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

Рис. 4. Секция водяного нагревателя

Таб. 4. Размеры водяного нагревателя

Размер	LL	LD	LH	HR	H	TH	TR	φD	φD	Кол-во рядов	Производ. т/обменника [l]
	[м м]										
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	600	660	318	373	29	55	85	DN25	15	2	1,5
						82,5	112			3	2,0
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	600	660	413	490	38	55	85	DN25	15	2	2,3
						110	140			3	3,0
NVS65	740	800	508	573	32	55	85	DN32	20	2	3,0
						110	140			3	4,5
NVS80	860	920	603	673	34	55	85	DN32	20	2	4,1
						110	140			3	6,2

3.3. Секция электрического нагревателя

Секция электрического нагревателя состоит из корпуса, выполненного из листовой оцинкованной стали, который вмещает 1 (для NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2) или 2 (для NVS39 EC1, NVS39 EC, NVS39-80) ряда нагревательных элементов. Мощность каждого нагревательного элемента составляет 2 кВт при питании ~230 В и 6 кВт при питании ~400 В. Каждый нагревательный элемент оснащен термостатом для защиты от перегрева и проводным подключением, выведенным на клеммную колодку (1), расположенную под смотровой панелью (2).

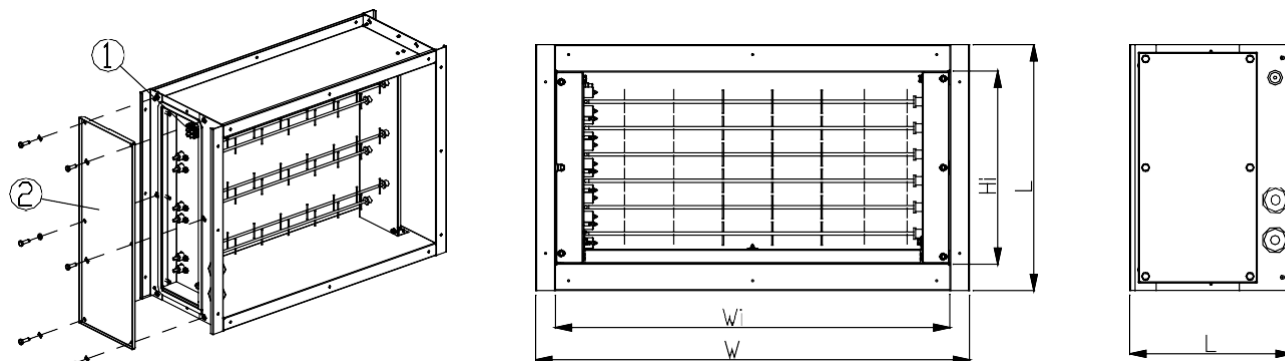


Рис. 5. Секция электронагревателя

Таб. 5. Размеры электрического нагревателя

Размер	Ш [мм]	Ш внутр. [мм]	В [мм]	В внутр. [мм]	Д [мм]	Кол-во нагрев. элементов	Макс. мощность [кВт]
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	660	600	373	313	246	3	18
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	660	600	490	430		6	36
NVS65	800	740	573	513		9	54
NVS80	920	860	673	609		12	72

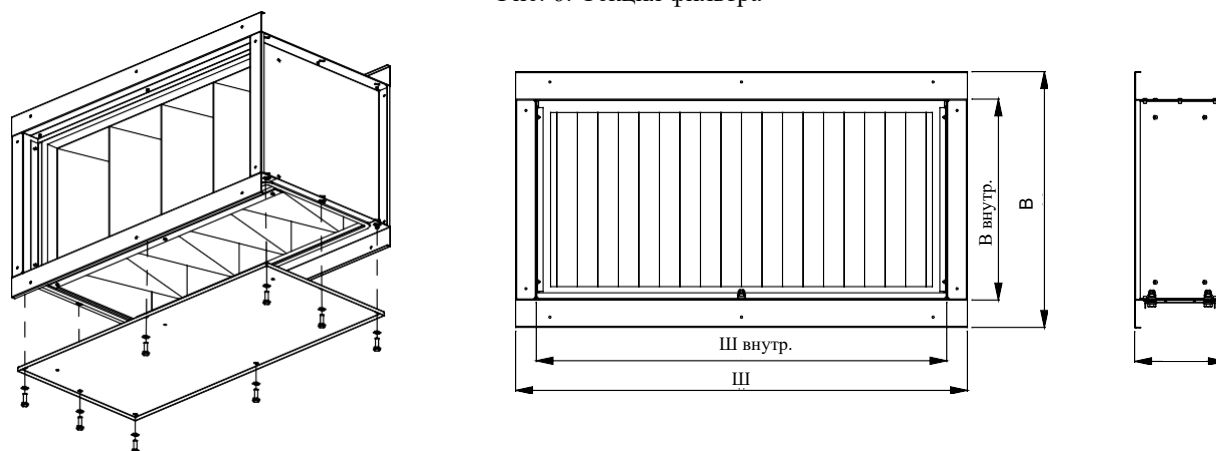
3.4. Секция фильтра

Корпус секции фильтра изготовлен из листовой оцинкованной стали (без изоляции). В зависимости от конструкции и класса фильтра можно выделить три варианта длины секции. Фильтры вставляют в направляющие и закрывают крышкой снизу или сверху секции (в зависимости от способа монтажа вентагрегата).

Предлагается 2 типа фильтров:

- 1) Панельный фильтр класса EU4
- 2) Мешочный фильтр классов EU5 и EU7

Рис. 6. Секция фильтра



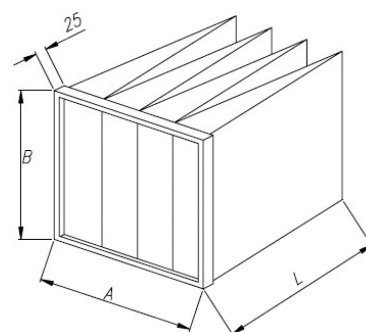
VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

Таб. 6. Размеры секции фильтра

Типоразмер	Ш [мм]	В [мм]	Д [мм]		
			P.FLT	B.FLT F5	B.FLT F7
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	660	373	132	342	642
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	660	490			
NVS65	800	573			
NVS80	920	673			

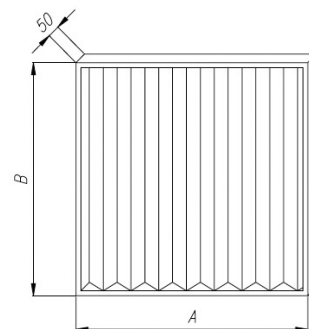
Таб. 6.1 Мешочные фильтры, применяемые в вентагрегатах NVS 23-80, NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2

Типоразмер	Кол-во мешочных фильтров B.FLT размера АxВ для секции фильтра				
	592x287	592x428	428x490	287x490	428x592
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	1				
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2		1			
NVS65			1	1	
NVS80					2



Таб. 6.2 Панельные фильтры, применяемые в вентагрегатах NVS 23-80, NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2

Типоразмер	Кол-во мешочных фильтров P.FLT размера АxВ для секции фильтра			
	594x289	594x391	594x441	495x368
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	1			
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2			1	
NVS65				2
NVS80		1	1	



3.5. Секция шумоглушения

Секция шумоглушения представляет собой шумопоглощающие кулисы, предназначенные для установки в воздуховодах. Шумопоглощающие кулисы поставляются в комплектах по 2 или 3 штуки в зависимости от типоразмера установки. Шумопоглощающие кулисы представляют собой раму из композитного материала, заполненную минераловатным материалом с толщиной слоя 140 мм и плотностью 35 кг/м³.

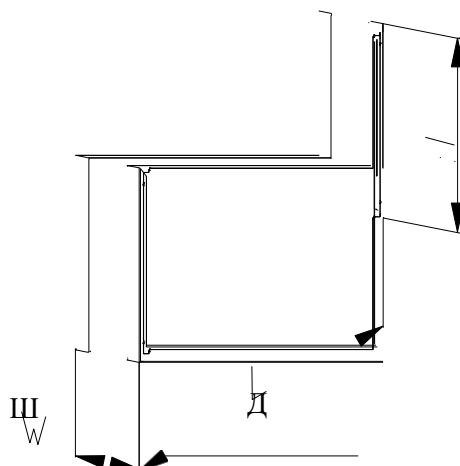


Рис. 7. Шумопоглощающая кулиса

Таб. 7. Размеры шумопоглощающих кулис

Типоразмер	Ш [мм]	В [мм]	Д [мм]	Кол-во перегородок в комплекте
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	140	309	1000	2
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2		425		2
NVS65		508		3
NVS80		604		3



3.6. Секция перекрестноточного теплообменника

Секция перекрестноточного теплообменника, как и прочие секции оборудования NVS (за исключением вентиляторной секции), поставляется без изолирующего корпуса и предназначена для монтажа в систему воздуховодов.

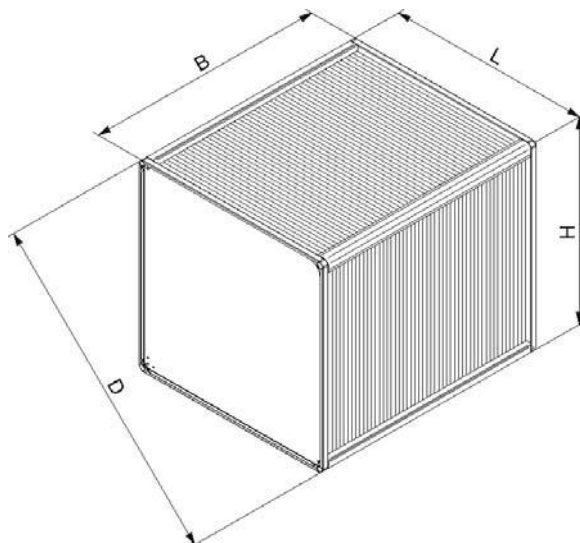


Рис. 8. Пластинчатый перекрестноточный рекуператор

Таб. 8. Размеры перекрестноточного теплообменника

Типоразмер	В [мм]	Д [мм]	Ш [мм]	Г [мм]	м [мм]
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	690	690	373	963	22
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	690	690	490	963	26
NVS65	840	840	573	1175	38
NVS80	990	990	673	1387	57

Таб. 9. Параметры перекрестноточного теплообменника

Типоразмер	Скорость потока воздуха	Макс. эфф-ть	Мин. эфф-ть	Мин. скорость воздуха	Макс. скорость воздуха	Мин. спад давления	Макс. спад давления
	м ³ /ч	%	%	м/с	м/с	Па	Па
	мин.-макс.			Приток/ Вытяжка	Приток/ Вытяжка	Приток/ Вытяжка	Приток/ Вытяжка
NVS23, NVS23 EC1, NVS23 EC2	1300- 2200	56	53	2,1 / 1,9	3,5 / 3,1	63 / 55	160 / 140
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	1700- 3300	56	53	2,0 / 1,8	3,9 / 3,5	59 / 52	190 / 170
NVS65	2600- 5000	58	55	2,0 / 1,8	3,9 / 3,5	60 / 53	190 / 170
NVS80	3400- 7000	62	59	1,9 / 1,7	3,9 / 3,4	59 / 51	210 / 184

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

4. ДОСТАВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Вентагрегаты поставляются на место монтажа в виде отдельных секций.

- ☞ Сразу после получения вентагрегатов необходимо проверить состояние упаковки и комплектность поставки на основании прилагаемых спецификаций и товарно-транспортных накладных.
- ☞ Выгрузка вентагрегатов и их транспортировка к месту монтажа должны производиться вручную, при помощи паллетного подъемника или вилочного погрузчика. Во время транспортировки секций вентагрегатов следует обратить особое внимание на их аккуратный подъем и опускание.
- ☞ Запрещается транспортировать или хранить вентиляторные секции, установив их на боковую стенку корпуса. Это может привести к повреждению приводной системы вентилятора. Рекомендуется осуществлять транспортировку секции в соответствии с маркировкой на упаковке. На площадке упакованные секции необходимо хранить на твердой и сухой поверхности, защищенной от атмосферных осадков. Под твердой поверхностью понимается плоская, ровная и жесткая поверхность, свойства которой не меняются под воздействием погодных условий.
- ☞ Упакованные секции вентагрегатов рекомендуется хранить вдали от мест движения транспортных средств (автомобилей, кранов и других строительных машин), защищая их от механических повреждений, воздействия влаги, агрессивных химических сред, пыли, песка и других внешних факторов, которые могут отрицательно сказаться на состоянии упакованного оборудования.
- ☞ Любые повреждения, возникшие в результате нарушения условий транспортировки и хранения, не покрываются гарантией. В связи с любыми претензиями следует обращаться к экспедитору грузов.

Устройства следует хранить в помещениях, где обеспечиваются следующие условия:

- максимальная относительная влажность воздуха не превышает 80% при температуре 20°C;
- температура окружающей среды находится в пределах -20°C – + 30°C;
- устройства защищены от воздействия пыли, едких газов и паров, а также коррозионных химических веществ, которые могут повредить элементы конструкции или оборудование устройств.

5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Традиционно вентагрегаты NVS монтируются в горизонтальном положении путем подвешивания. Кроме того, их разрешается устанавливать горизонтально на основаниях.

- ☞ Запрещается использовать вентагрегаты, установленные горизонтально на стене (если боковая стенка корпуса располагается параллельно потолку) или вертикально.

5.1. Монтаж в подвешенном положении

Монтаж секций вентагрегата на группе воздуховодов осуществляется с применением типовых деталей (не входят в комплект поставки), предназначенных для крепления воздуховодов. Для соединения каналов или других секций с вентиляторной секцией (Рис. 9. поз. 1) следует использовать винты-саморезы. Для присоединения других секций можно использовать как винты-саморезы, так и другие представленные на рынке крепежные элементы (Рис. 9, поз. 2 и 3).

- ☞ Перед соединением двух секций на место стыка необходимо наклеить самоклеющуюся уплотнительную ленту (каждая секция поставляется с уплотнительной лентой, рассчитанной на одно такое соединение).

- ☞ Во время установки секций обратите внимание на указанное направление потока воздуха.

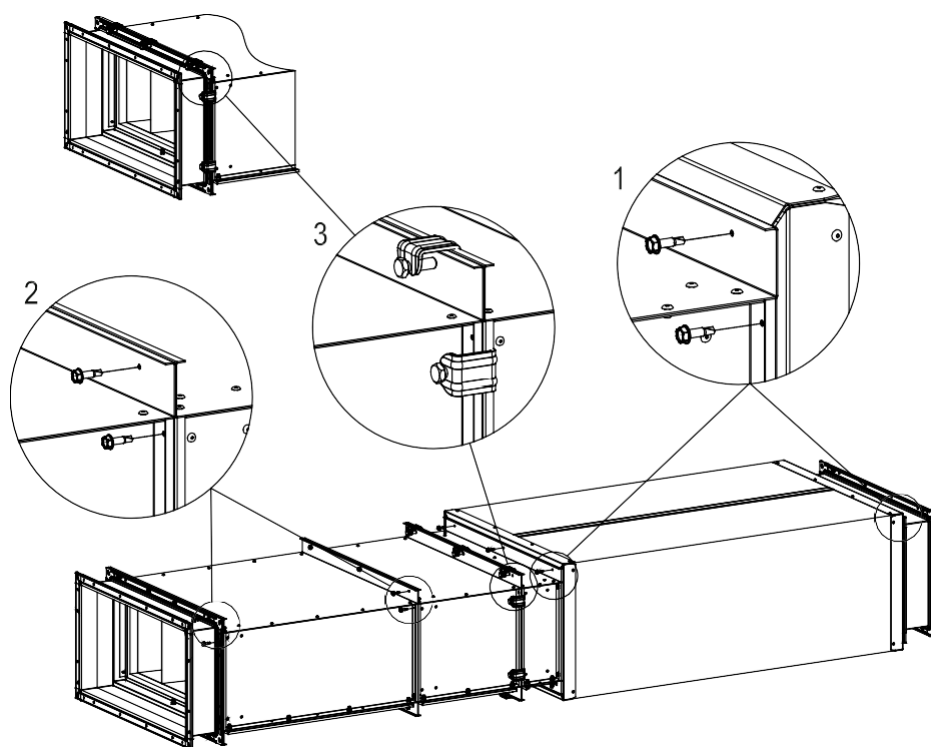


Рис. 9. Способ соединения секций

5.2. Место монтажа

При монтаже и креплении кожухов вентагрегатов (напр., при креплении за подвесным потолком) следует предусмотреть возможность последующей замены фильтров, а также проведения небольшого ремонта или замены целой секции. Вентагрегаты должны устанавливаться с учетом возможности подключения соответствующих коммуникаций (трубопроводов, кабель-каналов) без соприкосновения со смотровыми панелями.

5.3. Подключение воздуховодов

В некоторых случаях вентагрегаты комплектуются гибкими вставками, которые предотвращают передачу вибраций и устраняют незначительные нарушения соосности между вентагрегатом и воздуховодами. Оптимальная эксплуатация таких гибких рукавов обеспечивается после их растяжения до длины около 110 мм. Подключенные к вентагрегату воздуховоды должны иметь собственное крепление (опору или подвес).

Способ соединения воздуховодов с любыми профилями должен исключать возможность повышения уровня шума в системе вентиляции.

5.4. Монтаж гибких соединений и воздушных клапанов

Способ установки гибкой вставки показан на Рис. 9. Для установки гибких вставок и воздушных клапанов на вентиляторной секции рекомендуется использовать винты-саморезы (Рис. 9, поз. 1). Для соединения этих элементов с другими секциями допускается использование как винтов-саморезов, так и других представленных на рынке крепежных элементов. Гибкие вставки имеют на концах фланцы с уплотнительными прокладками.

5.5. Монтаж шумопоглощающих кулис

На Рис. 10 представлен пример установки шумопоглощающих кулис в воздуховоде: шумопоглощающие кулисы крепятся от верхней до нижней стенки воздуховода с помощью крепежных элементов (не входят в комплект поставки VTS). Шумопоглощающие кулисы рекомендуется размещать через равные интервалы.

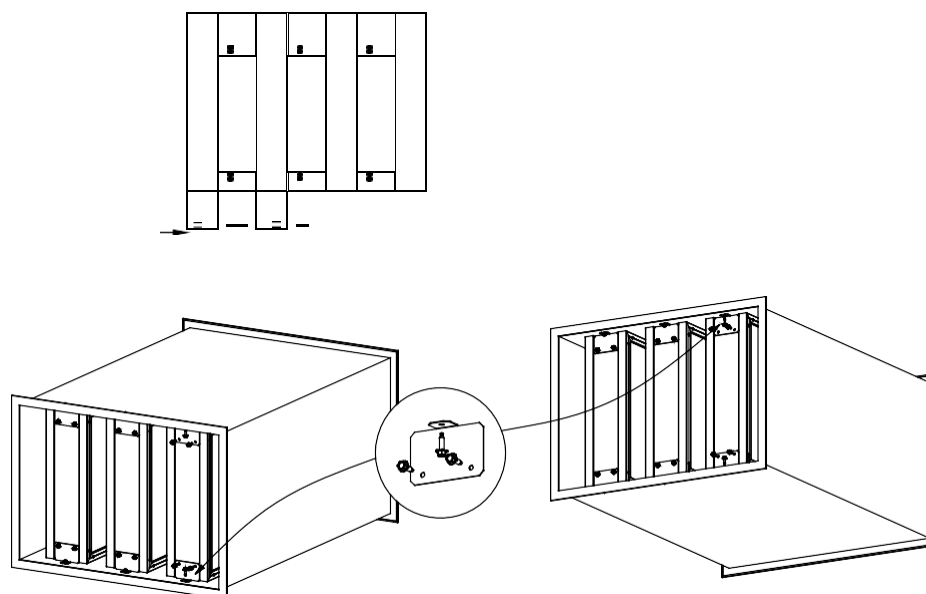


Рис. 10. Простой способ установки шумопоглощающих кулис

5.6. Монтаж пластинчатого перекрестноточного теплообменника

Пластинчатый перекрестноточный теплообменник поставляется в виде отдельной секции и соединяется с другими секциями NVS на стороне разрежения в приточной части и на стороне нагнетания в вытяжной части.

☞ **Не подключайте перекрестноточный теплообменник с вытяжной вентиляторной секцией на стороне разрежения.**

При монтаже перекрестноточного теплообменника в системе воздуховодов необходимо обеспечить изоляцию отвода конденсата от перекрестноточного теплообменника.

В случае применения рекуперации тепла отвод конденсата рекомендуется производить через вытяжной канал после прохождения перекрестноточного теплообменника.

В случае применения рекуперации тепла в теплое время года между теплообменником и следующей за ним приточной секцией необходимо предусмотреть участок канала для установки отвода конденсата.

На Рис. 11 показан способ соединения секций NVS с перекрестноточным теплообменником при помощи винтов-саморезов (не входят в комплект поставки).

На Рис. 12 приводятся примеры конфигураций секций NVS с перекрестноточным теплообменником с применением дополнительных соединительных элементов (не входят в комплект поставки).

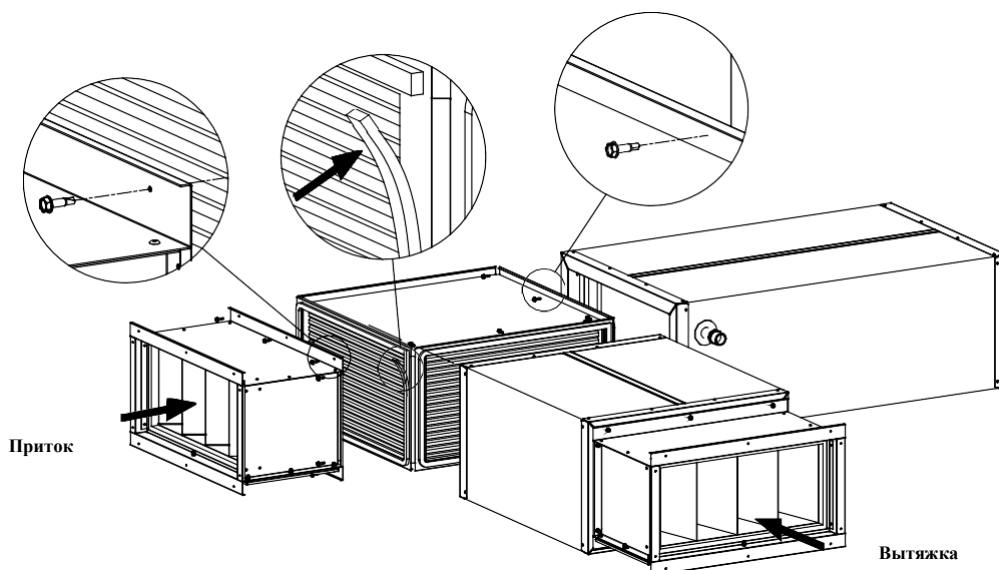


Рис. 11. Подключение секций NVS через перекрестноточный теплообменник

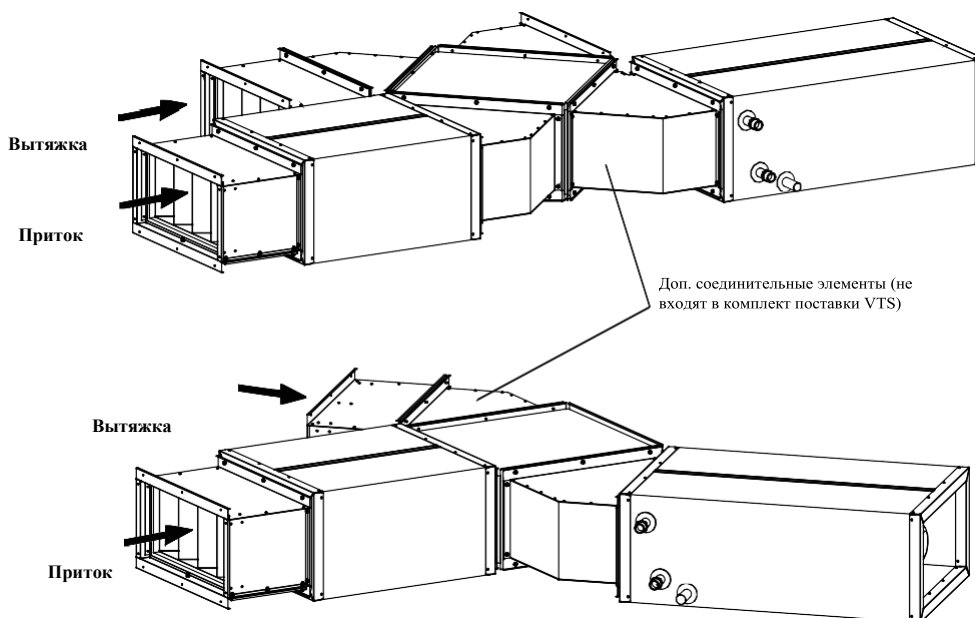


Рис. 12. Подключение секций NVS через перекрестноточный теплообменник

5.7. Подключение нагревателей и охладителей

Подключение теплообменников должно выполняться определенным образом для исключения напряжения, способного привести к механическим повреждениям или образованию трещин. На патрубки теплообменников не должны воздействовать ни вес, ни температурное напряжение трубопроводов. В зависимости от имеющихся условий необходимо обеспечить компенсацию в системе трубопроводов для уменьшения линейного расширения трубопроводов на входе и выходе теплообменника. При подключении к теплообменникам подающих трубопроводов с SCR-соединениями необходимо повернуть патрубок теплообменника в противоположную сторону при помощи дополнительного ключа (Рис. 13). Выбранный способ подключения теплообменников к подающей системе должен обеспечивать беспрепятственное отключение трубопровода при необходимости удаления секций вентилаторов в процессе обслуживания и ремонта.

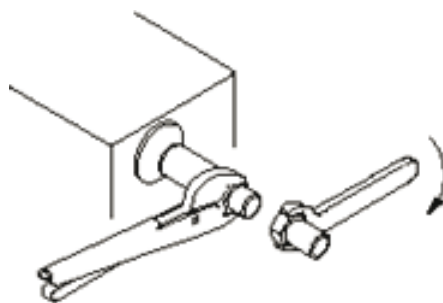


Рис. 13. Подключение теплообменников

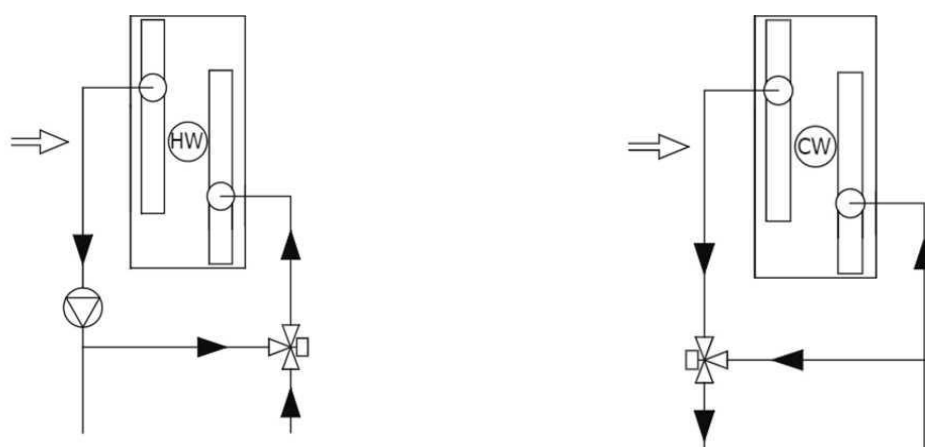
Подающие и выпускные патрубки теплообменников рекомендуется подключать таким образом, чтобы теплообменник мог работать в контуре обратной циркуляции. Эксплуатация теплообменника в прямоточном контуре может привести к снижению средней разности температур и, тем самым, снизить его производительность.

☞ **Примечание! Максимальное рабочее давление носителя для водяных теплообменников составляет 16 бар, испытанное давление – 21 бар.**

Требования к качеству носителя для водяных теплообменников:

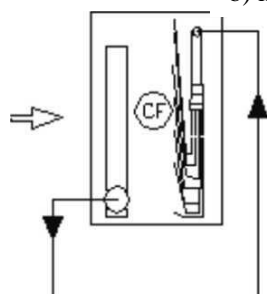
Параметр	Значение
Масло и смазка	< 1 мг/л
pH при 25°C	8-9
Жесткость остаточной воды	$[Ca_{2+}, Mg_{2+}] / [HCO_3^-] > 0,5$
Кислород	< 0,1 мг/л (как можно меньше)

Схемы правильного подключения теплообменников к подающим и выпускным трубопроводам в зависимости от направления движения воздушного потока показаны на Рис. 14. Патрубки теплообменников дополнительно промаркированы наклейками.



а) подключение водяных нагревателей

б) подключение водяных охладителей



с) подключение фреоновых охладителей

Рис. 14. Питание нагревателя и охладителя

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

Подключение фреонового охладителя должен производить квалифицированный специалист по монтажу холодильных установок в соответствии с правилами работы с фреоновыми холодильными установками (Рис. 14 с).

5.8. Отвод конденсата

Вентиляторная секция с охладителем оснащается дренажным поддоном с соединительной трубой диаметром 32 мм, к которой подключается сифон для удаления водяного конденсата.

Высота «В» сифона зависит от перепада давления между секцией вентагрегата, где собирается конденсат, и атмосферным давлением. Габарит «В» приводится в миллиметрах и должен быть больше значения перепада давления, выраженного в миллиметрах водяного столба.

Таб. 10. Высота гидрозатвора

№	Общее давление вентилятора [Па]	Габарит В [мм]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100

$$B1=B+56 \text{ [мм]}$$

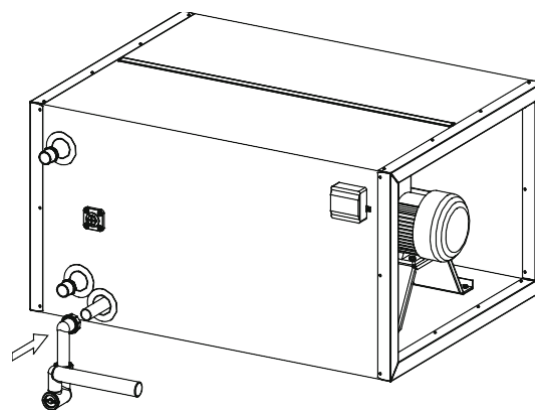
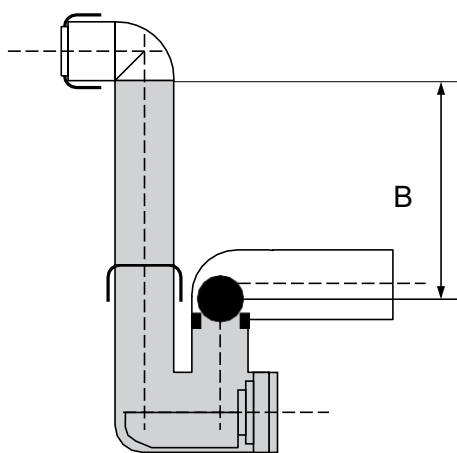


Рис. 15. Шаровой гидрозатвор на стороне подачи

Поскольку в разных секциях вентагрегата в процессе эксплуатации устанавливается разное давление, запрещается подключать несколько трубок для отвода конденсата к одному гидрозатвору. До запуска вентагрегата гидрозатвор необходимо заполнить водой. В случае использования при низких температурах рекомендуется выполнить изоляцию отвода. При необходимости можно использовать подходящую систему обогрева.

- ☞ На участке воздуховода после перекрестноточного теплообменника рекомендуется организовать отвод конденсата.

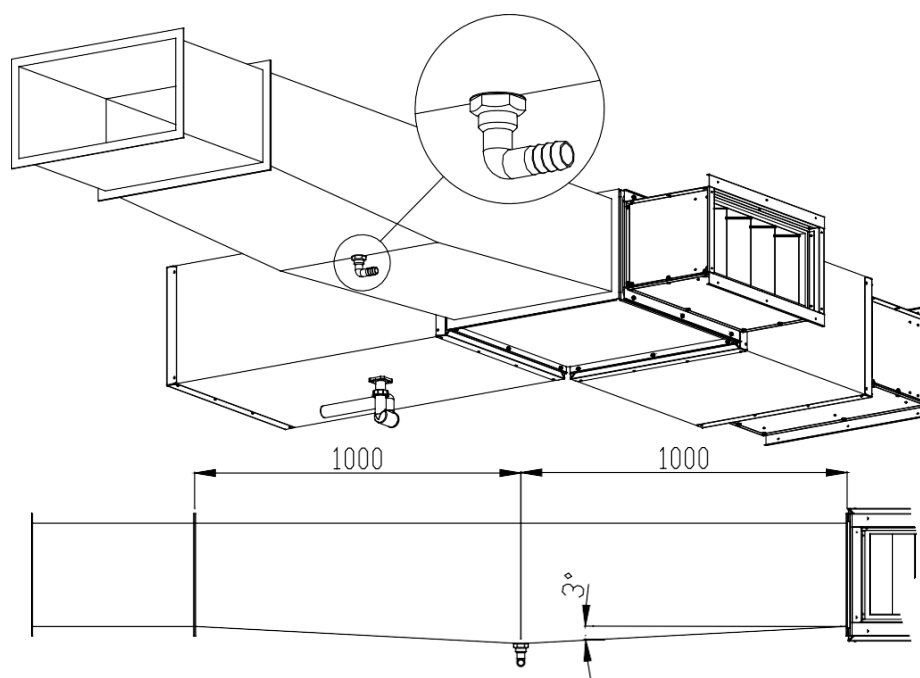


Рис. 15.d. Пример использования отвода конденсата на воздуховоде

5.9. Электрические соединения

Электрическое подключение компонентов вентагрегата должно выполняться квалифицированными и уполномоченными сотрудниками в соответствии с нормами и стандартами, действующими на территории страны, где производится установка оборудования.

- ☞ **Сечения и типы силовых кабелей (например, экранированных кабелей), питающих отдельные компоненты оборудования, должны соответствовать номинальным значениям тока и специфике места размещения вентагрегата (например, температуре окружающей среды, способу укладки кабелей, удаленности от электрошита).**

Перед подключением электропитания необходимо проверить соответствие напряжения и частоты электросети и характеристик, указанных на заводских табличках устройств. Допустимое отклонение от значений, приведенных на табличке, составляет $\pm 5\%$ для напряжения и $\pm 2\%$ для частоты. В случае обнаружения несоответствия подключать оборудование не рекомендуется.

5.9.1. Двигатель вентилятора

Агрегаты NVS оборудуются вентиляторами с прямым приводом. Вентиляторы типоразмеров NVS 23-39 , NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2 управляются двумя типами двигателей.

Агрегаты NVS 23-39, NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2 с мощностью двигателя до 0,75 кВт

Вентагрегаты оборудуются вентиляторами с современными высокопроизводительными ЕС-двигателями. Класс защиты двигателей с контроллером – IP 44. Встроенные электронные средства защищают их от перегрузки, потери/отключения фазы, недо- и перенапряжения, а также от замыкания между фазами.

Двигатель запускается при помощи цифровых команд, сигналов от шины, контрольных сигналов или локальных команд на запуск сразу после его подключения к линии переменного тока. ЕС-двигатели запускаются однофазным напряжением 230 В.

Дополнительно агрегаты могут оборудоваться двигателями переменного тока, которые подключаются к электросети в соответствии с представленной на рис. 16b схемой подключения.

Агрегаты NVS 23-80 с мощностью двигателя более 0,75 кВт

Вентагрегаты оборудуются вентиляторами с двигателями переменного тока. Используемые в агрегатах NVS двигатели разработаны для эксплуатации в запыленной и влажной среде (IP 55), а их изоляция (класса F) обеспечивает взаимодействие с частотным преобразователем. Дополнительные мероприятия по защите двигателей в связи с особенностями их эксплуатации в вентиляторной секции не требуются.

В вентагрегатах обычно используются двигатели, охлаждаемые вентиляторами непосредственно на собственных валах. Кабели питания вентиляторного двигателя выводятся на клеммную колодку за пределами вентагрегата. Подключение к электросети выполняется в соответствии с представленной на Рис. 16b схемой подключения.

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

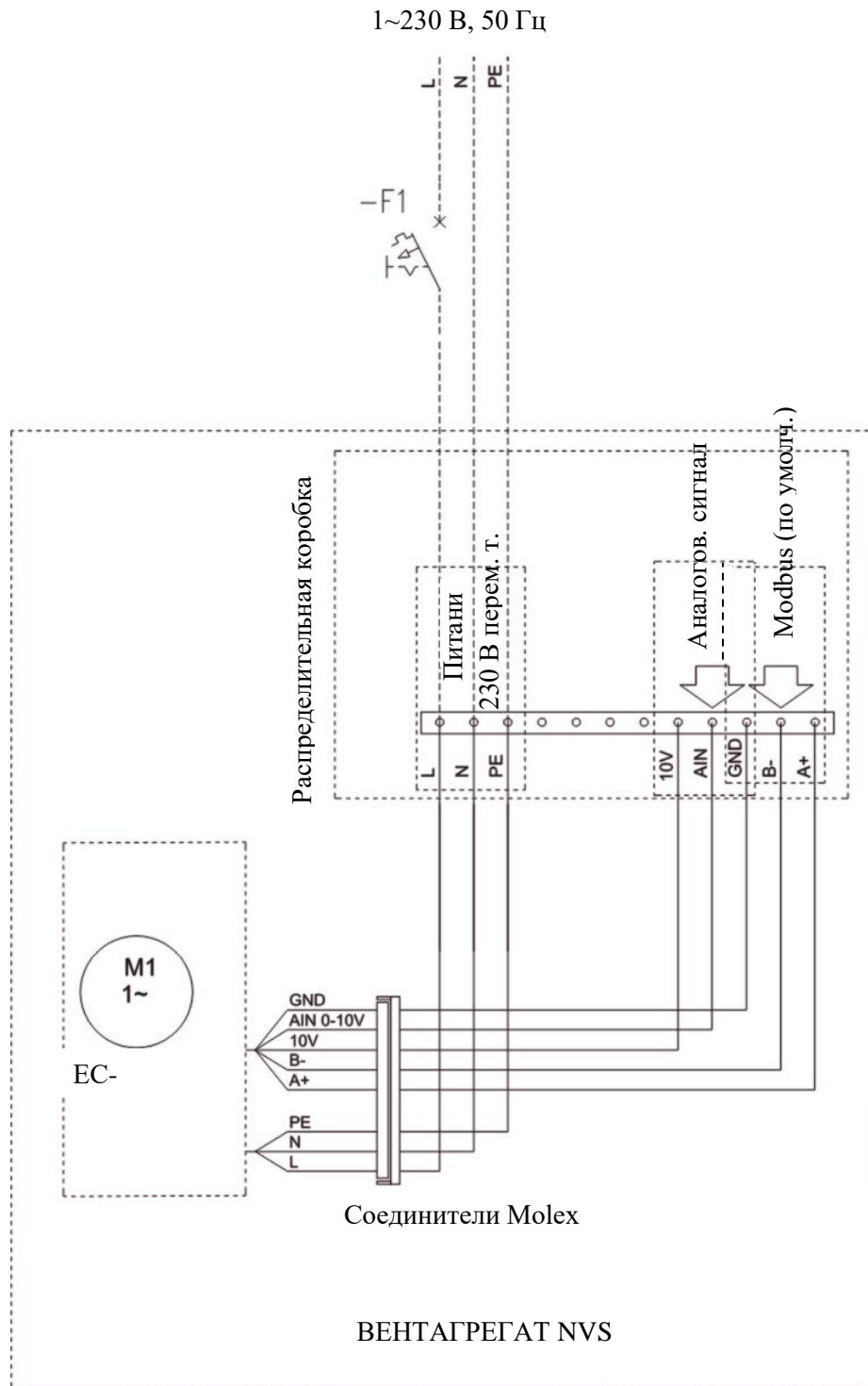


Рис. 16а. Схема подключения двигателя EC (NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2)

NVS 39	1,1 кВт	230/400В
NVS 23	0,55 кВт	230/400В
NVS 65	2,2 кВт	230/400В

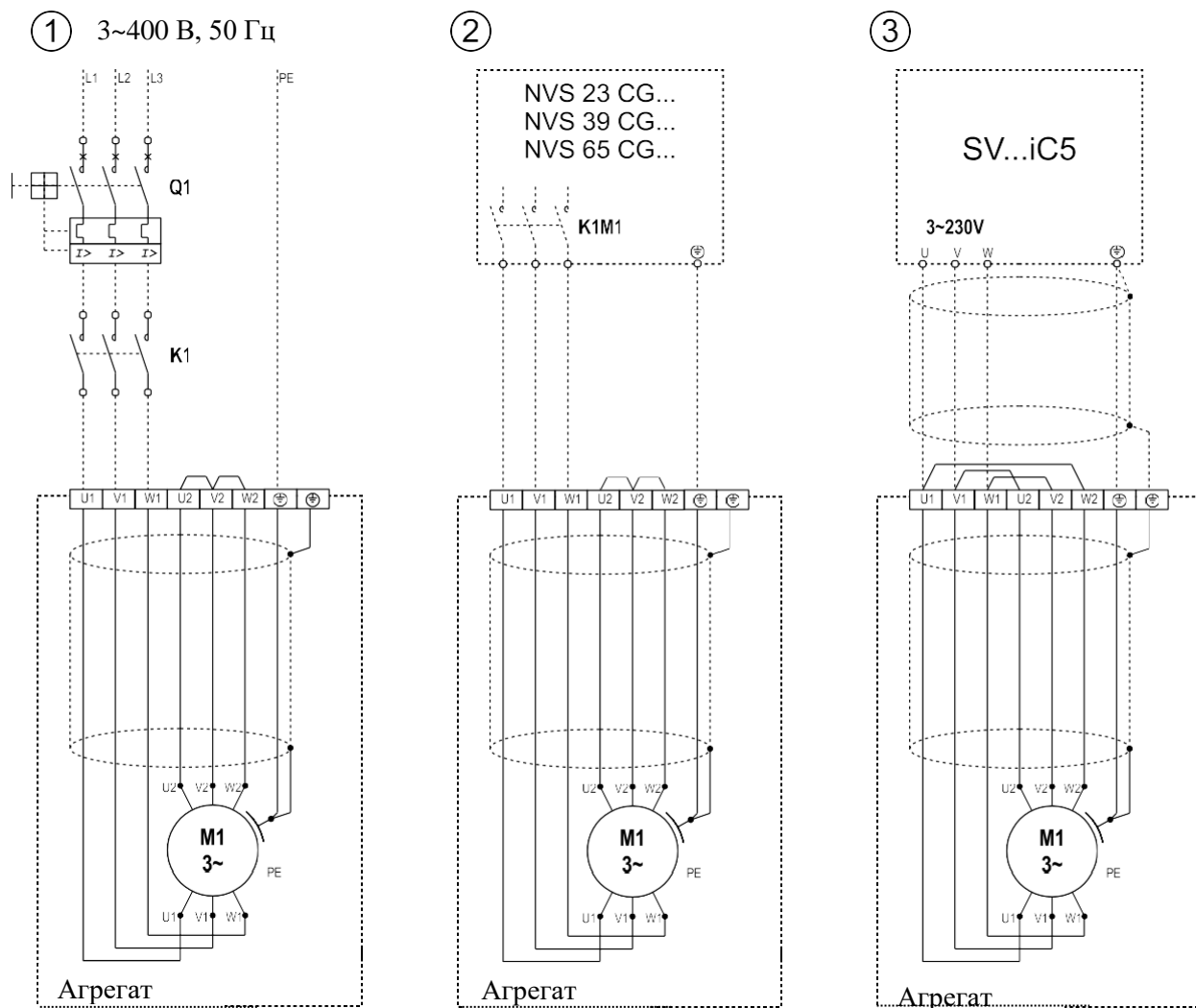


Рис. 16б. Рекомендации по подключению вентагрегата (b) NVS 23-65 и управлению им: электрические схемы

- (1) - рекомендованное кабельное подключение для средств управления в специальном исполнении
- (2) - кабельное подключение для щитов управления специализированных NVS 23..80 CG
- (3) - кабельное подключение для агрегатов, запитанных от частотного преобразователя

RU

NVS 80 4,0 кВт 400В

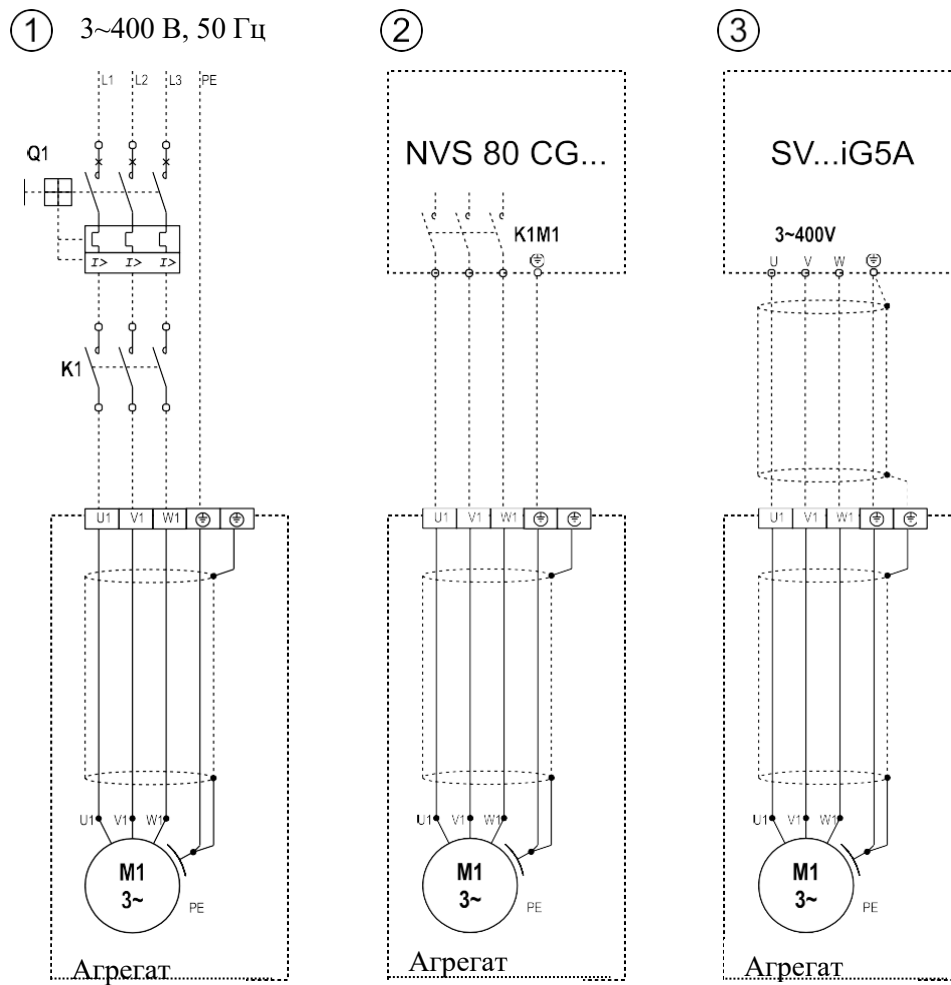


Рис. 16с. Рекомендации по подключению вентагрегата (с) NVS 80 и управлению им: электрические схемы

- (1) - рекомендованное кабельное подключение для средств управления в специальном исполнении
- (2) - кабельное подключение для щитов управления специализированных NVS 23..80 CG
- (3) - кабельное подключение для агрегатов, запитанных от частотного преобразователя

RU

- ☞ Электрическое подключение вентилятора рекомендуется выполнять до монтажа воздуховода на стороне нагнетания вентиляторной секции, поскольку в этом случае можно будет проверить направление вращения ротора вентилятора.

Таб. 11. Параметры электродвигателей

Типоразмер	Тип двигателя	Ном. мощн.	Ном. скорость вращения	Напряжение питания	Номин. ток	Механич. размеры двигателя
		[кВт]	[1/мин.]	[В]	[А]	[IEC]
NVS 23 EC1 , NVS 23 EC2	425/3000/250	0,42	3000	1x230В	2,3	-
NVS 23 EC1 , NVS 23 EC2	850/3800/250	0,85	3800		5,1	-
NVS23	71M-0.55/2р	0,75	2855	3x230В/3x400В	2,4/1,36	71M
NVS39 EC1, NVS39 EC2	428/2060/315	0,42	2060	1x230В	1,5	-
NVS39 EC1, NVS39 EC2	760/2600/315	0,76	2600		3,8	-
NVS39	80M-1.1/2р	1,1	2845	3x230В/3x400В	4,2/2,4	80M
NVS65	90L-2.2/2р	2,2	2880	3x230В/3x400В	7,9/4,55	90L
NVS80	112M-4/2р	4	2905	3x400В/3x690В	7,8/4,5	112M

При подключении двигателя от частотного преобразователя высокочастотный ток или гармоники тока в питающих двигатель кабелях могут вызывать электромагнитные помехи. В связи с этим соединение между частотным преобразователем и двигателем следует выполнять с применением экранированными кабелей в соответствии с указаниями Инструкции по эксплуатации частотного преобразователя.

- ☞ При питании двигателя от частотного преобразователя рекомендуется не превышать значение, равное 50 Гц и соответствующего максимальной производительности вентагрегата.

5.9.2. Электрический нагреватель

Кабели питания электрического нагревателя рекомендуется прокладывать через узкие отверстия в корпусе устройства. При подключении нагревателя рекомендуется предусмотреть меры защиты, которые позволят исключить включение нагревателя при выключенном вентиляторе. Кроме того, в случае нарушения работы вентилятора питание нагревателя должно отключаться.

Таб. 12. Номинальные характеристики электрических нагревателей

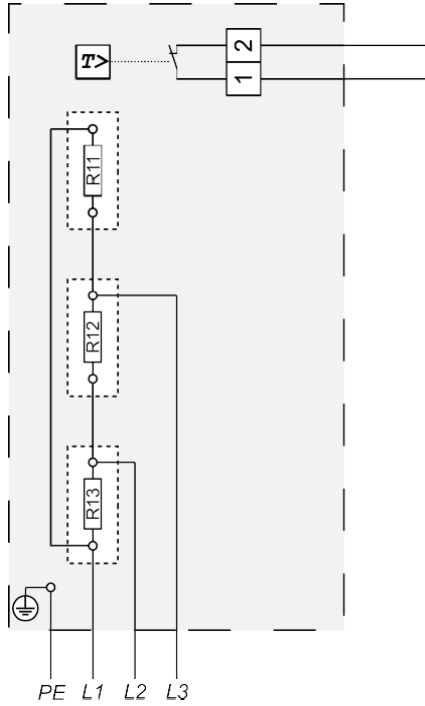
Размер	Мощность нагревателя [кВт]	Напряжение питания	Номин. ток L1=L2=L3 [А]
NVS23, NVS 23 EC1 , NVS 23 EC2	18	3x400 В	27
NVS39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	36		54
NVS65	54		81
NVS80	72		108

Включение электронагревателя в отсутствие проходящего через него потока воздуха может вывести из строя нагревательные элементы. Для защиты от избыточного повышения температуры воздуха внутри электрического нагревателя при снижении скорости потока воздуха или его прекращения применяется термостат.

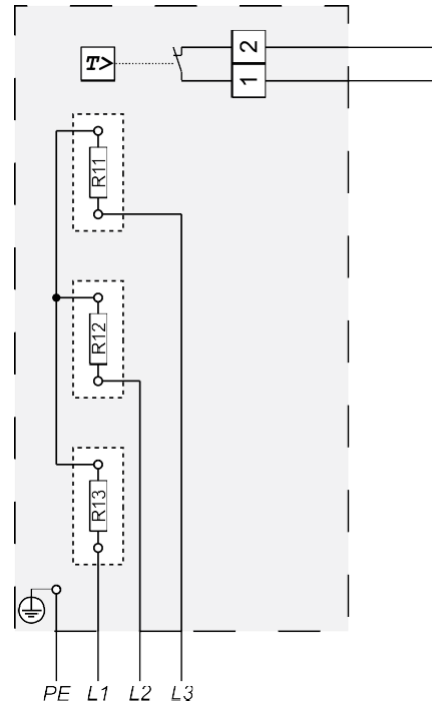
- ☞ Термостат является обязательным элементом системы управления электрическим нагревателем.

Термостат работает благодаря характеристикам биметаллического элемента, который размыкает контакты в цепи питания нагревателя при температуре окружающего воздуха до 65°C. После аварийного выключения нагреватель включается автоматически при снижении температуры до 20°C. После любого планового или аварийного (обусловленного перегревом) отключения питания приточный вентилятор должен проработать в течение определенного времени (0,5-5 мин.), чтобы нагревательные элементы электрического нагревателя успели остыть.

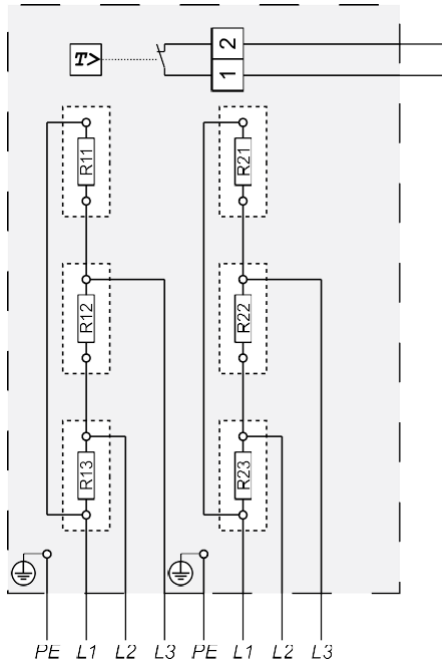
NVS23, NVS EC1,
NVS23 EC2
Δ 3-400 В
18 кВт



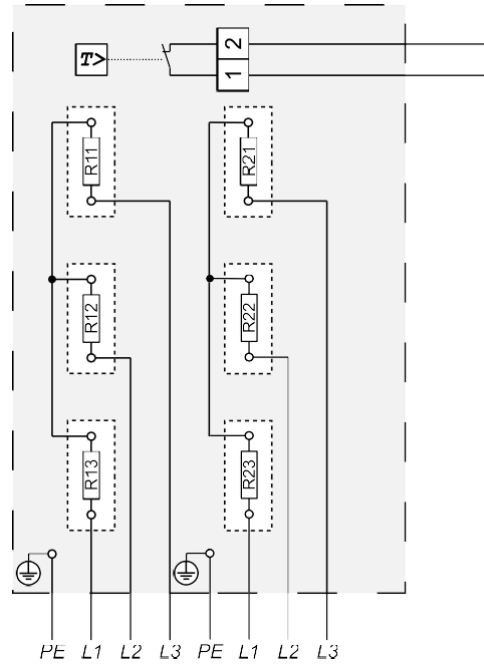
NVS23, NVS EC1,
NVS23 EC2
λ 3-400 В
6 кВт



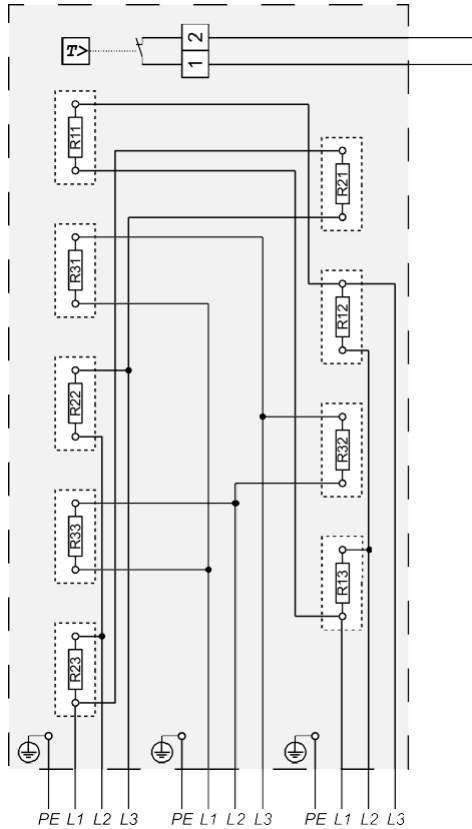
NVS39, NVS39
EC1, NVS39 EC2
Δ 3-400 В
2x18 кВт



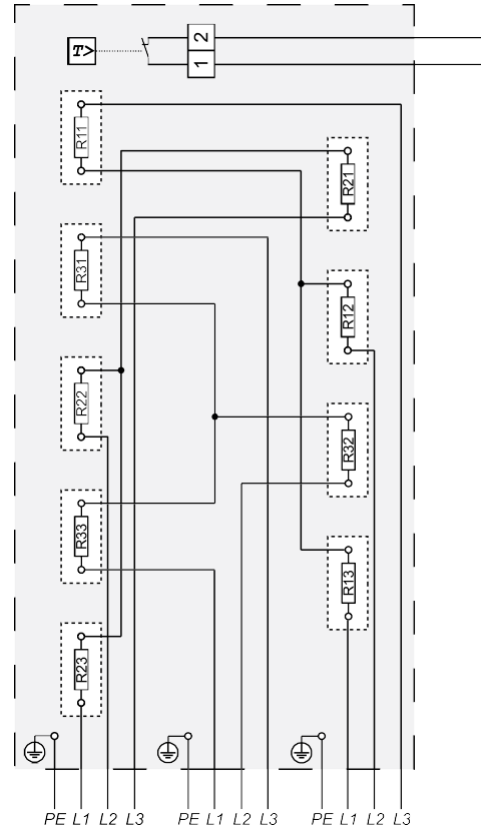
NVS39, NVS39
EC1, NVS39 EC2
λ 3-400 В
2x6 кВт



NVS65
 Δ 3~400 В
 3 x 18 кВт

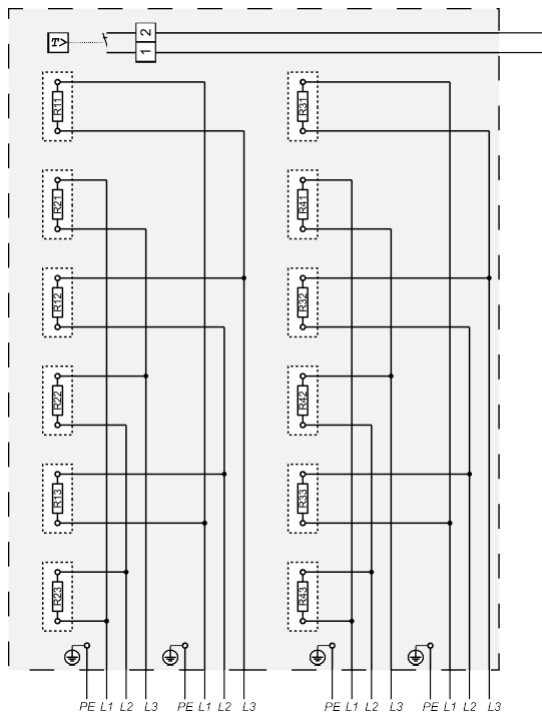


NVS65
 λ 3~400 В
 3 x 6 кВт



RU

NVS80
 Δ 3~400 В
 4 x 18 кВт



NVS80
 λ 3~400 В
 4 x 6 кВт

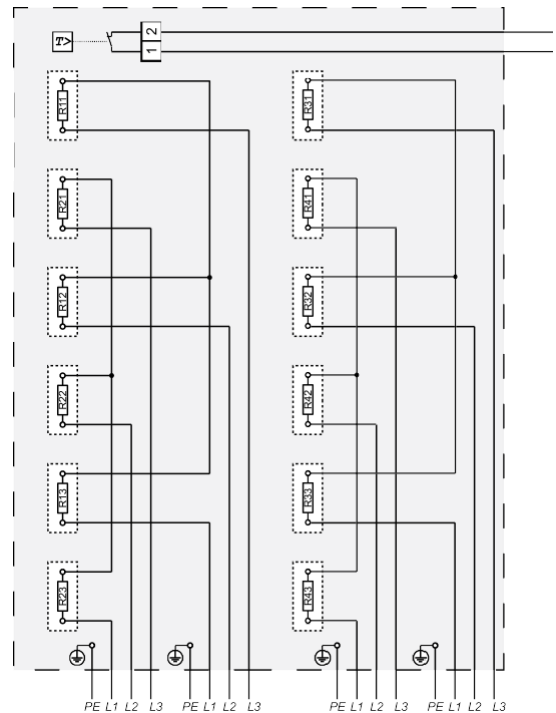


Рис. 17. Рекомендуемые способы подключения электрического нагревателя в вентарегатах NVS

VTS оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления

5.10. Автоматика

Комплект автоматики является неотъемлемой частью каждого агрегата для вентиляции и кондиционирования воздуха и обеспечивает размеренную эксплуатацию устройства. Во многих случаях комплект автоматики является необходимым компонентом, отсутствие которого может привести к проблемам в эксплуатации и серьезному повреждению оборудования.

Использование средств автоматического контроля и регулировка защитных средств, входящих в функциональный комплект вентагрегата, обеспечивается за счет широкого диапазона средств автоматики, однако настоящий документ не содержит информации о монтаже средств автоматики, их подключении, запуске или эксплуатации.

Такая информация приводится в документах, предоставляемых поставщиком средств автоматики.

6. ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ

Запуск вентагрегата при вводе в эксплуатацию вентиляционной системы должен осуществлять квалифицированный и специально обученный персонал по монтажу и запуску. Перед запуском рекомендуется произвести ряд необходимых мероприятий. В первую очередь необходимо убедиться, что:

- все вентиляционные устройства механически закреплены и подключены к вентиляционной системе,
- гидравлические и фреоновые системы полностью смонтированы и готовы к работе, а в питающих контурах присутствуют теплоносители и хладагенты,
- потребители электроэнергии подключены и готовы к работе,
- подготовлены гидрозатворы и коммуникации отвода конденсата,
- все средства автоматики правильно смонтированы и подключены.

Кроме того, необходимо произвести уборку на строительной площадке, очистить устройства и подключенные к ним каналы изнутри, а также удалить защитную пленку с внешних вентагрегатов. Необходимо убедиться, что никакие компоненты устройств или систем, равно как и никакие средства автоматики или вспомогательные устройства не были повреждены в процессе монтажа.

6.1. Электрическая сеть

На основании предоставленных схем электроподключения установленных компонентов и деталей необходимо проверить правильность подключения к сети и работу средств защиты всех потребителей электроэнергии.

6.2. Фильтры

Воздушные фильтры в агрегатах для вентиляции и кондиционирования воздуха защищают от попадания пыли в обслуживаемые помещения, а также предотвращают загрязнение функциональных компонентов вентагрегата, в первую очередь – теплообменника.

Вентагрегат разрешается использовать только после установки фильтров.

Перед закрытием секции фильтров рекомендуется:

- проверить состояние фильтров и герметичность их установки в направляющих,
- проверить настройки дифференциальных манометров (при наличии), контролирующих перепад статического давления и определяющих необходимость замены фильтра.

Таб. 13 Допустимый перепад давления на фильтрах по EN 13053

Тип и класс фильтра		Допустимый перепад давления
P.FLT	G4	150 Па
	F5	250 Па
	F7	250 Па

6.3. Водяные нагреватели

Необходимо проверить следующее:

- правильность подключения подающего и отводящего трубопроводов,
- настройку термостата от замерзания (рекомендуемая настройка: + 5°C),
- соответствие маркировке на корпусе контрольного клапана, установленного на нагревателе.

6.4. Электрические нагреватели

Необходимо проверить следующее:

- правильность подключений к электросети в соответствии с электрическими схемами подключения нагревателей,
- правильность подключения защитного термостата.

6.5. Водяные и фреоновые охладители

Также как и в случае с водяным нагревателем, необходимо проверить следующее:

- правильность подключения подающего и отводящего трубопроводов,
- правильность установки гидрозатвора – перед запуском вентагрегата гидрозатвор необходимо заполнить водой,
- возможности системы отвода конденсата.

6.6. Пластинчатый перекрестноточный теплообменник

- Перед запуском устройства необходимо проверить правильность установки системы отвода конденсата.

6.7. Вентиляторная группа

Необходимо проверить следующее:

- правильность подключения к электросети в соответствии с электрическими схемами подключения двигателя,
- соответствие настроек всех воздушных клапанов в сети воздухопроводов проекту,
- направление вращения ротора вентилятора согласно стрелке на роторе.

7. ЗАПУСК И РЕГУЛИРОВКА

Задача запуска – убедиться, что конкретное устройство готово к работе и эксплуатации в соответствии с проектом.

Запуск и наладку вентагрегата для вентиляции и кондиционирования воздуха имеют право выполнять только квалифицированные специалисты, имеющие комплект необходимых инструментов.

После выполнения действий, предусмотренных пп. 5 и 6, разрешается приступить к процедуре запуска. В отношении вентагрегатов, оснащенных секциями фильтров второй ступени, рекомендуется производить запуск без второго фильтра.

Вентилятор следует запускать с пониженной нагрузкой и затем доводить до расчетной мощности. Для уменьшения нагрузки можно закрыть воздушную заслонку на входе в вентагрегат, а также уменьшить скорость вращения двигателя, запитанного от частотного преобразователя.

При увеличении нагрузки необходимо постоянно контролировать потребляемый двигателем ток.

- ☞ **Значения тока, потребляемого двигателем, не должны превышать номинальные значения.**

Несоблюдение приведенных выше инструкций при первом запуске может привести к перегрузке двигателя вентилятора и его серьезному повреждению.

После запуска следует обратить внимание на:

- наличие посторонних шумов и неестественных механических звуков,
- слишком высокий уровень вибрации.

Рекомендуется дать вентагрегату проработать около 30 мин. По истечении этого времени его необходимо отключить и тщательно осмотреть каждую секцию. Особое внимание следует обратить на:

- фильтры (и признаки их повреждения),
- эффективность отвода конденсата.
- ☞ **Перед запуском рекомендуется открыть воздушные клапаны вентилятора в функциональной системе автоматике. Это поможет увеличить срок их службы, а также предотвратить подачу манометром сигнала об отсутствии компрессии.**

После запуска необходимо заменить или очистить фильтры первой ступени.

Получение желаемого результата работы вентагрегата зависит, в частности, от правильности проведения регулировки и контрольных измерений.

7.1. Измерение расхода воздуха и регулировка производительности вентагрегата.

Измерение расхода воздуха требуется в следующих случаях:

- при запуске и технической приемке вентагрегата,
- при несоответствии параметров системы проектным характеристикам,
- при периодическом контроле работы вентагрегата,
- при замене деталей вентиляторной группы.

Перед выполнением измерений и регулировки необходимо выполнить следующие действия:

- проверить, установлены ли воздушные заслонки на всех решетках или диффузорах в соответствии с проектом,
- установить воздушные клапаны приточного воздуха (при наличии) в одно из крайних положений, т.е. на 100% приточного воздуха или на максимальную рециркуляцию,
- измерить ток, потребляемый ротором вентилятора. При необходимости уменьшить поток воздуха при помощи главной воздушной заслонки или снизить скорость вращения вентилятора.

Объем потребляемого воздуха определяется на основании измерения средней скорости потока воздуха на выбранном для измерения участке воздуховода при помощи трубки Прандтля, а также измерения соответствующего этой скорости среднего динамического давления.

Важными факторами, влияющими на точность измерений, являются:

- положение участка для измерения относительно компонентов вентагрегата,
- количество и положение точек измерения на участке воздуховода,
- выбор участка воздуховода со стабильным и минимально прерывающимся потоком воздуха.

Не рекомендуется проводить измерения на участке, расположенном сразу после:

- компонентов сети, изменяющих поле скорости (таких как колена, переходники, тройники, воздушные заслонки и т.д.),
- вентилятора, где на участке для измерений возможно появление зоны обратного тока.

Измерения рекомендуется производить на отрезке воздуховода с параллельными стенками и прямыми сегментами, с длиной, равной не менее 6 диаметров или эквивалентным количеством диаметров до точки измерения, а также не менее 3 диаметров после нее.

В реальной системе вентиляции может оказаться непросто найти прямой сегмент такой длины. В этом случае измерения производятся на участке с наименьшими возмущениями потока и уплотнением сети точек измерения. Положение участка для проведения измерений определяется на этапе проектирования вентиляционной системы. Подробные рекомендации по измерению параметров потока воздуха, а также по выбору участка для проведения измерений представлены в стандарте ISO 5221.

Измеренная производительность считается корректной, если она отличается от расчетной не более, чем на $\pm 10\%$. В случае большего отклонения можно обеспечить приближенную к расчетной производительность с помощью:

- регулировки сети воздуховодов,
- изменения настроек главной воздушной заслонки,
- изменения скорости вращения ротора вентилятора.

При увеличении скорости вращения ротора вентилятора необходимо внимательно следить за потреблением тока двигателем и не допускать превышения номинальных значений тока. Кроме того, недопустимо превышение максимальной скорости вращения ротора вентилятора, что связано с его прочностными и допустимыми рабочими характеристиками. В ряде случаев необходимость увеличения производительности по воздуху с учетом измеренного значения и увеличения скорости вращения ротора вентилятора может потребовать замены вентилятора на более мощную модель.

В системах, оснащенных воздушными заслонками с автоматическим изменением соотношения приточного, циркулирующего и удаляемого воздуха или содержания воздуха во втором контуре, измерение расхода воздуха и регулировка воздушной заслонки на входе в вентагрегат рекомендуется выполнять в одном из крайних положений. Кроме того, следует проверить соотношение расхода воздуха и производительность по воздуху в другом крайнем положении и при необходимости выполнить регулировку для достижения необходимого соотношения с сохранением общей производительности системы.

7.2. Регулировка производительности водяного нагревателя

Регулировка производительности нагревателя выполняется после определения объема воздуха, проходящего через вентагрегат.

Регулировка производительности нагревателя включает в себя проверку эффективности его работы на воздушной стороне с помощью измерения температуры воздуха на входе в нагреватель и на выходе из него, при этом температура в подающем и отводящем трубопроводах определяется в соответствии с проектом и с учетом количества теплоносителя.

Производительность нагревателя регулируется путем изменения температуры подаваемой воды. Для этого подаваемую воду высокой температуры смешивают в трехходовом кране с водой более низкой температуры, поступающей от нагревателя. После смешивания теплоноситель достигает определенной температуры в зависимости от степени смешивания.

Параметры наружного воздуха, приближенные к расчетным, сохраняются в течение короткого периода времени по отношению к годовому периоду эксплуатации вентагрегата. В основном, требуется учитывать регулировку в промежуточных условиях с перерасчетом проектных параметров.

Проверка работы термостата защиты от замерзания возможна только если температура воздуха на входе в теплообменник ниже, чем настройка термостата (по умолчанию -5°C). Безопаснее всего проводить эту процедуру при температуре воздуха на входе в теплообменник $+1 - +2^{\circ}\text{C}$. Для этого необходимо при работающем вентагрегате временно перекрыть поступление теплоносителя и проверить, продолжит ли работать термостат. Аналогичные действия рекомендуется выполнять перед каждым случаем приемки вентагрегата к эксплуатации.

7.3. Регулировка электрического нагревателя

Регулировка производительности электрического нагревателя чаще всего осуществляется путем выключения отдельных групп нагревательных элементов. При соединении отдельных нагревательных элементов между собой обеспечивается многоступенчатая регулировка. Плавная регулировка производительности нагревателя достигается при использовании дополнительных средств автоматики.

Необходимо смоделировать ситуацию со снижением потребляемой мощности за счет снижения заданного значения температуры до отключения всех контакторов. Затем следует сильно увеличить заданное значение и убедиться, что все контакторы включаются в предусмотренном порядке. Затем необходимо установить исходные настройки температуры.

Кроме того, рекомендуется проверить срабатывание защиты от повышения температуры в отсутствие потока воздуха. Для этого следует уменьшить проходящий через нагреватель поток воздуха, закрыв воздушную заслонку или уменьшив скорость вращения вентилятора.

☞ **В ходе эксплуатации скорость проходящего через нагреватель воздуха должна быть не менее 1,5 м/с.**

Следует обратить внимание на то, что риск перегрева нагревательных элементов повышается при уменьшении воздушного потока.

Выключение вентилятора должно производиться с отсрочкой (через 0,5-5 мин.) после отключения нагревателя, чтобы обеспечить охлаждение его нагревательных элементов.

7.4. Регулировка производительности охладителя.

Регулировку производительности охладителя следует производить в условиях, приближенных к расчетным. Как и в случае с нагревателем, оценивается эффективность работы устройства на воздушной стороне путем измерения соответствующих показателей температуры и влажности на входе в охладитель и на выходе из него.

В ходе проверки необходимо контролировать температуру хладагента. При недостаточном охлаждении воздуха в охладителе необходимо отрегулировать его производительность, например, одним из приведенных ниже способов:

- отрегулировать объем хладагента (для водяных охладителей),
- отрегулировать объем воздуха, проходящего через вентагрегат (для водяных охладителей и систем с прямым испарением хладагента),
- отрегулировать температуру испарения (для систем с прямым испарением).

Охладители обычно используются в сложных системах кондиционирования воздуха, оснащенных средствами автоматической регулировки. Средства автоматической регулировки следует проверять не только в предельных расчетных условиях, но и при эксплуатации с неполной загрузкой охладителя.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

- ☞ **Персонал, ответственный за техническое обслуживание вентагрегатов, обязан ознакомиться с настоящим руководством до выполнения каких-либо работ по эксплуатации и техническому обслуживанию. В случае отсутствия персонала, обладающего необходимыми техническими знаниями, любые плановые осмотры вентагрегатов должны производить представители Авторизованной службы VTS.**
- ☞ **Любые повреждения вентагрегата или его деталей в результате несоблюдения содержащихся в настоящем руководстве указаний не подлежат ремонту по гарантии.**
- ☞ **Работы по техническому обслуживанию вентагрегатов следует производить на выключенном устройстве.**

Тщательное регулярное техническое обслуживание и контроль технического состояния вентагрегата и его оборудования позволяют выявить неполадки в работе вентагрегата на ранней стадии до возникновения более серьезных нарушений в их работе.

Настоящее руководство содержит только общие указания о сроках проведения проверок для обеспечения бесперебойной работы вентагрегата с учетом различных внешних условий, связанных с их эксплуатацией. Сроки проведения проверок должны корректироваться с учетом реальных условий эксплуатации (таких как загрязненность воздуха, количество запусков, рабочая нагрузка и т.д.).

Персонал, выполняющий обслуживание вентагрегата, должен с момента запуска устройства регулярно вносить записи в «Таблицу осмотров и обслуживания», представленную в Гарантийной карте. В таблицу следует вносить все работы, производимые в ходе рутинного обслуживания вентагрегата. Тщательно заполняемая Таблица является единственным документом, достоверно отображающим состояние вентагрегата, сроки плановых осмотров, а также возможные нарушения в работе оборудования. При необходимости обращения к представителям службы VTS указывайте серийные номера устройств, приведенные на их крышках и в сопроводительной документации.

Частота проведения контрольных мероприятий устанавливается для непрерывной эксплуатации вентагрегатов, а также для систем с низкой степенью запыления воздуха, работающих в отсутствие прочих условий, препятствующих нормальному функционированию вентагрегата. При работе в среде с сильно запыленным приточным/вытяжным воздухом рекомендуется проводить проверки чаще.

Запасные части, а также дополнительные детали для вентагрегата можно заказать в ближайшей Авторизованной службе VTS. При размещении заказа необходимо указать тип и серийный номер устройства. Эту информацию можно найти на информационной табличке вентиляторной секции.

8.1. ВОЗДУШНЫЕ КЛАПАНЫ

При обнаружении чрезмерного загрязнения и заметного увеличения расхода воздуха рекомендуется очистить воздушную заслонку одним из следующих способов:

- с применением промышленного пылесоса с мягкой насадкой,
- с применением обдува сжатым воздухом,
- промыв ее водой под давлением с добавлением какого-нибудь моющего средства, не вызывающего коррозии алюминия.

Особое внимание следует обратить на плотность закрытия воздушной заслонки, в особенности – на стороне приточного воздуха. При неполном закрытии возможно замерзание теплоносителя в водяном нагревателе.

8.2. Фильтры

В обычных условиях работы вентагрегата фильтры следует менять примерно 1 раз в 6 месяцев. Показателем необходимости замены фильтров (кроме наблюдения за их работой) является увеличение перепада давления свыше значений, приведенных в Таблице 13.

Вентагрегаты могут оборудоваться определенными типами фильтров.

☞ **Степень фильтрации у каждого типа фильтра разная, поэтому при замене крайне важно устанавливать фильтры аналогичного класса фильтрации.**

Если итоговый перепад давления на фильтре превышает допустимые значения, фильтр следует заменить. Пакетные фильтры P.FLT и мешочные фильтры B.FLT предназначены исключительно для одноразового использования.

При замене фильтра следует очистить секцию фильтра при помощи пылесоса или влажной ткани.

В случае заказа нового комплекта фильтров в Авторизованной службе VTS необходимо указать тип фильтра, класс фильтрации, а также типоразмер вентагрегата. Кроме того, может понадобиться сообщить размеры и количество фильтров согласно приведенным ниже таблицам.

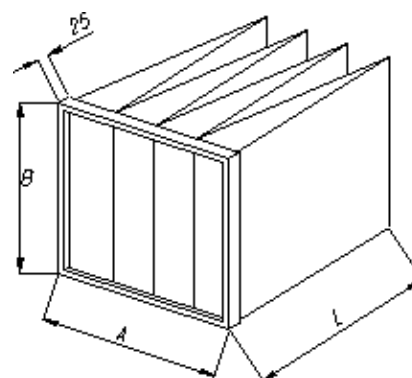
Вентагрегаты необходимо эксплуатировать с установленными фильтрами, чтобы исключить превышение допустимых значений потребляемой мощности и тока двигателя, которые, в свою очередь, могут привести к сгоранию обмотки двигателя.

Таб. 14. Мешочные фильтры, применяемые в вентагрегатах NVS 23-80, NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2

Типоразмер	Кол-во мешочных фильтров B.FLT размера AxB в одной секции фильтра				
	592x287	592x428	428x490	287x490	428x592
NVS 23 NVS23 EC1, NVS23 EC2	1	-	-	-	-
NVS 39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	-	1	-	-	-
NVS 65	-	-	1	1	-
NVS 80	-	-	-	-	2

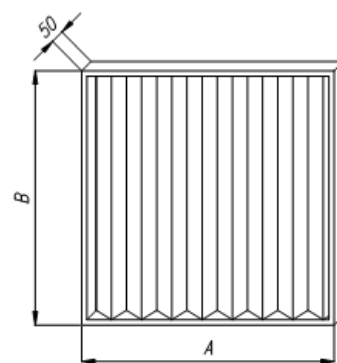
L=300 для фильтров класса F5

L=600 для фильтров класса F7



Таб. 15. Панельные фильтры, применяемые в вентагрегатах NVS 23-80, NVS 23-39 EC1 , NVS 23-39 EC2

Типоразмер	Кол-во пакетных фильтров P.FLT G 4 в одной секции фильтра	
	Габариты	Кол-во
	АхВ	шт.
NVS 23 NVS23 EC1, NVS23 EC2	594x290	1
NVS 39, NVS39 EC1, NVS39 EC2	594x430	1
NVS65	734x513	1
NVS80	854x609	1



8.3. Теплообменники

8.3.1. Водяной нагреватель

Водяные нагреватели на период эксплуатации должны оснащаться системой защиты от замерзания. В холодное время года в качестве теплоносителя допускается использование теплоносителя с антизамерзающим агентом (например, раствором гликоля). В случае прекращения поступления теплоносителя, перерыва в эксплуатации вентагрегата и при перспективе понижения температуры воздуха окружающей его среды ниже + 5°C следует слить теплоноситель из нагревателя.

Для этого следует:

- закрыть клапаны на прямой и обратной линии теплоносителя (отключить нагреватель от системы теплоснабжения),
- выкрутить из патрубков сливную пробку и дренажную заглушку,
- продуть нагреватель сжатым воздухом через дренажную заглушку.
- закрутить сливную пробку и дренажную заглушку.

Минимум 1 раз в 4 месяца рекомендуется проверять загрязненность пластин нагревателя. Оседание пыли на поверхности нагревателя приводит к снижению его тепловой мощности, а также увеличивает перепад давления на воздушной стороне. Даже если вентагрегат оснащен фильтрами, со временем на пластинах нагревателя со стороны подачи воздуха оседает пыль. При обнаружении чрезмерного загрязнения необходимо очистить устройство одним из следующих способов:

- при помощи промышленного пылесоса с мягкой насадкой со стороны подачи воздуха,
- при помощи воды под давлением с добавлением какого-либо моющего средства, не вызывающего коррозию алюминия и меди.

До начала очистки рекомендуется защитить от загрязнения соседние секции вентагрегата.

Для достижения полной тепловой мощности нагревателя необходимо стравить из него воздух. Для этого можно использовать дренажные заглушки на патрубках нагревателя.

При остановке вентагрегата поток теплоносителя рекомендуется ограничивать, чтобы температура внутри устройства не превышала +60°C. Превышение этого значения может привести к повреждению некоторых деталей или их частей (таких как двигатель, подшипники, пластиковые детали и т.д.) в соседних с нагревателем секциях.

8.3.2. Электрический нагреватель

Блок электронагревателя состоит из открытых нагревательных спиралей. Во время работы вентагрегата на нагревательных элементах неиспользуемого нагревателя может оседать пыль. При последующем включении нагревателя сильное загрязнение может привести к появлению запаха горячей пыли и даже пожару. Через равные промежутки времени (1 раз в 4 месяца), в особенности перед началом отопительного сезона рекомендуется проверять электропроводку и техническое состояние нагревательных элементов на предмет деформаций и загрязнения. Загрязнения необходимо удалять пылесосом с мягкой насадкой или сдувать сжатым воздухом.

☞ **Очищать электрические нагреватели при помощи воды запрещено!**

Также рекомендуется проверить защиту от повышения температуры в отсутствие потока воздуха. Скорость проходящего через нагреватель воздуха не должна снижаться ниже 1,5 м/с.

8.3.3. Водяной или гликолевый охладитель

Проверять охладитель на предмет загрязнения рекомендуется 1 раз в 4 месяца. При необходимости охладитель можно очищать способами, предусмотренными для нагревателя.

До начала очистки следует защитить соседние секции вентагрегата.

Проверяя степень загрязнения, следует проверить чистоту конденсатора и качество отвода конденсата через поддон, а также проходимость гидрозатвора. Перед запуском вентагрегата гидрозатвор необходимо заполнить водой.

При загрязнении конденсатора промойте его горячей водой с добавлением моющих средств.

В случае с гликолевым охладителем следует дополнительно проверить содержание и концентрацию гликоля в контуре охладителя. Для достижения полной тепловой мощности охладителя необходимо стравить из него воздух. Для этого можно использовать дренажные заглушки на патрубках охладителя.

8.3.4. Фреоновый охладитель

Использование фреонового охладителя предусматривает те же мероприятия, что и использование водяных нагревателя и охладителя. Перед тем, как промывать фреоновый охладитель теплой водой, следует откачать фреон в специальную емкость. В противном случае существует риск неконтролируемого повышения давления фреона и повреждения системы охлаждения.

8.4. Секция шумоглушения

Секция шумоглушения представляет собой специальные кулисы, заполненные негорючим минераловатным материалом, поглощающим акустическую энергию в воздуховоде.

Техническое обслуживание предусматривает поверку шумопоглощающих кулис на предмет загрязнения и их очистки по мере необходимости.

8.5. Вентиляторная секция

До начала любых работ (ремонт, плановое обслуживание, аварийное обслуживание) на вентагрегате и в особенности – перед снятием крышек с компонентов под напряжением следует убедиться, что:

- оборудование корректно отключено от сети питания – от главной и второстепенных цепей под нагрузкой,
- ротор не вращается,
- вентилятор остыл, температура поверхности достаточно низкая, чтобы исключить риск ожога,
- возможность случайного включения вентилятора исключена.

8.5.1. Вентиляторы

Вентиляторы предназначены для перемещения чистого или незначительно запыленного воздуха. Они не предназначены для перемещения агрессивных газов, паров или сильно запыленного воздуха. Работа вентилятора в неподходящих условиях может привести к повреждению подшипников, коррозии и разбалансировке ротора с последующей вибрацией.

Вентилятор и двигатель привода в комплекте настраиваются с учетом определенных параметров эксплуатации вентагрегатов, предусмотренных проектом.

Скорость вращения вентилятора регулируется таким образом, чтобы поток воздуха и его давление соответствовали требованиям системы вентиляции. Уменьшение потока воздуха свидетельствует о нарушении работы и приводит к разбалансировке всей системы. Такая ситуация может быть вызвана одной из следующих причин:

- неправильная настройка скорости вращения;
- перепад давления в системе вентиляции с превышением проектных значений;
- неправильное направление вращения вентилятора. В случае вращения охлаждающего вентилятора в неправильном направлении производительность воздушного потока заметно снижается.

При обслуживании вентилятора (на стороне выпуска вентагрегата) рекомендуется проверить следующие моменты:

- ротор вращается свободно;
- биение отсутствует;
- ротор хорошо закреплен на оси;
- смещение относительно приемной воронки отсутствует;
- все крепежные болты вентиляторной установки затянуты.

Разбалансировка рабочего колеса может быть вызвана:

- оседанием пыли на лопатках ротора;
- отрывом дополнительных балансировочных грузов;
- повреждением лопаток ротора.

Проверять кожух, ротор и двигатель вентилятора на предмет загрязнения рекомендуется 1 раз в 4 месяца и очищать их по мере необходимости:

- внутреннюю часть кожуха – при помощи пылесоса,
- ротор – при помощи пылесоса или мокрой тряпки с неагрессивным моющим средством.

8.5.2. Двигатели

Тщательное и регулярное обслуживание и контроль технического состояния двигателя необходимы для выявления неполадок на ранней стадии до возникновения более серьезных нарушений в их работе.

До начала любых работ на двигателе или любых его элементах, особенно перед снятием крышек, защищающих от непосредственного контакта с движущимися компонентами или деталями под напряжением, двигатель необходимо отключить от источника питания. Кроме того, необходимо отключить все дополнительные и вспомогательные цепи питания.

Необходимо соблюдать перечисленные ниже правила техники безопасности:

- отключить питание,
- исключить случайное включение.

Все перечисленные выше меры безопасности необходимо соблюдать до момента завершения всех наладочных работ, сбора двигателя и его полной готовности к запуску.

ПОДШИПНИКИ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатели стандартной комплектации оснащаются шариковыми подшипниками серии 62.

Таб. 16. Список подшипников двигателя

Типоразмер двигателя	Подшипник на стороне привода	Подшипник в задней части двигателя
71M	6202-2Z-C3	6202-2Z-C3
80M	6004-2Z-C3	6004-2Z-C3
90L	6205-2Z-C3	6004-2Z-C3
112M	6206-2Z-C3	6205-2Z-C3

8.6. Контрольные измерения

После проведения работ по осмотру и обслуживанию рекомендуется проверить и отрегулировать параметры работы вентагрегата согласно указаниям, приведенным в пункте 7.

Все случаи проведения обслуживания и контрольных измерений необходимо записывать в Таблицу работ по осмотру и обслуживанию.

9. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Подключение и запуск вентагрегатов должны производить квалифицированные сотрудники в условиях, предусмотренных действующими нормами, в первую очередь - правилами эксплуатации электрооборудования.
2. Запрещается подключать питание от сети до подключения вентагрегата к защитным системам.
3. Запрещается проводить работы по ремонту и обслуживанию до предварительного отключения питания вентагрегата.
4. Эксплуатация вентагрегата со снятыми смотровыми панелями запрещена.
5. Сотрудник, выполняющий на вентагрегате работы по ремонту и обслуживанию, должен иметь соответствующую квалификацию и допуск в соответствии с правилами и нормами, действующими на территории страны, где эксплуатируется оборудование.
6. Место размещения вентагрегата в обязательном порядке оснащается необходимым защитным оборудованием для безопасного обслуживания, а также всеми средствами пожарной защиты, предусмотренными действующими местными нормами и требованиями.

10. ИНФОРМАЦИЯ

Периодические осмотры квалифицированными техниками или Авторизованной службой VTS являются залогом качественной и безаварийной работы устройства на протяжении многих лет. Специалисты Авторизованной службы готовы в любой момент принять участие в запуске и обслуживании оборудования, а также помочь в аварийной ситуации.

Кроме того, Авторизованная служба VTS осуществляет продажу запасных частей и расходных материалов для вентагрегатов. При размещении заказа указывайте тип, размер и серийный номер вентагрегата.

Информация о сети сервисных компаний представлена на нашем сайте: www.vtsgroup.com.