



RoofVent® condens

Крышный вентиляционный агрегат со встроенным газовым котлом для обогрева помещений с высокими потолками

1 Область применения _____	128
2 Функции и конструкции агрегата _____	129
3 Технические данные _____	135
4 Рекомендации по проектированию _____	142
5 Опции _____	144
6 Система управления _____	145
7 Транспортировка и монтаж _____	146
8 Спецификация _____	150

RoofVent® condens

Применение

1 Применение

1.1 Область применения

Агрегаты RoofVent® condens предназначены для вентиляции и обогрева помещений с высокими потоками с рекуперацией энергии. Монтаж, пусконаладка, эксплуатация и техническое обслуживание агрегатов должны производиться в строгом соответствии с инструкцией. Изготовитель не несет никакой ответственности за возможные нежелательные и опасные последствия, возникшие в результате неправильного применения вентиляционных агрегатов.

1.2 Квалифицированное обслуживание

Монтаж, эксплуатацию и обслуживание RoofVent® condens должны выполнять только уполномоченные на проведение таких работ специалисты, прошедшие соответствующий инструктаж, знающие данное оборудование и правила безопасной работы с ним. Рабочие инструкции предназначены для инженеров и техников, специализирующихся в области отопления и вентиляции.

1.3 Риски при обслуживании и эксплуатации

Агрегаты RoofVent® соответствуют современным требованиям и удобны в обращении. Следует иметь в виду, что даже при надлежащей эксплуатации возможны потенциальные риски, например:

- при работе с электрооборудованием;
- при падении тяжелых предметов, например, инструментов
- во время проведения ремонтных работ;
- при проведении монтажных и ремонтных работ на крыше;
- при грозových и атмосферных явлениях;
- при использовании неисправных комплектующих;
- при работе с системой горячего водоснабжения;
- при попадании воды через крышу внутрь агрегата, в результате неплотного закрытия инспекционных панелей.



Предупреждение!

Опасность взрыва при утечке газа. В случае появления запаха газа:

- Предотвратить появление открытого огня и искр.
- Не курить.
- Открыть окна и двери.
- Выключить агрегат.
- Закрыть запорный кран подачи газа.

RoofVent® condens

Функции и конструкция агрегата

2 Функции и конструкция агрегата

Агрегаты RoofVent® condens предназначены для вентиляции и воздушного отопления помещений с высокими потолками (производственные помещения, супермаркеты, спортивные и выставочные центры и т.д.). Агрегаты выполняют следующие функции:

- обогрев (с помощью встроенного конденсационного газового котла),
- подача свежего воздуха,
- удаление вытяжного воздуха,
- рециркуляция,
- рекуперация тепла,
- воздухораспределение при помощи вихревого регулируемого воздухораспределителя Air-Injector,
- фильтрация воздуха.

Система вентиляции состоит из нескольких независимых агрегатов RoofVent® condens и обычно не требует подсоединения воздуховодов. Монтаж и обслуживание выполняется со стороны крыши. Благодаря высокой производительности и эффективному воздухораспределению агрегаты обслуживают большую площадь. По сравнению с другими системами вентиляции и отопления для поддержания необходимых параметров требуется меньшее количество агрегатов.

Система вентиляции включает высокоэффективный газовый котел с горелкой регулирующего типа. Газовый котел встраивается с вентиляционный агрегат, следовательно, необходимость в системе

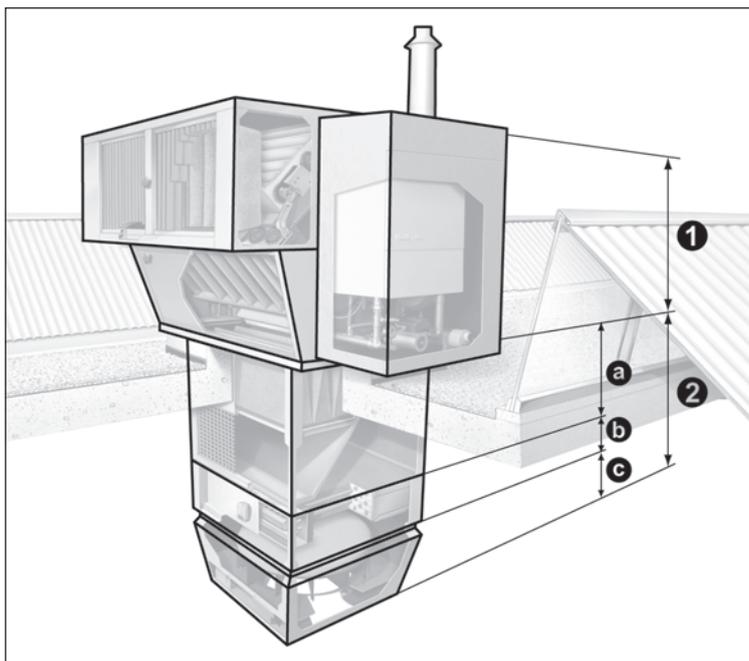
центрального отопления отсутствует, не требуется дополнительное техническое помещение.

2.1 Конструкция агрегата

Агрегат RoofVent® condens включает следующие компоненты:

- Верхний блок с пластинчатым рекуператором и встроенным газовым котлом: самонесущий корпус верхнего блока выполнен из листовой стали с покрытием из алюминиевого цинкового сплава Aluzinc. Высококачественная внутренняя теплоизоляция выполнена из огнестойкого материала класса В1.
- Секция фильтра: агрегат любого типоразмера может комплектоваться секцией фильтра разной длины (3 варианта короткая / средняя / длинная) и соответствовать заданному размеру помещения.
- Секция воздушонагревателя.
- Воздухораспределитель Air-Injector – запатентованный вихревой воздухораспределитель с регулируемыми направляющими лопатками обеспечивает равномерное распределение воздушного потока и отсутствие сквозняков на всей обслуживаемой площади.

Агрегат состоит из двух блоков: верхней и нижней части (см. рис. F2-1). Отдельные секции агрегата крепятся болтовыми соединениями и в случае необходимости могут быть легко демонтированы.



- 1 Верхний блок с пластинчатым рекуператором и встроенным газовым котлом.
- 2 Нижний блок:
 - a секция фильтра
 - b секция воздушонагревателя
 - c воздухораспределитель Air-Injector

Рис. F2-1 Основные секции агрегата RoofVent® condens

RoofVent® condens

Функции и конструкция агрегата

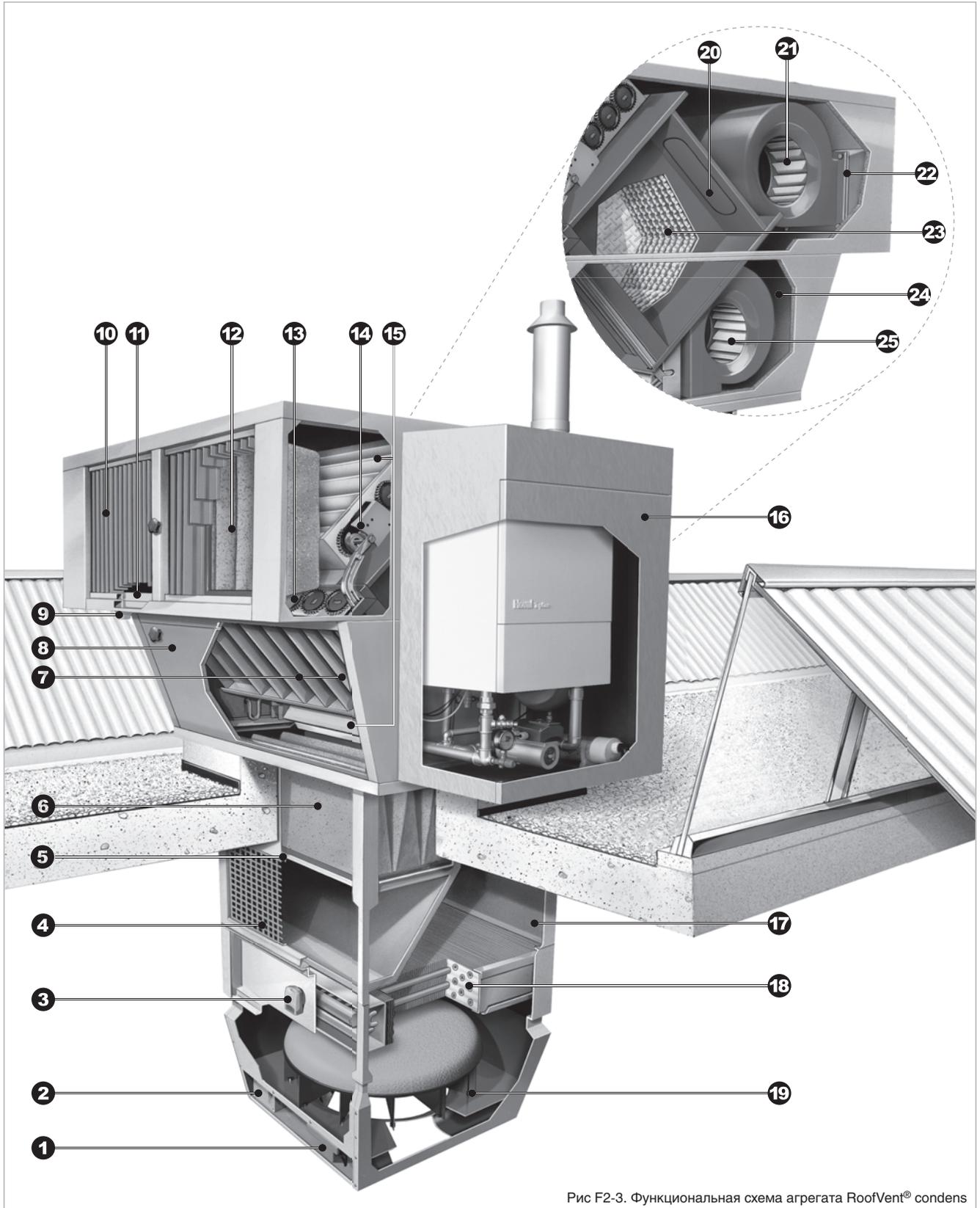


Рис F2-3. Функциональная схема агрегата RoofVent® condens

RoofVent® condens

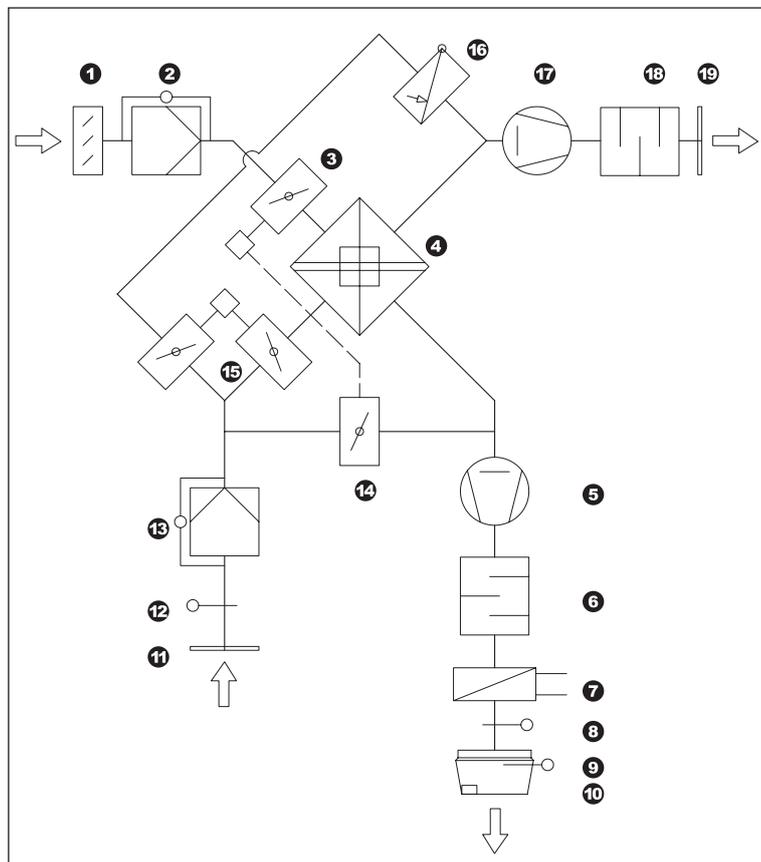
Функции и конструкция агрегата

- 1 Привод воздухораспределителя Air-Injector регулирует направление раздаваемого воздушного потока от вертикального (20%) до горизонтального (100%)
- 2 Контактная коробка: служит для электроподключений в нижней части агрегата
- 3 Термостат защиты калорифера от обмерзания
- 4 Вытяжная решетка
- 5 Датчик температуры вытяжного воздуха
- 6 Фильтр на стороне вытяжного воздуха: карманный фильтр класса G4 с устройством контроля потери давления на фильтре
- 7 Воздушный клапан рекуперации ER и байпасный клапан: регулирует (вместе с байпасным клапаном) рекуперацию энергии вытяжного воздуха (если клапан ER закрыт, вытяжной воздух проходит через байпас, при полностью открытом клапане ER вытяжной воздух проходит через рекуператор)
- 8 Инспекционная панель: панель оборудована двумя замками-защелками, при их открытии обеспечивается доступ к фильтру вытяжного воздуха.
- 9 Выключатель вентиляторов: выключатель выведен наружу и служит для включения/отключения вентиляторов
- 10 Воздухозаборные метеозащитные жалюзи: для доступа к фильтру наружного воздуха и контактной коробке блока Digi Unit
- 11 Контактная коробка блока DigiUnit: включает контроллер, укомплектована силовой секцией для подключения агрегата
- 12 Фильтр на стороне свежего воздуха: карманный фильтр класса G4 с устройством контроля потери давления на фильтре
- 13 Привод байпасного клапана: моделирующий привод оснащен указателем положения
- 14 Привод клапана свежего воздуха / рециркуляционного клапана: оснащен индикатором позиционирования
- 15 Клапан наружного воздуха / рециркуляционный клапан: действуют в противофазе
- 16 Теплогенерирующая установка: конденсатный газовый котел с горелкой регулирующего типа, системой дымоудаления, циркуляционным насосом, расширительным баком, системой дренажа конденсата с нейтрализатором.

- 17 Инспекционная панель: при снятии обеспечивает доступ к калориферу
- 18 Воздухонагреватель состоит из медных труб с алюминиевым оребрением
- 19 Датчик температуры приточного воздуха
- 20 Гравитационный клапан: закрывает байпасную линию, когда агрегат отключен и предотвращает потери тепла
- 21 Вытяжной центробежный вентилятор: с двойным импеллером и регулируемым расходом, не требующий технического обслуживания
- 22 Решетка на стороне выброса воздуха: при снятии обеспечивает доступ к вытяжному вентилятору
- 23 Пластинчатый теплообменник: с байпасом для рекуперации энергии и конденсатосборником
- 24 Инспекционная панель: при снятии панели обеспечивается доступ к приточному вентилятору
- 25 Приточный центробежный вентилятор: с двойным импеллером, не требует технического обслуживания

RoofVent® condens

Функции и конструкция агрегата



- 1 Воздухозаборные метеозащитные жалюзи
- 2 Фильтр с устройством контроля перепада давления
- 3 Клапан свежего воздуха с приводом
- 4 Пластинчатый теплообменник
- 5 Приточный вентилятор
- 6 Шумоглушитель и диффузор
- 7 Водяной воздушонагреватель
- 8 Термостат защиты от замораживания
- 9 Датчик температуры приточного воздуха
- 10 Воздухораспределитель Air-Injector с приводом
- 11 Вытяжная воздухозаборная решетка
- 12 Датчик температуры вытяжного воздуха
- 13 Вытяжной фильтр с реле перепада давления
- 14 Клапан рециркуляции (действует с противофазе с клапаном свежего воздуха)
- 15 Клапан ER/байпасный клапан с приводом
- 16 Гравитационный клапан
- 17 Вытяжной вентилятор
- 18 Шумоглушитель и диффузор
- 19 Выпускная решетка

Рис. F2-3. Функциональная схема агрегата RoofVent® condens

2.2 Воздухораспределение при помощи устройства Air-Injector

Воздухораспределитель Air-Injector, запатентованный фирмой Noval, является основным элементом секции. Система управления непрерывно регулирует угол разворота лопаток, учитывая расход воздуха, т.е. скорость вентилятора, высоту монтажа и разницу температур воздуха на вытяжке и притоке. В зависимости от положения лопаток воздух может подаваться в помещение строго вертикально, в виде конуса или горизонтально. Это обеспечивает:

- максимальную обрабатываемую площадь,
- отсутствие сквозняков в помещении,
- минимальную стратификацию температур и низкие эксплуатационные расходы.

2.3 Рабочие режимы

Агрегаты RoofVent® condens могут работать в следующих режимах:

- Отключен
- Вентиляция
- Рециркуляция

- Рециркуляция с регулированием по ночной температурной уставке
- Вытяжка
- Подача наружного воздуха
- Охлаждение в ночное время летом



Примечание!

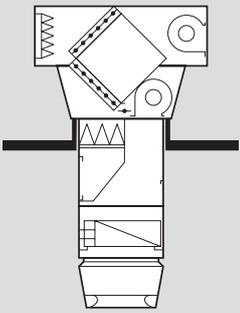
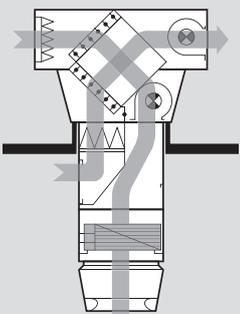
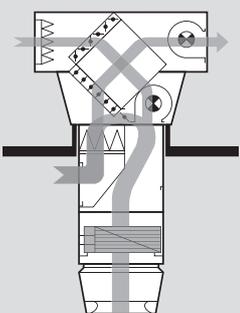
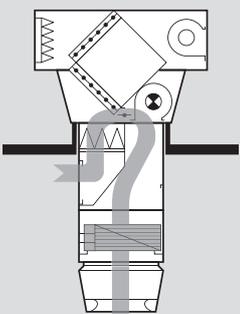
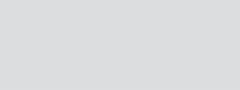
Во многих странах разрешено снижение расхода воздуха при условии низких наружных температур. RoofVent® condens использует эту возможность для снижения эксплуатационных затрат: система DigiNet автоматически переключает агрегат из режима вентиляции в режим подмеса свежего воздуха

Система зонального управления DigiNet автоматически осуществляет контроль рабочих режимов для каждой зоны в соответствии с установленной программой, дополнительно предусмотрена возможность:

- Вручную переключить режим работы в системе зонального управления
- Переключить каждый отдельный агрегат RoofVent® condens в любой из перечисленных режимов: Отключен, Рециркуляция, Вытяжка воздуха, Приток воздуха

RoofVent® condens

Функции и конструкция агрегата

Код ¹	Описание	Применение	Схема	
OFF	Отключен Вентиляторы агрегата выключены; температура в помещении не регулируется, активизирована защита теплообменника от замерзания.	При отсутствии необходимости использования агрегата RoofVent® condens		Приточный вентилятор..... Выкл. Вытяжной вентилятор Выкл. Рекуперация тепла..... 0% Клапан наружного воздуха.... Закрыт Рециркуляционный клапан Открыт Нагреватель / охладитель..... Откл.
VE2	Вентиляция Подача свежего наружного воздуха в помещение и удаление отработанного воздуха из помещения. Мощность нагревателя и степень рекуперации регулируется в соответствии с дневной температурной уставкой.	При наличии людей в помещении		Приточный вентилятор..... Вкл. Вытяжной вентилятор Вкл. Рекуперация тепла 0...100% Клапан наружного воздуха... Открыт Рециркуляционный клапан ... Закрыт Нагреватель / охладитель..... 0...100%
	Подмес свежего воздуха При низких наружных температурах автоматически включается режим подмеса свежего воздуха (50% свежего, 50% рециркуляционного воздуха). Вытяжной вентилятор работает на пониженной скорости.			Приточный вентилятор. Вкл. (100%) Вытяжной вентилятор... 50% Рекуперация тепла 100% Клапан наружного воздуха..... Открыт наполовину Рециркуляционный клапан Открыт наполовину Нагреватель..... 100%
REC	Рециркуляция 2-позиционное регулирование температуры воздуха в помещении: воздух забирается из помещения и подается в него обратно после прохождения через воздухонагреватель. Температура регулируется системой управления по дневной уставке.	Для прогрева помещения		Приточный вентилятор..... Вкл. * Вытяжной вентилятор Выкл. Рекуперация тепла 0% Клапан наружного воздуха.... Закрыт Рециркуляционный клапан Открыт Нагреватель охладитель..... Вкл. *
REC/N	Ночная рециркуляция Аналогично REC, но температура регулируется системой управления по ночной уставке.	Для поддержания требуемой температуры в ночное время или в выходные дни		* В зависимости от потребности по теплу

RoofVent® condens

Функции и конструкция агрегата

Код ¹	Описание	Применение	Схема	
EA	Режим вытяжки Вентиляционным агрегатом обеспечивается вытяжка отработанного воздуха. Регулирование по температуре не выполняется.	В особых случаях		Приточный вентилятор.....Выкл. Вытяжной вентиляторВкл. Рекуперация тепла0% Клапан наружного воздуха.....Открыт Рециркуляционный клапанЗакрыт НагревательВыкл.
SA	Подача наружного воздуха Агрегат подает свежий воздух в помещение. Работа калорифера контролируется в зависимости от потребности по теплу и температурных условий. Отработанный воздух удаляется через неплотности помещения, открытые окна и двери. Температура регулируется системой управления по дневной уставке.	В особых случаях		Приточный вентилятор..... Вкл. Вытяжной вентилятор Выкл. Рекуперация тепла 0% Клапан наружного воздуха.. Открыт Рециркуляцион. клапан..... Закрыт Нагреватель 0...100%
NCS	Охлаждение в ночное время 2-позиционное регулирование температуры воздуха в помещении: если температура воздуха в помещении начинает превышать уставку, в помещение подается свежий воздух. Температура регулируется системой управления по ночной уставке. Воздух подается вертикально вниз, что усиливает эффект охлаждения.	Для естественного охлаждения в ночное время		Приточный вентилятор..... Вкл. * Вытяжной вентилятор Вкл. * Рекуперация тепла0% Клапан наружного воздуха... Открыт * Рециркуляцион. клапан..... Закрыт * Нагреватель Откл. * В зависимости от температурных условий

¹ Данный код соответствует обозначению режима в системе DigiNet (см. часть I «Система управления»).

Таблица F2-1. Рабочие режимы агрегата RoofVent® condens

RoofVent® condens

Технические данные: Расход воздуха, электрические и газовые подключения

3 Технические данные

Типоразмер				CON-9		
Воздухораспределение	Номинальный расход воздуха ^{1, 2}	Приток	м ³ /ч	8000		
		Вытяжка	м ³ /ч	8000		
	Обрабатываемая площадь	макс.	м ²	784		
Рекуператор	Эффективность рекуперации сух.	мин.	%	63		
Вентиляторы	Напряжение питания		В AC	3 x 400		
	Допустимое отклонение напряжения		%	±10		
	Частота		Гц	50		
	Потребляемая мощность (на единицу)		кВт	3,0		
	Номинальный ток нагрузки		А	6,5		
	Номинал теплового реле		А	7,5		
	Скорость вращения (номинальная)		об/мин	1435		
Привод	Напряжение силовой цепи		В AC	24		
	Частота		Гц	50		
	Напряжение цепи управления		VDC	2...10		
	Крутящий момент		Нм	10		
	Время, необходимое для поворота на 90°		с	150		
Контроль перепада давления на фильтре	Заводская уставка реле перепада давления		Па	300		
Конденсатный газовый котел	КПД		макс.	%	109,5	
	Потребление газа при условиях 0 °С / 1013 мбар					
	Природный газ E	W _o	=15,0 кВт • ч/м ³	м ³ /ч	1,2	
		H _u	=9,97 кВт • ч/м ³		- 5.8	
	Природный газ LL	W _o	=12,4 кВт • ч/м ³	м ³ /ч	1,4	
		H _u	=8,57 кВт • ч/м ³		- 6.7	
	Давление газа			мин.	мбар	18
				макс.	мбар	50
Газовое соединение (наружная резьба)			"		R ¾	
Расход конденсата		макс.		л/ч	5.3	

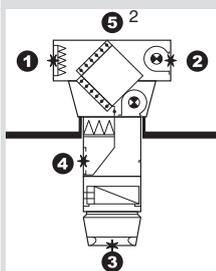
¹ Значения указаны для агрегата RoofVent® condens с вертикальной подачей наружного воздуха
² Подмес свежего воздуха в автоматическом режиме при низких наружных температурах:
 – наружный воздух: 4000 м³/ч, рециркуляция: 4000 м³/ч
 – вытяжной воздух: 4000 м³/ч

Таблица А3-1. Технические данные RoofVent® condens

RoofVent® condens

Технические данные: Уровень шума

Типоразмер	CON-9				
	VE2				REC
Режим работы	1	2	3	4	5
Точка размера	1	2	3	4	5
Уровень звукового давления на расстоянии 5 м ¹ дБ(А)	52	66	57	49	48
Общая звуковая мощность дБ(А)	74	88	79	71	70
Октавный уровень звуковой мощности 63 Гц дБ(А)	52	69	59	54	56
	125 Гц дБ(А)	63	78	70	63
	250 Гц дБ(А)	65	81	71	66
	500 Гц дБ(А)	66	81	70	61
	1000 Гц дБ(А)	71	81	72	60
	2000 Гц дБ(А)	66	80	73	58
	4000 Гц дБ(А)	58	76	71	50
	8000 Гц дБ(А)	44	70	62	41



¹ При полусферическом излучении с небольшим отражением звука

² Снаружи (верхний блок)

Таблица F3-2. Уровень шума агрегатов RoofVent® condens

RoofVent® condens

Технические данные: Идентификация кода, рабочие условия

Типоразмер

Нижняя часть агрегата

CON - 9 / DN5 / LW.C + F.C00 - H.Z - D / ...

Тип агрегата
RoofVent® condens

Типоразмер
9

Управление
Исполнение под DigiNet 5

Верхний блок
Верхний блок с рекуперацией энергии и газовым котлом

Секция фильтра
F.C00 Короткая секция фильтра
F.C25 Средняя секция фильтра
F.C50 Длинная секция фильтра

Секция нагрева и тип теплообменника
H.Z Секция нагрева с теплообменником типа Z

Воздухораспределитель Air-Injector

Опции

Таблица F3-3. Идентификация кода агрегата

Температура вытяжного воздуха	макс.	50 °C
Относительная влажность вытяжного воздуха	макс.	60 %
Влагосодержание вытяжного воздуха	макс.	12.5 г/кг
Температура наружного воздуха	мин.	-15 °C
Температура приточного воздуха	макс.	60 °C
Минимальное время работы в режиме VE 2	мин.	30 мин

Таблица F3-4. Предельные рабочие условия для агрегатов RoofVent® condens

RoofVent® condens

Технические данные: Рекуперация энергии, тепловая мощность

Температура Вытяжного воздуха		Наружного воздуха				
		°C	0	-5	-10	-15
18	11	9	7	5	3	
20	12	10	8	6	4	
22	13	11	9	7	5	
24	14	12	10	8	6	
26	16	14	12	10	8	
Температура на входе в калорифер						

Таблица F3-5. Рекуперация энергии в пластинчатом теплообменнике в зависимости от температуры воздуха (все значения указаны в °C)

■ Вентиляция

Рекуперированное тепло зависит от температурных условий и составляет 29 – 75 кВт на каждый агрегат RoofVent® condens.

Температура Вытяжного воздуха		Наружного воздуха				
		°C	0	-5	-10	-15
18	14	13	12	11	10	
20	16	15	14	13	12	
22	18	17	16	15	14	
24	19	18	17	16	15	
26	21	20	19	18	17	
Температура на входе в калорифер						

Таблица F3-6 Рекуперация тепла в пластинчатом теплообменнике и изменение температуры при смешивании свежего и рециркуляционного воздуха в зависимости от условий (все значения указаны в °C)

■ Подмес свежего воздуха

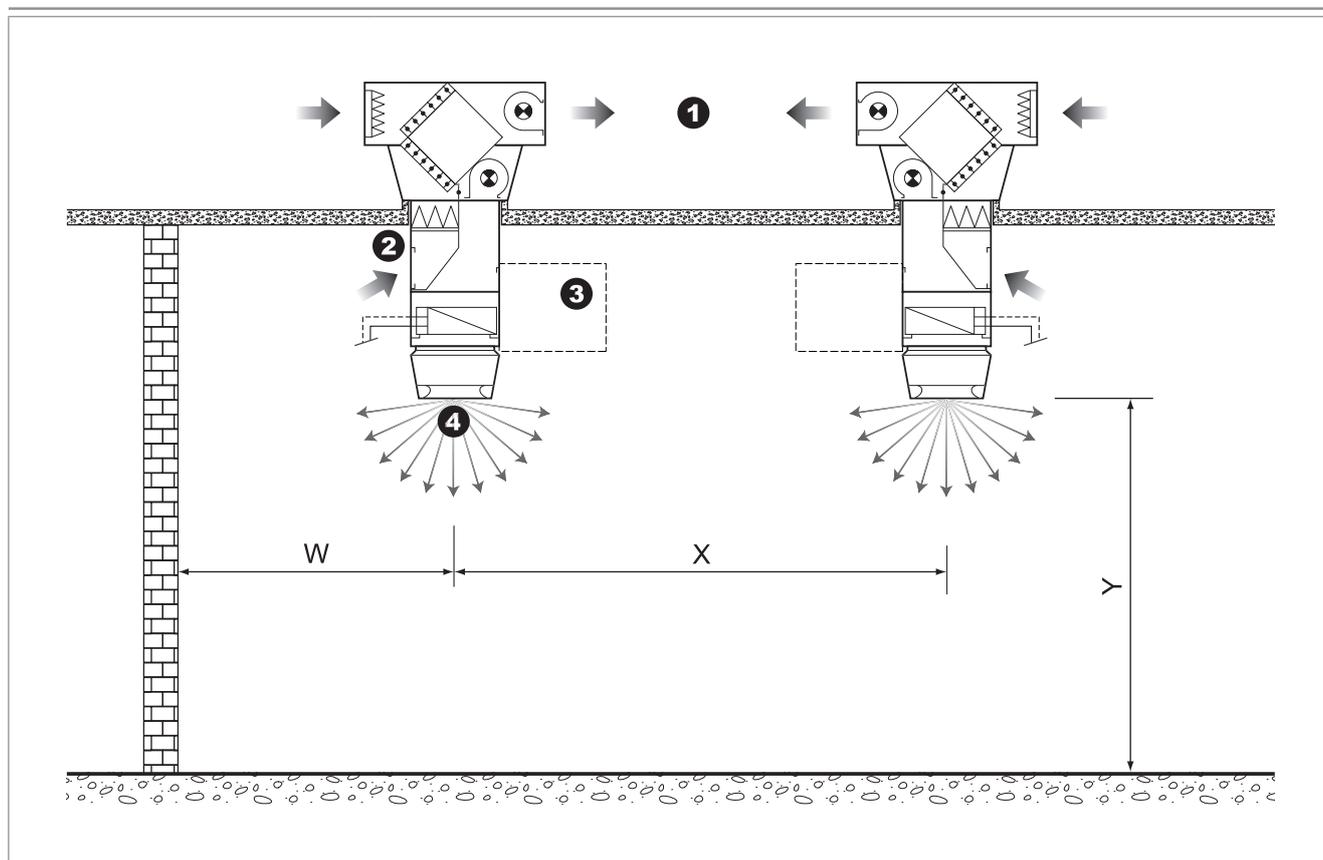
Снижение эксплуатационных затрат благодаря рекуперации энергии и подмеса свежего воздуха в зависимости от температурных условий в помещении составляет 37 – 39 кВт на каждый агрегат RoofVent® condens.

$t_{вх}$	5 °C			10 °C			15 °C			20 °C		
Размер	Q, кВт	$t_{прит}$, °C	$H_{макс}$, м	Q, кВт	$t_{прит}$, °C	$H_{макс}$, м	Q, кВт	$t_{прит}$, °C	$H_{макс}$, м	Q, кВт	$t_{прит}$, °C	$H_{макс}$, м
CON-9	60	27	17,9	60	32	14,7	60	37	12,9	60	42	11,7
Обозначения: $t_{вх}$ = температура воздуха на входе в теплообменник Q = тепловая мощность $t_{прит}$ = температура приточного воздуха $H_{макс}$ = высота монтажа (при температуре в помещении 18 °C)												

Таблица F3-7. Тепловая мощность агрегатов RoofVent® condens при подмесе свежего воздуха

RoofVent® condens

Технические данные: Минимальные и максимальные расстояния



Типоразмер			CON-9
Расстояние до стены W	мин.	м	6,5
	макс.	м	14,0
Расстояние между агрегатами X (от центра до центра)	мин.	м	13,0
	макс.	м	28,0
Высота монтажа Y	мин. ¹	м	5,0
	макс. ²	м	11,7 ... 17,9

¹ при использовании воздухораспределительной решетки вместо вихревого воздухораспределителя с учетом конкретных условий минимальная высота монтажа может быть сокращена до 1 м. (См. раздел H «Опции»).

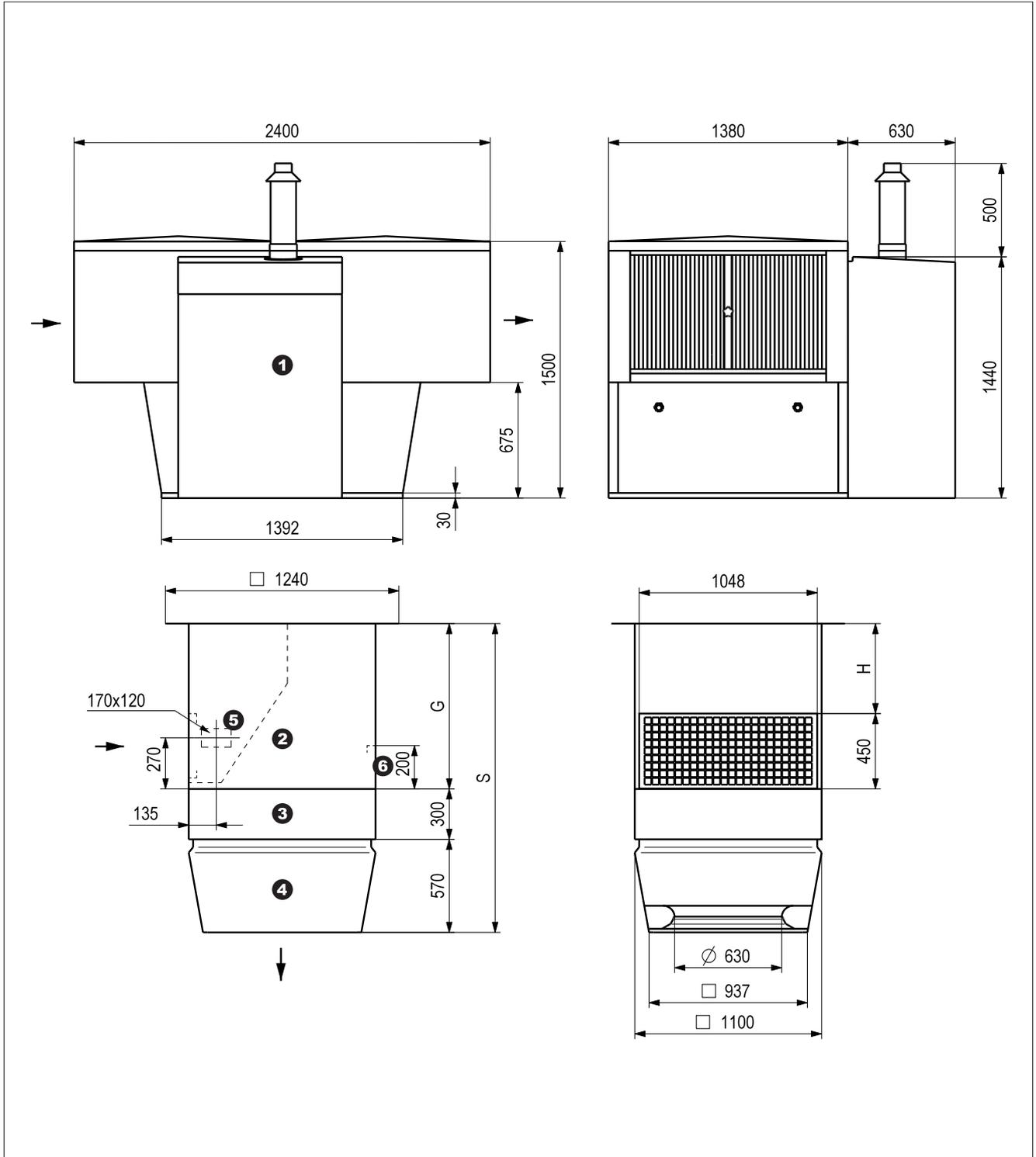
² Максимальная высота зависит от дополнительных условий (значение см. в таблице ВЗ-7).

- 1 При расположении агрегатов RoofVent® condens необходимо исключить возможность попадания выбрасываемого воздуха от одного агрегата на забор другого агрегата.
- 2 Вытяжная решетка должна быть легко доступна
- 3 Для обслуживания теплообменников необходимо оставить свободное пространство не менее 1,5 м с противоположной стороны от соединительных патрубков.
- 4 Приточная воздушная струя должна подаваться в рабочую зону беспрепятственно, поэтому при расположении агрегатов следует предусмотреть отсутствие каких-либо помех в зоне воздухораспределения.

Таблица F3-8. Максимальные и минимальные расстояния

RoofVent® condens

Технические данные: Габаритные размеры



1 Верхний блок LW.C

2 Секция фильтра короткая F.C00 / средняя F.C25 / длинная F.C50

3 Секция воздушонагревателя H

4 Воздухораспределитель Air-Injector D

5 Подключение силового кабеля

6 Инспекционная панель

Рис. F3-1. Габаритный чертеж агрегата RoofVent® condens (размеры указаны в мм)

RoofVent® condens

Технические данные: Размеры, вес, расход воздуха при дополнительных потерях напора

Типоразмер			CON-9		
Размеры нижнего блока	Тип секции фильтра		F.C00	F.C25	F.C50
	G	мм	980	1230	1480
	S	мм	1850	2100	2350
	H	мм	530	780	1030
Вес	Верхний блок		кг		
	Нижний блок (с короткой секцией фильтра F.C00)		кг		
	Секция фильтра F.C00		кг		
	Секция воздухонагревателя		кг		
	Воздухонагреватель Air-Injector		кг		
	Общий вес (с короткой секцией фильтра F.C00)		кг		
	Секция фильтра F.C25 ¹		кг		
	Секция фильтра F.C50 ¹		кг		
			639	192	82
			59	51	831
			+ 13	+ 26	

¹ Обавляется к весу с короткой секцией фильтра F.C00

Таблица F 3-9. Размеры и вес агрегатов RoofVent® condens

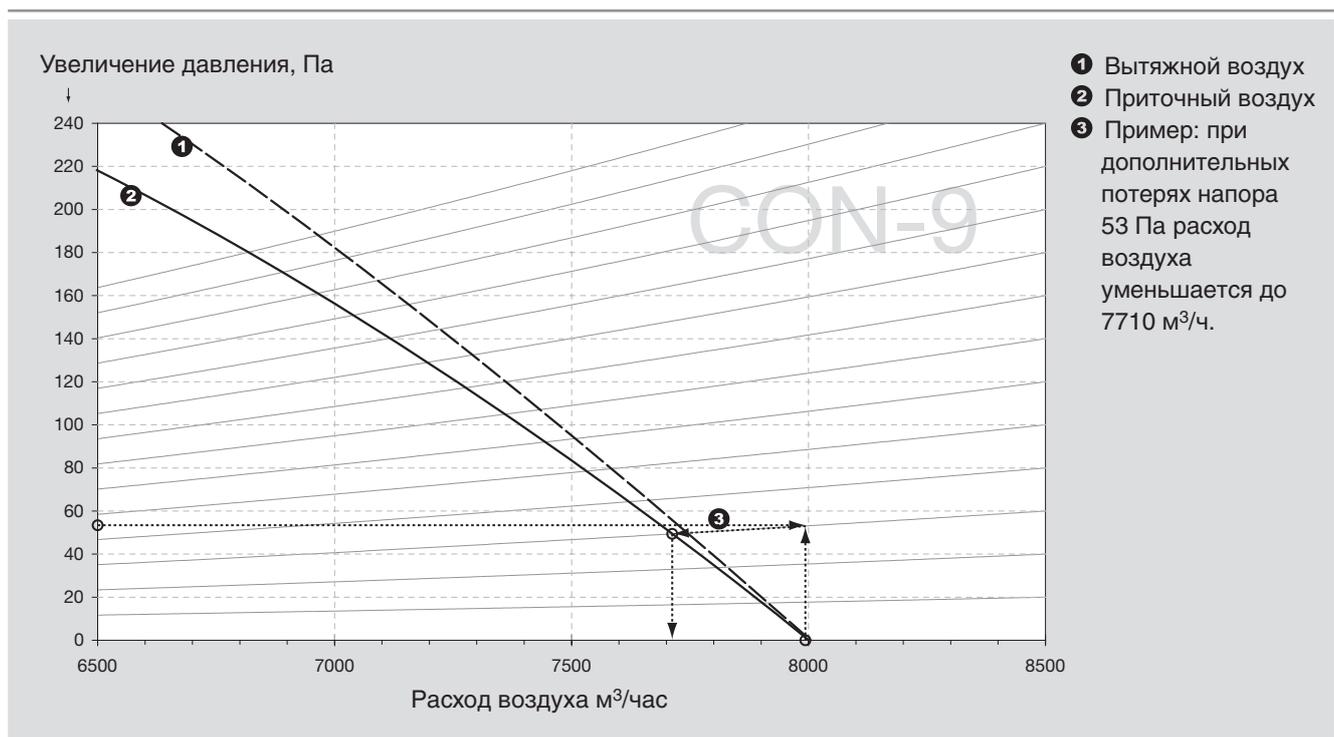


График F3-1. Дополнительные потери напора воздуха для агрегатов RoofVent® condens

RoofVent® condens

Рекомендации по проектированию

4 Рекомендации по проектированию

Основные данные для подбора

- Требуемый расход свежего воздуха или кратность воздухообмена ¹
- Размеры помещения (длина, ширина, высота)
- Температура наружного воздуха зимой
- Требуемая температура (в помещении)
- Температура вытяжного воздуха ²
- Теплопотери здания (частично компенсируются за счет агрегатов RoofVent® condens)
- Внутренние теплопритоки (работающее оборудование, освещение, и т.д.)

¹ Если местные нормативные документы и особые условия проекта допускают снижение расхода свежего воздуха при низких наружных температурах, используйте подмес свежего воздуха (50% свежего, 50% рециркуляционного воздуха) для проведения расчетов.

² Температура вытяжного воздуха обычно выше температуры в рабочей зоне (температуры в помещении). Это происходит в результате стратификации температур в помещениях с высокими потолками, которая является минимальной при использовании воздухораспределителя Air-Injector. Для расчета можно принять, что разность температур составляет 0,2 К на 1 м высоты помещения.

Требуемое количество агрегатов n_{req}

$$n_{req} = V_{req} / V_U$$

V_{req} = требуемый приток наружного воздуха м³

V_U = расход воздуха для одного агрегата в м³/ч

Действительный общий приток наружного воздуха V в м³/ч

$$V = n \cdot V_U$$

n = выбранное количество агрегатов

Необходимая тепловая мощность для компенсации разности температур от вентиляции Q_V в кВт

$$Q_V = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{room} - t_{fresh})$$

ρ = удельная плотность воздуха (1,2 кг/м³)

c = удельная теплоемкость воздуха (2,79 • 10⁻⁴ кВт • ч/кг • К)

t_{fresh} = расчетная температура наружного воздуха зимой, °С

t_{room} = требуемая температура в помещении, °С

Пример

Требуемый расход воздуха.....44 000 м³/ч
 Размеры (Д x Ш x В).....72 x 50 x 19 м
 Температура наружного воздуха зимой-15
 Требуемая температура в помещении20 °С
 Температура вытяжного воздуха ...22 °С
 Теплопотери помещения270 кВт
 Теплоприток28 кВт

Температура в помещении: 20 °С
 Градация температур: 9 • 0,2 К
 Температура вытяжного воздуха ≈ 22 °С

$$n_{req} = 44\,000 / 8\,000$$

$$n_{req} = 5.5$$

Ориентировочно выбираем 6 агрегатов CON-9

$$V = 6 \cdot 8\,000$$

$$V = 48\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_V = 48\,000 \cdot 1,2 \cdot 2,79 \cdot 10^{-4} \cdot (20 - (-15))$$

$$Q_V = 562 \text{ kW}$$

Подмес свежего воздуха:

$$Q_V = 24\,000 \cdot 1,2 \cdot 2,79 \cdot 10^{-4} \cdot (20 - (-15))$$

$$Q_V = 281 \text{ кВт}$$

RoofVent® condens

Рекомендации по проектированию

Суммарная рекуперлируемая тепловая энергия Q_{ER} в кВт

$$Q_{er} = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{ext} - t_{fresh}) \cdot \Phi$$

t_{ext} = температура вытяжного воздуха °C

Φ = сухая эффективность рекуперации пластинчатого теплообменника (см. таблицу F3-1)

Расчитываемое значение рекуперации энергии является минимальным, так как эффективная рекуперация тепла вытяжного воздуха с учетом конденсации (например, в холодное время года) выше.

Суммарная тепловая мощность Q_H в кВт

$$Q_H = Q_L + Q_V - Q_{er} - Q_M$$

Q_L = теплопотери через ограждающие конструкции в кВт

Q_M = теплопоступления от оборудования в кВт

Для расчета Q_M следует учесть теплопоступления от оборудования и освещения, принимая во внимание время и характер их использования, конвективную и лучистую составляющие теплопоступлений и т.д.

Тепловая мощность одного агрегата Q в кВт

$$Q = Q_H / n$$

Необходимая тепловая мощность каждого агрегата = 60 кВт. В случае необходимости можно увеличивать количество агрегатов.

Проверка прочих условий

- Максимальная высота монтажа
Если фактическая высота монтажа (расстояние от нижнего края агрегата до пола) больше, чем максимальная высота монтажа H_{\max} , указанная в таблице F3-7 выберите другой типоразмер агрегата.
- Максимальная обрабатываемая площадь
Рассчитайте обрабатываемую каждым агрегатом площадь исходя из количества устанавливаемых агрегатов. Если это значение больше максимальной величины, указанной в таблице F3-1, увеличьте количество агрегатов.
- Соответствие минимальным и максимальным расстояниям
Расположите требуемое количество агрегатов на плане помещения, соблюдая расстояния между агрегатами, указанные в таблице F3-8

Окончательное количество агрегатов

Благодаря использованию большего количества агрегатов, можно добиться определенной гибкости применения. Меньшее количество агрегатов будет экономичным вариантом. Для принятия оптимального решения необходимо сопоставить расходы с требуемым качеством работы системы вентиляции.

$$Q_{er} = 48\,000 \cdot 1,2 \cdot 2,79 \cdot 10^{-4} \cdot (22 - (-15)) \cdot 0,63$$
$$Q_{er} = 374 \text{ кВт}$$

Подмес свежего воздуха:

$$Q_{er} = 24\,000 \cdot 1,2 \cdot 2,79 \cdot 10^{-4} \cdot (22 - (-15)) \cdot 0,63$$
$$Q_{er} = 187 \text{ кВт}$$

$$Q_H = 270 + 562 - 374 - 28$$

$$Q_H = 430 \text{ кВт}$$

Подмес свежего воздуха:

$$Q_H = 270 + 281 - 187 - 28$$

$$Q_H = 336 \text{ кВт}$$

$$Q = 430 / 6$$

$$Q = 72 \text{ кВт}$$

Подмес свежего воздуха:

$$Q = 336 / 6$$

$$Q = 56 \text{ кВт}$$

- Высота монтажа = 7,2 м
максимальная высота монтажа
 $H_{\max} = 12,9$ (при подмесе свежего воздуха для $t_{вх} = 150 \text{ °C}$)
- Площадь помещения $72 \cdot 50 = 3600 \text{ м}^2$
Площадь помещения, приходящаяся на один агрегат = $3600 / 6 = 600 \text{ м}^2$
Максимальная обрабатываемая площадь = $784 \text{ м}^2 \Rightarrow \text{OK}$
- Минимальные и максимальные расстояния могут быть соблюдены при симметричном расположении агрегатов $\Rightarrow \text{OK}$

Выбраны 6 агрегатов CON-9. Данное количество агрегатов является оптимальным и соответствует требуемым условиям комфортности

RoofVent® condens

Опции

5 Опции

Агрегаты RoofVent® condens могут быть адаптированы к требованиям конкретного проекта при помощи ряда опций. Подробное описание всех опциональных компонентов представлены в части Н «Опции» настоящего руководства.

Маслозащищенное исполнение	Агрегаты в маслозащищенном исполнении предназначены для вентиляции и отопления помещений с высокой концентрацией масляных паров в воздухе
Гигиеническое исполнение	Для установки агрегатов RoofVent® condens в условиях повышенных гигиенических требований (в соответствии со стандартом VDI 6022)
Шумоглушитель на стороне свежего воздуха	Для снижения уровня шума с наружной стороны на заборе воздуха
Шумоглушитель на стороне выбрасываемого воздуха	Для снижения уровня шума со стороны на выбросе воздуха
Шумоглушитель на притоке	Для снижения уровня шума внутри помещения
Шумоглушитель на стороне удаляемого воздуха	Для снижения уровня шума внутри помещения
Звукопоглощающий кожух	Для снижения уровня шума внутри помещения (на воздухораспределителе Air-Injector)
Привод воздушного клапана с возвратной пружиной	Используется в качестве дополнительной защиты от замерзания (закрываются воздушные клапаны свежего воздуха и клапана ER при отсутствии питания)
Воздухораспределительный короб	Для установки RoofVent® condens в помещении с низкими потолками (вместо воздухораспределителя Air-Injector)

Таблица F5-1. Опции, предлагаемые для агрегатов RoofVent® condens

RoofVent® condens

Система управления

6 Система управления

Для управления агрегатами RoofVent® condens настоятельно рекомендуется использовать систему Noval DigiNet.

Система DigiNet разработана специально для управления вентиляционными агрегатами Noval с учетом специфики функционирования агрегатов, концепции энергосбережения и многолетнего опыта фирмы Noval в области вентиляции и рекуперации тепла и имеет следующие преимущества.

- Полное использование всех достоинств децентрализованной системы вентиляции. Каждый агрегат управляется индивидуально, т.е. адаптируется к локальным условиям.
- Максимальная функциональная гибкость в отношении выбора рабочих режимов и времени.
- Управляя работой воздухораспределителя Air-Injector, DigiNet обеспечивает максимальную эффективность вентиляции.
- Регулирование количества тепла, рекуперированного в пластинчатом теплообменнике.
- Вентиляционные агрегаты поставляются с выполненными электросоединениями, встроенными датчиками и внутренними устройствами управления, что существенно облегчает проектирование и монтаж.
- Быстрота и легкость процедуры пусконаладки благодаря компонентам, ориентированным на простое включение, и адресации блоков управления, выполненной на заводе-изготовителе.
- Система Noval DigiNet контролирует встроенный конденсационный газовый котел с модулируемой горелкой.

Подробное описание системы Noval DigiNet представлено в части I «Системы управления» настоящего руководства.

RoofVent® condens

Транспортировка и монтаж

7 Транспортировка и монтаж

7.1 Монтаж



Внимание

Транспортировка и монтаж агрегата должны выполняться только квалифицированным персоналом!

Агрегаты RoofVent® condens доставляются в трех частях:
– верхняя часть вентиляционного агрегата, устанавливаемая на крыше;
– нижняя часть агрегата, устанавливается со стороны крыши, но располагается внутри помещения;
– компоненты системы дымоудаления.

Все компоненты, относящиеся к одному агрегату, имеют соответствующую маркировку.

Рекомендации по сборке:

- Установка верхнего и нижнего блоков агрегата выполняется со стороны крыши при помощи подъемного крана или вертолета.
- Для перемещения агрегата на крышу используйте две стропы, каждая длиной не менее 6 м. При использовании стальных строп или цепей необходимо тщательно защитить углы агрегата.
- Убедитесь в том, что монтажное основание соответствует спецификации, представленной в части J «Проектирование системы».
- Перед тем, как вставлять блок в монтажное основание, убедитесь в правильности взаиморасположения вытяжной решетки и соединительных патрубков калорифера.
- Агрегат удерживается в монтажном основании за



Рис. F7-1:
Монтаж верхнего блока со стороны крыши

счет собственного веса. При установке наложите на монтажное соединение герметик (силиконовый, полиуретановый и т.п.).

- При использовании шумоглушителя требуются дополнительные крепления.
- Следуйте прилагаемой инструкции по сборке

7.2 Монтаж гидравлической системы



Внимание

Монтаж гидравлической системы должен выполняться только квалифицированным персоналом!

Агрегаты RoofVent® condens поставляются со встроенным контуром нагрева. Для монтажа агрегата необходимо:

- Подключить прямую и обратную линии трубопровода нижней части агрегата к системе нагрева воды.
- Заполнить контур горячей воды смесью воды и этиленгликоля:
Количество воды.....~ 19 л.
Давление в системе.....2 бар
Защита от замерзаниядо -15 °С
Процентное содержание этиленгликоля.....30%
- Конденсат газового котла, проходя через нейтрализатор обычно выводится через крышу. Если это не разрешено, воспользуйтесь трубопроводом для отвода конденсата.

Надвижное раструбное соединение 40 Ду

7.3 Газовое соединение



Внимание

Газовое соединение должно выполняться только квалифицированным персоналом.

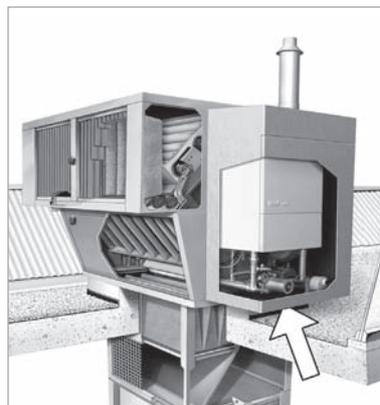


Рис. A7-2. Подсоединение газопровода

RoofVent® condens

Транспортировка и монтаж

Следует обратить внимание на следующие пункты:

- Отверстие для газопровода находится под теплообменником (см. рис. F7-2).
- Подсоединение газопровода должно осуществляться в соответствии с техническими требованиями Соединение R³/₄ (внешнее)
- Перед газовым котлом необходимо установить запорный клапан.

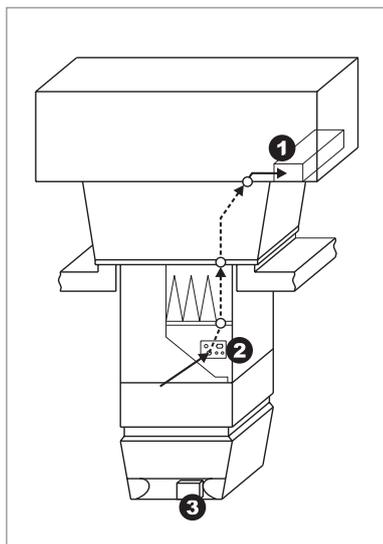
7.4 Электроподключение



Внимание

Электроподключение агрегатов должно выполняться только квалифицированными специалистами!

- Соблюдайте все необходимые нормы и правила (например EN 60204-1).
- При использовании длинных кабелей проверьте их соответствие техническим требованиям.
- Выполняйте электромонтаж в строгом соответствии с электросхемой (см. рис F7-2. Трассировка кабелей).
- Шину обмена данными прокладывайте отдельно от силовых кабелей для предотвращения электрических наводок.
- Подсоедините кабели секции воздухораспределителя к встроенным разъемам секции фильтра, а затем кабели секции фильтра к разъемам верхнего блока.
- Убедитесь в наличии защиты по перегрузке силовой линии панели зонального управления (ток короткого замыкания 10 кА).

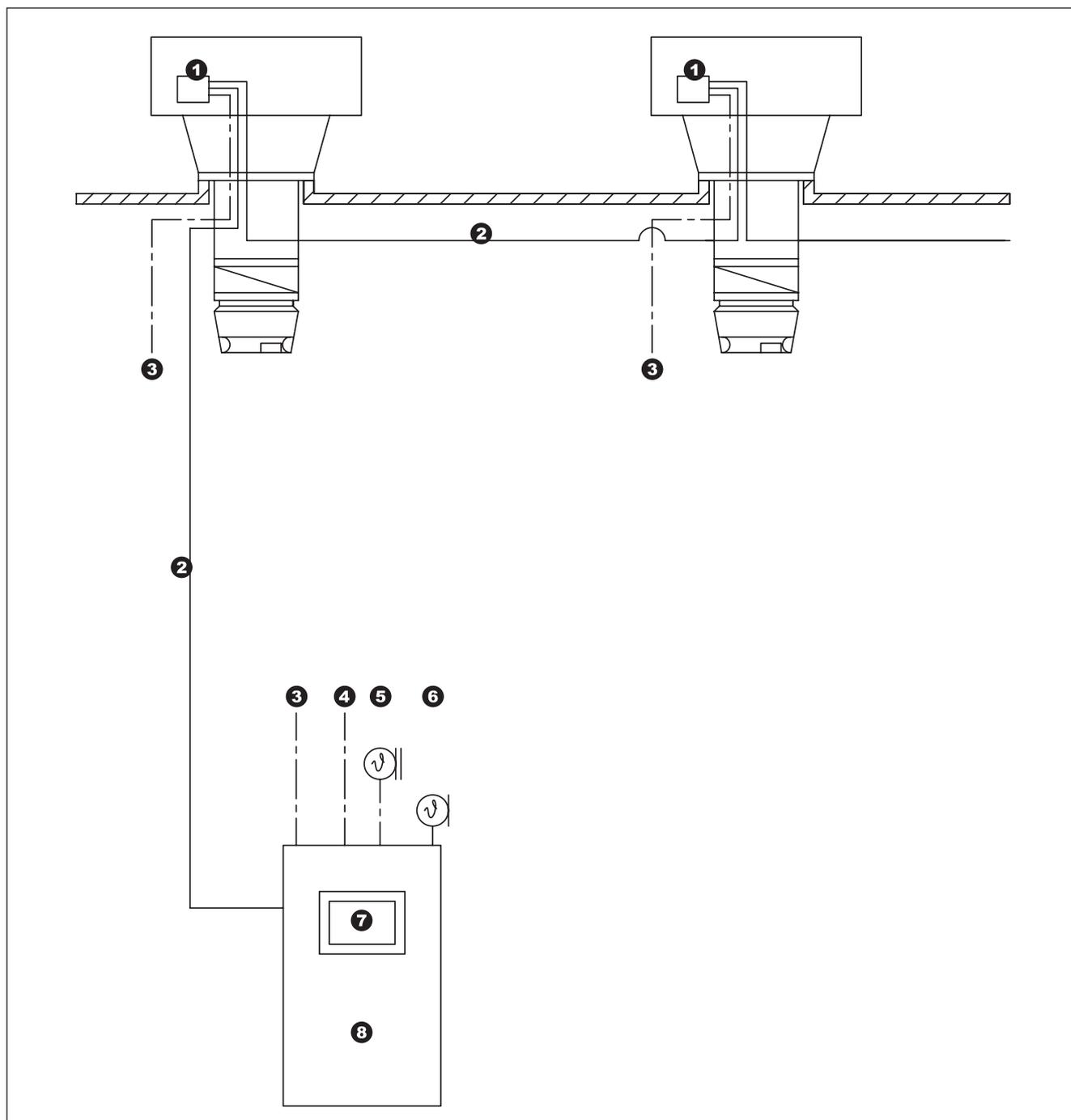


- 1 Контактная коробка DigiUnit
- 2 Подключение силового питания
- 3 Монтажная коробка

Рис. F7-2:
Трассировка кабелей
внутри агрегата

RoofVent® condens

Транспортировка и монтаж



1 Контактная коробка контроллера DigiUnit	4 Индикатор общей тревоги	7 Пульт оператора DigiMaster
2 Системная шина novaNet	5 Датчик температуры наружного воздуха	8 Панель зонального управления
3 Электропитание	6 Датчик температуры в помещении	

Рис. F7-3 Схема подключения

RoofVent® condens

Транспортировка и монтаж

	Описание	Напряжение питания	Параметры кабеля	Опцио-нально	Примечание
Контактная коробка контроллера DigiUnit	Питание	3 x 400 В	5 x 6,0 мм ²		
	Шина novaNet	12 В	2 x 0,16 мм ²		характеристики кабеля см. часть 1, п. 2.4
Панель зонального управления 3-фазная	Питание	3 x 400 В	5 x ... мм ²		зависит от опций
	Шина novaNet	12 В	2 x 0,16 мм ²		характеристики кабеля см. часть 1, п. 2.4
	Датчик температуры в помещении	10 В	2 x 1,5 мм ²		макс. 170 м
	Датчик температуры наружного воздуха	10 В	2 x 1,5 мм ²		макс. 170 м
	Индикатор общей тревоги	«Сухой» контакт макс. 230 В	3 x 1,5 мм ²		макс. 6 А
	Специальная функция на панели управления	24 В	3 x 1,5 мм ²	o	на специальную функцию
	Силовое питание для RoofVent® condens	3 x 400 В	5 x 6,0 мм ²	o	на каждый агрегат RoofVent® condens
	Датчик влажности	24 В	2 x 1,5 мм ²	o	макс. 170 м
Датчик CO ₂	24 В	2 x 1,5 мм ²	o	макс. 170 м	
Альтернативный вариант:	Питание	1 x 230 В	3 x ... мм ²		зависит от опций
	Шина novaNet	12 В	2 x 0,16 мм ²		характеристики кабеля в зависимости от опций см. часть 1, п. 2.4
Панель зонального управления 1-фазная	Датчик температуры в помещении	10 В	2 x 1,5 мм ²		макс. 170 м
	Датчик температуры наружного воздуха	10 В	2 x 1,5 мм ²		макс. 170 м
	Индикатор общей тревоги	«Сухой» контакт макс. 230 В	3 x 1,5 мм ²		макс. 6 А
	Специальная функция на панели управления	24 В	3 x 1,5 мм ²	o	на специальную функцию
	Датчик влажности	24 В	2 x 1,5 мм ²	o	макс. 170 м
	Датчик CO ₂	24 В	2 x 1,5 мм ²	o	макс. 170 м

Таблица F7-1. Перечень кабелей

RoofVent® condens

Спецификация

8 Спецификация

В состав вентиляционного агрегата RoofVent® condens входят:

- Верхний блок с рекуператором тепла и теплогенерирующей установкой
- Секция фильтра
- Секция нагрева
- Воздухораспределитель Air-Injector
- Устройства управления приводы, датчики и др.

Внутри агрегата выполнены все внутренние электрические соединения

8.1 Верхний блок с рекуператором тепла и теплогенерирующей установкой LW.C

Самонесущий корпус выполнен из листовой стали с покрытием Aluzink. Все поверхности, непосредственно соприкасающиеся с потоком теплого воздуха, покрыты теплоизоляцией огнестойкости класса В1. Решетка для защиты от атмосферных воздействий выполнена в виде навесной дверцы с двумя замками-защелками для возможности обеспечения доступа к внутренним компонентам. Снаружи агрегата смонтирован выключатель силового питания.

В состав верхнего блока входят:

- теплогенерирующая установка, состоящая из газового котла с модулируемой горелкой, газоотвод, циркуляционный насос, расширительный бак, дренаж конденсата с нейтрализатором;
- фильтр наружного воздуха (карманный фильтр класса G4 с устройством контроля перепада давления на фильтре);
- клапаны наружного воздуха и рециркуляции с приводом, действуют в противофазе друг с другом;
- алюминиевый пластинчатый теплообменник Noval, с байпасной линией, поддоном для сбора конденсата и сифонным отводом на крышу, включая клапан ER и байпасный клапан с приводом для регулирования рекуперации тепла;
- не требующий обслуживания приточный вентилятор с непосредственным приводом;
- не требующий обслуживания вытяжной вентилятор с непосредственным приводом;
- контактная коробка блока DigiUnit с контроллером, являющимся компонентом системы управления Noval DigiNet.

Контроллер DigiUnit DU5

Контроллер DigiUnit имеет электрические соединения с компонентами вентиляционного агрегата (вентиляторами, приводами, температурными датчиками, устройством защиты от замерзания, устройством контроля потери дав-

ления на фильтре, теплогенерирующей установкой):

- Управляет конденсационным газовым котлом с модулируемой горелкой.
- Управляет работой агрегата, в т. ч. воздухораспределением, в соответствии с условиями в зоне регулирования.
- Поддерживает заданную температуру приточного воздуха методом каскадного регулирования.

Секция силового питания

Секция включает:

- клеммы для подключения силового кабеля;
- выключатель вентиляторов (внешний);
- клеммы для подключения вентиляторов;
- клеммы для подключения циркуляционного насоса;
- плавкий предохранитель для защиты электронной секции;
- трансформатор для блока DigiUnit и приводов;
- клеммы для подключения приводов, температурных датчиков и модулируемой газовой горелки;
- блок управления нагревом;
- электропитание конденсационного газового котла.

Тип	LW.C-9/DN5
Номинальный расход по притоку/вытяжке	8000 м³/ч
Номинальная тепловая мощность	60 кВт
Эффективность рекуперации	63 %
Мощность, потребляемая одним вентилятором	3,0 кВт
Общая звуковая мощность	_____дБ(A)
Напряжение питания	AC 3 x 400 В
Частота	50 Гц

8.2 Секция фильтра F.C00 / F.C25 / F.C50

Выполнена из листовой стали с покрытием Aluzinc. На стороне вытяжки расположена воздухозаборная решетка и инспекционная панель для доступа к калориферу.

Секция фильтра включает:

- фильтр вытяжного воздуха (карманный фильтр класса G4) с устройством контроля потери давления на фильтре
- датчик температуры вытяжного воздуха
- звукопоглощающее покрытие

Тип	F.C___-9
-----	----------

8.3 Секция нагревателя H.Z

Корпус секции выполнен из листовой стали с покрытием Aluzinc. В секцию встроены теплообменник горячей воды, состоящий из медных трубок с алюминиевым оребрением и устройство защиты от замерзания.

Тип	H.Z-9
Тепловая мощность	60 кВт

RoofVent® condens

Спецификация

8.4 Секция воздухораспределителя (Air-Injector) D

Секция из листовой стали с покрытием Aluzinc

В секцию входят:

- вихревой воздухораспределитель Air-Injector с регулируемыми направляющими лопатками и концентрическим сопловым отверстием и со звукопоглощающим кожухом;
- привод для автоматического регулирования положения направляющих лопаток;
- датчик температуры приточного воздуха;
- контактная коробка.

Тип D-9
Обрабатываемая площадь _____м²

8.5 Опции

■ Маслозащищенное исполнение

- Маслостойкие материалы
- Фильтр вытяжного воздуха F5
- Дренаж конденсата из пластинчатого теплообменника в секцию фильтра
- Маслонепроницаемая секция фильтра F25 с отводом масла и подключением дренажного патрубка

■ Гигиеническое исполнение

- Фильтра наружного воздуха класса F7
- Вытяжной фильтр класса F5

■ Шумоглушитель на заборе свежего воздуха ASD

Короб из листовой стали с покрытием Aluzinc со слоем звукоизоляции для снижения шума от заборного отверстия. Крепится на воздухозаборные метеозащитные жалюзи.

Вносимое затухание _____дБ

■ Шумоглушитель на стороне выброса воздуха FSD

Короб из листовой стали с покрытием Aluzinc со встроенными звукоподавляющими рассекателями потока для снижения шума от выпускного отверстия. Крепится на выпускную решетку.

Вносимое затухание _____дБ

■ Шумоглушитель на притоке ZSD

Короб из листовой стали с покрытием Aluzinc со встроенными звукоподавляющими рассекателями потока для снижения шума в помещении. Встраивается между секцией фильтра и секцией нагрева.

Вносимое затухание _____дБ

■ Шумоглушитель на вытяжке ABSD

Короб из листовой стали с покрытием Aluzinc со встроенными звукоподавляющими рассекателями потока

для снижения шума в помещении. Крепится на вытяжную решетку.

Вносимое затухание _____дБ

■ Звукопоглощающий колпак AHD

Состоит из звукопоглощающего кожуха увеличенного объема и экрана со звукоизолирующим покрытием.

Вносимое затухание 4 дБ

■ Приводы с возвратной пружиной SMF

Приводы с модулирующим управлением.

Оборудованные ими клапаны свежего воздуха и пластинчатого теплообменника закрываются при исчезновении питания.

■ Воздухораспределительный короб АК

Выполнен из листовой стали с покрытием Aluzinc, снабжен четырьмя регулируемыми жалюзи (устанавливается вместо воздухораспределителя Air-Injector).

8.6 Система управления

Цифровая система управления для экономичной эксплуатации децентрализованных климатических систем.

- Организация системы в соответствии с эталонной моделью OSI (эталонная модель взаимодействия открытых систем).
- Все подключения модулей индивидуального управления на объекте осуществляются через системную шину novaNet со свободной топологией сети.
- Перекрестная передача данных по равноправному принципу (peer-to-peer) по протоколу novaNet.
- Быстрое время реакции благодаря передаче только изменяемых данных.
- Адресация модулей управления производится на заводе, предусмотрена защита от статических разрядов и внутренний источник питания для хранения информации в модулях памяти.
- Дополнительная настройка на месте не требуется.

■ Пульты оператора DigiNet

DigiMaster DM5

Программируемый самонастраиваемый модуль оператора с дружественным интерфейсом, состоящий из сенсорной панели с цветным дисплеем, устанавливаемый на дверце панели управления:

- Отображение параметров и изменение уставок системы управления DigiNet (режимы работы, значения температуры, недельная и дневная программы, обработка сигналов тревоги, контроль параметров).

DigiCom DC5

Пакет состоит из программного обеспечения, маршру-

RoofVent® condens

Спецификация

тизатора novaNet и кабелей подключения компонентов системы DigiNet к персональному компьютеру.

- Отображение параметров и конфигурирование системы DigiNet system (режимы работы, значения температуры, недельная и дневная программы, обработка и формирование сигналов тревоги, контроль параметров).
- Функция построения графиков изменения контролируемых параметров, сохранение данных в журнал событий и параметров.
- Дифференцированная защита паролем.

DigiEasy DE5

Дополнительный блок для управления параметрами зоны регулирования, для установки в любом удобном месте или на двери шкафа управления:

- Отображение заданного значения температуры в помещении.
- Повышение или понижение уставки на величину до 5 °С.
- Отображение и подтверждение сигналов тревоги.
- Переключение рабочих режимов.

Опции

- Окно в дверце шкафа управления .
- Корпус ip65.
- Гнездо novaNet.
- Машутизатор novaNet.
- Переключатель на 4 специальные функции.
- 8 специальных функций с 2-мя переключателями.
- Цифровой вход для обработки специальной функции.
- Установка блока DigiEasy.

■ **Панель зонального управления DigiNet**

Панель зонального управления (листовая сталь с покрытием RAL7035) включает:

- 1 датчик температуры наружного воздуха;
- 1 трансформатор 230/24 В;
- 2 одноконтактных выключателя трансформатора;
- 1 реле безопасности (двухконтактное, внешнее);
- Входные и выходные разъемы (сверху);
- 1 схема электрических соединений;
- 1 контроллер DigiZone, 1 реле, 1 датчик температуры в помещении, прилагаемый для каждой зоны контроля.

Контроллер DigiZone DZ5

Блок управления для каждой зоны регулирования, встраиваемый в панель зонального управления.

- Обработка сигналов от датчиков температуры в помещении и температуры наружного воздуха, специальные функции (опционально).

- Переключение рабочих режимов в соответствии с программой.
- Индикация общих сигналов неисправностей.

Опции

- Светоиндикация сигналов тревоги
- Розетка
- 2-контактные выключатели
- Питание вентиляционных агрегатов со встроенным контроллером DigiUnit
- Интеграция агрегатов без встроенного контроллера DigiUnit
- Регулирование по усредненному значению температуры в помещении
- Контроллер DigiPlus
- Датчик влажности
- Датчик CO₂