

ПРИТОЧНЫЕ, ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНЫЕ И ВЫТЯЖНЫЕ УСТАНОВКИ. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ.

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ











СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТАНОВОК, ИХ УСТРОЙСТВО И МОНТАЖ

- 1.1. Секции установок
- 1.2. Корпус
- 1.3. Герметичные двери
- 1.4. Присоединительная панель
- 1.5. Секция фильтров
- 1.6. Секция водяного воздухонагревателя
- 1.7. Секция электрического воздухонагревателя
- 1.8. Секция воздухоохладителя
- 1.9. Оборудование для увлажнения воздуха
- 1.10. Утилизация теплоты удаляемого воздуха
- 1.11. Каплеуловители
- 1.12. Секция вентагрегатов
- 1.13. Клапаны воздушные
- 1.14. Исполнительные механизмы для воздушных клапанов
- 1.15. Шумоглушители
- 1.16. Защитные ограждения

2. МОНТАЖ СЕКЦИЙ УСТАНОВОК ТИПА «AIRBOX»

- 2.1. Погрузочно-разгрузочные работы
- 2.2. Подготовительные работы
- 2.3. Монтаж секций установок
- 2.4. Подключение воздухонагревателей к системе теплоснабжения
- 2.5. Подключение воздухоохлажителей к системе холодоснабжения
- 2.6. Подключение к электросети и щиту автоматики
- 2.7. Отвод конденсата
- 2.8. Подключение воздуховодов

3. ПУСК, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ УСТАНОВОК

- 3.1. Пуск установок в эксплуатацию
- 3.2. Эксплуатация и ремонт установок
- 3.3. Эксплуатация основного оборудования
- 3.4. Техническое обслуживание установок

Приложения:

- 1. Реле перепада давления воздуха. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 2. Испарительный увлажнитель FA6 фирмы «Munters». Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 3. Форсуночные камеры орошения. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 4. Паровые увлажнители LE и LR фирмы «Vapac». Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 5. Рекуперативные воздухо-воздушные теплообменники. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 6. Регенеративные воздухо-воздушные теплообменники. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 7. Контроллер вращения ротора регенеративных теплообменников типа KR4 и KR7. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 8. Установки утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем. Инструкция по монтажу и эксплуатации.

- 9. Вентиляторные установки с клиноременной передачей. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 10. Асинхронный электродвигатель «Siemens» с короткозамкнутым ротором. Инструкция по монтажу и эксплуатации.
- 11. Регулирующие клапаны и исполнительные механизмы фирмы «Danfoss». Инструкция по монтажу и эксплуатации.

1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТАНОВОК, ИХ УСТРОЙСТВО И МОНТАЖ

1.1. Секции установок

В состав оборудования приточных установок и центральных кондиционеров входят функциональные блоки различного назначения (для нагревания, охлаждения, очистки, смешения воздуха, утилизации теплоты удаляемого из помещений воздуха и др.), имеющие унифицированные присоединительные размеры и размещаемые в корпусах для внутреннего монтажа типа *«Airbox»* (рис. 1.1). Комплект блоков и последовательность их установки в соответствии с процессом обработки воздуха определяются проектом.

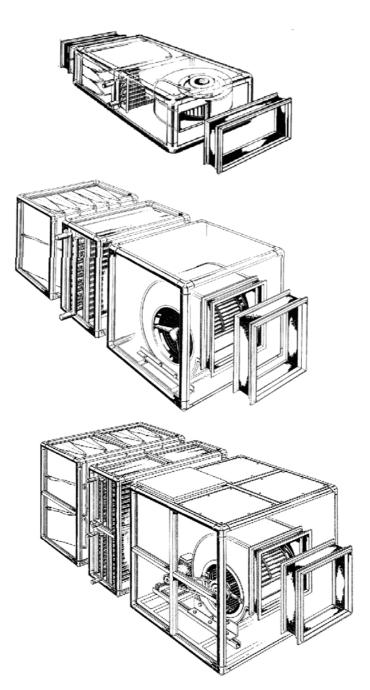


Рис. 1.1. Компоновочные схемы приточных установок

Установки не имеют камер обслуживания (для ремонта и обслуживания устанавливаются герметичные съёмные панели или герметичные двери). Основные технологические секции примыкают непосредственно друг к другу. Комплетация установок и размеры секций приведены в табл. 1.1-1.3.

Структура условного обозначения установок:



Таблица 1.1 Габаритные и присоединительные размеры установок A20 (с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм)

		Размеры, мм, для установки										
Наимено-	Условное		1	1	Pasi	леры, к	им, для	густан	ОВКИ	T	1	
вание сек- ции	обозначе- ние на схемах	обо- значе ние	A20- 07F	A20- 08F	A20- 10F	A20- 05Q	A20- 07Q	A20- 08Q	A20- 10R	A20- 10Q	A20- 13R	A20- 13Q
Радиальный вентилятор с клиноре-менной передачей		L B H	-	-	-	800 500 500	1020 670 670	1020 800 800	1020 1020 670	1270 1020 1020	1270 1270 1020	1500 1270 1270
Радиальный вентилятор без кожуха с электродвиг. с внешним ротором		L B H	-	-	-	500 500 500	670 670 670	800 800 800	670 1020 670	-	-	-
Радиальный вентилятор без кожуха со стандартным электродвигателем		L B H	-	-	-	-	800 670 670	1020 800 800	800 1020 670	1270 1020 1020	1270 1270 1020	1270 1270 1270
Радиальный вентилятор с непосред- ственным приводом		L B H	670 670 358	800 800 358	800 1020 358	500 500 500	670 670 670	800 800 800	670 1020 670	1020 1020 1020	1020 1270 1020	1270 1270 1270
Фильтр ячейковый гофриро- ванный (Z- Line)		L B H	220 670 358	220 800 358	220 1020 358	220 500 500	220 670 670	220 800 800	-	-	-	-
Фильтр ячейковый карманный класса F5 – F9 длиной L=600 мм		L B H	800 670 358	800 800 358	800 800 358	-	800 670 670	800 800 800	800 1020 670	800 1020 1020	800 1270 1020	800 1270 1270
Фильтр ячейковый карманный класса G4 длиной L=360 мм		L B H	500 670 358	500 800 358	500 800 358	-	500 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	500 1270 1020	500 1270 1270
Фильтр ячейковый карманный вставной класса G4-F7 длиной L=350 мм		L B H	500 670 358	500 800 358	500 1020 358	500 500 500	500 670 670	500 800 800	-	-	-	-
Фильтр па- нельный класса G4 – F9 длиной L = 94 мм		L B H	-	-	-	-	670 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	500 1270 1020	500 1270 1270

Продолжение табл. 1.1

					Pasi	Mensi N	им, для	I VCTAH		олжен	ис тас	7, 1.1
Наимено- вание сек- ции	Условное обозначение на схемах	обо- зна- че- ние	A20- 07F	A20- 08F	A20- 10F	A20- 05Q	A20- 07Q	A20- 08Q	A20- 10R	A20- 10Q	A20- 13R	A20- 13Q
Фильтр ком- пактный	S	L B H	670 670 358	670 800 358	670 1020 358	-	670 670 670	670 800 800	670 1020 670	670 1020 1020	670 1270 1020	670 1270 1270
Фильтр ме- таллоткане- вый		L B H	220 670 358	220 800 358	220 1020 358	220 500 500	220 670 670	220 800 800	220 1020 670	220 1020 1020	-	-
Фильтр из активиро- ванного угля	S	L B H	670 670 358	670 800 358	670 1020 358	670 500 500	670 670 670	670 800 800	800 1020 670	800 1020 1020	800 1270 1020	800 1270 1270
Фильтр из взвешенного вещества	S	L B H	-	800 800 358	-	-	800 670 670	800 800 800	800 1020 670	800 1020 1020	800 1340 1020	800 1340 1340
Воздухонаг- реватель водяной 2-6 RR (KVS 6 RR)	+	L ₁ B H	358 670 358	358 800 358	358 1020 358	358 500 500	358 670 670	358 800 800	358 1020 670	358 1020 1020	358 1270 1020	358 1270 1270
Воздухоох- ладитель водяной 2-6 RR (KVS 6 RR)	 	L B H	500 670 358	500 800 358	500 1020 358	500 500 500	500 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	500 1270 1020	500 1270 1270
Воздухоох- ладитель непосредст- венного ис- парения 2-6 RR	* 	L B H	500 670 358	500 800 358	500 1020 358	500 500 500	500 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	500 1270 1020	500 1270 1270
Воздухонаг- реватель электриче- ский	ħ	L B H	500 670 358	500 800 358	500 1020 358	500 500 500	500 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	500 1270 1020	500 1270 1270
Пла- стин ча- Тип 1 тый Тип 2 шу- Тип 3 мог- Тип 4 луши Тип 5 тель		L1 L2 L3 L4 L5	800 1020 1270 1500 1770									
Рекупера- тивный пла- стинчатый перекрест- ноточный теп- лообменник		L B H	1270 1340 358	1270 1600 358	1270 2040 358	1020 500 1000	1270 670 1340	1270 800 1600	1270 1020 1340	1600 1020 2040	2040 1270 2040	2340 1270 2540
Установка		рядом друг над другом										

		Окончание таол. 1.1										
Наимено-	Условное				Рази	леры, г	им, для	устан	ОВКИ			
вание сек- ции	обозначе- ние на схемах	обо- зна- че- ние	A20- 07F	A20- 08F	A20- 10F	A20- 05Q	A20- 07Q	A20- 08Q	A20- 10R	A20- 10Q	A20- 13R	A20- 13Q
Вращаю- щийся реге- неративный теплооб- менник (га- бариты для установки друг над другом): L1 – без; L2 – с сек- цией обслу- живания		L1 L2 B H	,	-	ı	ı	670 1270 1020 1340	670 1270 1270 1600	670 1270 1270 1340	670 1500 1500 2040	670 1500 1600 2040	670 1500 1820 2540
Теплооб- менник с те- пловыми трубками (габариты для уста- новки друг над другом) 6 RR = L1 8 RR = L2 с каплеуло- вителем	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	L1 L2 B H	-	-	-	670 800 500 1000	670 800 670 1340	670 800 800 1600	670 800 1020 1340	670 800 1020 2040	670 800 1270 2040	670 800 1270 2540
Смеситель- ная секция	(0,00) (0,00) (0,00)	L B H	670 670 358	800 800 358	800 1020 358	500 500 500	500 670 670	500 800 800	500 1020 670	500 1020 1020	670 1270 1020	670 1270 1270
Рама для установки термостата от замора-живания теплообменника	FSR	L B H	220 670 358	220 800 358	220 1020 358	220 500 500	220 670 670	220 800 800	220 1020 670	220 1020 1020	220 1270 1020	220 1270 1270

Примечание: Размещать оборудование функциональных блоков можно только в корпусах стандартных длин -500, 670, 800, 1020, 1270, 1500 мм. Объединение нескольких блоков в один корпус должно быть согласовано с производителем.

Таблица 1.2 Габаритные и присоединительные размеры установок S40, R40 (со стальным профилем каркаса и толшиной стенки 40 мм)

		каркаса и толщиной стенки 40 мм)										
Наимено-	Условное обозна-		Г	Г	Разі	иеры, г	им, для	устан	ОВКИ	Г	T	
вание сек- ции	чение на схемах	обо- зна- чение	S/R40 -07Q	S/R40 -08Q	S/R40 -10R	S/R40 -10Q	S/R40 -13R	S/R40 -13Q	S/R40 -16R	S/R40 -16Q	S/R40 -20R	S/R40 -20Q
Радиальный вентилятор с клиноре-менной передачей		L B H	1050 730 730	1050 850 850	1050 1050 730	1290 1050 1050	1530 1350 1050	1530 1350 1350	1770 1680 1350	2010 1680 1680	2250 1980 1680	2445 1980 1980
Радиальный вентилятор без кожуха с электродвигателем с внешним ротором		L B H	810 730 730	810 850 850	810 1050 730	-	-	-	-	-	-	-
Радиальный вентилятор без кожуха со стандартным электродвигателем		L B H	810 730 730	1050 850 850	810 1050 730	1290 1050 1050	1290 1350 1050	1290 1350 1350	1290 1680 1350	1530 1680 1680	1530 1980 1680	1725 1980 1980
Радиальный вентилятор с непосред- ственным приводом		L B H	810 730 730	810 850 850	810 1050 850	1050 1050 1050	1050 1350 1050	1290 1350 1350	1290 1680 1350	1290 1680 1680	-	-
Фильтр ячейковый гофриро- ванный (Z- Line)		L B H	330 730 730	330 850 850	330 1050 730	330 1050 1050	-	-	-	-	-	-
Фильтр ячейковый карманный класса F5 – F9 длиной L=600 мм*		L B H	810 730 730	810 850 850	810 1050 730	810 1050 1050	810 1350 1050	810 1350 1350	810 1680 1350	810 1680 1680	810 1980 1680	765 1980 1980
Фильтр ячейковый карманный класса G4 длиной L=360 мм*		L B H	570 730 730	570 850 850	570 850 850	570 1050 1050	570 1350 1050	570 1350 1350	570 1680 1350	570 1680 1680	570 1980 1680	525 1980 1980
Фильтр ячейковый карманный вставной класса G4– F9		карма	фильтр анные с ия их сс	фильтр сторс	ы. В эт ны вса	гом слу асыван	чае от	падает вмеры (необх соотве	одимою тствую	сть обс	лужи-
Фильтр па- нельный		L B H	570 730 730	570 850 850	570 850 850	570 1050 1050	570 1350 1050	570 1350 1350	570 1680 1350	570 1680 1680	570 1980 1680	525 1980 1980

Продолжение табл. 1.2

Наимено-	Условное				Разг	иеры, м	им, для	устан	ОВКИ			
вание сек- ции	обозна- чение на схемах	обо- зна- чение	S/R40 -07Q	S/R40 -08Q	S/R40 -10R	S/R40 -10Q	S/R40 -13R	S/R40 -13Q	S/R40 -16R	S/R40 -16Q	S/R40 -20R	S/R40 -20Q
Фильтр ком- пактный	S	L B H	570 730 730	570 850 850	570 850 850	570 1050 1050	570 1350 1050	570 1350 1350	570 1680 1350	570 1680 1680	570 1980 1680	765 1980 1980
Фильтр ме- таллоткане- вый		L B H	330 730 730	330 850 850	330 1050 730	330 1050 1050	570 1350 1050	570 1350 1350	-	-	-	-
Фильтр из активиро- ванного угля	S	L B H	810 730 730	810 850 850	810 1050 730	810 1050 1050	810 1350 1050	810 1350 1350	810 1680 1350	810 1680 1680	810 1980 1680	765 1980 1980
Фильтр из взвешенного вещества	S	L B H	810 730 730	810 850 850	810 1050 730	810 1050 1050	810 1350 1050	810 1350 1350	810 1680 1350	810 1680 1680	810 1980 1680	765 1980 1980
Воздухонаг реватель водяной: L1 - 1-3 RR; L2 - 4-6 RR; L3 - 8 RR	+	L1 L2 L3 B	330 330 570 730 730	330 330 570 850 850	330 330 570 1050 730	330 330 570 1050 1050	330 330 570 1350 1050	330 330 570 1350 1350	330 570 570 1680 1350	330 570 570 1680 1680	330 570 570 1980 1680	525 525 525 1980 1980
Воздухоохл адитель водяной: L1 - 1-3 RR; L2 - 4-6 RR; L3 - 8 RR	- *	L1 L2 L3 B	570 570 810 730 730	570 570 810 850 850	570 570 810 1050 730	570 570 810 1050 1050	570 570 810 1350 1050	570 570 810 1350 1350	570 810 810 1680 1350	810 1050 1050 1680 1680	1050 1050 1050 1980 1680	1005 1005 1005 1980 1980
Воздухоох- ладитель непосредст- венного ис- парения: L1 = 1-3 RR L2 = 4-6 RR L3 = 8 RR	* *	L1 L2 L3 B	570 570 810 730 730	570 570 810 850 850	570 570 810 1050 730	570 570 810 1050 1050	570 570 810 1350 1050	570 570 810 1350 1350	570 810 810 1680 1350	810 1050 1050 1680 1680	1050 1050 1050 1980 1680	1005 1005 1005 1980 1980
Воздухонаг- реватель электриче- ский	*	L B H	570 730 730	570 850 850	570 850 850	570 1050 1050	570 1350 1050	570 1350 1350	-	-	-	-
Пла- стин- чатый Тур3 шумо- глуши- тель Тур5		L1 L2 L3 L4 L5	1050 1290 1530 1770 2010	1245 1485 1725 1965 2205								

Наимено-	Условное				Рази	иеры, м	им, для	і устан	ОВКИ			
вание сек-	обозна- чение на схемах	обо- зна- чение	S/R40 -07Q	S/R40 -08Q	S/R40 -10R	S/R40 -10Q	S/R40 -13R	S/R40 -13Q	S/R40 -16R	S/R40 -16Q	S/R40 -20R	S/R40 -20Q
Рекупера- тивный плас- тинчатый перекрест- ноточный теп- лообменник (габариты для установ- ки друг над другом)	-	L B H	1290 730 1460	1290 850 1700	1290 1050 1460	1770 1050 2100	2010 1350 2100	2490 1350 2700	2490 1680 2700	3255 1680 3360	3255 1980 3360	3210 1980 3960
Вращаю- щийся реге- нера-тивный теплооб- менник (га- бариты для установки друг над другом): L1 – без; L2 – с сек- цией обслу- живания		L1 L2 B H	810 1530 1050 1460	810 1530 1290 1700	810 1530 1290 1460	810 1530 1530 2100	810 1530 1680 2100	810 1530 1980 2700	810 1530 2010 2700	810 1530 2490 3360	810 1530 2490 3360	765 1485 2730 3960
Теплооб- менник с те- пловыми трубками (габариты для установ- ки друг над другом) 4-8 RR = L с каплеуло- вителем	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	L B H	810 730 1460	810 850 1700	810 1050 1460	810 1050 2100	810 1350 2100	810 1350 2700	810 1680 2700	1050 1680 3360	1050 1980 3360	1050 1980 3960
Смеситель- ная секция	ত জ জ জ ত ত ড ড ড	L B H	570 730 730	570 850 850	570 1050 730	570 1050 1050	810 1350 1050	810 1350 1350	810 1680 1350	810 1680 1680	1050 1980 1680	1005 1980 1980
Рама для установки термостата от замора-живания теплообменника	FSR	L B H	330 730 730	330 850 850	330 1050 730	330 1050 1050	330 1350 1050	330 1350 1350	330 1680 1350	330 1680 1680	330 1980 1680	285 1980 1980

Таблица 1.3 Габаритные и присоединительные размеры установок S40, R40 (со стальным профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм)

Наимана	Условное	, in the second	Разме		для уста		1111)
Наимено- вание сек- ции	обозначе- ние на схемах	обозн а- чение	S/R40 -22R	S/R40 -22Q	S/R40 -25R	S/R40 -25Q	S/R40 -28R
Радиальный вентилятор с клиноре-менной передачей		L B H	2445 2220 1980	2685 2220 2220	2925 2530 2220	2925 2530 2530	2925 2830 2530
Радиальный вентилятор без кожуха с электродвигателем с внешним ротором		L B H	-	-	-	-	-
Радиальный вентилятор без кожуха со стандартным электродвигателем		L B H	1725 2220 1980	1725 2220 2220	1725 2530 2220	1725 2530 2530	1725 2830 2530
Радиальный вентилятор с непосред- ственным приводом		L B H	-	-	-	-	-
Фильтр ячейковый гофриро- ванный (Z- Line)		L B H	-	-	-	-	-
Фильтр ячейковый карманный класса F5 – F9 длиной L=600 мм*		L B H	765 2220 1980	765 2220 2220	765 2530 2220	765 2530 2530	765 2830 2530
Фильтр ячейковый карманный класса G4 длиной L=360 мм*		L B H	525 2220 1980	525 2220 2220	525 2530 2220	525 2530 2530	525 2830 2530
Фильтр ячейковый карманный вставной класса G4— F9		L B H	-	-	-	-	-
Фильтр па- нельный класса G4 – F9 длиной L = 94 мм		L B H	525 2220 1980	525 2220 2220	525 2530 2220	525 2530 2530	525 2830 2530

Продолжение табл. 1.3

Наимено-	Условное		Разме	ры, мм,	для уста	ановки	
вание сек- ции	обозначе- ние на схемах	обо- зна- чение	S/R40 -22R	S/R40 -22Q	S/R40 -25R	S/R40 -25Q	S/R40 -28R
Фильтр ком- пактный	S	L B H	765 2220 1980	765 2220 2220	765 2530 2220	765 2530 2530	765 2830 2530
Фильтр ме- таллоткане- вый		L B H	-	-	-	-	-
Фильтр из активиро- ванного угля	S	L B H	-	-	-	-	-
Фильтр из взвешенного вещества	S	L B H					
Воздухонаг- реватель водяной 2-6 RR (KVS 6 RR)	+	L₁ B H	525 2220 1980	525 2220 2220	525 2530 2220	525 2530 2530	525 2830 2530
Воздухоох- ладитель водяной 1-8 RR	- *	L B H	1005 2220 1980	1005 2220 2220	1005 2530 2220	1005 2530 2530	1005 2830 2530
Воздухоох- ладитель непосредст- венного ис- парения 1-8 RR	* *	L B H	1005 2220 1980	1005 2220 2220	1005 2530 2220	1005 2530 2530	1005 2830 2530
Воздухонаг- реватель электриче- ский	1	L B H	-	-	-	-	-
Пла- стин- чатый Тур2 шумо- глуши- тель Тур5		L1 L2 L3 L4 L5	1245 1485 1725 1965 2205	1245 1485 1725 1965 2205	1245 1485 1725 1965 2205	1245 1485 1725 1965 2205	1245 1485 1725 1965 2205
Рекупера- тивный пла- стинчатый перекрест- ноточный теплооб- менник	**	L B H	3210 2220 3960	-	-	-	-

Наимено-	Условное		Разме	ры, мм,	для уста	ановки	
вание сек-	обозначе- ние на схемах	обозн а- чение	S/R40 -22R	S/R40 -22Q	S/R40 -25R	S/R40 -25Q	S/R40 -28R
Вращаю- щийся реге- нера-тивный теплооб- менник (га- бариты для установки друг над другом): L1 – без; L2 – с сек- цией обслу- живания		L1 L2 B H	765 1725 2970 3960	765 1725 3210 4440	765 1965 3450 4440	765 1965 3690 5060	765 1965 3690 5060
Теплооб- менник с те- пловыми трубками (габариты для установ- ки друг над другом) 4-8 RR = L с каплеуло- вителем		L B H	1005 2220 3960	-	-	-	-
Смеситель- ная секция	মূজ্ব প্র জ	L B H	1005 2220 1980	1005 2220 2220	1245 2530 2220	1245 2530 2530	1245 2830 2530
Рама для установки термостата от замораживания теплообменника	FSR	L B H	330 2220 1980	-	-	-	-

Примечания: 1. * - Для обслуживания фильтра корпус со стороны всасывания удлиняется на 480 мм;

2. Отдельные секции соединяются между собой. Общая длина в этом случае складывается из длин отдельных секций и из суммы вычитается 90 мм (например: $L_1 + L_2 = 570 + 1290 = 1860$ мм; $L_{\text{общ}} = 1860 - 90 = 1770$ мм). Установка комбинируется в любом порядке до общей длины: 2970 мм – для 07Q-20R; 2925 мм – для 20Q-28R.

При сборочных работах применяется следующий инструмент:

- аккумуляторный шуруповерт;
- аккумуляторный заклепочник;
- электродрель со сверлами диаметром 3-12 мм;
- ключ динамометрический 20-200 Нм;
- набор шестигранников;

- комплект инструмента для электрика;
- пневматический пистолет для герметика;
- пневматический инструмент для фиксации резьбовых втулок
- набор слесарного инструмента с ключами, головками (7-28 мм) и отвертками;
- молотки обрезиненные;
- молотки слесарные;
- набор свёрел для отверстий большого диаметра в панелях;
- пылесос;
- распылитель для машинного масла, для протирки (очистки) собранной установки;
 - сварочный аппарат;
 - компрессор с принадлежностями.

Швы и стыки заполняются герметизирующей мастикой, прокладками из полиуретана, неопрено-полиуретановой лентой или полиуретановой пеной. Эффективнее использовать самоклеющуюся уплотнительную ленту. Для крепления панелей используются самонарезающие винты. Перед нанесением герметика или наклейки уплотнительной ленты поверхность обезжирить. Для заглаживания герметика используется мыльный раствор.

В случае демонтажа установки необходимо производить запись с поэтапной фиксацией процесса и в дальнейшем производить сборку в обратной последовательности. Все детали и крепежные элементы упаковывать и подписывать отдельно друг от друга (поагрегатно).

1.2. Корпус

Корпус для внутреннего монтажа «Аігbox» представляет собой каркас из стоек и ригелей и теплозвукоизолирующих панелей трехслойной конструкции (рис. 1.2) и собирается из стандартных деталей:

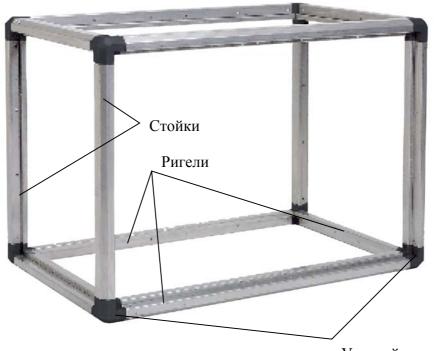
алюминиевый (рис. 1.3, 1.4) или стальной (рис. 1.5) полый профиль; пластмассовый или алюминиевый литой угловой соединитель; панель толщиной 20 или 40 мм.

Алюминиевый профиль (рис. 1.3, 1.4) имеет две раздельные камеры и Тобразный паз с резиновым уплотнением, что обеспечивает точность и герметичность монтажа панелей на раме. Алюминиевый профиль каркаса применяется для панели с толщиной изоляции 20 и 40 мм.

Стальной профиль (рис. 1.5) применяется для панели с толщиной изоляции 40 мм.

Пластмассовый или алюминиевый угловой соединитель вставляется в профиль и крепится так, что образуется жесткая рама, на которую затем устанавливаются панели. Алюминиевый соединитель может быть с резьбой M20 для болтов, крепящих ушки для транспортировки, или без них (указывается при заказе установки).

Панель представляет собой трехслойную конструкцию из двух листов оцинкованной стали (по заказу изготавливается с покрытием или из нержавеющей стали) и слоя изоляции между ними из минераловатных плит толщиной 20 или 40 мм.



Угловой соединитель

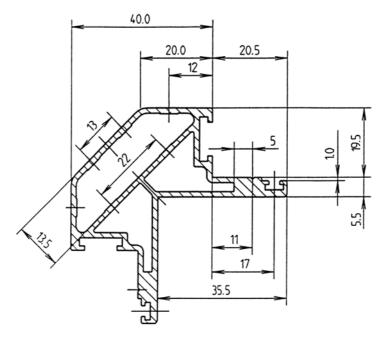
Рис. 1.2. Каркас корпуса для внутреннего монтажа «Airbox»

Пластмассовый или алюминиевый угловой соединитель вставляется в профиль и крепится так, что образуется жесткая рама, на которую затем устанавливаются панели. Алюминиевый соединитель может быть с резьбой М20 для болтов, крепящих ушки для транспортировки, или без них (указывается при заказе установки). В случае необходимости секции усиливаются для предотвращения деформаций или разделяются с помощью Т-образных боковых профилей. Между профилем и алюминиевым угловым соединителем ставится резиновая прокладка-уплотнитель. При применении пластмассового уголка-соединителя прокладка не требуется. К стальному профилю панели присоединяются винтами так, чтобы детали крепежа не выступали внутрь установки. Внутренние поверхности установки остаются гладкими.

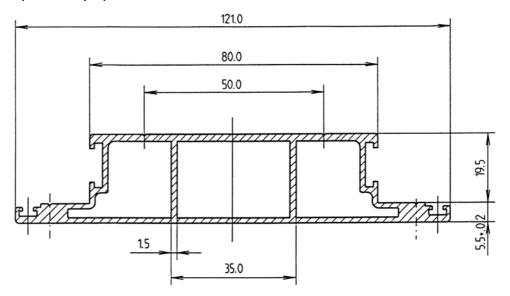
Последовательность операций по сборке каркаса:

- собрать нижнюю часть (пол) корпуса из угловых соединителей и ригелей. Для этого вставить 3-х осевой угловой соединитель в профиль; отцентрировать отверстия под конический штифт и зафиксировать собранный каркас коническими штифтами (рис. 1.6). Штифт забивается молотком при помощи специальных выколоток. Если необходимо разобрать каркас, то штифт выбивается внутрь профиля;
- установить указанные на чертеже поперечные связи из Т-образного профиля либо поперечины из квадратной трубы. Места соединения профилей уплотнить герметиком. При сборке ригелей между соединяемыми деталями поместить уплотнительные прокладки из профилированной резины в соответствующие пазы;
- закрепить панели пола либо основание поддона для сбора конденсата. Предварительно установить уплотнитель в соответствующие пазы алюминиевого профиля или наклеить уплотнитель на стальной профиль;

а) алюминиевый профиль каркаса с толщиной стенки 20 мм



б) Т-образный профиль

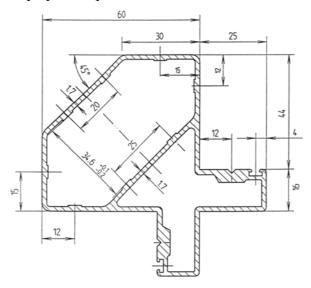


в) конструкция в сборе

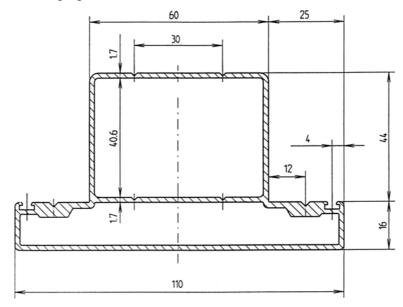


Рис. 1.3. Элементы конструкции корпуса для внутреннего монтажа Airbox с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм

а) алюминиевый профиль каркаса с толщиной стенки 20 мм



б) Т-образный профиль



в) конструкция в сборе



Рис. 1.4. Элементы конструкции корпуса для внутреннего монтажа Airbox с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм



Рис. 1.5. Элементы конструкции корпуса для внутреннего монтажа Airbox со стальным профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм

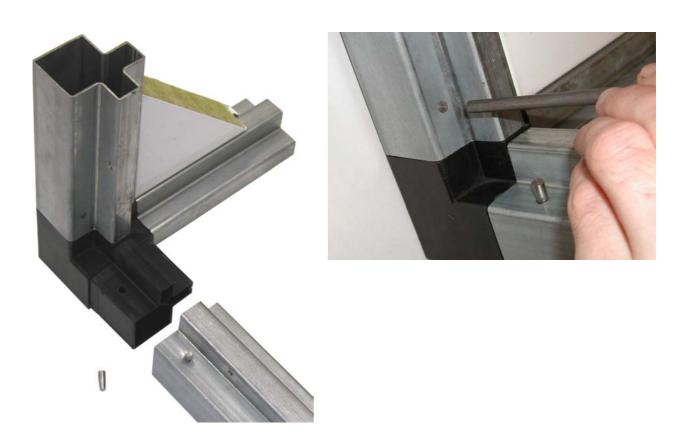


Рис. 1.6. Сборка каркаса

- собрать и закрепить (при необходимости) нижнюю несущую раму. Рама крепится к фундаменту анкерными болтами длиной 24 мм;
 - установить на нижнюю несущую раму собранную конструкцию пола;
 - собрать верхнюю часть (потолок) корпуса из угловых соединителей и ригелей;
 - установить верикальные стойки;
- вручную или с помощью кран-балки (при больших размерах) установить потолок на вертикальные стойки;
- установить уголки (при стальном каркасе) для соединения между собой отдельных секций (рис. 1.7);
- закрепить винтами или саморезами боковые и потолочную панели с обязательной установкой уплотнителя.
- установить петли на герметичные двери или, если дверь закрывается на барашки, закрепить барашки гайками;
 - закрепить петли дверей на профиле (см. «Установка дверей»).



Рис. 1.7. Установка крепежных уголков для стального профиля

Установка вертикальных панелей выполняется в следующей последовательности:

снизу и сбоку размещаются подкладки; панель центрируется и фиксируется в раме;

через отверстия в панели намечаются места для сверления, панель снимается и в профиле сверлится отверстие D=8 мм; устанавливаются затяжные гайки M6 и панель закрепляется.

1.3. Герметичные двери

Для обслуживания функциональных блоков устраиваются герметичные двери, оснащенные специальными петлями и замками, надежно фиксирующими двери. Применяются следующие конструкции герметичных дверей:

- в установках с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм съёмные (рис. 1.8) и на шарнирах с дверными запорами (рис. 1.9);
- в установках со стальным профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм:

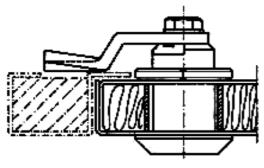
- $\circ~$ для типоразмеров RAL 07Q, 08Q, 10R съёмные и на шарнирах с зажимными скобами (рис. 1.9);
- о для типоразмеров больше 10R-c трехмерными регулируемыми шарнирами (рис. 1.8, 1.10) и запирающимися рычажными запорами.





Рис. 1.8. Съемная боковая панель и дверь герметическая

а) дверной запор







б) зажимная скоба



Рис. 1.9. Крепление дверей



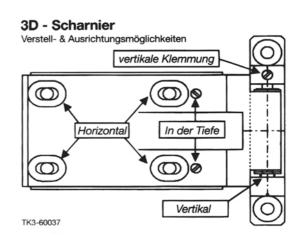


Рис. 1.10. Шарнир

Дополнительные требования к конструкции дверей, которые должны указываться при заказе установок:

- для безопасной разгрузки от давления при открывании герметичных дверей со стороны нагнетания применяются двухступенчатые или другие способные разгрузить от давления запоры;
- у установок наружного исполнения двери оснащены фиксирующим устройством, предотвращающим захлопывание двери во время технического обслуживания

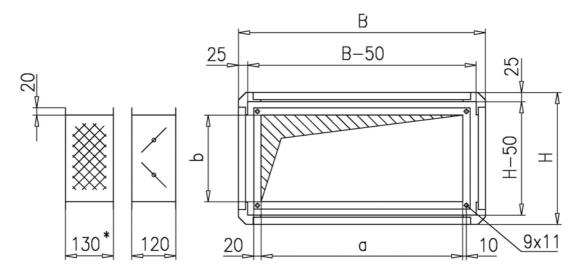
Последовательность операций по установке дверей с регулируемыми шарнирами (рис. 1.8, 1.10) и запирающимися рычажными запорами:

устанавливаются рычажные запоры в конструкции двери; под дверь подкладываются подкладки и дверь фиксируется с помощью ручек; через отверстия в шарнире намечаются места для сверления, дверь снимается и в профиле сверлится отверстие D=8 мм; устанавливаются затяжные гайки М6 и шарнир закрепляется.

1.4. Присоединительная панель

Панель с присоединеным к ней воздушным клапаном предназначена для приема и регулирования (при устройстве первой рециркуляции) воздуха, поступающего в установку. Передняя панель устанавливается на первую секцию в установке по ходу движения воздуха. По заказу к клапану присоединяется гибкая вставка.

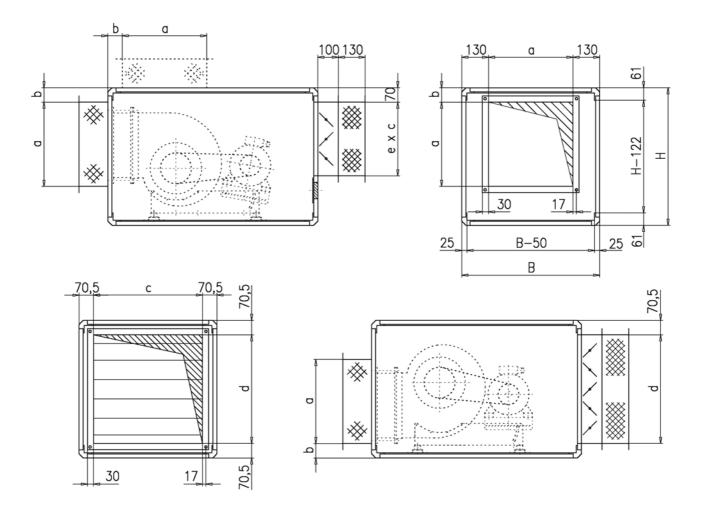
Схема установки, габаритные и присоединительные размеры передней панели с клапаном показаны на рис. 1.11, 1.12.



Примечание: * - монтажная длина – 130 мм; длина в растянутом состоянии – 140 мм.

Обозначания пазмара	Значение р	азмера, мм, для	установки
Обозначение размера	07F	08F	10F
В	670	800	1020
Н	358	358	358
a	547	677	897
b	235	235	235

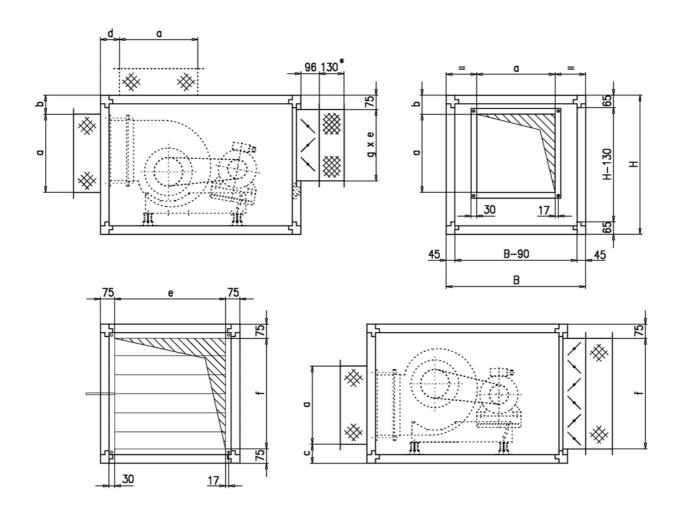
Рис. 1.11. Габаритные и присоединительные размеры установок А20... Г (плоских, с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм)



Примечание: * - монтажная длина – 130 мм; длина в растянутом состоянии – 140 мм.

Обозначение	Значение размера, мм, для установки											
размера	05Q	07Q	08Q	10R	10Q	13R	13Q					
В	500	670	800	1020	1020	1270	1270					
Н	500	670	800	670	1020	1020	1270					
а	359	410	500	500	659	659	750					
b	70	70	80	70	100/90	100	180/90					
С	359	529	659	879	879	1129	1129					
d	359	529	659	529	879	879	1129					
е		359	359	359	359	529	529					

Рис. 1.12. Габаритные и присоединительные размеры установок A20...Q, A20...R (квадратных и прямоугольных установок с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм)



Примечание: * - монтажная длина – 130 мм; длина в растянутом состоянии – 140 мм.

Тип установ-				F	Размеры, мм	1			
ки	В	Н	а	b	С	d	е	f	g
07Q	730	730	410	100	100	100	580	580	375
08Q	850	850	500	100	100	100	700	700	375
10R	730	1050	500	100	100	100	900	580	375
10Q	1050	1050	580	100	200	100	900	900	375
13R	1350	1050	700	100	100	100	1200	900	615
13Q	1350	1350	700	150/100*	250	100	1200	1200	615
16R	1680	1350	900	100	100	100	1530	1200	615
16Q	1680	1680	900	250	250	120	1530	1530	615
20R	1980	1680	1000	250/120*	250	120	1830	1530	855
20Q	1980	1980	1000	400/260*	270/315*	120	1830	1830	855
22R	2220	1980	1000	*	*	120	2070	1830	855
22Q	2220	2220	*	*	*	120	2070	2070	855
25R	2530	2220	*	*	*	120	2380	2070	1095
25Q	2530	2530	*	*	*	120	2380	2380	1095
28R	2830	2530	*	*	*	120	2680	2380	1095

Примечание: * - в зависимости от типа вентилятора и расположения корпуса.

Рис. 1.13. Габаритные и присоединительные размеры установок S40...Q, S40...R

1.5. Секция фильтров

Фильтры устанавливаются в корпус для внутреннего монтажа «Airbox». Комповочные схемы, размеры и количество устанавливаемых ячеек фильтров приводится в табл. 1.4.

Технические данные воздушных фильтров

Таблица 1.4

	телнические данные воздушных фильтров						
Типо- размер установ- ки	Компоновочная схема фильтра	Размеры ячеек, мм ²	Количе- ство яче- ек, шт	Производительность по воздуху, м ³ /ч			
07Q		610x610	1	4000			
08Q		760x678	1	5600			
10R		610x610 610x305	1 1	6000			
10Q		610x610 610x305 305x305	1 2 1	9000			
13R		610x610 305x610	2 2	12000			
13Q		610x610	4	16000			
16R		610x610 610x305	4 2	20000			
16Q		610x610 610x305 305x305	4 4 1	25000			
20R		610x610 610x305	6 3	30000			

				Окончание табл. 1.4
Типо- размер установ- ки	Компоновочная схема фильт- ра	Размеры ячеек, мм ²	Количе- ство яче- ек, шт	Производительность по воздуху, м ³ /ч
20Q		610x610	9	36000
22R		610x610	9	42000
		610x305		
22Q		610x610	9	49000
		610x305 305x305	6 1	
		3038303	1	
25R		610x610	12	56000
		610x305	4	
25Q		610x610	16x	64000
28R		610x610 610x305	16 4	72000
		0100303	7	

Предварительно собирается каркас секции фильтров.

При ячейковой конструкции фильтров установка производится на направляющие из уголка, крепящиеся к каркасу секции (рис. 1.14).



Рис. 1.14. Установка ячейковых фильтров

Для крепления карманных фильтров используются специальные рамки, соединяемые между собой заклепками. Отдельные секции рамок для фильтров имеют 3 типоразмера: 610х610, 610х305 и 305х305. Из них на заклепках собирается рама необходимого размера. Рама для фильтров крепится саморезами к каркасу с внутренней стороны «Airbox» (рис. 1.15). Зазор между рамкой и панелями закрывается П-образным профилем из металлического листа, который крепится к рамке заклепками, а к корпусу саморезами. Устанавливаются двери и панели, затем устанавливаются штуцеры для измерения статического давления воздуха до и после фильтра (рис. 1.16). Все зазоры тщательно уплотняются герметиком.

Для контроля состояния воздушных фильтров устанавливается дифференциальный датчик давления (реле перепада давления) воздуха. Датчик реле перепада давления снабжен шкалой для установки порога срабатывания. Необходимый порог срабатывания реле устанавливается при помощи ручки, расположенной под крышкой корпуса. Датчик устанавливается на стенке секции или на каркасе (рис. 1.16).

Основные требования по монтажу и эксплуатации датчика перепада давления воздуха приведены в приложении 1.







Рис. 1.15. Установка карманных фильтров





Рис. 1.16. Установка реле перепада давления и штуцеров для измерения статического давления воздуха до и после фильтра

1.6. Секция водяного воздухонагревателя

Водяные воздухонагреватели — пластинчатые теплообменники с медными трубками и ребрами из алюминия (рис. 1.17). По заказу устанавливаются теплообменники с покрытием алюминиевых пластин эпоксидной смолой. Присоединительные патрубки располагаются горизонтально. Теплоноситель - вода с температурой до 100 °С или пар (по заказу). Максимальное рабочее давление — 16 бар.

После сборки каркаса на саморезы к потолку и полу крепятся направляющие для установки воздухонагревателя (рис. 1.17). Закрепляются панели пола, потолка и боковая панель. На примыкающие к панелям стороны нагревателя приклеивается уплотнитель. Устанавливается воздухонагреватель и крепится боковая панель со стороны подключения теплоносителя (выхода патрубков). Места прохода патрубков в боковых панелях нагревателя и охладителя герметизируются с помощью герметика и резиновых шайб. В случае зазора между воздухонагревателем и панелями дополнительно к воздухонагревателю на саморезы крепится уголок из листовой стали для исключения байпасирования воздуха.

Установка воздухонагревателя в конструкцию «Airbox» выполняется в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе 2.4.

Для защиты воздухонагревателя от замерзания теплоносителя устанавливается воздушный термостат. Термостат имеет газонаполненный капилляр, узел настройки температур и контактную группу. Медный капилляр, заполненный газом, соединен с диафрагмированной камерой и с микропереключателем. В корпусе термостата предусмотрено место для пломбирования.

Корпус термостата устанавливается внутри секции с воздухонагревателем или снаружи на стенке секции (рис. 1.18). Температура окружающего воздуха, влияющая на корпус термостата, должна быть, по крайней мере, на 2 °C выше заданной температуры уставки. Капилляр термостата растягивается после воздухонагревателя по ходу движе-

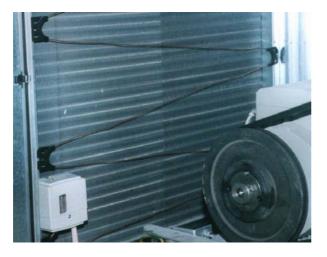
ния воздуха. Крепление капилляра выполняется на каркасе воздухонагревателя или за ним. Минимальный радиус изгиба капилляра 20 мм. Для выполнения этого условия рекомендуется применять специальные капиллярные держатели — монтажные скобы JZ 05/6. Капилляр необходимо зафиксировать у колпачка мембраны приспособлением для защиты от сгиба.





Рис. 1.17. Установка воздухонагревателей

а) внутри конструкции Airbox



б) на стенке секции



Рис. 1.18. Установка воздушного термостата защиты от замораживания воздухонагревателя

Подключение термостата осуществляется трехжильным кабелем (рис. 1.19). Для ввода кабеля подключения в корпусе термостата устанавливается сальник PG11.

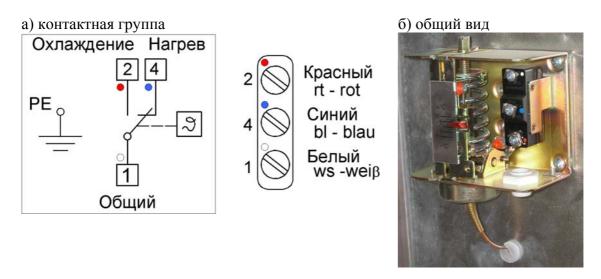


Рис. 1.19. Клеммный зажим воздушного термостата от замораживания

Для калориферов с большой площадью поперечного сечения возможна установка двух и более термостатов, контакты которых включаются по схеме «ИЛИ» относительно сигнала «замораживания».

Габаритные и присоединительные размеры воздушного термостата приведены на рис. 1.20.

а) исполнение ІР40

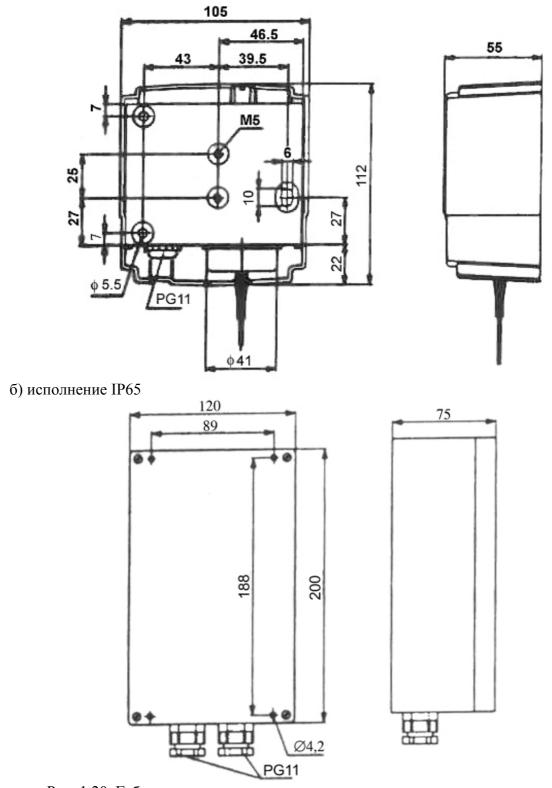


Рис. 1.20. Габаритные и присоединительные размеры воздушного термостата

Дополнительные принадлежности к термостату:

JZ - пластиковая вставка для прохода капилляра сквозь стенку воздуховода (установки);

JZ 05/6 - комплект монтажных скоб (6 штук) – рис. 1.21;

JZ 07 - монтажные хомуты.

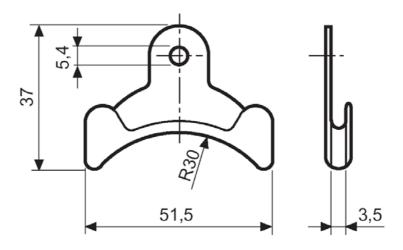


Рис. 1.21. Монтажная скоба для капилляра JZ 05/6

При снижении температуры воздуха ниже критического значения (плюс 5 °C) контакты термостата размыкают электрическую цепь защиты системы автоматики. Переключение термостата происходит при падении температуры ниже установленного значения температуры приточного воздуха на длине участка капилляра 30 сантиметров и более. Установка требуемого значения выполняется поворотом регулировочного винта термостата при установленной крышке (рис. 1.22).

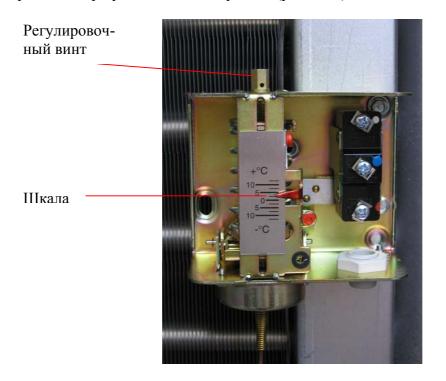


Рис. 1.22. Установка требуемого значения температуры воздуха за воздухонагревателем

1.7. Секция электрического воздухонагревателя

Электрические воздухонагреватели (рис. 1.23) применяются для нагревания воздуха, не содержащего частиц пыли, агрессивных примесей или горючих газов. Нагревательные элементы состоят из спиралей из нержавеющего провода, закрепленных на керамических изоляторах (по DIN 40685). Изоляторы устанавливаются на алюминиевой раме, размещаемой в конструкции «Airbox» (рис. 1.24). После воздухонагревателя для перемешивания воздушного потока с целью выравнивания температур устанавливается воздухораспределительная решетка.

Подключение питания производится на клеммной колодке с пластмассовой крышкой. По заказу для подключения питания поставляется пластмассовый щиток. Электрическая схема всей приточной установки должна обеспечивать работу электронагревателя только при наличии движущегося воздушного потока.

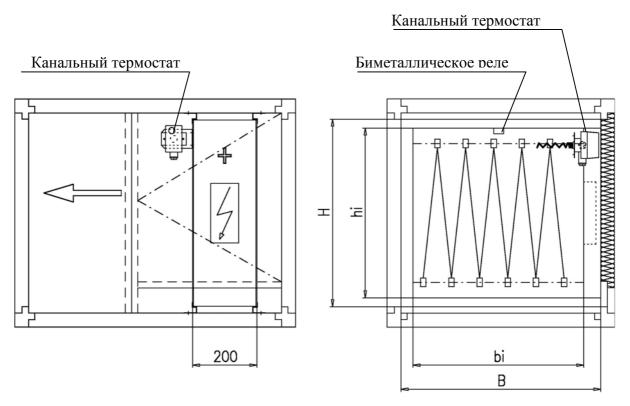


Рис. 1.23. Электрический воздухонагреватель

Для регулирования температуры поверхности используется биметаллическое реле температуры. Реле температуры при достижении на поверхности корпуса температуры 75 °C отключает питание. Коммутационная способность реле – 230 В/10А.

Для контроля и ограничения температуры приточного воздуха в секции устанавливается канальный термостат (Арт. № H40-00015 - рис. 1.30). Термостат имеет контактную группу и узел настройки температур.

При превышении установленной температуры воздуха в канале размыкается внутренний контакт реле. Повторное переключение контакта в рабочее положение возможно лишь при снижении температуры воздуха на 20 °C.

Основные технические характеристики:

- класс защиты IP43;
- максимальная температура окружающей среды
- диапазон установок от плюс 75 до плюс 100 °C;
- измеряемая среда воздух или слабоагрессивные

- плюс 135 °C;

- количество контактов

- ток коммутации
- напряжение коммутации
- длина погружной части гильзы

газовые среды;

- один контакт;
- $I_{\text{max}} = 10 \text{ A}$;
- $U_{\text{мак}} = \sim 250 \text{ B}$;
- 120 мм;
- 0,10 кг.

Технические характеристики электрических воздухонагревателей приведены в табл. 1.5.



Секция воздухонагревателя

Клеммная колодка



Воздухораспределительная решетка

Рис. 1.24. Секция электрического воздухонагревателя



Рис. 1.25. Канальный термостат (Арт. № Н40-00015)

Таблица 1.5

Технические характеристики электрических воздухонагревателей

	технич	ческие ха	рактерис	тики эле	ктричес	ких воздух	сонагре		 1
Типора		n			Marr			Число	Ток
змер		Размеј	ры, мм		Мощ	Напряж	Ток,	ступеней/мо	на
устано					ность,	ение, В	A	щность	ступе
ВКИ	В	H	bi	hi	кВт			ступеней, шт/кВт	нь, А
					6.0	400/230	9.1	2/3	4.55
A20-	548	307	498	250	9.0	400/230	13.6	2 / 4.5	6.8
07F	340	307	770	250	12.0	400/230	18.2	2/4.3	9.1
					6.0	400/230	9.1	2/3	4.55
A20-	678	307	628	250	9.0	400/230	13.6	2 / 4.5	6.8
08F	078	307	028	250					
					13.5	400/230	20.5	2 / 6.75	10.25
A20-	000	207	0.40	250	6.0	400/230	9.1	2/3	4.55
10F	898	307	848	250	9.0	400/230	13.6	2 / 4.5	6.8
					13.5	400/230	20.5	2 / 6.75	10.25
A20-	4.40		202	22.5	6.0	400/230	9.1	2/3	4.55
05Q	448	375	383	325	9.0	400/230	13.6	3 / 3	4.55
					12.0	400/230	18.2	3 / 4	6.06
					9.0	400/230	13.6	3 / 3	4.55
A20-	618	545	553	495	15.0	400/230	22.7	4 / 3.75	5.7
07Q	010	343	333	473	18.0	400/230	27.3	4 / 4.5	6.8
					24.0	400/230	36.4	4 / 6	9.1
A20-					20.0	400/230	30.3	4 / 5	7.6
08Q	748	675	683	625	30.0	400/230	45.5	6 / 5	7.6
UNQ					45.0	400/230	68.2	6 / 7.5	11.4
4.20					20.0	400/230	29.0	4 / 5	7.25
A20-	968	545	903	495	30.0	400/230	43.5	6/5	7.25
10R					45.0	400/230	65.2	6 / 7,5	10.86
4.20					45.0	400/230	65.2	6 / 7,5	10.86
A20-	968	895	903	845	60.0	400/230	87.0	6 / 10	14.5
10Q					90.0	400/230	130.5	6 / 15	21.75
					15.0	400/230	21.8	3 / 5	7.26
S40-	640	595	575	545	20.0	400/230	29.0	4/5	7.25
07Q	0.0		0,0	0.0	30.0	400/230	43.5	6/5	7.25
					20.0	400/230	29.0	4/5	7.25
S40-	760	715	695	665	30.0	400/230	43.5	6/5	7.25
08Q	700	713	075	003	45.0	400/230	65.2	6 / 7,5	10.86
					20.0	400/230	29.0	4/5	7.25
S40-	960	595	895	545	30.0	400/230	43.5	6/5	7.25
10R	900	393	093	343					
					45.0	400/230	65.2	6 x/7.5	10.86
S40-	060	015	905	065	45.0	400/230	65.2	6 / 7,5	10.86
10Q	960	915	895	865	60.0	400/230	87.0	6 / 10	14.5
					90.0	400/230	130.5	6 / 15	21.75
S40-	1000	01.5	1107	0.65	60.0	400/230	87.0	6 / 10	14.5
13R	1260	915	1195	865	90.0	400/230	130.5	6 / 15	21.75
					120.0	400/230	174.0	8 / 15	21.75
S40-	40.50	101-	440-		90.0	400/230	130.5	6 / 15	21.75
13Q	1260	1215	1195	1165	120.0	400/230	174.0	8 / 15	21.75
🔻					160.0	400/230	232.0	8 / 20	26.0

1.8. Секция воздухоохладителя

В секции воздухоохладителя устанавливаются воздухоохладитель (водяной или фреоновый), каплеуловитель и поддон для сбора и отвода конденсата.

воздухоохладитель ПО конструкции аналогичен водяному воздухонагревателю – пластинчатый теплообменник с медными трубками и ребрами из алюминия (рис. 1.17). По заказу устанавливаются теплообменники с покрытием алюминиевых пластин эпоксидной смолой. Присоединительные патрубки располагаются горизонтально. Максимальное рабочее давление 16 бар. Регулирование теплопроизводительности производится трехходовым клапаном. . Потери давления воды для воздухоохладителятеля – от 1,5 до 50 кПа.

Воздухоохладитель непосредственного испарения (фреоновый воздухоохладитель - испаритель холодильной установки) представляет собой теплообменник с медными трубками (от 4 до 8 рядов) с алюминиевыми ребрами. Расположение труб в пучке шахматное. В качестве хладагента (рабочей среды) используются хладоны, например, R22. Минимальная температура кипения хладона не должна быть ниже +2 °C.

В секции воздухоохладителя скорость воздуха должна находиться в диапазоне от 2,5 до 5,0 м/с

Особенности теплообменников для установок:

наружного исполнения – теплообменники имеют штуцеры, расположенные под углом для внутреннего подключения теплоносителя;

RAL-исполнения — расстояние между пластинами у воздухоохладителей и испарителей 2,5 мм; удлиненный корпус обеспечивает доступ к испарителям;

гигиенического исполнения – рамы воздухоохладителей из *AlMg*₃;

судового исполнения — поддон для сбора конденсата имеет высоту 150 мм и оснащен дополнительными стоками;

вертикальная конструкция — расстояние между пластинами 3 мм; каплеуловители монтируются под углом и под воздухоохладителем; максимальная скорость воздуха 2,5 м/с;

Для типоразмеров Airbox до 16Q поддоны изготавливаются из стойкого к морской воде сплава алюминия ($AlMg_3$); диаметр отводящего патрубка поддона — 20 мм. Типоразмеры Airbox более 16Q комплектуются поддонами из нержавеющей стали 1.4301; диаметр отводящего патрубка поддона — 40 мм. По заказу возможно изготовление поддонов для типоразмеров Airbox до 16Q из нержавеющей стали. Выпуск конденсата производится сбоку установки.

Поддон может устанавливаться отдельно или совмещенно с панелью пола.

Если поддон совмещен с конструкцией панели пола, то последовательность операций сборки следующая:

собирается рама;

закрепляются панели потолка и боковая панель; на пол с наружной стороны крепится листовая панель без изоляции с отверстием для трубки под слив;

в профиле укладывается изоляция и на заклепки крепится поддон;

все неплотности герметизируются;

на саморезы к потолку и полу крепятся направляющие для установки охладителя и каплеуловителя;

на примыкающие к панелям стороны охладителя и каплеуловителя приклеивается уплотнитель;

устанавливается воздухоохладитель и каплеуловитель (обратить внимание на правильное расположение по отношению к потоку воздуха) и крепится боковая панель со стороны подключения холодоносителя или хладагента (выхода патрубков);

места выхода патрубков в боковых панелях охладителя и слива в полу герметизируются с помощью резиновых шайб и герметика;

В случае зазора между воздухонагревателем и панелями дополнительно к воздухонагревателю на саморезы крепится уголок из листовой стали для исключения байпасирования воздуха.

При отдельной установке поддона (рис. 1.26):

собирается рама; закрепляются панели пола, потолка и боковая панель;

на саморезы к потолку и полу крепятся направляющие для установки охладителя и каплеуловителя;

устанавливается поддон;

на примыкающие к панелям стороны охладителя и каплеуловителя приклеивается уплотнитель;

устанавливается воздухоохладитель и каплеуловитель (обратить внимание на правильное расположение по отношению к потоку воздуха — см. рекомендации, приведенные в разделе 2.5) и крепится боковая панель со стороны подключения холодоносителя или хладагента (выхода патрубков);

места выхода патрубков в боковых панелях охладителя и слива герметизируются с помощью резиновых шайб и герметика;

В случае зазора между воздухоохладителем и панелями дополнительно к воздухонагревателю на саморезы крепится уголок из листовой стали для исключения байпасирования воздуха.





Рис. 1.26. Установка воздухоохладителя

1.9. Оборудование для увлажнения воздуха

Для увлажнения воздуха в установках используются три основных типа устройств: испарительные увлажнители, камеры орошения и паровые увлажнители.

Для установки испарительных и паровых увлажнителей в составе установки обработки воздуха предусматривается секция «Airbox» для размещения оборудования. Камеры орошения поставляются и монтируются как единая конструкция между секциями установки.

Испарительные увлажнители применяются для испарительного охлаждения и увлажнения воздуха. В основном устанавливаются увлажнители фирмы «Munters» типа FA6 с номинальными коэффициентами адиабатической эффективности 65, 85, 95% (рис. 1.27).

Сотовый увлажнитель, встраиваемый в конструкцию «Airbox», состоит из орошаемой насадки с гигроскопическим материалом, на которую из поддона насосом через водораспределитель подается для орошения вода.

Технические характеристики сотовых увлажнителей представлены в табл. 1.5 и 1.6.

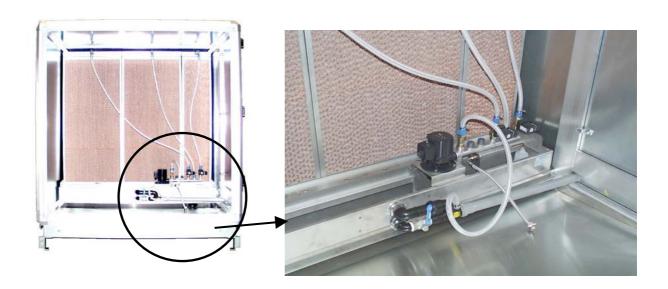


Рис. 1.27. Сотовый увлажнитель фирмы «Munters», встроенный в конструкцию Airbox

Таблица 1.5 Технические характеристики сотовых увлажнителей фирмы «Munters» при максимальной воздухопроизводительности

Показатели	Характеристика увлажнителя	Значения показателей при номинальном коэффициенте адиабатической эффективности увлажнителя FA6			
		65%	85%	95%	
Коэффициент адиабатической	Без каплеуловителя	0,61	0,83	0,92	
эффективности	С каплеуловителем	0,60	0,82	0,91	
Потери давления	Без каплеуловителя	35	68	90	
воздуха, Па	С каплеуловителем	60	110	162	

Таблица 1.6 Комплектация корпуса Airbox сотовыми увлажнителями фирмы «Munters»

	Модель	Пложон	Максимальная производительность по воздуху, м ³ /ч		
Обозначение «Airbox»	увлажнителя FA-6	Площадь живого сечения, м ²	Без каплеуловителя	С каплеуловителе м	
07Q	060-060	0,19376	2200	2800	
10Q	090-090	0,52972	6100	7600	
10R	090-060	0,28372	3300	4100	
13Q	120-120	1,05952	12200	15300	
13R	120-090	0,72352	8300	10400	
16Q	150-150	1,71948	19800	24800	
16R	150-120	1,30548	15000	18800	
20Q	180-180	2,59728	29900	37400	
20R	180-150	2,09328	24100	30100	
22Q	210-210	3,58124	41300	51600	
22R	210-180	2,99924	34600	43200	
25Q	240-240	4,80704	55400	69200	
25R	240-210	4,13504	47600	59500	
28R	270-240	5,36500	61800	77300	

Для улавливания и отвода влаги после увлажнителя устанавливаются каплеуловители и сифон для отвода конденсата, изготовленные из коррозионностойких материалов.

По заказу предусматриваются мероприятия по предотвращению образования бактерий в увлажнителе и засорения насадки минералами и солями. Для этих целей предлагаются различные системы автоматического управления.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации увлажнителей FA6 приведены в приложении 2 «Испарительный увлажнитель FA6 фирмы «Munters». Инструкция по монтажу и эксплуатации».

Камеры орошения (рис. 1.28) поставляются только по запросу. Применяются для осуществления следующих процессов:

- увлажнение и адиабатическое охлаждение;
- политропический нагрев;
- политропическое охлаждение;

удаление запахов и вредных веществ.

Камеры орошения по запросу могут быть изготовлены из нержавеющей стали.

Конструкция поддона камеры орошения позволяет произвести полное опорожнение (спуск воды). Большие диаметры сливного и переливного патрубков гарантируют быстрый слив воды.

Камеры орошения поставляются и монтируются как единая конструкция между секциями установки.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации камер орошения приведены в приложении 3 «Форсуночные камеры орошения. Инструкция по монтажу и эксплуатации».



Рис. 1. 28. Общий вид камеры орошения

Паровые увлажнители применяются для изотермического увлажнения воздуха. Выработка насыщенного пара производится в паровом увлажнителе (рис. 1.29), размещаемом рядом с установкой обработки воздуха. Паропроводом увлажнитель соединяется с парораспределителем, размещаемым в специальной секции установки. Эта секция представляет собой корпус Airbox стандартного назначения с поддоном и отводящим патрубком для конденсата из алюминиевого сплава ($AlMg_3$) или нержавеющей стали (1.4301) в зависимости от типоразмера установки. Секция пароувлажнителя может дополнительно оснащаться дверью для обслуживания и освещением.





Рис. 1.29. Внешний вид парового увлажнителя фирмы «Vapac»

Для подачи пара в конструкцию корпуса Airbox монтируются парораспределительные трубки, устанавливаемые на заводе или на месте монтажа установки. Парораспределительные трубки могут быть установлены непосредственно в приточном воздуховоде.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации паровых увлажнителей приведены в приложении 4 «Паровые увлажнители фирмы «Vapac». Инструкция по монтажу и эксплуатации».

1.10. Утилизация теплоты удаляемого воздуха

Установки обработки воздуха «Rosenberg» могут оснащаться следующими устройствами утилизации теплоты удаляемого воздуха: пластинчатый рекуперативный теплообменник, вращающийся регенеративный теплоутилизатор, теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем.

1.10.1. Пластинчатый рекуперативный теплообменник

Пластинчатый рекуператор - компактный теплообменник, в котором вытяжной и приточный воздух проходят по системе контактирующих каналов, образуемых алюминиевыми пластинами. Схема движения воздушных потоков перекрестноточная. Воздушные потоки полностью разделены. Пластинчатый рекуператор выполняется в виде отдельного модуля (рис. 1.30). По заказу этот модуль может комплектоваться каплеуловителем и устройством отвода конденсата.



Рис. 1.30. Пластинчатый рекуператор с обводным воздушным каналом и регулирующими клапанами

Выпускаются теплообменники специального назначения и исполнения:

гигиеническое исполнение - применяется дополнительная герметизация; рекомендуется поддерживать со стороны приточного воздуха большее давление, чем со стороны удаляемого; пластины и рама теплообменника покрыты эпоксидной смолой; стоимость уточняется по запросу;

для кухонь - теплоообменники с гладкими пластинами с соблюдением при этом необходимого расстояния между пластинами для увеличения периода эксплуатации между чистками и облегчения очистки;

для плавательных бассейнов - для защиты алюминиевой поверхности от воздействия хлорсодержащего воздуха пластины покрываются слоем эпоксидной смолы.

Рекуператоры Rosenberg могут применяться и в зонах с повышенным уровнем загрязнения. В нормальных условиях рекуператоры могут эксплуатироваться без фильтров.

Перепад давлений между приточным и удаляемым воздухом в конструктивных моделях 200, 300 и 500 не должен превышать максимально допустимого значения 1250 Па; для остальных моделей максимальный перепад давлений составляет 1600 Па (переток воздуха при указанных перепадах давления составляет 1%).

При перепаде давления воздуха 750 Па переток воздуха составляет менее 0,1%.

Максимальная допустимая температура при указанных значениях перепада давления - $130\,^{\circ}$ C.

Применение одноступенчатых пластинчатых теплообменников с перекрестным током при температуре наружного воздуха ниже минус 10 °C и вытяжного воздуха ниже плюс 20 °C с относительной влажностью от 20 до 40% может привести к обмораживанию теплообменника. В этом случае предусматривается защита при помощи обводного воздушного канала (байпаса) или предварительным подогревом воздуха.

При защите от обмерзания с помощью обводного воздушного канала устанавливается сдвоенный воздушный клапан, который периодически пропускает часть наружного воздуха мимо утилизатора при обмерзании теплообменника (рис. 1.30). Воздушный клапан управляется контроллером в зависимости от перепада давления воздуха на утилизаторе.

Блок пластинчатого рекуператора имеет большие размеры, поэтому отдельно собирается пол с поддонами для сбора конденсата и потолок. В уголки пола устанавливаются вертикальные стойки, на которые с помощью кран — балки ставится потолок. Из двух половинок на заклепках собирается центральная опора под рекуператор. Устанавливаются поперечины с 3-х сторон и панели с обратной стороны. Центральная опора крепится на саморезы к полу и к задней панели.

С помощью погрузчика устанавливается рекуператор, на саморезы фиксируется левая опора, затем правая. Крепятся: верхняя опора, поперечины с 4-ой стороны и панели. Неплотности заделывают силиконом. Устанавливаются двери.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации пластинчатых теплоутилизаторов приведены в приложении 5 «Рекуперативные воздухо-воздушные теплообменники. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

1.10.2. Вращающийся регенеративный теплоутилизатор

Теплоутилизаторы вращающиеся предназначены для утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах кондиционирования и вентиляции. Процесс теплообмена в теплоутилизаторах осуществляется по регенеративному принципу. Через роторы регенеративных теплоутилизаторов встречными потоками проходят

приточный и вытяжной воздух (рис. 1.31). Если система работает на обогрев, то вытяжной воздух отдает теплоту тому сектору ротора, через который он проходит. Когда этот нагревшийся сектор ротора попадает в поток холодного приточного воздуха, приточный воздух нагревается, а ротор, соответственно, охлаждается. Если система работает на охлаждение, то теплота передается от теплого приточного холодному вытяжному воздуху. В энтальпийных роторах дополнительно осуществляется передача влаги.

Теплоутилизатор состоит из стального корпуса для подсоединения воздуховодов и вращающегося алюминиевого ротора, приводимого в движение моторредуктором через клиноременную передачу.

Ротор изготовлен из чередующихся плоских и гофрированных алюминиевых обечаек, что позволяет получить каналы для прохода воздуха. Вращаясь со скоростью 10 об/мин ротор, попеременно омывается удаляемым воздухом (нагревается) и приточным воздухом (охлаждается).

Применяются две конструкции теплоутилизаторов: конденсационного и энтальпийного типа.

Теплоумилизаторы мипа RRS, RRT «конденсационного» типа (рис. 1.31) предназначены для утилизации явной теплоты. Передача влаги происходит в режиме, когда вытяжной воздух охлаждается ниже температуры точки росы.

В стандартном исполнении роторы могут эксплуатироваться при температурах до плюс 50 °C. Термостойкость ограничивается такими элементами теплоутилизатора, как шарикоподшипники ротора, двигатель и ремень. Расположив двигатель со стороны приточного воздуха, можно увеличить допустимую температуру до 80 °C, но в этих случаях требуется индивидуально оценить конкретные условия эксплуатации.





Рис. 1.31. Вращающийся регенеративный теплоутилизатор

Теплоумилизаторы мипа RRSE, RRTE «энтальпийного» типа предназначены для утилизации полной (явной и скрытой) теплоты. Роторы этого типа имеют гигроскопическую поверхность, соответственно происходит перенос влаги. За счет этого возрастает эффективность утилизации теплоты. Основные размеры вращающихся регенеративных теплоутилизаторов типа RRSE/RRTE приведены в табл. 1.7.

Производительность регенеративного теплообменника можно изменять при помощи регулирования скорости вращения ротора. Для управления и автоматического регулирования теплообменников используются два типа контроллеров: для роторов, имеющих диаметры менее 3760 мм – KR4 (400 Вт); более 3760 мм – KR7 (750 Вт).

Таблица 1.7 Основные размеры вращающихся регенеративных теплоутилизаторов типа RRSE/RRTE

Типоразмер Airbox	Диаметр ротора RRSE/RRTE	Длина бокса, мм	Ширина корпуса при установке боксов по вертикали, мм	Масса, кг	Высота корпуса при установке боксов по горизонтали, мм
		Профи	ль А20		
07Q	800	670/1270	1020	77	1020
	900			85	1020
08Q / 10R	1000	670/1270	1270	99	1270
	1100			118	1270
10Q	1300	670/1500	1500	142	1500
100	1400	C T 0/1.500	1.600	158	1500
13R	1400	670/1500	1600	158	1600
120	1500	670/1500	1600	176	1600
13Q	1500 1700	670/1500	1820	194 214	1600 1820
	1700	<u>П</u> рофиль		214	1020
07Q	800	810/1530	1050	77	1050
0/Q	900	010/1330	1030	85	1030
08Q/10R	1000	810/1530	1290	99	1290
000/1010	1100	010/1330	1270	118	1200
10Q	1200	810/1530	1290	135	1290
	1300/1400		1530	142/158	1530
13R	1400	810/1530	1530	158	1530
	1500		1680	176	1680
13Q	1600	810/1530	1770	194	1770
	1700		1980	214	1980
16R	1700/1800	810/1530	1980	214/234	1980
	1900		2010	255	2010
16Q	1900	810/1530	2010	255	2010
	2000/2100/22		2490	278/332/357	2490
200	00	010/1520	2400	257/202	2400
20R	2200/2300 2400	810/1530	2490	357/383 410	2490
20Q	2400	765/1485	2490	410	2490
20Q	2500	703/1403	2730	438	2730
22R	2500/2600	765/1725	2730	438/572	2730
2210	2700	703/1723	2970	606	2970
22Q	2700	765/1725	2970	606	2970
	2800/2900/30	, 55, 1, 25	3210	641/677/714	3210
	00				
25R	3000	765/1965	3210	714	3210
	3250		3450	774	3450
25Q	3250	765/1965	3450	774	3450
	3500		3690	869	3690
28R	3500	765/1965	3690	869	3690

Контроллер помещается в штампованный из алюминия корпус, который улучшает теплоотвод и увеличивает механическую прочность. Корпус обеспечивает хорошую электростатическую защиту. Дополнительное пространство, выделенное для монтажных соединений, и новая конфигурация клемм делают подключение контроллеров более простым.

Особенности теплоутилизаторов для различных исполнений установок:

гигиеническое исполнение — стандартные вращающиеся регенеративные теплоутилизаторы не гарантируют полного разделения приточного и вытяжного воздуха; в случае использования необходимо предусматривать продувочную камеру; поставляются по запросу;

взрывозащищенное исполнение — теплообменники поставляются по запросу; необходимо соблюдать условия монтажа электродвигателя; применяются взрывозащищенные электродвигатели взрывонепроницаемого исполнения, которые регулируются при помощи частотного преобразователя;

исполнение для бассейнов – теплообменники покрываются эпоксидной смолой; *для кухонь* – вращающиеся теплообменники не применяются.

Конструктивные особенности, которые необходимо учитывать при монтаже:

роторы могут монтироваться в любом рабочем положении (горизонтальное положение ротора должно быть указано при заказе); при горизонтальном положении укрепляется опорная рама;

рамы не должны нести нагрузку подходящих каналов;

подача воздуха должна производиться перпендикулярно плоскости ротора; ротор должен иметь свободный доступ для проведения обслуживания;

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации вращающихся регенеративных теплоутилизаторов приведены в приложении 6 «Регенеративные воздухо-воздушные теплообменники. Инструкция по монтажу и эксплуатации» и приложении 7 «Контроллер вращения ротора регенеративных теплообменников типа KR4 и KR7. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

1.10.3. Теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем

Теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем (циркуляционная система - KVS) состоит из двух водовоздушных теплообменников, соединенных между собой замкнутой рециркуляционной системой. Один теплообменник находится в канале приточного воздуха, а второй — в канале удаляемого воздуха. Промежуточным теплоносителем (теплоносителем в рециркуляционной системе) служит раствор гликоля. Потери давления раствора гликоля в теплообменнике при расчетных условиях принимается в интервале от 20 до 40 кПа.

Особенности систем для различных исполнений установок:

гигиеническое исполнение — система KVS наилучшим образом соответствует предъявляемым требованиям, т.к. потоки приточного и удаляемого воздуха полностью разделены друг от друга;

исполнение для бассейна –теплообменник для канала удаляемого воздуха покрывается эпоксидной смолой.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации теплоутилизаторов с промежуточным теплоносителем приведены в приложении 8 «Установки утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

1.11. Каплеуловители

Для улавливания и отвода влаги после воздухоохладителя и увлажнителей устанавливаются профильные каплеуловители из полипропилена (рис. 1.32) и устройство отвода конденсата (поддон), изготовленные из коррозионностойких материалов.



Рис. 1.32. Профильные каплеуловители

Каплеуловители из полипропилена (PP) могут применяться до максимальной температуры подаваемого воздуха $130~^{\circ}$ С. При скорости воздушного потока во фронтальном сечении до 3,2~м/c применяются профиль типа T100; при большей скорости – профиль T400.

Каплеуловители устанавливаются в стандартной секции «Airbox» на направляющие.

1.12. Секция вентагрегатов

В качестве нагнетателей установок применяются радиальные вентиляторы общего назначения с непосредственным соединением вентилятора и электродвигателя и с клиноременной передачей. Для защиты от перегрузок двигатели оснащаются устройствами встроенной тепловой защиты (по заказу).

Основные схемы соединения радиальных вентиляторов с электродвигателем: на одно валу и с клиноременной передачей.

Радиальные вентиляторы с клиноременной передачей.

При применении клиноременной передачи используются вентиляторы двустороннего всасывания с лопатками рабочего колеса, загнутыми вперед (типа TRZ)

или назад (типа HRZ, HRZS, HRZP, RZR – рис. 1.33). Основные характеристики вентиляторных секций приведены в табл. 1.8.

Условное обозначение вентиляторов типа TRZ, HRZ, HRZS, HRZP:

1-я буква: T – лопатки рабочего колеса загнуты вперед; H - лопатки рабочего колеса загнуты назад;

- 2-я буква: R радиальный вентилятор;
- 3-я буква: Z двустороннее всасывание;
- 4-я буква: P пластиковое рабочее колесо; S алюминиевое рабочее колесо.

Условное обозначение вентилятора типа RZR:

- 1-я буква: R радиальный вентилятор;
- 2-я буква: Z двустороннее всасывание;
- 3-я буква: R клиноремённая передача.

Рабочее колесо вентилятора статически и динамически сбалансировано и установлено на малошумящих необслуживаемых подшипниках качения. Вентилятор, двигатель и клиноременная передача смонтированы на антивибрационном натяжном устройстве, выполненном из оцинкованной стали. Надежность фиксации шкивов обеспечивается коническими втулками. Конструкция крепления шкива обеспечивает быстрый и удобный монтаж и демонтаж шкива на валу вентилятора и электродвигателя. Вентилятор соединяется с выпускным отверстием корпуса гибкой вставкой.



Рис. 1.33. Вентиляторы с клиноременной передачей

Вентиляционные агрегаты установок устанавливаются на подготовленную конструкцию пола корпуса *«Airbox»* с установленными на ней рамой или направляющими. Чтобы уменьшить вибрацию, агрегаты помещаются на виброизоляторы, которые крепят к раме болтовым соединением.

Перед монтажом производится внешний осмотр вентиляционного агрегата и устраняются замеченные дефекты и повреждения. Затем собирается каркас корпуса и пол. Установка вентилятора выполняется через незашитый потолок с помощью кранбалки или с помощью погрузчика через боковую сторону.

Таблица 1.8 Основные показатели вентиляторных секций с радиальными вентиляторами с клиноременной передачей

Типора змер	Диаме	етр раб	очего колеса ве	нтилятора, мм			а секции, мм		
устано вки	TRZ	HRZ	HRZP	HRZS	RZR	A20	S/R40		
05Q	160/180		160/180	160/180		800	-		
07Q	200/		200/	200/		800	810		
	225/250/280 ¹⁾		225/250/280 ¹⁾	225/250/280 ¹⁾		1020	1050		
08Q	250/280/315		250/280/315	250/280/315		1020	1050		
10R	200/		200/	200/		800	810		
	225/250/280 ¹⁾		225/250/280 ¹⁾	225/250/280 ¹⁾		1020	1050		
10Q	315/		315/	315/		1020	1050		
	355/400		355/400	355/400		1270	1290		
13R	315/		315/	315/		1020	1050		
	355/400/		355/400/	355/400/		1270	1290		
	450		450	450		1500	1530		
13Q	400/		400/	400		1270	1290		
	450/500		450	450/500	450/500	1500	1530		
16R	500/			500/	500/	-	1530		
	560			560	560	-	1770		
16Q	560/			560/	560/	-	1770		
	630			630	630	-	2010		
20R	560/			560/	560/	-	1770		
	630/			630/	630/	-	2010		
	710			710	710	-	2250		
20Q	630/			630/	630/	-	1965		
	710/800	800		710	710/800	-	2205/2445		
22R	710/800	800		710	710/80		2250		
22Q	800/	800/			800/	-	2445		
	900	900			900	-	2685		
25R	800/	800/			800/	-	2445		
	900/	900/			900/	-	2685		
	1000	1000			1000	-	2925		
25Q	900/	900/			900/	-	2685		
	1000	1000			1000	-	2925		
28R	900/	900/			900/	-	2685		
	1000	1000			1000	-	2925		
Примеча	Примечание: 1) – возможно только для положения корпуса 270°.								

Технологические операции при сборке:

- если вентагрегат больших размеров, то он монтируется на сваренную из швеллера раму. Отверстия под крепление вентилятора и площадки электродвигателя отмечаются по месту с помощью чертилки или маркера. Просверленные отверстия зачищаются и окрашиваются;
- вентагрегат с виброизоляторами помещается на раму (направляющие) и виброизоляторы закрепляются болтами;
- между направляющими с помощью болтов, имеющих в основании квадрат, устанавливается площадка под электродвигатель; вворачиваются длинные болты для натяжителя;
- электродвигатель устанавливается на раму (или направляющие). Перед затяжкой болтов на электродвигателе, его необходимо выровнять. Перед установкой электродвигателя при необходимости переставить табличку с паспортными данными (шильду) на наружную сторону;
- обеспечивается горизонтальное положение оси валов вентилятора и электродвигателя; при этом допускаемое отклонение от горизонтали не должно превышать 0,5 мм на 1 м;
- устанавливаются шкивы на вентилятор и электродвигатель;
- регулируется натяжение клиновых ремней агрегата натяжным устройством и, если требуется, соосность канавок клиновых ремней;
- проверяется затяжка крепежных деталей (особое внимание обращается на крепление электродвигателя); вручную прокручивается рабочее колесо;
- проверяется правильность установки направляющего аппарата (при его наличии); поток воздуха должен закручиваться в сторону вращения рабочего колеса;
- проверяется электродвигатель на сопротивление изоляции и, если необходимо, выполняется сушка;
- кратковременным включением электродвигателя проверяется направление вращения рабочего колеса (должно соответствовать направлению, указанному на стенке кожуха);
- устанавливается панель с отверстием квадратного сечения для присоединения вентилятора с помощью гибкой вставки; нагнетательный патрубок вентилятора присоединяется к корпусу установки (в панели блока вентилятора имеются запрессованные затяжные гайки для крепления гибких вставок); устанавливается заземляющий провод через гибкую вставку;
- крепятся направляющие к полу; устанавливаются недостающие поперечные связи из Т-образного профиля и герметичная дверь, и затем оставшиеся панели; устанавливается защитная решетка от прикосновения (необходимо помнить, что вентилятор без всасывающего воздуховода может быть пущен в работу только при наличии на входном патрубке защитного сетчатого ограждения или защитной решетки в корпусе);
- проверяется собранный вентагрегат, для чего закрывают направляющий аппарат (при его наличии), проверяется наличие заземления корпуса электродвигателя; запускается электродвигатель и через 3 - 4 мин после пуска плавно открывается направляющий аппарат и проверяется работа вентиляционного агрегата на рабочем режиме; при отсутствии регулирование направляющего аппарата выполняется шибером, присоединяемом на стороне нагнетания вентилятора;
- останавливается (выключается) вентагрегат, если появился посторонний шум, повышенная вибрация или другие неисправности; выясняются и устраняются причины неполадок.

Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации радиальных вентиляторов с клиноременной передачей приведены в приложении 9 «Вентиляторные установки с клиноременной передачей. Инструкция по монтажу и эксплуатации» и приложении 10 «Асинхронный электродвигатель «Siemens» короткозамкнутым ротором. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

Радиальные вентиляторы без кожуха

В установках применяются радиальные вентиляторы с рабочим колесом без кожуха со стандартными электродвигателями (типа E/DKN) и с электродвигателями с внешним ротором (типа E/DKH) (рис. 1.34).

Условное обозначение вентиляторов:

- 1-я буква: Е однофазная сеть питания; D трехфазная сеть питания;
- 2-я буква: К рабочее колесо вентилятора без кожуха;
- 3-я буква: N стандартный электродвигатель; H электродвигатель с внешним ротором.

Основные данные по вентиляторным секциям с применением этих вентиляторов приведены в табл. 1.9.

Радиальные вентиляторы без кожуха устанавливаются в стандартный корпус «Airbox» (рис. 1.35). Вентилятор присоединяется входной панелью с коллектором болтами к фронтальной панели корпуса. Нагнетание воздуха производится в конструкцию корпуса.

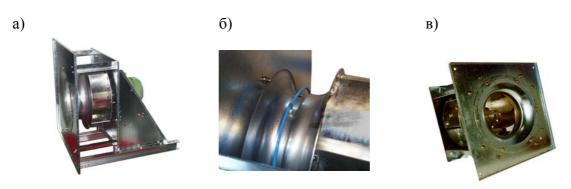


Рис. 1.34. Радиальные вентиляторы без кожуха а) со стандартным электродвигателем; б) со стандартным электродвигателем и измерителем расхода; в) с электродвигателем с внешним ротором;

В приточных установках типоразмеров до 16Q применяются радиальные вентиляторы двустороннего всасывания с лопатками рабочего колеса, загнутыми вперед (типа DRA) или назад (типа DHA) с непосредственным приводом с электродвигателями с внешним ротором. Вентилятор монтируется на виброизоляторах на каркасе или непосредственно на фланце выпускного отверстия.

Основные характеристики вентиляторных секций с указанными вентиляторами приведены в табл. 1.10.

В плоских приточных установках типоразмеров до 10F применяются радиальные вентиляторы одностороннего всасывания с лопатками рабочего колеса, загнутыми вперед типа ERAE, ERAD с непосредственным приводом с электродвигателями с внешним ротором. Вентилятор монтируется на виброизоляторах на каркасе или непосредственно на фланце выпускного отверстия (рис. 1.36).

Условное обозначение вентиляторов:

1-я буква: D — вентилятор двустороннего всасывания; E - вентилятор одностороннего всасывания;

2-я буква: R – лопатки рабочего колеса загнуты вперед; H - лопатки рабочего колеса загнуты назад;

3-я буква: А- электродвигатель с внешним ротором;

4-я буква: E — однофазная сеть питания; D - трехфазная сеть питания; F — трехфазная сеть питания с преобразователем частоты.



Рис. 1.35. Монтаж радиального вентилятора DKNB



Рис. 1.36. Монтаж радиального вентилятор в плоской приточной установке

Таблица 1.9 Характеристики вентиляторных секций с радиальными вентиляторами с рабочим колесом без кожуха

Типоразмер установки	колеса		Диаметр рабочего колеса	Длина секции, мм		
установки	вентилятора E/DKN, мм	A20	S/R40	вентилятора Е/DKH, мм	A20	S/R40
05Q	-	-	-	250/280	500	-
07Q	280	670	810	-	-	-
	315/355	800	810	315/355	670	810
08Q	315/355	800	810	355	800	810
	400	1020	1050	-	-	-
10R	280/315	670	810	-	-	-
	355	800	810	315/355	670	810
10Q	400	1020		1050	-	-
	450/500/560	1270		1290		
13R	450/500/560	1270		1290	-	-
13Q	500 - 710	1270		1290	-	-
16R	560 - 710		-	1290	-	-
16Q	630/710		-	1290	-	-
	800/900		-	1530		
20R	710		-	1290	-	-
	800/900		-	1530		
20Q	800/900		-	1485	-	-
	1000		-	1725		
22R	900		-	1485	-	-
	1000		-	1725		
22Q	900		-	1485	-	-
	1000		-	1725		
25R	1000	-		1725	-	-
25Q	1000		-	1725	-	-
28R	1000		-	1725	-	-

Типораз	7	Длина секций, мм			
мер установ ки	DRA, DHA	DHAF	Взрывозащище нные DRADEx	A20	S/R40
05Q	DRA195/240/249	-	-	500	-
07Q	DRA251/281/283	DHAF - 280	DRAD Ex 225/250/280	670	810
08Q	DRA314/356	DHAF - 315/355 ³⁾	DRAD 315 Ex	800	810
10R	DRA251/281/283	DHAF 250/280	DRAD Ex 225/250/280	670	810
10Q	DHA400/450	DHAF 355 - 450	DRAD 315 Ex	1020	1050
13R	DHA450	DHAF 355 - 450	-	1020	1050
13Q	DHAD 500-4/ DHAD 560-4	DHAF 450 - 500	-	1270	1290
16R	DHAD 500-4/ DHAD 560-4	-	-	-	1290
16Q	DHAD 560-4	-	-	-	1290

1.13. Клапаны воздушные

Клапаны воздушные применяются в качестве запорных и регулирующих расход воздуха устройств. По назначению воздушные клапаны разделяют на основные типы: приемные, проходные и сдвоенные (смесительные).

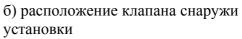
Клапан воздушный приемный (рис. 1.37) служит включения (отключения) установки и регулирования количества поступающего наружного воздуха. Клапан воздушный проходной — для регулирования количества воздуха, поступающего в воздушные камеры или воздуховоды. Для пропорционального регулирования соотношения количеств наружного и рециркуляционного воздуха применяется сдвоенный воздушный клапан (рис. 1.38)

Клапан воздушный (рис. 1.37) состоит из корпуса, поворотных створок и привода, осуществляющего поворот створок через систему шестеренок. Корпус клапана выполнен из оцинкованной стали; створки — алюминиевые с резиновыми уплотняющими прокладками или без них. Полимерные шестеренки располагаются внутри или снаружи корпуса клапана.

Размещение клапана возможно снаружи и внутри установки (рис. 1.37).

Применяются два типа клапанов по направлению поворота створок клапана: с параллельными и встречными створками (рис. 1.39).

а) общий вид







б) расположение клапана внутри установки



Рис. 1.37. Клапан воздушный приемный

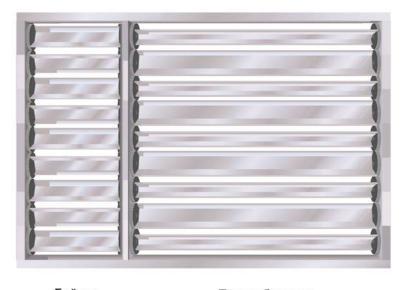


Рис. 1.38. Сдвоенный воздушный клапан

а) с параллельными створками

б) со встречными створками



Рис. 1.39. Типы воздушных клапанов

Расходные характеристики клапанов представлены на рис. 1.40 и 1.41 в виде зависимости

$$\bar{L} = f(\alpha, \bar{s}),$$

где $\bar{L} = \frac{L_{\alpha}}{L_{\text{po}}} \cdot 100$ - относительный расход воздуха через клапан, %,

здесь L_{α} - расход воздуха, проходящего через клапан при угле открытия клапана α , м 3 /ч;

 L_{90} - расход воздуха, проходящего через клапан при полном открытии створок $lpha=90^\circ$, ${
m M}^3/{
m H}$;

 α - угол открытия створок клапана, град;

 $\bar{S} = \frac{\Delta P_{\kappa n}}{\Delta P_{cucm}} \cdot 100$ - относительное аэродинамическое сопротивление воздушного

клапана, %,

здесь $\Delta P_{\kappa n}$ - потери давления воздуха при полностью открытом клапане $lpha=90^{\circ}$, Па;

 ΔP_{cucm} - потери давления воздуха на регулируемом участке системы, Па.

Особенности воздушных клапанов для различных исполнений установок:

RAL-установки - клапан наружного воздуха монтируется внутри; плотность клапана – 2 класс по EN 1751; оцинкованный корпус;

RAL-установки наружного исполнения — все клапаны монтируются внутри; клапан наружного воздуха до типоразмера 13Q имеет алюминиевый корпус, при больших типоразмерах корпус выполняется из оцинкованной стали и окрашивается;

RAL-установки гигиенического исполнения - клапан всегда монтируется снаружи; предусматриваются клапаны на стороне всасывания и стороне нагнетания; до типоразмера 16Q корпус клапана выполняется алюминиевым, при больших типоразмерах - из оцинкованной стали и окрашивается; на корпусе клапана размещаются изоляционные прокладки для снижения вибрации;

взрывозащищенное исполнение - исполнительный механизм воздушного клапана устанавливается вне взрывоопасной среды.



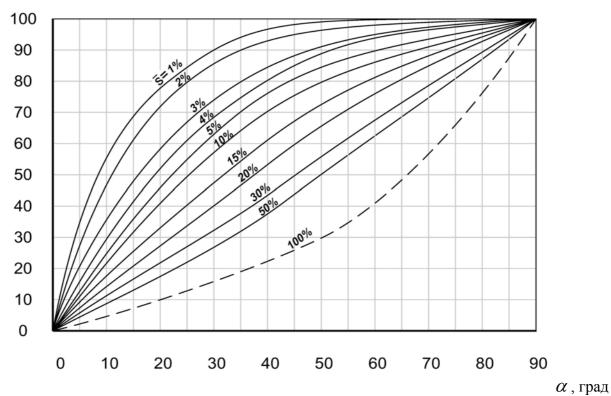


Рис. 1.40. График расхода воздуха через клапан воздушный с параллельными створками

$ar{L}$

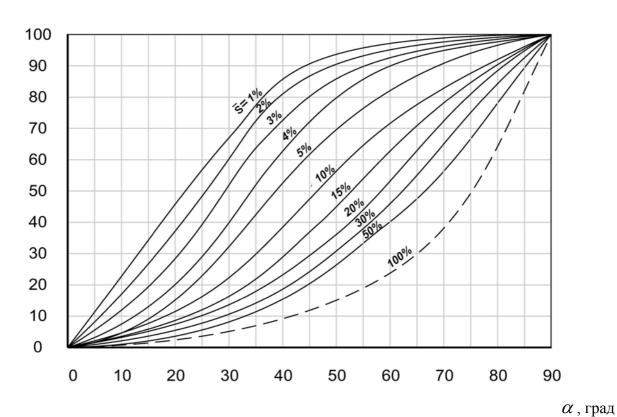


Рис. 1.41. График расхода воздуха через клапан воздушный со встречными створками

При установке воздушного клапана в плоскости живого сечения установки монтаж выполняется в следующей последовательности: соединяют присоединительную панель и клапан; присоединяют собранный клапан вставкой к контрфланцу; снимают транспортировочные косынки; присоединяют вторую сторону к секции кондиционера.

При установке воздушного клапана в плоскости, перпендикулярной живому сечению кондиционера, монтаж ведут следующим образом: закрепляют клапан на воздушной камере; снимают транспортировочные косынки; закрепляют на клапане кронштейн, на котором монтируют ручной привод или исполнительный механизм; присоединяют тяги.

После сборки клапанов проверяют плотность перекрытия лопатками живого сечения клапана. У сдвоенного клапана определяется плотность перекрытия лопатками живого сечения одного из клапанов и открытие лопаток другого клапана. При неплотном прилегании лопаток к упору ослабляют крепление вильчатого рычага, для этого поворачивают лопатку до упора и закрепляют вильчатый рычаг. Кроме того, проверяют свободный поворот лопаток и плотность затяжки болтов всех соединений.

Для нормальной работы воздушных клапанов их отклонение от соосности относительно контрфланцев не должно превышать 2 мм. При этом неплоскостность смежных фланцев должна быть не более 2 мм и отклонение от перпендикулярности сторон фланца - не более 1,5 мм.

1.14. Исполнительные механизмы для воздушных клапанов

Исполнительные механизмы (электроприводы фирмы «Belimo» - рис. 1.42) предназначены для управления воздушными клапанами. Все электроприводы содержат электродвигатель и зубчатый редуктор самого высокого качества и имеют сложную электронную систему управления. Привод оснащен механическими упорами, при достижении которых он автоматически останавливается, соответственно, не требуются дополнительные концевые выключатели.

Применяются модели приводов, работающих как в режиме «открыто—закрыто», так и плавной регулировки. Приводы подразделяются на группы в зависимости от крутящего момента и способа управления, подходят для различных типов управляющих систем и источников питания. Имеются модели со вспомогательными переключателями и без них.

На приемный воздушный клапан рекомендуются к установке специальные приводы с пружинным возвратом. Такие приводы обеспечивают быстрое автоматическое закрытие воздушного клапана в случае отключения питания, а также прочное его удержание в необходимом положении. Приводы с возвратом подразделяются на две модели: серия LF - для воздушных клапанов небольших размеров и серия AF - для клапанов больших размеров.

Электроприводы с плавным управлением устанавливаются на камеры смешения. Эти приводы позволяют точно позиционировать воздушный клапан, отклоняя его на заданный угол открытия или закрытия.

Выбор и установка исполнительных механизмов производится на заводеизготовителе «Rosenberg» (рис. 1.43, 1.44) в соответствии с необходимым моментом вращения $M_{\rm Bp}$, принимаемым в зависимости от фронтальной площади воздушного клапана (табл. 1.11).



Рис. 1.42. Исполнительные механизмы фирмы «Belimo» для воздушных клапанов

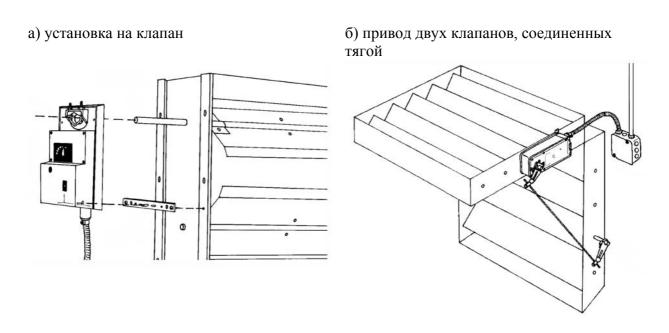


Рис. 1.43. Монтаж исполнительного механизма на воздушный клапан

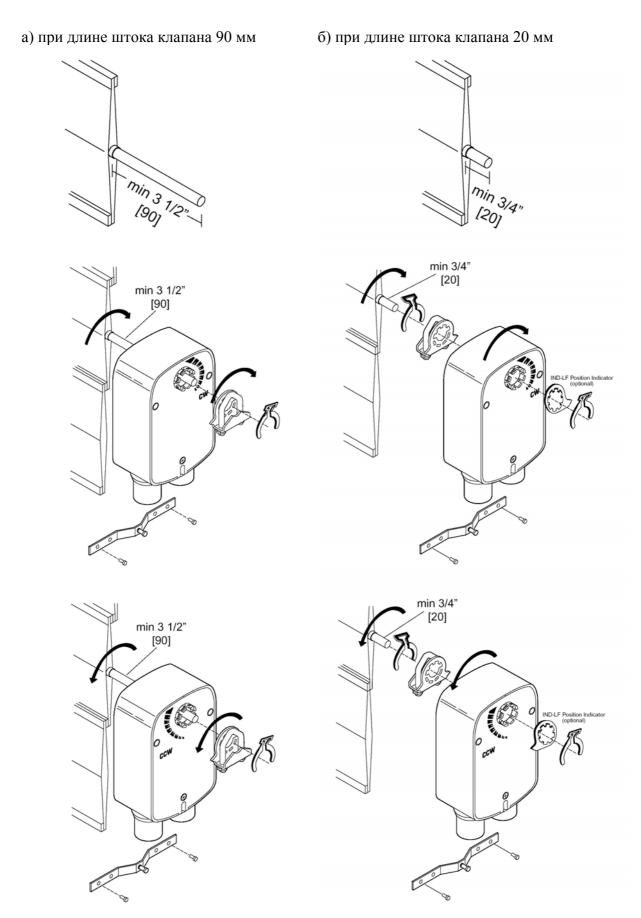


Рис. 1.44. Установка и крепление исполнительного механизма на шток воздушного клапана

Таблица 1.11 Характеристики исполнительных механизмов фирмы «Belimo» для воздушных клапанов

	Модель привода с функциями					
Тип и характер	ристика прин	вода	Без возвратной		С возвратной	
	I	1		жины	пружи	
Вид	Артикул	U _{пит} ,В	Откр. /	Плавно	Откр. /	Плав
		$S = 0.8 \text{ m}^2$	$\frac{ }{ }$ закр. 2 ; $\mathbf{M_{Bp}} = 4 \mathbf{H} \mathbf{M}$	<u> </u>	закр.	НО
BE 2018	SMB024-	<u> Зкл − 0,0 м</u>				
	0403N	24 V AC/DC	LM 24	-	-	-
	SMB024- 0401N		-	LM 24SR	-	-
E noix	SMB230- 0402N	220 V	LM 230	-	-	-
	SMB024- 0402F	24 V	-	-	LF 24	-
5 ···	SMB024- 0401F	AC/DC	-	-	-	LF 24-SR
	SMB230- 0402F	220 V	-	-	LF 230	-
		$S_{KJ} = 1.5 \text{ m}^2$	2 ; $M_{\rm Bp} = 8 \text{H}_{\rm M}$	1	<u>I</u>	
3	SMB024- 0803F	24 V AC/DC	NM 24	-	-	-
	SMB024- 0801N		-	NM 24SR	-	-
	SMB230- 0802N	220 V	NM 230	-	-	-
	5	$S_{KJ} = 3.0 \text{ m}^2$	$M_{\rm Bp} = 15 {\rm Hz}$	M		
	SMB024- 1503N	24 V	SM 24	-	-	-
.50).,	SMB024- 1501N	AC/DC	-	SM 24SR	-	-
	SMB230- 1503N		SM 220	-	-	-
1	SMB230- 1513N	220 V	SM 230	-	-	-
	SMB230- 1501N		-	SM 220SR	-	-
	SMB024- 1502F	24 V	-	-	AF 24	-
	SMB024- 1501F	AC/DC	-	-	-	AF 24SR
	SMB230- 1502F	220 V	-	-	AF 230	-

	Модель привода с функциями					
Тип и характе	ристика прин	вода	Без возвратной		С возвратной	
			пру	жины	пружи	ной
Вид	Артикул	U _{пит} ,В	Откр. /	Плавно	Откр. /	Плав
Бид	Аргикул	Опит ,В	закр.	Плавно	закр.	но
	\$	$S_{KJ} = 3.6 \text{ m}^2$	$\mathbf{M_{Bp}} = 18 \; \mathbf{H}$	М		
	SMB024-		AM 24			
	1803N	24 V	AIVI 24	-	_	_
	SMB024-	AC/DC		AM 24SR		
22 45	1801		-	AW 245K	_	-
	SMB230-	220 V	AM 230		-	-
	1802N	220 V		1		
	\$	$S_{KJ} = 6.0 \text{ m}^2$	$\mathbf{M_{Bp}} = 30 \; \mathbf{H}$	М		
	SMB024-		GM 24			
500).	3003N	24 V	GIVI 24	•	1	-
	SMB024-	AC/DC		GM 24SR		
6	3001N			UNI 245K		
. 0	SMB230-	220 V	GM 220			
	3002N	220 V	GM 220	-	-	-

1.15. Шумоглушители

Для поглощения шума используются пластинчатые шумоглушители (рис. 1.45). В качестве звукопоглощающего материала применяются плиты из негорючей минеральной ваты Rockwool. Для исключения попадания волокон в воздух слой ваты покрывается стекловолокном. Рама изготавливается из оцинкованной стали; кромки рамок загнуты. Перед шумоглушителем для выравнивания потока воздуха должна устанавливаться воздухораспределительная решетка.

Скорость воздушного потока в живом сечении шумоглушителя— не более 20 м/с. Температура перемещаемого воздуха — не более 120 °C.

Шумоглушители, устанавливаемые в Airbox размеров от 07F до 08Q/10R, для снижения потерь давления воздуха снабжены обтекателями.





Рис. 1.45. Пластинчатые шумоглушители

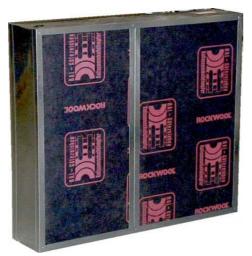




Рис. 1.46. Шумоглушители для RAL-установок

Особенности конструкций (рис. 1.46):

RAL-установки:

максимальные потери давления воздуха – 100 Па; выдвигающиеся пластины;

RAL-установки гигиенического исполнения:

выдвигающиеся пластины;

направляющие из нержавеющей стали 1.4301;

защита звукопоглощающих плит от загрязнения и механических

повреждений.

Пластинчатые шумоглушители устанавливаются в стандартный корпус «Airbox» по направляющим, крепящимся к панелям пола и потолка на саморезы. Установленные пластины шумоглушителя фиксируются при помощи П-образных профилей.

1.16. Защитные ограждения

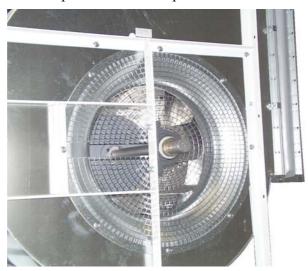
Установки поставляются без защитных устройств. По заказу могут быть установлены: ограждение клиноременной передачи, защита всасывающего отверстия вентилятора и др.

Двери для обслуживания выполняют функцию защиты в том случае, если они открываются только специальным инструментом (стационарное разделяющее устройство по EN 292).

В качестве защитного ограждения может предусматриваться перфорированный лист из оцинкованной стали, установленный и закрепленный в проеме для обслуживания перед источником опасности. Такие перфорированные листы позволяют открывать двери при работающем вентиляторе.

Защита всасывающего отверстия вентилятора (рис. 1.47) предусматривается для предотвращения попадания в вентилятор посторонних предметов со стороны всасывания. Устройство защиты выполняется в соответствии с требованиями DIN EN 294 и DIN EN 349.

а) защита всасывающего отверстия вентилятора



б) ограждение клиноременной передачи





Рис. 1.47. Защитные ограждения

Для установок во взрывозащищенном исполнении в соответствии с VDMA 24169 необходимо предусматривать меры по защите от попадания в вентилятор посторонних предметов. Засасывание посторонних предметов предупреждается с помощью защитных приспособлений степени защиты IP 20 по DIN 40 050. В соответствии с DIN 40 050 обеспечивается защита от попадания твердых посторонних предметов размером более 12 мм. Это требование распространяется также и для лопаток охлаждения электродвигателя. Защита со стороны нагнетания вентилятора должна предусматриваться при вертикальном выпуске воздуха.

Ограждение клиноременной передачи (рис. 1.47).

При выборе максимально допустимых размеров ячеек решёток ограждений принимается во внимание расстояние от решетки до источника опасности (например, ременная передача, рабочее колесо и т.д.) в соответствии с требованием EN 294 или EN 249. Для горячих поверхностей дополнительно учитываются требования EN 563.

2. МОНТАЖ СЕКЦИЙ УСТАНОВОК ТИПА «AIRBOX»

2.1. Погрузочно-разгрузочные работы

Погрузочно-разгрузочные работы на объектах рекомендуется проводить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников, а на крупных объектах — специальной бригады такелажников.

К работам по подъему грузов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение по программе такелажников и получившие соответствующее удостоверение.

В качестве механизированных грузоподъемных средств следует использовать лебедки, автопогрузчики, автокраны, стреловые краны на пневмоколесном и гусеничном ходу, башенные и козловые краны.

Транспортировка функциональных деталей может осуществляться при помощи крана или вилочного погрузчика.

Стропить установки или отдельные секции следует только за специально предусмотренные проушины, а при их отсутствии за раму, на которой смонтировано оборудование (рис. 2.1). Чтобы избежать повреждений установки между строп необходимо устанавливать распорки. Длина этих распорок должна быть больше поперечного размера блока. Стропы следует выбирать в зависимости от вида, массы поднимаемого груза и способа строповки. Масса секций установок указана в паспортных данных установок.

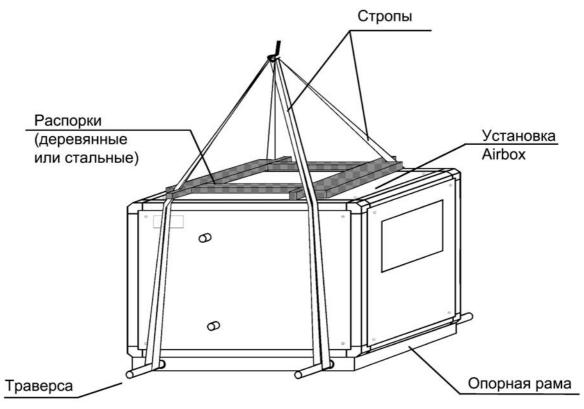


Рис. 2.1. Строповка блоков установок «Airbox»

Строповку следует проводить так, чтобы можно было подать оборудование к месту установки в положении, наиболее близком к проектному. Поднимаемый груз удерживается от вращения двумя оттяжками.

До подъема и перемещения грузов необходимо проверить правильность установки такелажных средств и произвести пробный подъем груза на высоту 100-300 мм, во время которого проверить уравновешенность груза на стропах, равномерность натяжения стропов и затяжку узлов и петель. Поднимать груз следует плавно, без рывков и раскачивания, не задевая посторонних предметов. Избегать скручивания корпуса и других повреждений. Перед подъемом агрегатов необходимо закрыть двери, через которые производится профилактическое обслуживание.

Транспортирование секций производится на поддонах или с установленными снизу транспортными подставками, облегчающими перемещение с помощью погрузчика (рис. 2.2).

Если длина вил автопогрузчика недостаточна, то следует применить удлинители.

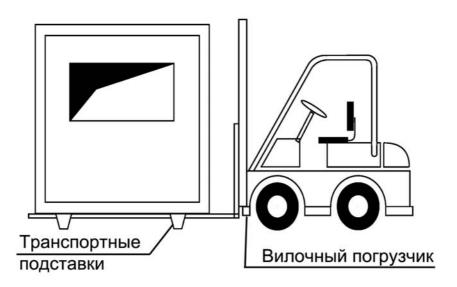


Рис. 2.2. Транспортировка блоков установок Airbox с помощью вилочного погрузчика

При транспортировании установок следует помнить, что стенки оборудования изготовлены из тонколистового проката и имеют большие размеры, вследствие чего жесткость соединений секций ограничена. Поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности, предупреждающие их деформацию, которая может быть причиной неполадок, затрудняющих монтаж.

Особую осторожность требуется соблюдать при транспортировании секции вентилятора. Вентиляторы поставляются уже динамически сбалансированными, поэтому небрежная транспортировка может привести к разбалансировке.

С блоками теплообменников и смесительными секциями, имеющими воздушные клапаны, также следует обращаться при транспортировке очень осторожно. Не допускается прикладывать усилие к патрубкам воздухонагревателей или воздухоохладителей, так как это приведет к повреждению теплообменников.

2.2. Подготовительные работы

До начала монтажа установок выполняются следующие подготовительные работы:

проверяется строительная готовность помещений вентиляционных камер для монтажа установок;

подготавливаются грузоподъемные средства и приспособления;

осматриваются и принимаются секции и детали установок или установки в сборе для монтажа.

При приемке помещений вентиляционных камер для монтажа установок проверяется соответствие размеров фундаментов и расположение отверстий под анкерные болты, правильность выполнения бетонных оснований под секции и детали кондиционеров, соответствие отметок оснований и фундаментов. К приемочному акту должна быть приложена схема геодезической съемки отметок фундаментов и оснований.

До начала монтажа также должны быть сделаны проходы и проемы, а также проезды, оштукатурены помещения вентиляционных камер, проведена электропроводка для освещения рабочих мест и подключения электрифицированного инструмента, выполнены мероприятия по безопасному ведению монтажных работ.

При приемке объекта под монтаж руководствоваться требованиями СНиП 3.05.01-85 и Пособия по производству и приемке работ при устройстве систем вентиляции и кондиционирования воздуха (к СНиП 3.05.01-85) (ГПИ Проект промвентиляция. – М.: Стройиздат, 1989).

2.3. Монтаж секций установок

Монтаж установок выполняется в соответствии с настоящим руководством. Организация работ по монтажу установок в вентиляционной камере определяется проектом производства работ.

Монтаж установок ведется секциями или крупными блоками, которые предварительно собираются на специально выделенной площадке укрупнительной сборки, располагаемой в зоне действия грузоподъемных механизмов. Блок может представлять собой установку или ее часть в сборе на основании: вентиляционный агрегат, секции фильтра, воздухонагревателя и т.п. Размеры блока, способы его усиления и подачи к месту монтажа, зависящие от возможности подачи блока к месту монтажа в собранном виде и наличия соответствующих грузоподъемных механизмов, должны быть определены, в проекте производства работ.

Монтаж секций и блоков ведется в следующем порядке:

осматриваются сборочные единицы и детали секций и блоков и проверяют комплектующие изделия на месте распаковки;

выполняется установка блоков на жестком, горизонтальном стальном основании или железобетонном фундаменте. Для уменьшения вибрации блоки размещают на шумопоглощающих прокладках. Перед монтажом снять транспортные подставки (если они имеются в наличии);

отдельные блоки выравниваются по прямой линии и соединяются между собой крепежными изделиями с установкой уплотнительных прокладок;

проверяется надежность затяжки крепежных изделий.

2.3.1. Фундамент

Секции и блоки устанавливается на бетонном фундаменте (рис. 2.3), на стальной раме (рис. 2.4), на подставках (рис. 2.5) или на специальной стальной конструкции с виброизоляторами (рис. 2.6). Фундамент, рама или стальная конструкция выставляются строго горизонтально и должны выдерживать массу агрегата. Кроме того, необходимо предусмотреть отвод влаги из поддонов сепараторов (каплеотделителей), пластинчатых теплоутилизаторов и камер смешения. Высота фундамента или рамы должны учитывать высоту сифона для отвода воды из ванны-поддона. Если высота сифона Н превышает 270 мм для нижних ванн-поддонов или более 60 мм для фосуночной камеры, необходимо предусмотреть увеличение высоты фундамента или углубление под сифоном.

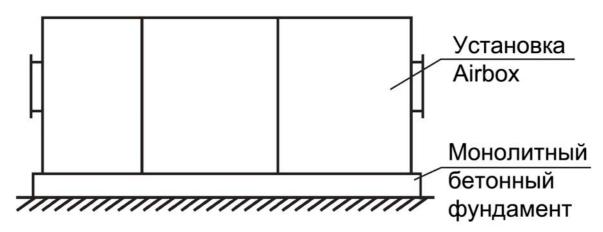


Рис. 2.3. Монолитный бетонный фундамент для установки

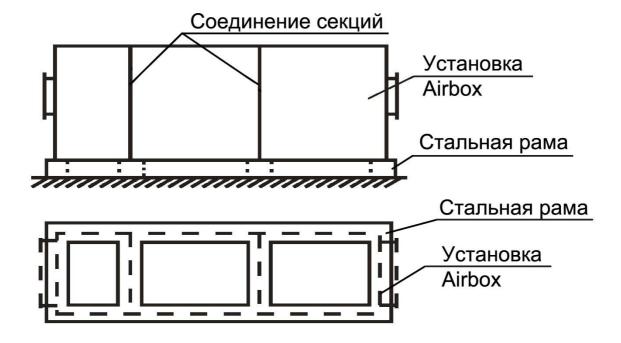


Рис. 2.4. Стальная рама для установки

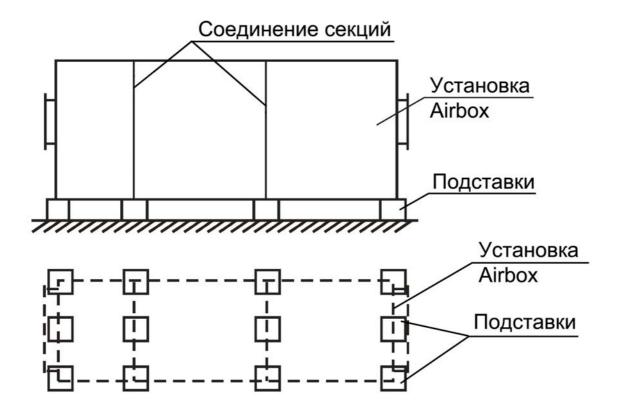


Рис. 2.5. Размещение установки на подставках.

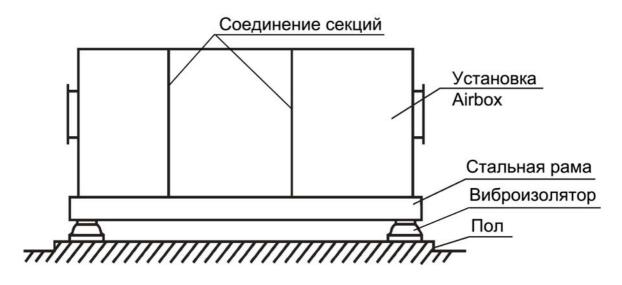


Рис. 2.6. Размещение установки на стальной раме с виброизоляторами

При расположении вентиляционных камер на промежуточных или верхних этажах для защиты от структурного шума эффективно создание «плавающего» пола по всей площади помещения для вентиляционного оборудования (рис. 2.7). Методика расчета структурного шума приведена в «Рекомендациях по расчету структурного шума от вентиляционных агрегатов, установленных на перекрытиях, и методам его снижения» (АЗ-861, 1982 г.).

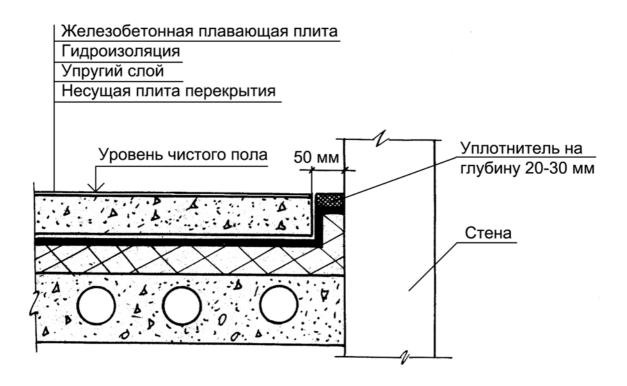


Рис. 2.7. Конструкция пола на упругом основании и его стыка со стеной

Если в целях снижения структурного шума между установкой и фундаментом предусмотрена укладка шумопоглощающих прокладок, то необходимо сделать следующее:

с помощью маркера на фундамент нанести горизонтальную проекцию всей установки;

согласно плану укладки выложить на фундамент резиновые полосы;

установить на резиновые полосы по прямой линии единый блок вентиляционной установки.

Высота фундамента или рамы (h - рис. 2.8, 2.9) должна быть не менее величин, определенных по зависимостям 2.1-2.3.

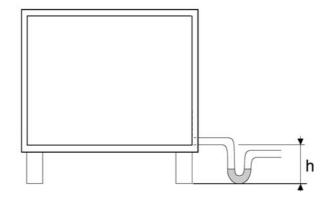
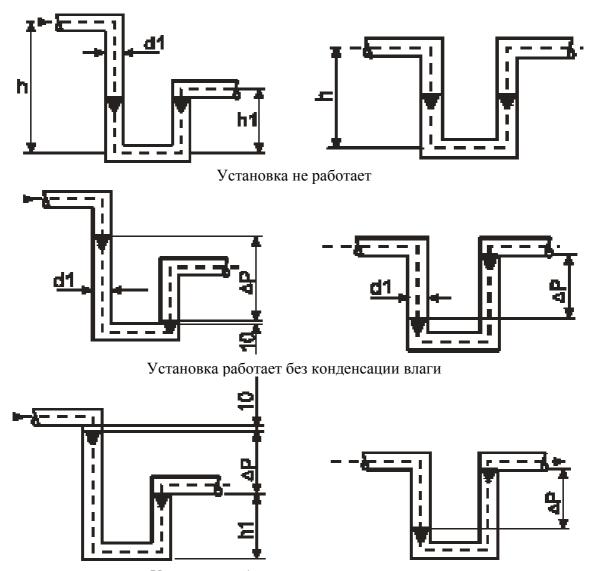


Рис. 2.8. Определение высоты фундамента



Установка работает с конденсацией влаги

$$h1 = \frac{\Delta p}{2} + d1 + 20$$
, mm; (2.1) $h = \Delta p + d1 + 20$, mm,

$$h = \Delta p + h1 + 20$$
, MM, (2.2)

где Δp – перепад статического давления внутри и снаружи секции, мм вод. ст.

$$h = \Delta p + d1 + 20, \text{ MM},$$
 (2.3)

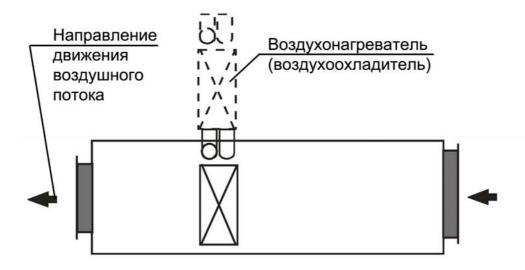
где Δp – перепад статического давления внутри и снаружи секции, мм вод. ст.

Рис. 2.9. Схема работы водяного затвора (сифона)

2.3.2. Место монтажа

Исполнение установок возможно с правой или левой сторонами обслуживания. На стороне обслуживания размещаются открывающиеся двери, патрубки теплообменников и т.д. Правая сторона обслуживания будет в том случае, если, глядя по направлению движения воздуха внутри установки, обслуживание будет производиться справа (рис. 2.10а). Соответственно, если обслуживание слева, то будет левая сторона обслуживания (рис. 2.10б). В приточно-вытяжных установках сторона обслуживания определяется по направлению движения воздуха в приточной части установок.

а) правая сторона обслуживания



а) левая сторона обслуживания

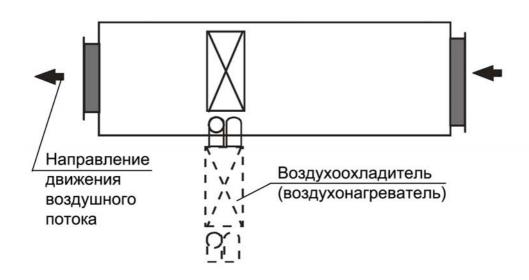


Рис. 2. 10. Определение стороны обслуживания установок

Установка должна быть смонтирована так, чтобы была обеспечена возможность свободного подключения вентиляционных каналов, трубопроводов, электропитания. При монтаже электропроводки и трубопроводов необходимо обеспечить возможность открывания герметичных дверей, а также возможность выдвинуть каждую функциональную часть агрегата для обслуживания и ремонта.

Необходимые свободные расстояния со стороны обслуживания установки (рис. 2.11):

- для вращающегося теплоутилизатора

$$Bs = B_T + 150$$
, MM;

- для воздухонагревателя, воздухоохладителя

$$Bs = B + 150$$
, MM;

- для смесительной секции, фильтров, вентиляторов, увлажнителя $Bs = 0.9 \cdot B$, мм,

где Bs - необходимое свободное расстояние со стороны обслуживания, мм;

 B_T - ширина роторного теплообменника, мм;

B - ширина установки, мм.

В зоне обслуживания допускается монтаж трубопроводов, опорных конструкций и т.п. только в случае, если они не мешают проведению сервисных и ремонтных работ и легко демонтируются.

Минимальная ширина зоны обслуживания - не менее 700 мм.

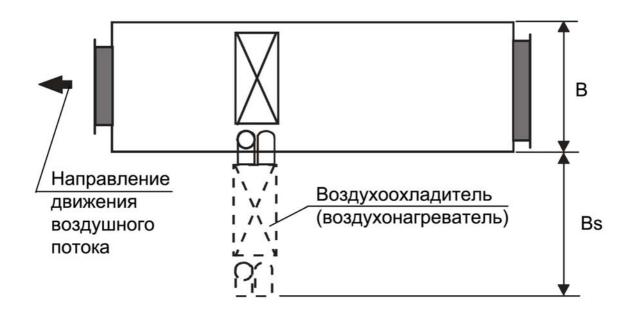


Рис. 2.11. Определение зоны обслуживания вентиляционной установки

2.3.3. Соединение секций установок и крепление к основанию

Соединение отдельных секций между собой производится с помощью прилагаемых зажимов (скобок), болтов и уплотнителей (рис. 2.12-2.14).

Перед соединением секций установок необходимо их выставить на основании в очередности, представленной на габаритном рисунке в документации. Перед стяжкой места стыковки профилей необходимо оклеить уплотнителем, поставляемым вместе с установкой. Уплотнитель и зажимы для соединения секций находятся в отдельной упаковке в установке.

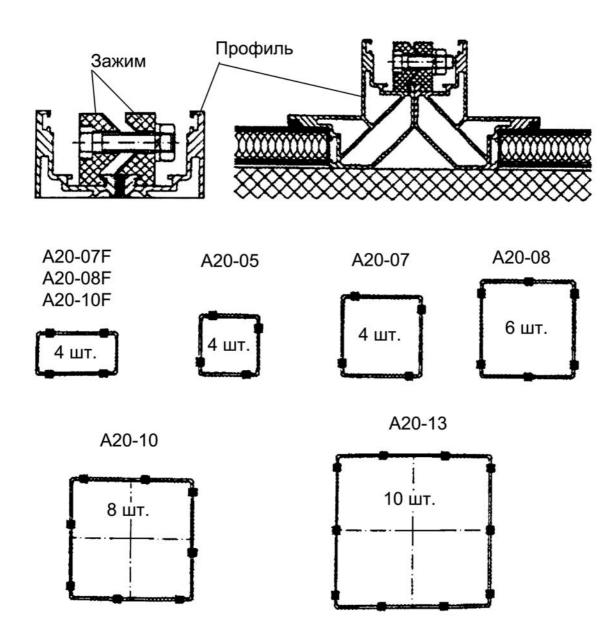


Рис. 2.12. Соединение секций установок с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 20 мм

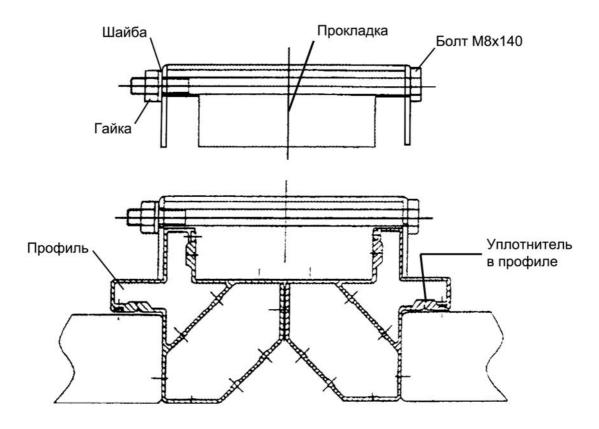


Рис. 2.13. Соединение секций установок с алюминиевым профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм

Крепление основания к фундаменту производится с помощью фундаментных болтов. Применяются следующие типы фундаментных болтов (ГОСТ 24379.0-80, ГОСТ 24379.1-80, ГОСТ 28778-90): изогнутые, с анкерной плитой, составные, съемные, прямые распорные и с коническим концом распорные. Наиболее перспективно применение болтов, устанавливаемых в пробуриваемых скважинах (отверстиях). Этим способом устанавливаются прямые болты, закрепляемые в фундаменте с применением клея различного типа и цементной зачеканки, а также болты распорного типа. Прямые болты не имеют специальных анкерующих устройств, поэтому менее надежны в эксплуатации по сравнению с другими и требуют тщательного соблюдения технологии установки. Болты распорного типа обладают более высокой надежностью и простотой установки. Применение болтов распорного типа, обладающих малой высотой заложения (H = (4...8)d), в случаях, когда размеры фундаментов определяются длиной болтов, позволяет устанавливать оборудование без фундаментов с креплением непосредственно на перекрытиях или полу венткамер.

Установка болтов осуществляются в соответствии с планом их расположения. Разметка мест установки болтов осуществляется:

- а) методами геодезической разбивки; при этом рекомендуется оси оборудования и оси отверстий намечать керном по масляной краске;
 - б) по шаблону;

в) путем предварительной установки оборудования с кернением мест расположения болтов через отверстия в основании.

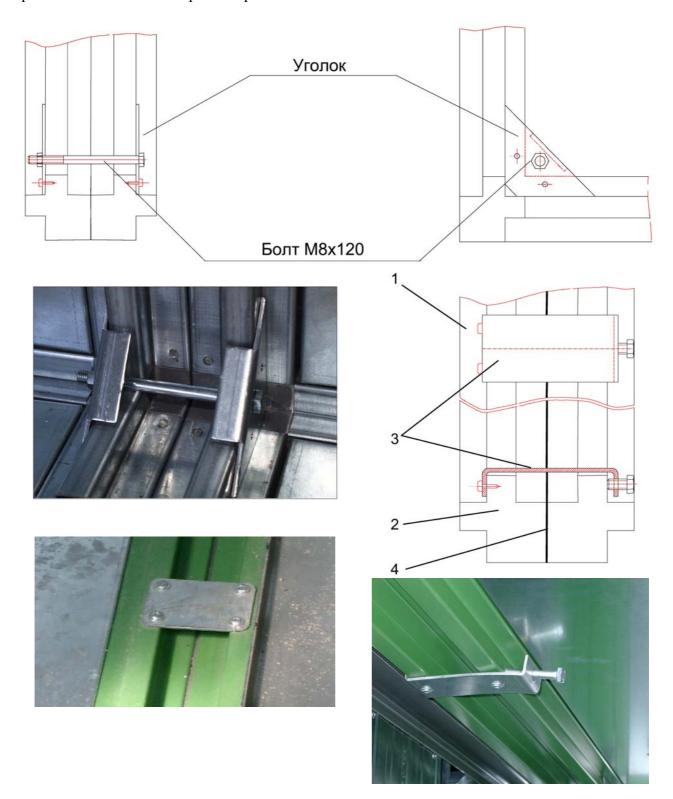


Рис. 2.14. Соединение секций установок со стальным профилем каркаса и толщиной стенки 40 мм 1 – вертикальный профиль; 2 – горизонтальный профиль; 3 – зажим; 4 – уплотнитель

Последовательность операций по установке анкерных распорных дюбелей приведена на рис. 2.15. Для прочности крепежного соединения необходимо тщательно подготовить (прочистить и продуть) высверленное отверстие.

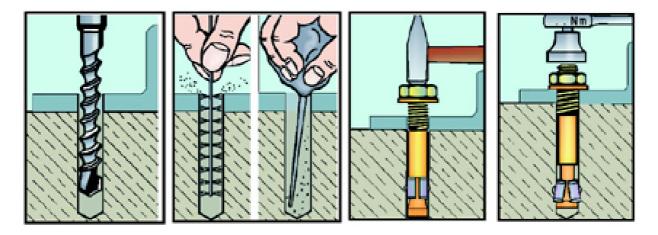


Рис. 2.15. Установка анкерных распорных дюбелей

При установке секций «Airbox» на стальной раме выполняется крепление их, как показано на рис. 2.16



Рис. 2.16. Крепление секций к стальной раме

2.3.4. Операционный контроль монтажа секций установок

В процессе монтажа установок осуществляется постоянный операционный контроль в соответствии с «Картой операционного контроля» (табл. 2.1).

Таблица 2.1 Карта операционного контроля монтажа установок

	T .	
		Вид контроля и
Технологический процесс	Контролируемые показатели	измерительный
		инструмент
Подача секций и блоков	Комплектность в	Визуально, по
установок к месту	соответствии с проектом и	комплектовочной
установки	паспортом.	ведомости.
	Горизонтальность и	Нивелир, исполнительная
	привязка фундамента и	схема геодезической
	основания под установку	съемки отметок
Установка секций и блоков	Правильность привязки	Визуально, рулеткой
на подставки или	установок к строительным	
фундамент:	конструкциям в	
	соответствии с проектом	
секция увлажнения	Горизонтальность,	Уровень длиной 300 мм.
	вертикальность стенок	Отвес массой 200 г.
	секции	
секция подогрева	Плотность прилегания	Визуально
_	секций	-
приемный клапан	Плотность перекрытия	Визуально, опробование от
_	лопатками живого сечения	руки
	клапана	
сдвоенный клапан	Легкость вращения	То же
фильтр воздушный	Вертикальность стенок	Отвес массой 200 г.
вентиляционный агрегат	Горизонтальность	Уровень длиной 300 мм.
-	установки виброоснования.	Визуально
	Прочность закрепления	
	вентилятора к раме.	
	Прочность крепления	
	виброизолятора к	
	фундаменту и раме	
Проверка правильности	Горизонтальность,	Уровень длиной 300 мм.
установки	вертикальность установки.	Отвес массой 200 г.
	Прочность крепления к	Стальной метр.
	фундаменту	
Установка гибких вставок	Герметичность соединения;	Визуально
для присоединения	отсутствие провисов	
установки к сети		
воздуховодов		

2.4. Подключение воздухонагревателей к системе теплоснабжения

Водяные теплообменники оборудованы стальными коллекторами с выведенными наружу соединительными патрубками, один из которых расположен в верхней части, а другой в нижней части коллектора.

Различают две основные принципиальные схемы движения воды и воздуха в поверхностных воздухонагревателях: противоточная и прямоточная (рис. 2.17).

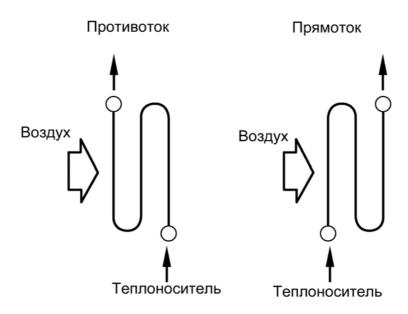


Рис. 2.17. Принципиальные схемы движения воды и воздуха в воздухонагревателях

При расчете воздухонагревателя принимается противоточная схема, поэтому при выборе стороны подключения следует руководствоваться схемами, указанными на рис. 2.18, 2.19.

Конструкция воздухонагревателя позволяет использовать один и тот же теплообменник как при левосторонней, так и при правосторонней схеме подключения. Правая сторона подключения будет в том случае, если, глядя по направлению движения воздуха внутри установки, подключение выполняется справа (рис. 2.18б), а если подключение слева, то будет левая сторона подключения (рис. 2.18а).

Подключение к системе теплоснабжения выполняется с фланцевым или муфтовым соединением трубопроводов. При фланцевом подключении на патрубок теплообменника наворачивается фланец с внутренней резьбой. Для исключения возможности деформации теплообменников при затягивании необходимо использовать два ключа, удерживая обним из них патрубок теплообменника.

Подключение теплообменников должно проводиться так, чтобы исключить на них любые нагрузки, могущие привести к механическим повреждениям и нарушениям герметичности. В зависимости от конкретных условий необходимо применять компенсирующие устройства на прямой и обратной линиях для того, чтобы избежать линейных изменений длины трубопроводов и механических воздействий на теплообменники.

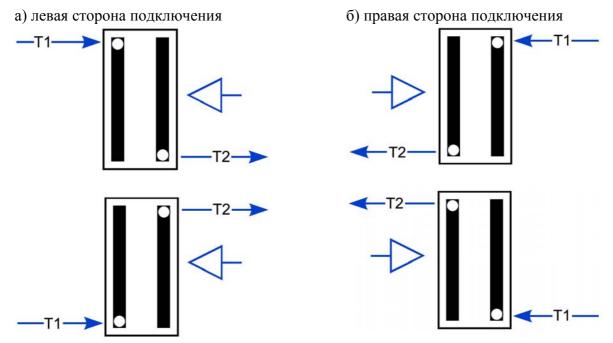


Рис. 2.18. Схемы подключения подающих и обратных трубопроводов теплоносителя при вертикальном расположении воздухонагревателей

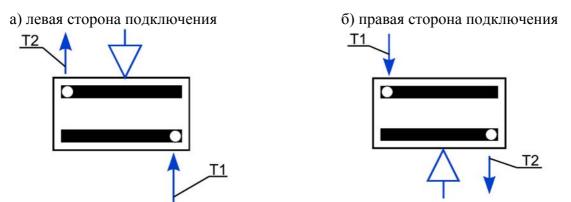


Рис. 2.19. Схемы подключения подающих и обратных трубопроводов теплоносителя при горизонтальном расположении воздухонагревателей

Присоединение воздухонагревателей установок к тепловым сетям выполняется согласно СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети» и СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов». Установка регулирующего клапана для регулирования теплопроизводительности воздухонагревателя производится в соответствии рекомендациями, приведенными в приложении 11 «Регулирующие клапаны и исполнительные механизмы фирмы «Danfoss». Инструкция по монтажу и эксплуатации».

Монтаж системы теплоснабжения воздухонагревателей, пуск в эксплуатацию и эксплуатация воздухонагревателей производится в соответствии Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок (Госэнергонадзор Минэнерго России. Утверждены Минэнерго России № 115 от 24.03.03. Зарегистрированы Минюстом России № 4358 от 02.04.03).

Дополнительные мероприятия по подготовке секции воздухонагревателя для первого ввода в эксплуатацию:

- проверить правильность монтажа и подключения к трубопроводам тепловой сети;
 - перед заполнением системы водой тщательно продуть воздухонагреватели;
 - в случае необходимости подтянуть резьбовые соединения.

При длительном простое в целях защиты от замерзания теплоносителя в трубках теплообменника необходимо полностью спустить воду из теплообменника и подводящих трубопроводов. После опорожнения продуть теплообменник сжатым воздухом.

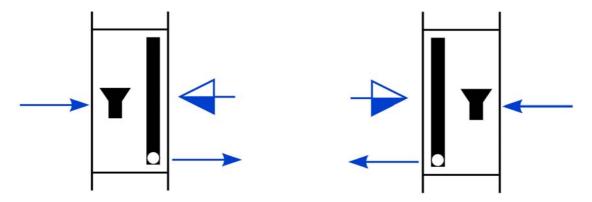
2.5. Подключение воздухоохладителей к системе холодоснабжения

Водяные воздухоохладители подключаются к системе холодоснабжения по противоточной схеме, аналогично подключению водяных воздухонагрвателей.

Подключение воздухоохладителей непосредственного испарения (фреоновые воздухоохладители) также выполняется по противоточной схеме (рис. 2.20). Фреоновые воздухоохладители могут быть одноступенчатыми и многоступенчатыми (определяется в проекте и указывается при заказе установки). Схемы подключения приведены на рис. 2.21.

а) вертикальное расположение воздухоохладителя левая сторона подключения

правая сторона подключения



б) горизонтальное расположение воздухоохладителя

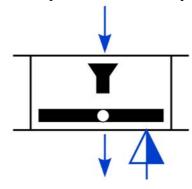
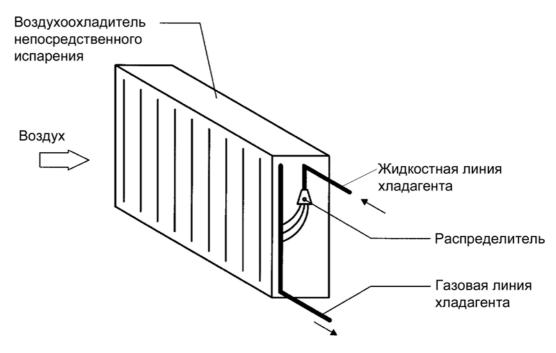


Рис. 2.20. Схемы подключения трубопроводов хладагента для фреоновых воздухоохладителей

а) одноступенчатый фреоновый воздухоохладитель



б) двухступенчатый фреоновый воздухоохладитель

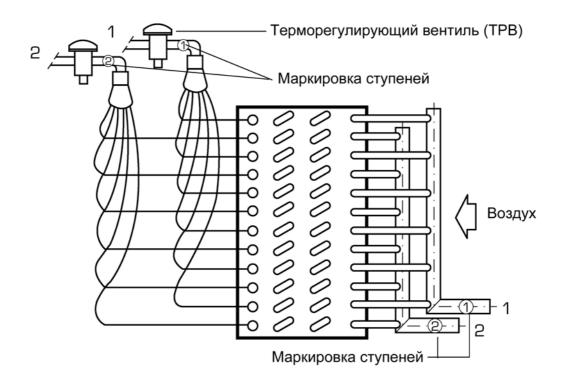


Рис. 2.21. Схемы подключения фреоновых воздухоохладителей

2.6. Подключение к электросети и щиту автоматики

Исполнительные механизмы, выносные термостаты и реле перепада давления подключаются в соответствии с приведенными в технической документации схемами. Для подключения применяются провода типа «NYM» или их аналоги: «КВВГ» или «ВВГ».

Для выносных датчиков и сетевых подключений применяются экранированные провода типа «витая пара»: «LiYCY» или аналог «КВПЭф». Экран подключается к клемме «заземление» щита управления. Длина трассы для подключения датчиков температуры не должна превышать 100 метров.

В табл. 2.2 приведены минимальное сечение подводящих проводов и общее количество жил в соответствии с выбранным типом щита управления «Airtronic D» для управления работой вентиляционной установкой и двигателя с внешним ротором.

Минимальное сечение подводящих проводов и общее количество жил в соответствии с выбранным типом щита управления «Airtronic D» для управления работой вентиляционной установкой со стандартным электродвигателем приведено в табл. 2.3. Соответствие установленного электродвигателя и кабельного подключения указано в табл. 2.4.

Таблица 2.2 Сечение подводящих проводов и проводов питания электродвигателя для вентиляционных установок с электродвигателем с внешним ротором

		Питающий провод
Тип щита управления	Подводящий провод, число	электродвигателя
«Airtronic D»	жил \times сечение (мм 2)	вентилятора: число жил ×
		сечение (мм ²)
ADEA 10, ADEA 15	$3 \times 2,5$	5 × 1,5
ADEA 20	3 × 6	5 × 2,5
AD DA 5 - 14	5 × 2,5	7 × 1,5
ADDA 19	5 × 6	$7 \times 2,5$

Таблица 2.3 Сечение подводящих проводов и проводов питания электродвигателя для вентиляционных установок со стандартным электродвигателем

		Питающий провод	
Тип щита управления	Подводящий провод:	электродвигателя	
«Airtronic D»	число жил \times сечение (мм 2)	вентилятора: число жил ×	
		сечение (мм ²)	
ADD 5 – 16	$5 \times 2,5$		
ADD25	5 × 6	см. табл. 2.4.	
ADD30	5 × 10	См. таол. 2.4.	
ADD43	5 × 16		

Таблица 2.4 Соответствие установленного стандартного электродвигателя и кабельного полключения

Мощность электродвигателя, $P_{\text{пот}}$	Питающий провод электродвигателя вентилятора без встроенной термозащиты: число жил × сечение (мм²)	Питающий провод электродвигателя вентилятора с установленной термозащитой: число жил × сечение (мм²)
≤ 2,2 κBτ	$4 \times 1,5$	2 кабеля: $4 \times 1,5$ и $2 \times 1,5$
≥ 2,2 KD1	7 × 1,5 (для 2-х скоростного)	2 кабеля: 7 × 1,5 и 2 × 1,5
\leq 7,5 kBt (Y/ Δ)	$7 \times 2,5$	2 кабеля: $7 \times 2,5$ и $2 \times 1,5$
$\leq 11 \text{ kBt } (Y/\Delta)$	7×4	2 кабеля: 7 × 4 и 2 × 1,5
$\leq 15 \text{ kBt } (Y/\Delta)$	7 × 6	2 кабеля: 7 × 6 и 2 × 1,5
$\leq 20 \text{ kBt } (Y/\Delta)$	7×8	2 кабеля: 7 × 8 и 2 × 1,5
$\leq 30 \text{ kBt } (Y/\Delta)$	7×10	2 кабеля: 7 × 10 и 2 × 1,5

Сечения подводящих и питающих проводов выбраны по токовым нагрузкам на основании предельно-допустимых токов при длине магистрали не более 100 метров. При увеличении длины магистрали необходимо произвести корректировку выбранных сечений проводов.

В табл. 2.5 указан тип, сечение подводящих проводов и общее количество жил для выносных датчиков, термостатов и исполнительных механизмов.

Цепь питания электрического воздухонагревателя должна обеспечить невозможность включения электронагревателя без включенного вентилятора. Кроме того, прекращение работы вентилятора должно вызвать отключение питания нагревателя. Каждый греющий элемент индивидуально подключен к клеммной панели, находящейся внутри секции нагревателя (доступ после снятия панели). В зависимости от применяемой автоматики мощность нагревателя может регулироваться ступенчато или плавно.

При ступенчатом регулировании элементы соединяются в группы по три (производитель не соединяет элементы). На клеммной панели имеются клеммы для заземления и нулевого провода (корпус нагревателя должен быть заземлен), а также клеммы термического предохранения от чрезмерного возрастания температуры воздуха внутри нагревателя при снижении или исчезновении расхода воздуха. Этот биметаллический термостат отключает питание нагревания при возрастании температуры воздуха более 75 °C. При охлаждении и снижении температуры воздуха до 20 °C стыки замыкаются и работа нагревателя продолжается.

Подводящие провода для подключения питания электрокалориферов выбираются в соответствии с данными табл. 2.6.

Кабелю NYM (стандарт Германии DIN 57250) соответствует кабель NYM (НУМ) (ТУ 3521-009- 05755714-98). Основные электрические параметры кабеля НУМ (NYM) приведены в табл. 2.7.

Токовые нагрузки, установленные в действующих нормативных документах по использованию кабелей и проводов в электрических сетях, указаны в табл. 2.8 и 2.9. Указанные значения токов приведены для температур окружающего воздуха плюс 25 °C и земли плюс 15 °C для усредненных условий прокладки. В случае необходимости выбора конкретной токовой нагрузки для конкретного типа кабеля или провода и

конкретных условий прокладки, необходимо руководствоваться методиками, указанными в стандартах и правилах.

Характеристики экранированных проводов «витая пара» «КВПЭф» приведены в табл. 2.10.

Таблица 2.5 Характеристики подводящих проводов для выносных датчиков, термостатов и исполнительных механизмов

Компоненты аппаратуры управления «Airtronic D»	Тип кабеля	Подводящий провод: число жил × сечение (мм²)
Датчики температуры приточного воздуха	LiYCY	$2 \times 0,5$
Датчик температуры удаляемого воздуха	LiYCY	$2 \times 0,5$
Датчик температуры воздуха в помещение	LiYCY	$2 \times 0,5$
Датчик температуры наружного воздуха	LiYCY	$2 \times 0,5$
Электронное реле воздушного потока	LiYCY	$4 \times 0,5$
Датчик пожарной сигнализации	LiYCY	$2 \times 0,5$
Электронный датчик расхода воздуха	LiYCY	$3 \times 0,5$
Реле перепада давления на рекуператоре	NYM	3 × 1,5
Реле перепада давления на фильтре	NYM	3 × 1,5
Исп. механизм воздушного клапана на притоке	NYM	4 × 1,5
Исп. механизм воздушного клапана на вытяжке	NYM	4 × 1,5
Исп. механизм воздушных клапанов камеры смешения	NYM	4 × 1,5
Исп. механизм воздушного клапана байпаса рекуператора	NYM	5 × 1,5
Исп. механизм трехходового клапана PWW	NYM	4 × 1,5
Исп. механизм трехходового клапана PKW	NYM	4 × 1,5
Исп. механизм трехходового клапана KVS	NYM	5 × 1,5
Циркуляционный насос PWW ($U_{\text{пит}} = \sim 220\text{B}$)	NYM	$3 \times 1,5$
Циркуляционный насос РКW ($U_{\text{пит}} = \sim 220 \text{B}$)	NYM	$3 \times 1,5$
Циркуляционный насос KVS ($U_{\text{пит}} = \sim 220$ В)	NYM	3 × 1,5
Термостат защиты по температуре приточного воздуха	NYM	3 × 1,5
Термостат защиты по температуре обратного теплоносителя	NYM	3 × 1,5
Термостат защиты электрокалорифера	NYM	3 × 1,5
Канальный датчик ограничения температуры	NYM	3 × 1,5

 Таблица 2.6

 Характеристики подводящих проводов для подключения питания электрокалориферов

Мощность электрокалоририфера, P_{not}	Тип кабеля	Подводящий провод:
≤ 10 κBτ	NYM	число жил \times сечение (мм ²) 5×2.5
≤ 15 κBτ	NYM	5 × 4
≤ 20 кВт	NYM	5 × 6
≤ 30 κBτ	NYM	5 × 10

Таблица 2.7 Основные электрические параметры кабеля НУМ (NYM)

Число жил × сечени е (мм²)	Наруж ный диамет р, мм	Вес кабе ля, кг/км	Диаметр токопро водящей жилы, мм	Диаметр изолиро ванной жилы, мм	Максимальное электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току (при плюс 20 °C), Ом/км	Электрическое сопротивление изоляции постоянному току (при температуре жилы плюс 70 °C), МОм/км
2×1,5	8,5	120	1,35	2,56	12,1	0,010
2×2,5	9,7	165	1,74	3,14	7,41	0,0094
2×4	11,5	230	2,24	3,84	4,61	0,0087
3×1,5	9,0	140	1,35	2,56	12,1	0,010
3×2,5	10,2	190	1,74	3,14	7,41	0,0094
3×4	12,0	270	2,24	3,84	4,61	0,0087
4×1,5	9,6	165	1,35	2,56	12,1	0,010
4×2,5	11,2	230	1,74	3,14	7,41	0,0094
4×4	13,5	340	2,24	3,84	4,61	0,0087
5×1,5	10,3	190	1,35	2,56	12,1	0,010
5×2,5	12,0	270	1,74	3,14	7,41	0,0094

Таблица 2.8 Допустимый длительный ток для проводов с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с медными жилами, А

		Для проводов, проложенных					
Сечение		в одной трубе					
токопрово дящей	OTICAL ITO	двух	трех	четырех	одного	одного	
жилы, мм ²	открыто	одножильн	одножильн	одножильн	двухжильн	трехжильн	
MUJBI, WIWI		ых	ых	ЫХ	ого	ого	
0,5	11	-	-	-	-	-	
0,75	15	-	-	-	-	-	
1	17	16	15	14	15	14	
1,5	23	19	17	16	18	15	
2,5	30	27	25	25	25	21	
4	41	38	35	30	32	27	
6	50	46	42	40	40	34	
10	80	70	60	50	55	50	
16	100	85	80	75	80	70	
25	140	115	100	90	100	85	
35	170	135	125	115	125	100	
50	215	185	170	150	160	135	
70	270	225	210	185	195	175	
95	330	275	255	225	245	215	
120	385	315	290	260	295	250	

Таблица 2.9 Допустимый длительный ток для проводов с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией с алюминиевыми жилами, А

Cayayyya	Сечение Для проводов, проложенных						
		в одной трубе					
токопрово дящей	OTKNI ITO	двух	трех	четырех	одного	одного	
жилы, мм ²	открыто	одножильн	одножильн	одножильн	двухжильн	трехжильн	
MINIST, WIWI		ЫХ	ЫХ	ЫХ	ОГО	ОГО	
2,5	24	20	19	19	19	16	
4	32	28	28	23	25	21	
10	60	50	47	39	42	38	
16	75	60	60	55	60	55	
25	105	85	80	70	75	65	
35	130	100	95	85	95	75	
50	165	140	130	120	125	105	
70	210	175	165	140	150	135	
95	255	215	200	175	190	165	
120	295	245	220	200	230	190	

Таблица 2.10 Конструкция и характеристики кабелей типа «витая пара» категории 5 (100 Ом) ТУ 3574-01-47273194-98

Тип, марка	Конструкция
КВПЭф 1х2х0,52	Витая пара (типа FTP1); жила мед. Ж 0,52; экран ал-л; обл пвх Ж 4,0
КВПЭф 1х2х0,52 Пэ	Витая пара (типа FTP1); жила мед. Ж 0,52; экран ал-л; обл пвх+ спэ Ж 5,0
КВПЭф 2х2х0,52	Две витые пары (типа FTP2); жила мед. Ж 0,52; экран ал-л; обл пвх $6,0\times4,0$
КВПЭф 2х2х0,52 Пэ	Две витые пары (типа FTP2); жила мед. Ж 0,52; экран ал-л; обл пвх+ спэ $7,0\times5,0$

2.7. Отвод конденсата

В секциях воздухоохладителя, пластинчатого и роторного теплоутилизаторов, а также в секции увлажнения смонтированы поддоны для сбора и отвода выпавшего конденсата из установки.

К сливным патрубкам следует подключить сифоны для отвода воды. Не допускается объединение нескольких сливных патрубком одним сифоном.

Применяемые для отвода воды в установках Rosenberg сифоны, изготовлены из полипропилена и имеют исполнения для давления воздуха в установке ниже (сторона всасывания) и выше (сторона нагнетания) атмосферного давления.

Стандартное исполнение сифона на всасывании вентилятора (рис. 2.22) рассчитано на отрицательное статическое давление воздуха не более 3500 Па. Всасывающий патрубок настраивается в соответствии с указанным давлением на всасывании. Погружную трубу т.е. колено следует укоротить согласно табл. 2.11 либо наклонить для обеспечения необходимого перепада высот. При повышенном давлении погружную трубу - удлинить.

Стандартное исполнение сифона на нагнетании вентилятора типа 100400 (рис. 2.23) рассчитано на избыточное статическое давление воздуха 1900 Па, типа 100500 и 100600 - на 2200 Па. Всасывающий патрубок настраивается в соответствии с давлением на всасывании. Высоту сифона принять и установить в соответствии с данными табл. 2.12 или наклонить для обеспечения необходимого перепада высот. При повышенном давлении погружную трубу - удлинить.

Перед запуском установки сифон следует залить водой. Если в окружающем пространстве возможна температура ниже 0 $^{\rm o}$ C, то следует сифон заизолировать, а при необходимости применить обогрев сливного устройства.

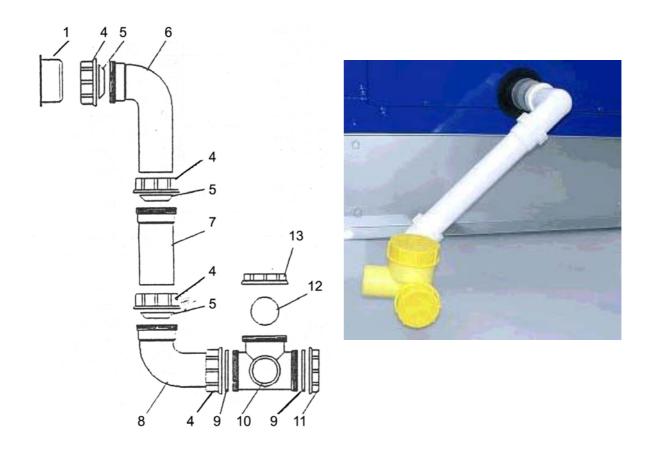


Рис. 2.22. Сифон типа 100100, 100200 для установки на всасывании 1 - резиновая манжета диаметром 40/20 для соединения 20 мм (при соединении 40 мм - без резиновой манжеты); 4 - накидная гайка $1\frac{1}{2}$ " (4 шт.); 5 - коническая прокладка D=40 мм (3 шт.); 6 - колено D= 40 мм; 7 - удлинительная труба D= 40 мм; 8 - отвод D= 40 мм; 9 - прокладка $1\frac{1}{2}$ " (2 шт.); 10 - обратный клапан с выпуском; 11 - колпачок $1\frac{1}{2}$ "; 12 - шар обратного клапана; 13 – заглушка 2"

Отрицательное статическое давление в секции, Па	Значение <i>h</i> (рис. 2.9), мм	Отрицательное статическое давление в секции, Па	Значение <i>h</i> (рис. 2.9), мм
3500	410	2000	260
3400	400	1900	250
3300	390	1800	240
3200	380	1700	230
3100	370	1600	220
3000	360	1500	210
2900	350	1400	200
2800	340	1300	190
2700	330	1200	180
2600	320	1100	170
2500	310	1000	160
2400	300	0800	140
2300	290	0600	120
2200	280	0400	100
2100	270		

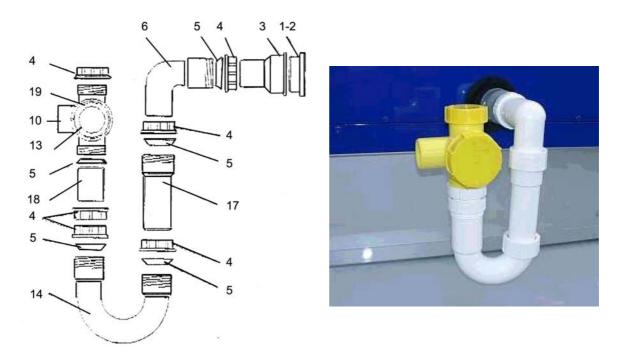


Рис. 2.23. Сифоны типа 100400, 100500, 100600

1 - резиновая манжета диаметром 30/50 для соединения 3 4" (1 шт.); 2 - резиновая манжета диаметром 40/50 для соединения 1 ½" (1 шт.); 3 - фиттинг диаметром 40/50 для соединения (1 ½"); 4 - накидная гайка 1½ (5 шт.); 5 - коническая (клиновая) прокладка D= 40 мм, (5 шт.); 6 - отвод 90° D= 40 мм; 10 - обратный клапан с выпуском; 11 - заглушка 1½" 13 - заглушка 2"; 14 – отвод 180° D= 40 мм, 17 - труба D= 40 мм, прозрачная; 18 - труба D= 40 мм, прозрачная; 19 - прокладка 2"

Избыточное (положительное)	Значение h (рис. 2.9),	
статическое давление в секции,	мм, для сифона	
Па	100300	100400
1900	355	325
1800	340	310
1700	325	295
1600	310	280
1500	295	265
1400	280	250
1300	265	235
1200	250	220
1100	235	205
1000	220	190
0900	205	175
0800	190	160
0700	175	145
0600	160	130
0500	145	115

2.8. Подключение воздуховодов

Воздуховоды присоединяются к установке при помощи гибких вставок. Гибкие вставки предназначены для предотвращения передачи вибрации от вентилятора к воздуховоду и применяются в вентиляционных установках, перемещающих воздух в интервале температур от минус 50 до плюс 50 °C. Стандартные гибкие вставки состоят из двух патрубков из оцинкованной стали с отверстиями для крепления и полосы из полиэфирной ткани, покрытой PVC. Максимальная допустимая температура транспортируемой среды - плюс 80 °C. Вставки, как правило, заземлены.

Гибкие вставки прямоугольного сечения (рис. 2.24) предназначены для присоединения вентиляционной сети к всасывающей и нагнетательной стороне установки, а также для присоединения нагнетательного патрубка вентилятора к корпусу Airbox. Соединение воздуховодов фланцевое. Фланцы вставки соединяются с фланцами воздуховода при помощи болтов в углах фланцев. При больших размерах воздуховодов для уплотнения необходимо применять на фланцах дополнительные стяжки. При монтаже необходимо обращать внимание на крепление воздуховодов: на гибкие вставки не должно передаваться усилие.

Монтажная длина гибких вставок — 130 мм; длина в растянутом состоянии — 140 мм. Размеры гибких вставок приведены в разделе 1.4.

Подключение воздуховодов к установке должно быть организовано так, чтобы не вызвать дополнительный аэродинамический шум. Правильный монтаж направление движения воздуха соответствует направлению вращения вентилятора. Прямолинейный участок воздуховода со стороны всасывания и нагнетания должен

составлять не менее 3-х калибров соответствующего воздуховода вентиляционной установки.



Рис. 2.24. Присоединение гибкой вставки к установке

3. ПУСК, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ УСТАНОВОК

3.1. Пуск установок в эксплуатацию

При первом вводе в эксплуатацию установки следует выполнить:

проверить соответствие фактического исполнения установок систем вентиляции и кондиционирования воздуха проекту;

проверить правильность и качество монтажа: полнота сборки; монтаж ограждений движущихся частей; герметичность закрытия сервисных дверей и др.;

удалить все посторонние предметы и инструменты из воздуховодов и секций установок; очистить секции установки от пыли и грязи, попавших при монтаже;

проверить состояние электропроводки, заземления и правильности подключения электропитания;

проверить герметичность участков воздуховодов, скрываемых строительными конструкциями методом аэродинамических испытаний;

испытать (обкатать) на холостом ходу оборудование, имеющее привод и клапаны. Обкатка осуществляется в течение не менее 1 часа. По результатам испытаний (обкатки) оборудования составляется акт;

проверить отдельные секции установок:

проверка воздушных клапанов:

- проверить крепление клапана на присоединительной панели;
- проверить вручную легкость хода клапана при отключенном приводе;
- проверить крепление привода на клапане и крепление штока клапана;
- проверить правильность подключения привода клапана;
- привод и систему рычагов отрегулировать таким образом, чтобы обеспечивалось полное открытие и закрытие клапана;
 - проверить;

проверка воздушных фильтров:

- проверить отсутствие повреждений и чистоту фильтров;
- правильность и герметичность установки ячеек в раме и рамы в корпусе;
- исправность зажимов;

проверка камеры орошения или сотового увлажнителя:

- правильности установки каплеуловителей;
- исправности шарового клапана, переливного устройства;
- положения уровня воды в поддоне;
- равномерности распыления воды форсунками;
- отсутствие течей при работе циркуляционного насоса;

проверка роторного теплоутилизатора:

- проверить натяжение ремней;
- проверить легкость хода ротора;

проверка гидрозатворов (сифонов):

- проверить соответствие размеров сифонов расчетным данным статических давлений воздуха;
 - соответствие уклонов трубопроводов проектным;
 - наполнение сифонов водой;
 - отвод конденсата;

проверка водяных теплообменников (воздухонагревателей, воздухоохладителей:

- проверить правильность подключения подающих и обратных трубопроводов;
- проверить герметичность всех соединений;

- проверить исправность запорно-регулирующей арматуры и контрольноизмерительных приборов, наличие и правильность установки воздухосборников и воздухоотводчиков, а также спускников;
 - проверить уклоны трубопроводов;
 - очистить водяные фильтры;
- провести индивидуальные испытания систем холодного водоснабжения, теплоснабжения, холодоснабжения;
 - проверить отсутствие воздуха в теплообменниках;

проверка вентагрегата:

- проверка правильности монтажа;
- проверка правильности электрических подключений в соответствии со схемами и инструкциями;
- проверка исправности всех соединений;
- проверка прочности крепления рабочего колеса;
- убрать транспортировочные фиксаторы на опорной раме вентилятора;
- проверить легкость хода рабочего колеса вентилятора (рукой сделать несколько вращательных движений рабочего колеса);
- проверить электродвигатель на сопротивление изоляции и, если нужно, просушивают ее;
 - убрать инструмент и посторонние предметы из установки;
 - установить защиту от прикосновения (защитную решетку или другие устройства);
 - закрыть герметичные двери для технического обслуживания;
 - проверить правильность направления вращения рабочего колеса. Направления вращения определяется по стрелке, изображенной на корпусе (колесо вентилятора должно вращаться в сторону разворота спирального кожуха), при коротких импульсных включениях питания вентилятора. При неверном направлении вращения изменить его (для этого две фазы на двигателе меняются местами). В случае неверного направления вращения может произойти перегрузка электродвигателя.

проверка работы щита управления на аварийное отключение - по сигналам термостатов от замораживания и др.;

выполнить требования инструкций на отдельные виды оборудования при пуске его в эксплуатацию.

Обнаруженные дефекты необходимо устранить до пуска установки в эксплуатацию.

Последовательность операций при включении установок приведена в разделе 3.2.

При первом запуске установки в работу закрывается дросселирующее устройство на нагнетании, запускается вентилятор и через 3 - 4 мин после пуска плавно открывается дросселирующее устройство и проверяется работа вентиляционного агрегата на рабочем режиме (достижение рабочего режима контролируется по величине тока). Если появился посторонний шум, повышенная вибрация или другие неисправности, установка выключается для выяснения и устранения причин неполадок.

При запуске вентилятора без смонтированной сети воздуховодов может быть превышен допустимый ток. Это ведет к перегрузке электродвигателя (срабатывает термозащита двигателя при ее наличии).

При вводе вентилятора в эксплуатацию необходимо следить за корректной работой (тишина хода, вибрации, балансировка, величина тока по трем фазам и т.д.).

Протокол принятия установки в эксплуатацию

Тип щита:	Гип щита: Место установки:						
Исполнение: обозначить							
□ регулировка температуры вытяжного воздуха с ограничением минимальной температуры							
	приточного воздуха, включая датчик температуры регулировка температуры в помещении с ограничением минимальной температуры						
	приточного воздуха, включая датчик температуры						
	 контроль загрязнения воздушных фильтров дифференциальным реле давления 						
🗖 пульт	управления LCD, д	цлина кабел:	я: L =	М			
	оль воздушного по					a	
	ация потока воздух						
	□ переключение режима «лето/зима» по значению датчика температуры наружного воздуха						
	□ таймер с программой на неделю (D.C. 222)						
	 □ подключение печатающего устройства для циклического контроля (RS 232) □ электрический теплообменник, тепловая мощность P_H= кВт 						
	ление секцией испа						
	я защита двигателя	•					
□ контр	оль работы насоса	при помощи	і защи	гного автомата	электродвигате	п	
□ контр	оль обледенения W	RG диффер	енциа.	пьным реле дав.	ления.		
измерения	гока и напряжени						
Линия пита		- N:	I			L3 - N :	В
	вентилятор (тип)	:			ентилятор (ти	n):	
Направление				Направление в	•		
Ступень 1	ток А	напряже	В	Ступень 1	ток	напряжение	В
Ступень 2	A		В	Ступень 2	A		В
Ступень 3	A		В	Ступень 3	A		В
Ступень 4	A		В	Ступень 4	Α	Λ	В
Ступень 5	A		В	Ступень 5	Α	Λ	В
Проверка ф	ункций: отметить	галочкой					
	амораживания:						
Вентилятор отключен			Реле перепада давления фильтра отрегулировано				
Регулирующий клапан открыт			WRG - реле перепада давления фильтра				
Циркуляционный насос включен Сигнал «Авария»			отрегулировано Воздушный клапан приточной установки				
			открывается/закрывается				
			Воздушный клапан вытяжной установки				
			открывается/закрывается				
-	неисправности и за	пуск	Реле	потока приточн	юй установки с	отрегулировано	
установки							
Регулирующий клапан устанавливается на заданное значение			Реле потока приточной установки отрегулировано				
			анных	значений пеагі	ируют регупиру	лоший клапан	
Регулятор температуры: при изменении заданных значений реагируют регулирующий клапан теплоносителя и обводные воздушные клапаны							
Дата: Проверил:							
Дата:	дата.						

Проверить работу вентилятора в сети в течении 20 - 30 мин при этом оценить: характер шума подшипников, вибрации;

дисбаланс тока в 3-х фазах;

нагрев подшипников, корпуса электродвигателя;

работу коммутационной аппаратуры.

При нормальной работе вентиляционного агрегата продолжить его обкатку в течении 8 часов.

Выполнить проверку функций щита автоматики. Результаты проверки заносятся в табл. 3.1.

Для безопасного обслуживания оборудования на вентиляторной секции должен быть смонтирован сервисный выключатель, отключающий подачу напряжения к двигателю во время сервисных работ.

Перед открытием дверей или снятием инспекционной панели на вентиляторной секции при аварии, регламентных и сервисных работах необходимо отключить все силовые цепи.

Для вентиляторов с клиноременной передачей необходимо контролировать натяжение ремней после работы вентагрегата в течение 1 часа, 24 и 50 часов эксплуатации. За этот период удлинение ремня может составлять около 60% от общего удлинения за весь срок службы. Следующий контроль натяжения ремня следует провести не позже 1000 часов работы вентиляционного агрегата.

Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии со СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы»; ГОСТ 12.3.018-79 «Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний», а также инструкциями завода изготовителя.

3.2. Эксплуатация и ремонт установок

3.2.1. Общие положения

- 3.2.1.1. Бесперебойная и эффективная работа вентиляционных установок и систем кондиционирования воздуха должна осуществляться правильной и систематической их эксплуатацией, которой предусматривается:
 - а) обоснованный расчетом штат для обслуживания вентиляционных установок;
- б) обеспечение нормального технического состояния установок с проведением своевременного и качественного ремонта;
- в) систематическое обследование состояния воздушной среды в рабочих помещениях с определением гигиенической эффективности вентиляционных устройств и, в случае необходимости, проведение работ по их наладке.
- 3.2.1.2. Эксплуатационный режим каждой установки и системы определяется и уточняется специальной рабочей инструкцией.
- 3.2.1.3. Рабочая инструкция по эксплуатации вентиляционных установок и центральных кондиционеров должна содержать:
- а) необходимые параметры воздуха в рабочих зонах помещений и, при необходимости, на рабочих местах;
- б) краткую техническую характеристику основных элементов вентиляционных устройств: вентиляторов (тип, номер, производительность, давление, число оборотов рабочего колеса), воздухонагревателей и воздухоохладителей (модель, расчетное сопротивление проходу воздуха), фильтров (тип, количество, сопротивление проходу

воздуха), электродвигатель (тип, мощность, число оборотов), перечень установленных контрольно-измерительных приборов и др.;

- в) плановые сроки чистки и ремонта всей установки или отдельных ее элементов;
- г) предельно допустимые значения сопротивлений проходу воздуха, при достижении которых необходимо производить чистку;
 - д) порядок включения и выключения установок;
- е) особенности ухода за отдельными установками с учетом специфики их эксплуатации;
 - ж) указания о порядке действия при пожаре и авариях;
 - з) фамилию лица, ответственного за обслуживание установок;
 - и) температурный график работы системы теплоснабжения;
 - к) другую необходимую для эксплуатации установки информацию.
- 3.2.1.4. Каждой установке присваивается условное сокращенное обозначение (марка системы) и порядковый номер. Обозначение и номера установок должны быть нанесены на установке или воздуховоде около установки.

Эти обозначения дублируются во всей технической документации, относящейся к данной установке.

- 3.2.1.5. Для каждой установки должна быть заведена следующая техническая документация:
- а) журнал эксплуатации установок, в который заносятся: замеченные неисправности в вентиляционных установках и кондиционерах, их причины и какими способами они устранены; все случаи прекращения работы установок в рабочее время в связи с аварией, ремонтом, отсутствием электроэнергии, теплоносителя и т.п.; время простоя; фамилия дежурного слесаря;
- б) графики чисток и ремонтов вентиляционных установок в соответствии с принятой системой планово-профилактического ремонта (ППР) установок;
- в) журнал ремонта (или ремонтная карта), в который заносятся: вид ремонта, даты начала и конца ремонтных работ, краткое содержание произведенного ремонта, оценка качества выполненных работ.
- 3.2.1.6. На каждую установку должен быть составлен паспорт по форме, приведенной в приложении 9 «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Паспорт установки составляется по данным проведенных технических испытаний. При проведении работ по капитальному ремонту или реконструкции вентиляционной установки, а также при замене отдельных элементов установки в паспорт должны вноситься соответствующие изменения.

Паспорта установок должны храниться у лица, ответственного за эксплуатацию здания.

- 3.2.1.7. При изменениях технологического процесса, перестановке технологического оборудования, изменении исходных материалов, для которых была рассчитана установка, необходимо, чтобы действующие в помещении установки были приведены в соответствие с новыми условиями.
- 3.2.1.8. Машинные залы для размещения крупных вентиляционных установок должны иметь монтажные проемы и подъемно-транспортные механизмы для монтажных и ремонтных работ.

3.2.1.9. При необходимости проведения демонтажа, полной или частичной разборки установок следует руководствоваться методикой проведения монтажно-сборочных работ установок типа Airbox (см. разделы 1, 2).

3.2.2. Включение и выключение установок

- 3.2.1. Включение и выключение установок должны производить дежурные слесари по вентиляции или дежурные электрики, либо ответственные лица, специально назначаемые и соответствующим образом проинструктированные. К проведению любых работ на установке допускаются лица, изучившие её устройство, правила эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности.
- 3.2.2. Включение и выключение установок «Airbox», а также их испытание, проводить согласно инструкции по эксплуатации и в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».
- 3.2.3. Включение вентиляционных установок производится в соответствии с указаниями рабочих инструкций. В помещениях, где могут выделяться пары, газы или пыль токсичных веществ, вентиляционные установки должны включаться за 10-25 мин. до начала работ. Сначала включаются вытяжные установки, а затем приточные. В помещениях, где нет токсичных веществ, все вентиляционные установки включаются одновременно с началом работ. Отключение установок следует производить во всех помещениях через 10-15 мин. после окончания работ сначала приточные, а затем вытяжные.
- 3.2.4. Включение установки рекомендуется производить в нижеприведенной последовательности:
- а) для определения режима работы установки следует измерить параметры наружного воздуха (если отсутствует датчик температуры наружного воздуха);
- б) в соответствии с заданным режимом работы произвести пуск необходимого оборудования: холодильных машин с вспомогательными устройствами, насосов и бойлеров теплоснабжения и др.:
- в) проверить соответствие температуры холодной и горячей воды требуемым значениям;
- г) в зимний период дополнительно проверить соответствие параметров подаваемого теплоносителя для воздухонагревателей первого подогрева температуре наружного воздуха;
 - д) включить насос камеры орошения или воздухоохладителя;
 - е) включить вентилятор.
- 3.2.5. После включения установки и работы ее в течение 20-30 мин. необходимо проверить:
 - а) открытие воздушных клапанов у установки;
 - б) исправность работы фильтров и оросительных устройств;
- в) показания термометра на обратной линии воздухонагревателей первого подогрева;
- г) соответствие заданному режиму показаний контрольно-измерительных приборов (термометров, манометров и т.д.);

- д) произвести соответствующие записи в журнале эксплуатации.
- 3.2.6. При отклонениях показаний контрольно-измерительных приборов от заданного режима работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо немедленно выяснить причины этих отклонений и принять меры по их устранению.
- 3.2.7. Выключение системы кондиционирования воздуха, которое производится в соответствии с графиком ее работы, надлежит осуществлять в следующем порядке:
 - а) выключить приточный вентилятор;
 - б) выключить насос камеры орошения и воздухоохладителя;
 - в) выключить холодильное и вспомогательное оборудование;
 - г) проверить плотность прикрытия воздушных клапанов у установки;
- д) проверить работу автоматической защиты воздухонагревателей первого подогрева от замерзания;
- е) при отсутствии автоматической защиты воздухонагревателей первого подогрева от замерзания следует открыть запорную арматуру (вентили, краны, задвижки) на обводных линиях у регулирующих клапанов, обеспечив минимальное необходимое поступление теплоносителя в воздухонагреватели.
- 3.2.8. В зависимости от степени автоматизации системы вентиляции и кондиционирования воздуха ее включение, выключение и контроль работы может осуществляться с места установки оборудования или централизованно с пульта управления.

3.3. Эксплуатация основного оборудования установок

Вентиляторы.

- 3.3.1. Перед выполнением любых работ по техобслуживанию следует:
- все электроприводы отключить от сети;
- обеспечить защиту от несанкционированного включения;
- дождаться полной остановки рабочего колеса
- 3.3.2. При нормальной работе вентиляторов рабочие колеса должны иметь плавный и бесшумный ход.
- 3.3.3. Рабочие колеса радиальных вентиляторов должны вращаться по направлению разворота спирального кожуха. Направление вращения рабочих колес следует указывать стрелкой, нанесенной несмываемой яркой краской на кожухе вентилятора.
 - 3.3.4. Рабочие колеса вентиляторов должны:
 - а) легко вращаться от руки, не задевая кожуха;
 - б) надлежащим образом балансироваться;
 - в) не иметь вмятин, прогибов или разрывов и коррозии.
- 3.3.5. Зазоры между кромкой входного патрубка радиального вентилятора и кромкой переднего диска рабочего колеса во всех точках окружности должны быть не более размера, равного 0,01 диаметра рабочего колеса вентилятора, выраженного в мм.

- 3.3.6. Валы вентиляторов и электродвигателей, имеющие клиноременную передачу, должны быть строго параллельны, средние линии полотен шкивов вентиляторов и электродвигателей должны совпадать.
- 3.3.7. Подшипники радиальных вентиляторов исполнения 7 типоразмеров 710 и более необходимо систематически осматривать и смазывать:
 - а) интервал смазки: 3 6 месяцев;
- б) применять только смазку на основе лития DIN 51825 K3N (вязкость ISO VG 68 / DIN 51519).
 - 3.3.8. Подшипники остальных радиальных вентиляторов необслуживаемые.

По истечению срока годности смазки подшипники заменяются. Срок годности смазки при стандартном применении составляет:

при числе оборотов вентилятора 900 об/мин — примерно 40000 рабочих часов; при числе оборотов вентилятора 1400 об/мин — примерно 30000 рабочих часов; при числе оборотов вентилятора 2800 об/мин — примерно 15000 рабочих часов.

Независимо от числа рабочих часов подшипники из-за старения смазки следует менять каждые 5 лет.

- 3.3.9. Температура корпуса подшипников вентилятора не должна превышать температуру окружающего воздуха более, чем на 20-30 °C, и не должна быть выше 60 °C. При более высокой температуре следует остановить вентилятор, осмотреть подшипники, очистить их от грязи и заполнить свежей смазкой.
- 3.3.10. При появлении шума в вентиляторе в результате износа подшипников, ослаблении растяжек рабочего колеса, присутствии посторонних предметов, при выявлении коррозии или трещин в подшипниках, а также возникновении сильной вибрации вентилятора, необходимо отключить электродвигатель, установить причину, устранить неисправности и при необходимости сменить подшипники.
- 3.3.11. Систематически очищать всасывающее отверстие, рабочие колеса и внутренние поверхности кожухов вентиляторов от пыли и других отложений.

При быстром загрязнении вентиляторов для облегчения очистки в их кожухах должны быть сделаны люки с герметичными крышками. Сроки очистки таких вентиляторов должны устанавливаться рабочими инструкциями.

Для чистки применять только стандартные чистящие средства. Не использовать царапающие и соскабливающие предметы.

При чистке вентилятора соблюдать меры предосторожности:

не заливать электродвигатель;

не деформировать диски и лопатки рабочего колеса.

- 3.3.12. При перемещении вентиляционными установками воздуха с агрессивными примесями следует систематически следить за состоянием защитного покрытия вентиляторов, периодически его восстанавливать.
- 3.3.13. Основными причинами снижения производительности вентиляторов против необходимой могут быть:
 - а) увеличение сопротивления сети воздуховодов;
 - б) уменьшение числа оборотов рабочего колеса вентилятора;
- в) увеличение максимальных зазоров между входным патрубком и рабочим колесом вентилятора;
 - г) загрязнение и большая коррозия кожуха и рабочего колеса вентилятора;

- д) неправильное направление вращения рабочего колеса вентилятора.
- 3.3.14. Радиальные вентиляторы, обслуживающие вентиляционные установки для перемещения сильно увлажненного воздуха, должны иметь дренажные устройства для удаления влаги из кожуха.
- 3.3.15. Следует периодически проверять состояние мягких вставок вентилятора и установки.
 - 3.3.16. Проверять состояние виброоснования вентилятора.
- 3.3.17. Следует периодически проводить контроль работы клиноременной передачи. Периодичность контроля 1 раз в месяц.

Контроль натяжения клиновых ремней при пуске установки в эксплуатацию приведен в разделе 3.1.

Работы по натяжению ремней выполняются в соответствии с инструкцией.

Электродвигатели.

- 3.3.18. Перед пуском электродвигателя проверяется состояние его привода.
- 3.3.19. Корпуса электродвигателей и пуско-регулирующих устройств должны иметь заземление, которое периодически проверяется.
- 3.3.20. Работающий электродвигатель немедленно отключается в следующих случаях:
 - а) при несчастных случаях с человеком;
 - б) при сильной вибрации электродвигателя;
 - в) при выявлении серьезной неисправности вентилятора;
- г) при появлении дыма или огня из электродвигателя и его пуско-регулирующей аппаратуры;
 - д) при чрезмерном нагреве подшипников или корпуса электродвигателя;
 - е) при обнаружении течи в воздухонагревателе или воздухоохладителе.
- 3.3.21.При обнаружении неисправности пусковых устройств (рубильников, переключателей, магнитных пускателей и др.) электродвигатель не включать до устранения обнаруженных дефектов.
- 3.3.22. Эксплуатация электродвигателей должна производиться в соответствии с требованиями ПЭУ и инструкции по эксплуатации.

Воздухонагревательные установки.

3.3.23. Включение и выключение воздухонагревателей, обогреваемых водой (при их остановке на длительное время).

Включение:

- закрыть все устройства для спуска воды в низших точках трубопроводов воздухонагревателей;
- проверить открыты ли воздуховыпускные устройства в верхних точках обвязки воздухонагревателей;

- постепенно открыть запорную и регулирующую арматуру на обратной линии воздухонагревателей;
 - при появлении в воздуховыпускных устройствах воды закрыть их;
- открыть запорную арматуру на подающей линии к воздухонагревателям и установить циркуляцию теплоносителя;
- проверить наличие подтеканий в воздухонагревателях, трубопроводах и арматуре;
- проверить показания термометров и манометров на подающей и обратной линиях системы теплоснабжения воздухонагревателей, а при их отсутствии в индивидуальном или центральном тепловом пункте.

Если температура и давление окажутся значительно ниже требуемых, вентилятор не включать.

Выключение:

- закрыть запорную арматуру на подающем и обратном трубопроводах к воздухонагревателям;
 - открыть устройства для спуска воды в низших точках трубопровода;
 - открыть устройства для выпуска воздуха.
- 3.3.24. Параметры теплоносителя, подаваемого на воздухонагреватель, не должны превышать следующих значений:

давление -1,6 МПа; температура -100 °C.

- 3.3.25. В фактическая случае, когда теплопроизводительность воздухонагревателей меньше необходимой, но соответствует данным расчета, необходимо увеличить поверхность нагрева, не повышая сопротивления вентиляционной установки; если теплопроизводительность ниже расчетной, необходимо установить причины и обеспечить нормальные параметры теплоносителя в соответствии с расчетным графиком, а также надлежащее состояние поверхности нагрева.
- 3.3.26. Следует периодически очищать оребрение воздухонагревателей от загрязнения. Очистку производить пневматическим способом с использованием существующей сети трубопровода сжатого воздуха или баллонов со сжатым воздухом. Если оребрение загрязнено плотно слежавшимися пылевыми отложениями и, в некоторых случаях, с примесью масла, которые не очищаются струей сжатого воздуха, очистку следует производить гидропневматическим способом с применением специального приспособления. Ни в коем случае не использовать жесткие и острые предметы.

Периодичность очистки наружных поверхностей - не реже 2 раз в год, если по условиям эксплуатации не требуется более частая их очистка. Перед отопительным периодом обязательна промывка внутренних и продувка наружных поверхностей воздухонагревателей.

3.3.27. Загрязнение внутренних полостей трубок воздухонагревателей и регулировочных клапанов, ведущее к снижению теплопроизводительности, можно снизить фильтрацией горячей воды в фильтрах-грязевиках, установленных перед регулирующими устройствами и воздухонагревателями.

Установленные фильтры необходимо систематически очищать и промывать. Периодичность очистки и промывки определяется рабочей инструкцией.

- 3.3.28. Основные причины замораживания калориферов следующие (при отсутствии загрязнения внутренних трубок):
- снижение давления горячей воды в тепловой сети, что влечет за собой резкое снижение скорости воды в трубках и сокращение расхода поступающей воды в воздухонагреватели и понижение температуры теплоносителя;
- уменьшение подачи воды до недопустимых пределов в калориферных установках со значительно завышенной поверхностью нагрева для предотвращения перегрева при повышении температуры наружного воздуха.
- 3.3.29. При прекращении циркуляции сетевой воды в воздухонагревателе при температуре наружного воздуха ниже $0\,^{\circ}\text{C}$ из-за повреждения наружных тепловых сетей, циркуляционного насоса или по другим причинам, а также при длительной остановке необходимо сдренировать воду из системы для предотвращения замораживания воздухонагревателя и выхода его из строя. Для этого: закрыть отключающую арматуру на подающем и обратном трубопроводах, открыть воздушники, спустить воду из воздухонагревателя и трубопроводов, продуть систему сжатым воздухом.
 - 3.3.30. Техническое обслуживание воздухонагревателей:
- ежесуточная проверка исправности (проверка отсутствия течи теплоносителя, осмотр всех соединений, проверка соответствия параметров теплоносителя температурному графику и др.);
- периодический осмотр 1 раз в месяц (удаление пыли с теплоотдающих элементов; подтяжка болтов всех фланцевых соединений; проверка работы насоса и др.).
- периодическая очистка наружных поверхностей не реже 2 раз в год, если по условиям эксплуатации не требуется более частая их очистка;
- периодическая промывка трубок и коллекторов калориферов от накипи и других отложений не реже 1-го раза в год.

Воздушные клапаны.

- 3.3.31. Периодически (каждые 3 месяца) воздушные клапаны проверяются на предмет:
 - функциональности работы;
 - загрязнения;
 - повреждения;
 - коррозии;
 - жесткости посадки частей;
 - легкости хода.

При необходимости смазать шариковые подшипники (подшипники из полимерного материала не требую смазки), очистить и выполнить ремонтные работы.

Воздушные фильтры.

3.3.32. Стандарные карманные фильтры нерегенерируемые и подлежат замене при достижении перепада статического давления воздуха на фильтре в соответствии с данными таблицы:

Класс фильтров	Конечный перепад статического давления, Па
EU3 - EU5	200 - 250
EU6	250 - 300
EU7 - EU9	250 - 350

Замена секции карманного фильтра производится в следующем порядке:

- открыть двери техобслуживания (герметические двери);
- открыть зажимные скобы секций фильтра;
- вытащить фильтры;
- вставить новые карманные фильтры и закрепить их скобами;
- закрыть двери техобслуживания.

Замена выдвижных карманных фильтров и гофрированных фильтров (Z-Line):

- открыть двери техобслуживания;
- вытащить фильтры по направляющим;
- вставить новые фильтры;
- закрыть двери техобслуживания.

При обслуживании фильтров важно не допустить просыпания пыли, для этой цели используйте 130-литровые мешки для мусора, чтобы при демонтаже сразу поместить их туда и вынести за пределы вентиляционной камеры.

Очистку металлотканевых фильтров класса EU4 осуществлять в 10-ти процентном растворе каустической соды или в растворе ПАВ (поверхностно-активных веществ), нагретом до температуры $60 \div 70$ °C. По окончании чистки фильтр промыть в баке с чистой водой, нагретой до температуры $40 \div 50$ °C; дать воде стечь, а затем просушить на воздухе в течении 2-3 часов или продуть сжатым воздухом. Очистить поддон для сбора жира (при его наличии).

Перед установкой ячейки металлотканевого фильтра в установочную раму фильтрующей секции следить, чтобы гофры смежных сеток каждой ячейки были перпендикулярны друг другу и чтобы размеры отверстий в сетках уменьшались в направлении движения очищаемого воздуха.

Фильтрующий элемент угольного и пенополиуретанового фильтров не регенерируется; содержимое цилиндров необходимо заменить в полном объеме.

При эксплуатации фильтров класса EU5-EU9 следует контролировать наличие и состояние пенополиуретановых или войлочных прокладок уплотняющих ячейки фильтров в установочных рамках.

При наличии реле перепада давления на фильтре визуальный контроль загрязненности фильтров производится на щите автоматики (при увеличении сопротивления сверх заданного значения включается световой сигнал «Filteruberwachung» («Контроль фильтра»)). В этом случае произвести чистку фильтра или его замену. Если по каким-либо причинам реле перепада давления отсутствует, необходимо установить штуцеры для отбора статического давления до и после фильтра и периодически проверять состояние фильтра с помощью микроманометра.

Интервалы времени загрязнения фильтров могут составлять от одного до шести месяцев в зависимости от концентрации пыли в обрабатываемом воздухе типа фильтра. Интервалы времени между заменами фильтров при разработке рабочих инструкций определяются на основании опыта эксплуатации.

Эксплуатация отдельных элементов установок

- 3.3.33. Техническое обслуживание элементов установок, не указанных выше, производится в соответствии с указаниями, приведенными в инструкциях (см. прилож. 1-11).
- 3.3.33. В процессе эксплуатации проверять состояние и пополнять сифоны для отвода конденсата водой.
- 3.3.34. Периодически проводить контроль состояния каплеотделителей. Загрязнение поверхности каплеотделителя ведет к уносу капель. Для очистки

элементов каплеотделителя рекомендуется использовать средство ROGA-LIN компании ROGA-Chemie.

- 3.3.35. Очистку защитных сеток и воздуховодов проводить по мере их загрязнения, но не реже 1 раза в квартал. Восстанавливать по мере необходимости нарушения лакокрасочных и антикоррозийных покрытий.
- 3.3.36. В ходе эксплуатации, руководствуясь инструкцией по эксплуатации изделия, следует проверять исправность насосных агрегатов.
- 3.3.37. В ходе эксплуатации, руководствуясь инструкцией по эксплуатации изделия, следует проверять герметичность фреоновой линии (течеискателем или галоидной лампой и по маслоподтекам), Периодичность не реже 1 раза в полгода.
- 3.3.38. Техническое обслуживание элементов автоматических регуляторов и устройств дистанционного управления должно проводиться во время технического обслуживания основного оборудования.

Для поддержания работоспособности системы рекомендуется:

производить проверку (не реже 1 раза в квартал) погрешности срабатывания и зоны нечувствительности: дифференциального реле давления, датчика потока воздуха, внешнего, канального и комнатного датчиков температуры, ограничителя температуры, термостата от замораживания и др, в случае необходимости произвести регулирование или замену неисправных элементов цепи;

производить проверку сопротивления изоляции обмотки электропривода трехходового вентиля и исполнительного механизма воздушного клапана и сопротивление электрической изоляции между корпусом приборов цепи и токоведущими деталями не реже 1 раза в год, при изменении значений от указанного в паспорте произвести сушку прибора теплым воздухом или заменить его на исправный.

В ходе проведения регламентных работ годового технического обслуживания следует проводить следующие проверки:

Убедиться в нормальной работе щита управления, произведя пробный пуск установки. Согласно инструкции по эксплуатации должна загореться зеленая лампочка, сигнализирующая о включении агрегата, время пробного пуска 3 мин.;

Проверить систему на аварийное отключение, для чего:

включить установку, согласно инструкции по эксплуатации;

отсоединить морозозащитный термостат (датчик ограничения температуры, внешний, комнатный или канальный датчик температуры) от цепи управления; должен раздаться звуковой сигнал, загореться красная лампочка и произойти аварийная остановка всех агрегатов. После устранения неисправности установка должна перейти в нормальный режим работы.

Не реже 1 раза в полгода проверять:

состояние, целостность и номиналы предохранителей;

прочность пайки проводов и прочность крепления проводов к клеммам, состояние силовых и управляющих кабелей и контактов, защитного заземления; при необходимости подтянуть крепеж, удалить нагар с клемм, произвести пайку и промывку (уайт-спиритом) элементов цепи.

Все неисправности, выявленные в процессе технического обслуживания установки, должны быть устранены; проводимые работы и замечания о техническом состоянии системы должны быть зафиксированы в журнале эксплуатации установок.

3.4. Техническое обслуживание установок

Техническое обслуживание установок заключается в эксплуатационном уходе (чистка, обтирка, регулярный наружный осмотр, выявление неисправностей, смазка, проверка состояния подшипников и исправности заземления) и мелком ремонте оборудования (устранение мелких дефектов, подтяжка креплений, частичная регулировка и т.п.). Техническое обслуживание установок выполняется по мере необходимости, но не реже приведенной в табл. 3.2 периодичности.

Таблица 3.2

Периодичность технического обслуживания оборудования

	-	Периодичность, не реже одного раза				раза
№ п/п	Операции	в	в месяц	в квартал	в полуго- дие	в год
1	Проверка рабочего состояния вентилятора	X				
2	Проверка наличия заземления	X				
3	Контроль температуры корпусов подшипников и электродвигателей	X				
4	Осмотр воздухонагревателей, воздухоохладителей, выпуск воздуха и ликвидация неплотностей	X				
5	Контроль запыленности фильтра	X				
6	Контроль и регулирование параметров подаваемого воздуха*					
7	Проверка натяжения приводных ремней		X			
8	Смазка подшипников консистентной смазкой				X	
9	Техническое обслуживание оросительных камер или сотовых увлажнителей		X			
10	Проверка и очистка воздушных клапанов			X		
11	Проверка загрязненности и чистка вентиляторов*		X			
12	Очистка наружных поверхностей калорифера				X	
13	Промывка калорифера**				X	
14	Промывка трубок и коллекторов калориферов от накипи и других отложений					X
15	Очистка и промывка водяных фильтров калорифера			X		

Примечания: * - Периодичность устанавливается рабочей инструкцией на основе опыта эксплуатации оборудования;

^{** -} после окончания отопительного периода.



РЕЛЕ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

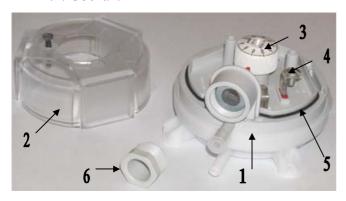
1.	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
4.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	6
5.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕЛЕ	6
6.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	8
7.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
8.	СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ	13

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение.

Реле перепада давления воздуха контролирует разность давлений в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Реле предназначено для контроля состояния воздушных фильтров, теплообменников, воздуховодов и вентиляторов.

1.2. Состав.



Реле давления состоит:

- 1. Пластиковый корпус, в состав которого входят: силиконовая диафрагма (резина, без ABS);
- 2. Пластиковая крышка;
- 3. Узел настройки порога срабатывания;
- 4. Контактная группа;
- 5. Резиновое уплотнение;
- 6. Пластиковый сальник PG11.



К реле дополнительно прилагается:

- Два пластиковых штуцера для отбора давления;
- Четыре винта крепления;
- ПВX трубка (Ø 5,0 мм, длина 2 метра);
- Три винтовых клеммы для ножевого разъема,
- Монтажная скоба с гальваническим покрытием.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические характеристики:

- исполнение: IP 54 (EN 1854);
- класс защиты: 1 (VDE 0630);
- количество контактов: один контакт на переключение;
- ток коммутации: $I_{\text{мак}} = 1,5 \text{ A};$
- напряжение коммутации: $U_{\text{мак}} = \sim 250 \text{ B}$;
- механизм сброса: автоматический;
- ресурс: более 10^6 срабатываний;
- рабочая температура: −20...+85 °C;
- температура хранения: –40...+85 °C;
- относительная влажность: менее 90 % (без конденсата);
- рабочая среда: воздух и любые некоррозийные газы;
- максимальная перегрузка по давлению с любой стороны: 50 мбар;
- подключение: клеммы с винтовым зажимом;
- ввод кабеля: PG11 с резьбовым зажимом;
- подвод давления: два штуцера, Ø 6,0 мм;
- вес: 0,16 кг.

2.2. Диапазон и погрешность измерений (Табл. 1.).

Таблица 1

Тип	American	Диапазон установок		Гиотопорио По	Пограничасти 0/
реле	Артикул	Па	мбар	Гистерезис, Па	Погрешность, %
930.80	DDW 020-0200N	20200	0,22	10	не более ±15
930.83	DDW 050-0500N	50500	0,55	20	не более ±15
930.85	DDW 200-1000N	2001000	2,010	100	не более ±15

2.3. Габаритные и присоединительные размеры

На монтажной пластине (рис. 1) предусмотрены отверстия для крепления реле перепада давления (рис. 3).

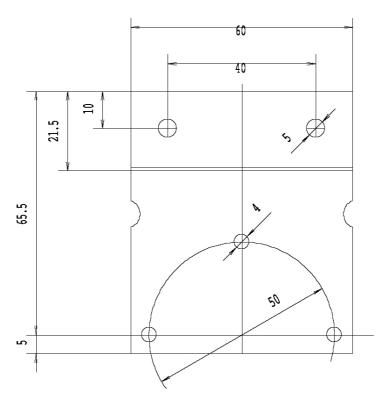


Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры монтажной скобы.

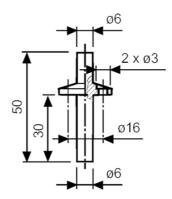


Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры штуцера.

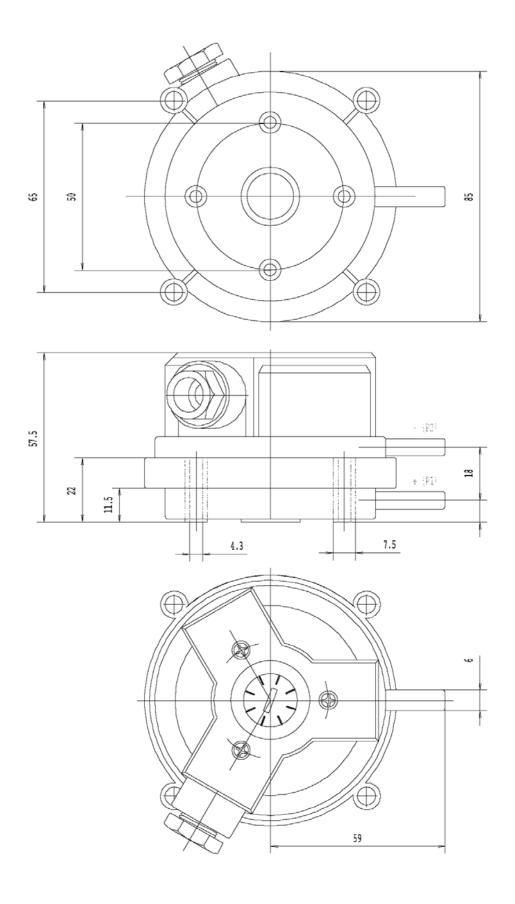


Рис. 3. Габаритные и присоединительные размеры реле давления.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки приведена в таблице 2.

Таблица 2.

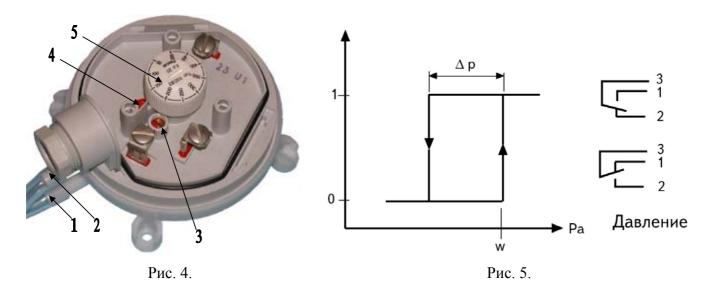
№ п/п	Наименование	Артикул №	Тип	Кол-во
1.	Реле перепада давления воздуха			1 шт.
2.	Пластиковые штуцеры			2 шт.
3.	Винты крепления			4 шт.
4.	Клеммный зажим			3 шт.
5.	ПВХ трубка (Ø 5,0 мм)			2 метра
6.	Монтажная скоба			
7.				
8.				

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. К работе допускается персонал, ознакомившийся с настоящей инструкцией по эксплуатации, имеющие необходимую квалификацию и опыт работы с устройствами данного типа.
- 4.2. К обслуживанию системы допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей по электробезопасности (до 1000 В).
- 4.3. При работе с системой необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ПУЭ и ПТБ
- 4.4. Эксплуатация реле при отсутствии заземления запрещена.
- 4.5. При проведении регламентных работ, а также при устранении неисправности необходимо предварительно обесточить реле, отключив его от системы управления.
- 4.6. Не допускайте попадания пыли и влаги на внутренние элементы реле. Запрещается устанавливать реле давления в агрессивных средах с содержанием в воздухе паров кислот, щелочей, масел и т.п.

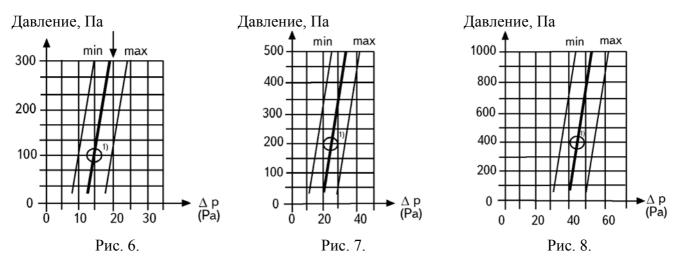
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕЛЕ

- 5.1. Реле давление снабжено контактной группой, переключение которой осуществляется специальной, установленной внутри корпуса, подпружиненной диафрагмой. Диафрагма гарантирует долговременную стабильность порога срабатывания реле давления.
- 5.2. От штуцеров отбора давления, установленных на корпусе вентиляционной установки или на воздуховоде отходят две ПВХ трубки, которые подведены к штуцерам корпуса реле давления (Рис. 4.): «+Р1» и «-Р2». Трубки подвода давления могут иметь любую длину, однако при длине более 2 м увеличивается время срабатывания реле.
- 5.3. Датчик реле давления снабжен узлом регулировки порога срабатывания (рис. 4.). Выбор требуемого порога срабатывания реле устанавливается при помощи поворотного колеса. Поворотное колесо снабжено шкалой с градуировкой.
- 5.4. Принцип действия: при превышении установленной разности давлений между входами «+P1» и «-P2» подпружиненная диафрагма переключает контактную группу (рис. 5.).

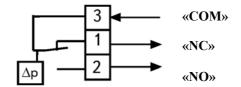


Устройство реле перепада давления воздуха (рис. 4.):

- 1. Штуцер «+Р1»;
- 2. Штуцер «-Р2»;
- 3. Подстроечный винт для установки ширины петли гистерезиса;
- 4. Индикатор установки;
- 5. Поворотное колесо узла настройки порога срабатывания.
- 5.5. Ширина петли гистерезиса устанавливается при изготовлении. Подстроечный винт зафиксирован краской в положении приблизительно одного оборота против часовой стрелки от конечного положения. Изменение ширины петли гистерезиса не требуется. На рис. 6 8 приведены характеристики для трех различных типов реле давления: «930.80», «930.83» и «930.85» соответственно.



5.6. Контактная группа.

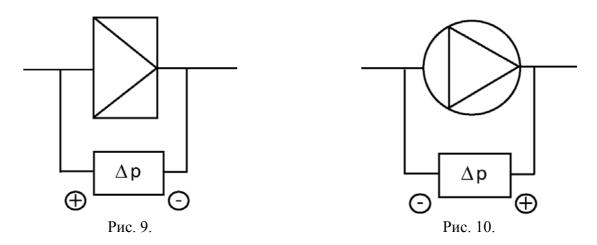


При превышении установленного порога срабатывания контакт переключается из положения «1» в положение «2».

При снижении установленной разности контакт переключается из положения «2» в положение «1».

5.7. Работа реле в составе с воздушным фильтром. Для контроля засорения воздушных фильтров штуцер на входе воздушного фильтра подключается к положительному входу «+P1» реле давления. Отрицательный вход «-P2» реле давления подключается к штуцеру, установленному на выходе фильтра (рис. 9.).

5.8. Работа реле в составе с вентилятором. Для контроля работы вентилятора штуцер, установленный со стороны всасывания вентилятора, подключается к отрицательному входу «-P2» реле давления. Положительный вход «+P1» реле давления подключается к штуцеру, установленному со стороны нагнетания вентилятора (рис. 10.).



6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. Общие указания

Реле давления используется в вентиляционных системах для контроля состояния воздушных фильтров, теплообменников, воздуховодов, вентиляторов. Реле предназначено для работы в воздушной среде, или других негорючих или неагрессивных газов.

Для установки и подключения реле давления воспользуйтесь рекомендациями настоящей инструкции.

6.2. Установка реле

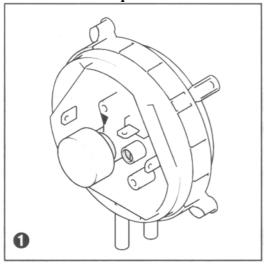


Рис. 11.

Перед установкой произведите осмотр реле давления на предмет механических повреждения и проверьте комплектацию поставки. При выявленных механических повреждениях при транспортировке необходимо уведомить фирму поставщика оборудования. Не допускается использование реле давления в неисправном состоянии.

Реле давления устанавливается на плоскую поверхность или на специальные монтажные скобы.

Допустима любая ориентация в пространстве. Рекомендуется вертикальная установка (рис. 11.), т.к. ориентация отличная от вертикальной приводит к незначительному изменению порога срабатывания.

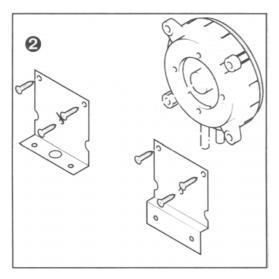


Рис. 12.

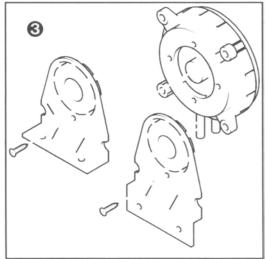


Рис. 13.

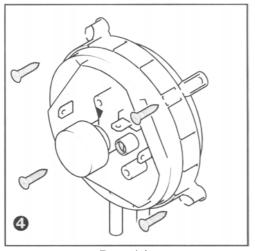


Рис. 14.

Для предотвращения попадания влаги реле устанавливается выше точек отбора давления, т.е. реле необходимо установить вертикально так, чтобы патрубки для подключения трубок подвода давления располагались снизу. При отсутствии накопления конденсата возможна установка реле в горизонтальном положении.

Установите реле давления на монтажной скобе (рис. 12. и рис. 13.). Для крепления реле к монтажной скобе используются шурупы $(3.5 \times 8 \text{ мм})$.

Не используйте шурупы большей длины и большего диаметра, т.к. это может привести к выходу из строя реле давления.

Реле откалибровано для вертикального расположения. При установке в горизонтальном положении порог срабатывания будет на 20 Па выше, чем установлено на шкале реле давления.

Трубки подвода давления могут иметь любую длину, однако при длине более двух метров увеличивается время срабатывания реле. Реле давления должно устанавливаться выше точки отбора давления. Для предотвращения накопления конденсата, трубки должны подключаться так, чтобы они не образовывали петель и мест, в которых может накапливаться вода.

При отсутствии монтажной скобы реле давления устанавливается на плоской поверхности вентиляционной установки (рис. 14). Крепление осуществляется при помощи четырех шурупов установленных размеров непосредственно к стенке агрегата.

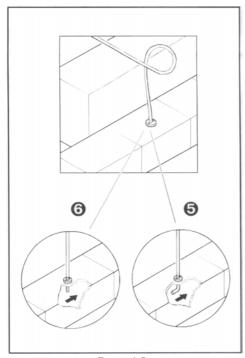


Рис. 15.

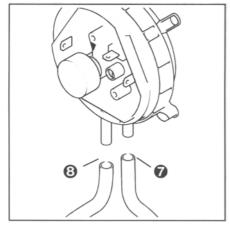


Рис. 16.

6.3. Электрические подключения

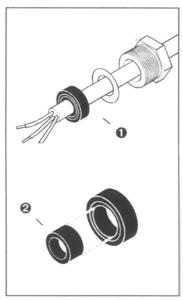


Рис. 17.

Штуцер для отбора давления воздуха устанавливается как можно ближе к центру потока (как показано на рисунке рис. 15). Не допускайте установку штуцера в зонах, отличных от среднего положения, т.к. это приведет к существенному увеличению погрешности в показаниях при измерении реле давления.

Просверлите отверстия для штуцера по месту установки \emptyset 6,0 мм. Закрепите штуцер при помощи двух шурупов.

При необходимости возможно формирование петель подводящих трубок, но не допускайте их заломов и деформации.

Штуцеры изготавливаются из металла или пластика.

Подключите ПВХ трубки от штуцеров отбора давления к входным патрубкам реле давлению в соответствии со схемами подключения (рис. 16). К патрубку «+P1» реле давления (нижний патрубок, белый) подключите канал с избыточным давлением (7). Канал с разряжением (8) подключите к патрубку «-P2» (верхний патрубок, серый).

Убедитесь в правильном подключении. Не допускайте провисание ПВХ трубки.

Монтаж и подключение должны выполняться только опытным персоналом и в соответствии с настоящей инструкцией по монтажу!

При работе необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ПУЭ и ПТБ.

Перед подключением убедитесь, что на подводящем кабеле отсутствует напряжение.

Для подключения применяется трехжильный кабель (рис. 17).

Сальник реле давления предназначен для крепления подводящего провода с наружным диаметром от 7 мм до 10 мм (Pg11). При использовании подводящего кабеля с другим диаметром охвата сальник не обеспечит надежного крепления.

При использовании кабеля с внешним диаметром 10 мм необходимо удалить внутреннюю часть уплотнения (рис. 17).

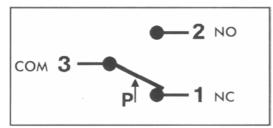


Рис. 18.

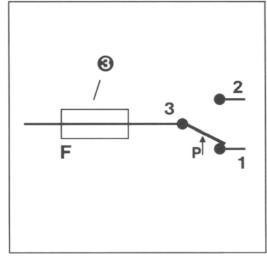


Рис. 19.

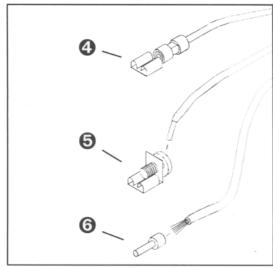


Рис. 20.

Реле давления содержит группу контактов (рис. 18):

- 1 нормально закрытый контакт (NC);
- 2 нормально открытый контакт (NO);
- 3 общий контакт (СОМ).

Если перепад давления ниже установленного значения контакт находится в исходном состояние «1». При превышении перепада давления происходит переключение контакта из положение «1» в положение «2».

В системе автоматики устанавливается плавкий предохранитель «F» (3) для защиты по току группы контактов (рис. 19).

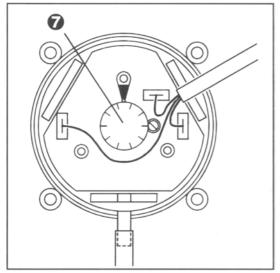
Максимальный ток для:

- омической нагрузки (U_{ком}=~250В): 1,5 А;
- индуктивной нагрузки ($U_{\text{ком}} = \sim 250 \text{B}$): 0,4 A;
- цепей управления ($U_{\text{ком}}$ =~24B): 0,1 A.

Для подключения кабеля (рис. 20) используйте:

- специальные ножевые (6,3 мм) клеммы (4);
- винтовые клеммы с ножевым разъемом (5);
- многопроволочные провода необходимо предварительно заключать в обжимные клеммы (6).

Все подключения производить при отсутствии напряжения на подводящем проводе.



Для установки требуемого перепада давления воспользуйтесь поворотным колесом (7) (рис. 21). Вращая колесо, совместите градуировку требуемого значения с красной стрелкой.

Рис. 21.

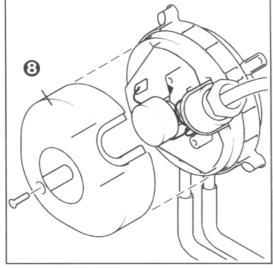


Рис. 22.

Закройте крышку корпуса (рис. 22) и зафиксируйте ее крепежным винтом.

Не допускайте перегрузок в ходе эксплуатации реле давления выше 50 мбар.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- **7.1. Общие указания.** Не допускайте попадания влаги и пыли на внутренние элементы реле давления.
- **7.2. Проведение регламентных работ.** Регламентные работы направлены на предотвращение преждевременного выхода из строя реле давления. Проверить состояние затяжки всех винтов и крепления, а также состояние подводящих проводов и надежность электрических подключений. Производить проверку (не реже 1 раза в квартал) погрешности срабатывания и зоны нечувствительности реле давления, в случае необходимости произвести регулирование или замену неисправных элементов. При незначительном загрязнении необходимо протереть реле сухой тряпкой. При сильном загрязнении необходимо:
 - отключить подводящий провод от питающей сети с соблюдением мер предосторожности;
 - произвести удаление пылевых отложений при помощи специальных чистящих средств (запрещается использование абразивных материалов, а также кислотных и щелочных растворов);
 - просушить поверхность.

8. СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

- 8.1. Реле давления должно транспортироваться в заводской упаковке или установленным на оборудовании в закрытых контейнерах автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом без ограничения расстояний в соответствии с правилами перевозок, действующими на этих видах транспорта.
- 8.2. Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатическим факторов 3 по ГОСТ 15150.
- 8.3. Срок хранения не более 6 месяцев.
- 8.4. Не допускать внешних механических воздействий, а также бросать и кантовать категорически воспрещается.



ИСПАРИТЕЛЬНЫЙ УВЛАЖНИТЕЛЬ FA6 ФИРМЫ «MUNTERS»

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	10
3. MOHTAЖ	20
3.1. Общие указания	20
3.2. Монтаж	
3.3. Подключение увлажнителя к системе водоснабжения и канализации	23
3.4. Электрические соединения	24
3.5. Пуск в эксплуатацию	25
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Испарительные (сотовые) увлажнители FA6 применяются в установках кондиционирования воздуха для осуществления процессов увлажнения и алиабатического охлаждения.

Сотовый увлажнитель состоит из орошаемой насадки с гигроскопическим материалом, на которую через водораспределитель подается для орошения вода. Вода стекает вниз, проходя через рифленую поверхность кассеты увлажнителя. Часть воды абсорбируется материалом GLASdekTM и испаряется, а остальная стекает в поддон.

Тонкий слой воды на поверхности материала при контакте с воздухом приобретает температуру, равную температуре мокрого термометра. При контакте воздуха с водой, имеющей такую температуру, происходит процесс адиабатного (изоэнтальпийного) увлажнения воздуха. В этом случае воздух увлажняется и охлаждается. На I-d-диаграмме этот процесс проходит по линии I=const (рис. 1.1). Предельное состояние воздуха в этом процессе соответствует его насыщению влагой в точке пересечения луча процесса с кривой φ =100%.

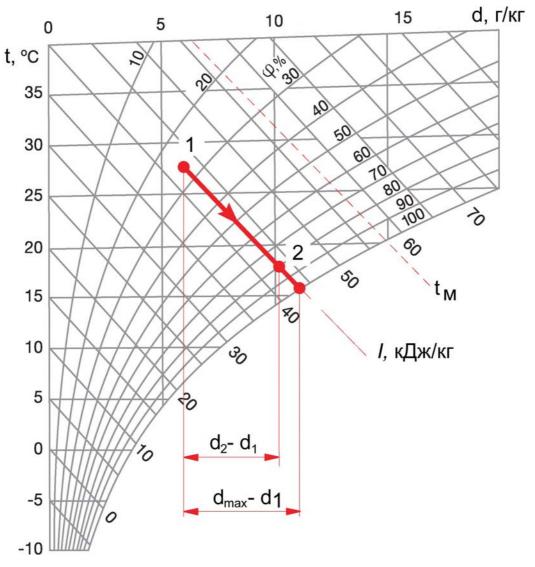


Рис. 1.1. Процесс адиабатного увлажнения

В качестве характеристики процесса используется коэффициент адиабатной эффективности

$$E_A = \frac{d_2 - d_1}{d_{\text{max}} - d_1} \cdot 100\%, \tag{1.1}$$

$$E_A = \frac{t_2 - t_1}{t_M - t_1} \cdot 100\%, \tag{1.2}$$

где E_A - коэффициент адиабатной эффективности, %;

 d_2 - влагосодержание воздуха на выходе из увлажнителя, г/кг;

 d_1 - влагосодержание воздуха на входе в увлажнитель, г/кг;

 d_{\max} - влагосодержание воздуха в точке насыщения, г/кг;

 t_2 - температура воздуха по сухому термометру на выходе из увлажнителя, °С;

 t_1 - температура воздуха по сухому термометру на входе в увлажнитель, °С;

 $t_{_{\mathcal{M}}}$ - температура воздуха по мокрому термометру, °C.

Увлажнители фирмы «Munters» выпускаются с номинальными коэффициентами адиабатной эффективности 65, 85, 95%.

Применяются две модели сотового увлажнителя:

- с оборотным водоснабжением (рис. 1.2);
- с прямым водоснабжением (рис. 1.3).

В увлажнителях с оборотным водоснабжением (рис. 1.2) на орошение насадки подается вода, забираемая циркуляционным насосом из поддона. Из системы холодного водоснабжения восполняется испарившаяся часть воды и вода, сбрасываемая в канализацию для поддержания постоянной концентрации солей.

Поддон наполняется холодной водой из магистрального трубопровода (C), В поддоне поддерживается постоянный уровень воды поплавковым клапаном (4, 5). В тех случаях, когда требуется увлажнение, включается насос (10) и подает воду на водораспределитель (2). Вода стекает вниз, проходя через рифленую поверхность кассеты увлажнителя. Некоторая часть воды абсорбируется материалом GLASdekTM, а остальная стекает в поддон. При прохождении воздуха (A) через материал часть воды, абсорбированной материалом, испаряется при соприкосновении с воздухом и увлажняет воздух (B).

В увлажнителях с прямым водоснабжением (рис. 1.3) орошение насадки производится водой из холодного водопровода. Модели прямого водоснабжения не имеют циркуляционного насоса, поэтому для установленного увлажнителя давление холодной воды, подаваемой из трубопровода на устройство, должно быть достаточным.

При скорости воздушного потока в сечении насадки 3,5 м/с и более для предотвращения уноса капель воды должен быть установлен каплеуловитель.

Основные элементы увлажнителя FA6 Munters.

- рама, профильные элементы кассеты, держатель насоса, водораспределительная головка и поддон изготовлены из нержавеющей стали EN 1.4301:
- ullet кассеты увлажнителя и каплеуловитель невоспламеняющееся стекловолокно GLASdek TM ;
 - водораспределение производится по полихлорвиниловым трубкам;
- водораспределительные шланги изготовлены из гибкой армированной пластмассы и имеют полихлорвиниловые соединительные узлы;
- рабочее колесо циркуляционного насоса из полиформальдегидной смолы (РОМ);
 - поплавковый клапан из полихлорвинила и латуни;

- электромагнитный клапан латунный;
- клапан постоянного потока латунный;
- выпускная труба изготовлена из полиэтилена.

Условное обозначение увлажнителей приведено на рис. 1.4.

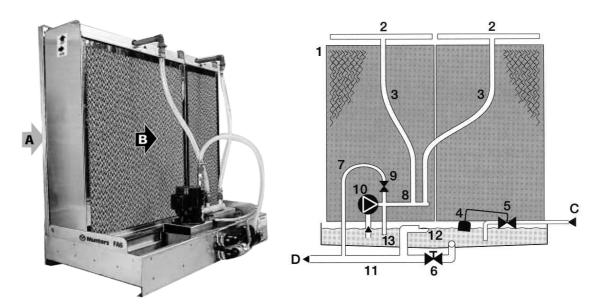


Рис. 1.2. Сотовый увлажнитель фирмы «Munters» с оборотным водоснабжением: А - подаваемый воздух; В - увлажненный воздух; С – подпитка холодной водопроводной водой; D - слив

1 - кассета увлажнителя; 2 - водораспределитель; 3 - шланг; 4 - поплавок; 5 - клапан поплавковый; 6 - клапан слива из поддона; 7 - сливная трубка; 8 - коллектор; 9 - клапан регулирования сброса в канализацию; 10 - циркуляционный насос; 11 - сливной трубопровод; 12 - слив при переполнении поддона; 13 - трубопровод сброса давления

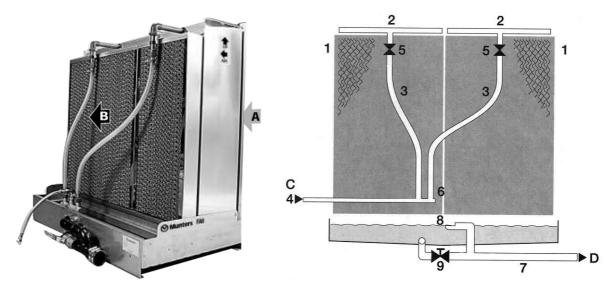


Рис. 1.3. Сотовый увлажнитель фирмы «Munters»: A - подаваемый воздух; В - увлажненный воздух; С – подпитка холодной водопроводной водой; D - слив

1 - кассета увлажнителя; 2 - водораспределитель; 3 - шланг; 4 - подключение водопроводной воды; 5 - клапан постоянного расхода воды; 6 - коллектор; 7 - сливной трубопровод; 8 - слив при переполнении поддона; 9 - клапан слива из поддона

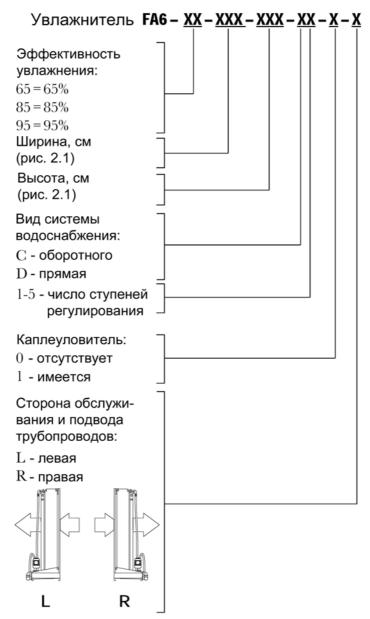


Рис. 1.4. Условное обозначение увлажнителей FA6

Пример условного обозначения: FA6-85-120-090-C1-0-L — увлажнитель FA6; коэффициент адиабатной эффективности (эффективность увлажнения) 85%; ширина — 1200 мм; высота — 900 мм; система оборотного водоснабжения; одна ступень регулирования; каплеуловитель отсутствует; обслуживание и подключение трубопроводов с левой стороны.

В поставку не входит: запорный клапан на трубопровод холодной воды; водяной фильтр; внешний электромагнитный клапан или сифон. При одной ступени регулирования не поставляется электромагнитный клапан.

По заказу предусматриваются мероприятия по предотвращению образования бактерий в увлажнителе и засорения насадки минералами и солями. Для этих целей применяются различные системы автоматического управления.

Методы регулирования влажности внутреннего воздуха

Регулирование по температуре точки росы (рис. 1.5а). Метод регулирования точки росы заключается в изменении и регулировании температуры, определяющей окончание процесса увлажнения воздуха в увлажнителе. Так как воздух, выходящий из

увлажнителя, должен быть увлажнен до влагосодержания приточного воздуха при температуре, соответствующей его полному насыщению, теоретическое значение этой температуры должно быть равно значению температуры точки росы приточного воздуха. В действительном процессе увлажнения точка, которая определяет состояние воздуха, выходящего из увлажнителя, соответствует более высокой температуре, чем температура точки росы приточного воздуха.

Этот метод требует наличия двух отдельных контуров регулирования: температуры помещения (или приточного воздуха) и температуры точки росы воздуха, поступающего в помещение. Регулированием этих параметров косвенно выполняется задача регулирования относительной влажности.

В тех случаях, когда требуется увлажнение, запускается циркуляционный наос насос увлажнителя и вода подается на все кассеты увлажнителя. Датчик температуры точки росы GX измеряет температуру воздуха после увлажнителя и управляет воздухонагревателем первого подогрева для достижения заданного значения. Датчик температуры GT измеряет температуру приточного воздуха и управляет воздухонагревателем второго подогрева для достижения заданного значения.

Система регулирования по температуре точки росы обеспечивает почти постоянный уровень относительной влажности приточного воздуха в течении дня независимо от фактической влажности наружного воздуха. Точность регулирования $\pm 2\%$. Относительная влажность воздуха в помещении зависит от тепловлажностных нагрузок помещения.

Фронтальное и перепускное регулирование (рис. 1.56). Предусматривается два отдельных контуров регулирования: температуры помещения или приточного воздуха и относительной влажности воздуха в помещении.

Датчик температуры GT измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора и управляет нагревателем для поддержания установленного значения.

Датчик влажности внутреннего воздуха (GRh) измеряет относительную влажность воздуха в помещении (или вытяжном канале) и для поддержания установленного значения открывает необходимое количество электромагнитных клапанов, а также фронтальный клапан или постепенно закрывает перепускной клапан.

В исходном состоянии увлажнителя открыт перепускной клапан и закрыт фронтальный клапан. Если требуется увлажнение, запускается циркуляционный насос увлажнителя и производится подача воды в кассету, расположенную после фронтального клапана. Открытием фронтального и закрытием перепускного клапанов регулируется состояние воздуха на выходе из увлажнителя.

Если фронтальный клапан полностью открыт и требуется дополнительное увлажнение, открывается один из электромагнитных клапанов, а фронтальный и перепускной клапаны возвращаются в свои исходные положения. Цикл регулирования повторяется: фронтальный клапан постепенно открывается, а перепускной в соответствующей степени закрывается. После полного открытия фронтального клапана открывается следующий электромагнитный клапан, а клапаны снова возвращаются в свои исходные положения.

Эта последовательность операций повторяется до открытия всех электромагнитных клапанов.

Способ фронтального и перепускного регулирования обеспечивает почти постоянный уровень относительной влажности воздуха в помещении (Rh) в течении дня независимо от фактической влажности окружающего воздуха. Точность регулирования ± 1 -2%.

Этот способ регулирования сводит к минимуму запуски и остановки. Кроме того время работы кассет в среднем составляет половину от времени работы в системе регулирования по температуре точки росы.

Применение этого способа позволяет не предусматривать воздухонагреватель второго подогрева в составе центрального кондиционера.

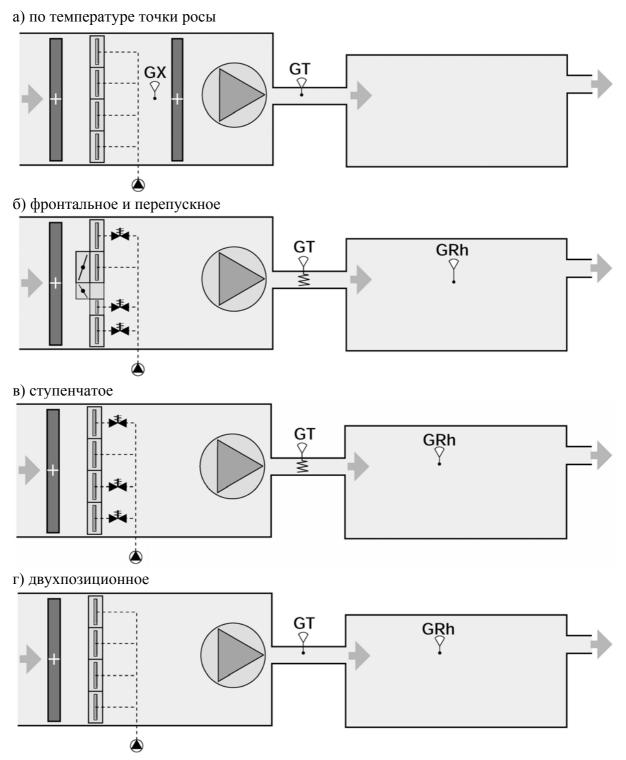


Рис. 1.5. Регулирование относительной влажности внутреннего воздуха

Ступенчатое регулирование (рис. 1.5в). При этом способе регулирования предусматриваются отдельные ступени с управляемыми электромагнитными клапанами на трубопроводах подвода воды к водораспределителю.

Датчик влажности GRh измеряет относительную влажность воздуха в помещении (или вытяжном канале) и открывает необходимые электромагнитные клапаны для получения влажности в пределах установленных верхнего и нижнего значения.

Датчик температуры GT измеряет температуру приточного воздуха и управляет нагревателем для поддержания установленного значения.

В тех случаях, когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя и осуществляется подача воды на кассеты без электромагнитных клапанов. Размеры этих кассет выбираются таким образом, что относительная влажность воздуха в помещении (Rh) повышается до значения близкого к верхнему установленному пределу.

При понижении влажности окружающего воздуха относительная влажность воздуха в помещении падает. Датчик относительной влажности GRh открывает первый электромагнитный клапан при достижении уровня нижнего предельного значения. Размер кассеты для этого электромагнитного клапана выбран таким, что уровень Rh снова повышается до значения близкого к верхнему установленному пределу.

Эта последовательность повторяется до открытия всех электромагнитных клапанов.

Система ступенчатого регулирования обеспечивает такое значение относительной влажности в помещении (Rh) в течении дня, который колеблется между максимальным и минимальным значением в зависимости от фактической влажности наружного воздуха. Четыре ступени обычно обеспечивают точность регулирования ± 3 -5%. Чем меньше интервал между установленными максимальным и минимальным значениями, тем больше ступеней требуется. Число работающих ступеней зависит от влагосодержания наружного воздуха, например, весной работает одна кассета, зимой - четыре.

Этот способ регулирования сводит к минимуму число запусков и остановок. Время работы кассет в среднем составляет половину от времени работы в системе регулирования по температуре точки росы.

Двухпозиционное регулирование (**рис.** 1.5г). Датчик влажности GRh измеряет относительную влажность воздуха в помещении (или вытяжном канале) и включает или отключает все кассеты для получения значения влажности воздуха в пределах установленного верхнего и нижнего значений.

Датчик температуры GT измеряет температуру воздуха, поступающего от приточного вентилятора, и управляет нагревателем для поддержания установленного значения.

В тех случаях, когда требуется увлажнение, запускается насос увлажнителя и осуществляется подача воды на все кассеты. Так как задействованы все кассеты, то влажность воздуха в помещении (Rh) повышается относительно быстро до верхнего установленного значения. Затем насос останавливается и все кассеты прекращают работу. После этого значение относительной влажности воздуха в помещении (Rh) падает до нижнего установленного значения и снова запускается насос, который останавливается при достижении верхнего предельного значения.

Система двухпозиционного регулирования обеспечивает значение относительной влажности воздуха в помещении (Rh) в течении дня между максимальным и минимальным значениями независимо от фактической влажности окружающего воздуха. Точность регулирования $\pm 5-10\%$.

Так как увлажнитель интенсивно используется в течение большей части года, то частота пусков и остановов будет высокой. Чем меньше интервалы между максимальным и минимальным значениями, тем чаще частота пусков и остановок. При высокой влажности наружного воздуха интервал работы увлажнителя короче интервала отключения и наоборот.

Этот способ регулирования сводит к минимуму запуски и остановки. Время работы кассет в среднем составляет половину от времени работы в системе регулирования по температуре точки росы.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры увлажнителей FA6, а также точки подключения холодной воды, канализации и электропитания приведены на рис. 2.1 и в табл. 2.1.

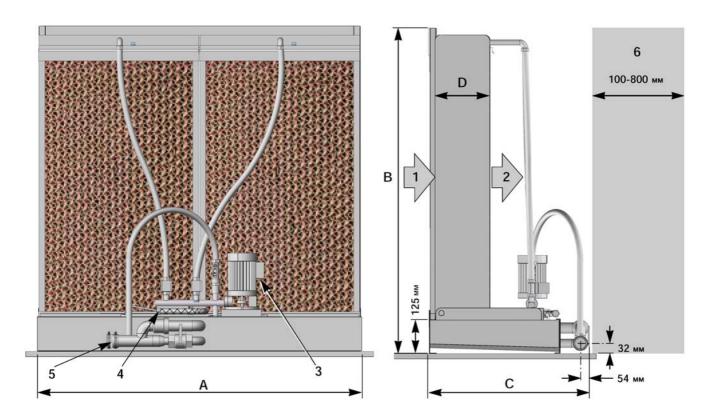


Рис. 2.1. Габаритные размеры увлажнителя и точки подсоединения 1 - подаваемый воздух; 2 - увлажненный воздух; 3 - точка подвода электропитания к насосу; 4 - подвод холодной воды (охватывающая муфта с резьбой ½"); 5 - сливная труба с соединительной муфтой для трубы с наружным диаметром d=40 мм; 6 - пространство, необходимое для осмотра и обслуживания

Характеристики циркуляционного насоса представлены в табл. 2.2.

Характеристики циркуляционных насосов

Таблица 2.2

Характеристики циркулиционных насосов								
Тип насоса	Номинальное	Частота, Гц	Номинальная	Номинальный				
(табл. 2.1)	напряжение, В	частота, т ц	мощность, Вт	ток, А				
1	230 / 400	50	50	0,26 / 0,15				
2	230 / 400	50	125	0,38 / 0,22				
3	230 / 400	50	170	0,75 / 0,43				
4	230 / 400	50	270	1,10 / 0,63				

Примечания: 1. Класс защиты электродвигателя – IP54;

- 2. Класс изоляции электродвигателя F;
- 3. Отклонение напряжения от номинального значения не более $\pm 10\%$.

Таблица 2.1 Технические характеристики увлажнителей FA6

	Vanautanuat			FA6-	-65		FA6-	FA6-85			FA6-95		
Характери		рактеристики увлажнителя			С = 592 мм; D = 100 мм		С = 592 мм; D = 200 мм			С = 692 мм; D = 300 мм			
Типо- размер	Разме	ры, мм		нество сет	Тип	Mac	са, кг	Тип	Mac	са, кг	Тип	Mac	са, кг
	A	В	шириной 300 мм	шириной 600 мм	насоса	мок- рого	сухого	насоса	мок- рого	сухого	насоса	мок- рого	сухого
060-060		600			1	44	23	1	50	26	1	58	28
060-090	600	900		1	1	49	26	1	57	30	1	70	33
060-120		1200			1	52	28	1	64	33	1	80	38
090-060		600			1	60	29	1	69	33	1	84	39
090-090	900	900	1	1	1	66	32	1	78	38	1	100	46
090-120		1200			1	73	35	1	91	43	1	116	53
120-060		600			1	76	35	1	88	41	1	106	48
120-090	1200	900		2	1	84	39	1	100	46	1	129	56
120-120		1200			1	92	42	1	115	52	1	148	64
150-090		900			1	103	48	1	124	56	1	159	67
150-120	1500	1200	١,		1	113	51	1	142	62	1	184	79
150-150	1500	1500	1	2	1	123	55	1	159	71	2	208	90
150-180 150-210		1800 2100			1	134 141	60 64	1	178 197	79 88	2 2	237 262	102 113
150-240		2400			1	150	68	2	212	95	2	286	123
180-090		900			1	118	50	1	142	61	1	185	76
180-090		1200			1	134	59	1	169	74	2	218	91
180-150	1800	1500		3	1	146	64	1	187	82	2	247	104
180-180	1000	1800			1	158	70	1	210	92	2	281	118
180-210		2100			1	165	74	2	233	102	2	309	130
180-240		2400			1	177	79	2	250	109	3	338	142
210-120		1200			1	156	68	1	197	86	2	254	107
210-150		1500			1	169	74	1	219	96	2	288	121
210-180	2100	1800	1	3	1	184	81	1	245	108	2	328	138
210-210		2100			1	193	85	2	271	118	3	362	153
210-240		2400			1	206	91	2	292	128	3	395	167
240-120		1200			1	175	75	1	221	95	2	286	118
240-150		1500			1	191	82	1	246	106	2	325	134
240-180	2400	1800		4	1	206	89	2	276	119	3	370	153
240-210		2100			1	216	94	2	306	131	3	407	169
240-240		2400			1	232	101	2	329	141	3	446	185
240-270		2700			1	247	107	2	359	153	4	483	195
270-120		1200			1	197	84	1	250	107	3	323	133
270-150 270-180	2700	1500	,	4	1	241 232	91	2	278	119 134	3	366	152 173
270-180	2700	1800 2100	1	4	1	244	100 106	2 2	310 345	148	3	417 461	192
270-210		2400			1	261	113	2	372	160	4	503	210
270-210		2700			1	277	120	3	405	174	4	554	231
300-120		1200			1	216	91	1	274	116	3	355	145
300-120		1500			1	235	99	2	304	129	3	403	164
300-130		1800		5	1	254	108	2	341	145	3	459	186
300-210	3000	2100			1	267	114	2	380	161	3	505	207
300-240		2400			1	286	122	2	408	173	4	554	227
300-270		2700			2	305	130	3	445	188	4	610	250
300-300		3000		L J	2	336	141	3	462	222	4	638	309

Примечания: 1. Увлажнители типоразмеров с 060-060 по 240-210 поставляются в собранном виде;

2. Увлажнители типоразмеров с 240-240 по 300-300 поставляются в виде узлов, подготовленных для сборки на месте.

Характеристики электромагнитного клапана для ступенчатого регулирования производительности по воде:

напряжение питания $-\sim 230~{\rm B};$ частота $-50-60~{\rm \Gamma u};$ номинальная мощность $-6-12~{\rm Bt};$ номинальный ток $-0,10-0,21~{\rm A}.$

Снижение октавных уровней звуковой мощности в кассете увлажнителя, ΔL , дБ, приведены в табл. 2.3.

Максимальная температура комплектующих при непрерывном режиме работы увлажнителя представлена в табл. 2.4.

Минимальное и максимальное давление водопроводной воды в точке подвода должно соответствовать данным табл. 2.5.

Таблица 2.3 Снижение октавных уровней звуковой мощности в кассете увлажнителя, ΔL , дБ

Тип	Снижение октавных уровней звуковой мощности, дБ, при среднегеометрических частотах октавных полос, Гц							
увлажнителя	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
FA-65	3	2	2	2	4	5	8	10
FA-65	3	2	2	3	5	6	12	15
FA-65	3	2	2	3	5	7	13	16

Таблица 2.4 Максимальная температура комплектующих при непрерывном режиме работы увлажнителя

Элементы увлажнителя	Максимальная температура, °С, для среды			
	воздух	вода		
GLASdek	65	40		
Армированный пластиковый шланг	50	50		
Циркуляционный насос	40	40		
Пластиковые детали	40	40		

Таблица 2.5 Давление водопроводной воды в точке подвода

	Значение давления, кПа, для системы водоснабжения			
Показатель				
	оборотного	прямого		
Минимальное давление	500	150		
Максимальное давление	1000	1000		

Расход воды через поплавковый клапан при минимальном давлении 500 кПа соответствует испарению 9,5 г влаги на 1 кг обрабатываемого воздуха плюс 50% сброса в канализацию для самого большого увлажнителя, т.е. FA6-95-300-300. Расходы воды через поплавковый клапан при более низком давлении показаны на рис. 2.2.

Пропускная способность трубопроводов отвода в канализацию (сброса): клапан слива из поддона - 7 л/мин; трубопровод слива при переполнении поддона - 18 л/мин; клапан слива из поддона и трубопровод при переполнении - 25 л/мин.

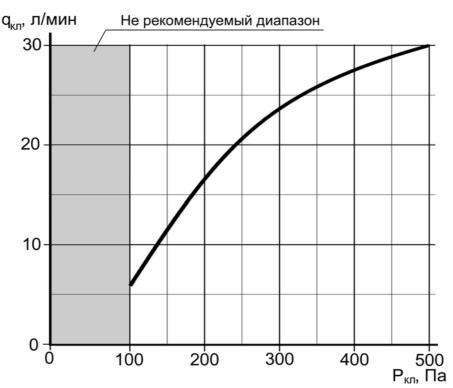


Рис. 2.2. Расход водопроводной воды через поплавковый клапан в зависимости от избыточного давления в точке подключения

Суммарный расход водопроводной воды для моделей прямого водоснабжения приведен в табл. 2.6.

В моделях с оборотным водоснабжением во время испарения чистая вода попадает в воздух, а минеральные вещества и соли остаются в воде и возвращаются в резервуар для воды (концентрация минеральных веществ и солей зависит от местности). Соответственно, их концентрация в воде, находящейся в резервуаре, становится выше, чем в водопроводной воде. Если концентрация минеральных веществ (особенно кальция) становится слишком высокой, то на поверхности материала могут образовываться отложения накипи до тех пор пока они, в конце концов, не засорят увлажнитель.

Для решения этой проблемы часть воды в резервуаре должна сливаться и замещаться свежей водой. Вода, сливаемая через клапан регулирования сброса в канализацию (9 — рис. 1.2) по сливной трубке (7) в выпускной трубопровод (11), называется сбросным потоком. Расход, сбрасываемый в канализацию, регулируется клапаном (9) так чтобы концентрация минеральных веществ сохранялась на приемлемом уровне. Перед запуском увлажнителя расход сброса должен быть рассчитан и установлен в соответствии с нижеприведенными рекомендациями.

Если известен состав воды, то по рис. 2.3 определяется коэффициент сброса, равный

$$K_c = \frac{Q_c}{Q_u},\tag{2.1}$$

где \mathcal{Q}_c - расход сброса в канализацию, л/мин;

 Q_u - расход испарившейся воды, л/мин.

Таблица 2.6 Расход водопроводной воды при прямом водоснабжении

1	оводнои воды при прямом водоснаожении Расход воды, Q, л/мин, для моделей						
Типоразмер	FA6-65	FA6-85	FA6-95				
060-060 060-090 060-120	2.8	4	5.7				
090-060 090-090 090-120	4	5.7	7				
120-060 120-090 120-120	5.7	8	11.4				
150-090 150-120 150-150 150-180 150-210 150-240 180-090 180-120 180-150 180-180 180-210 180-240 210-120 210-150 210-180 210-240 240-120 240-150 240-180 240-210 240-210 240-240 240-270 270-150 270-180 270-180 270-270 300-120 300-150	7.0 8.0 9.0 9.0 9.0 11.4 11.4 11.4 11.4 11.4 11.4 11.3 13.3 16.0 11.4 13.3 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 18.0 18.0 18.0 18.0 16.0	9.0 9.0 11.4 11.4 13.3 16.0 11.4 11.4 13.3 16.0 16.0 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0	11.4 13.3 16.0 16.0 18.0 16.0 16.0 18.0 18.0 18.0 18.0				
300-150 300-180 300-210 300-240 300-270 300-300	16.0 18.0 18.0						

⁻ требуется специальная конструкция с увеличенным расходом воды при сливе

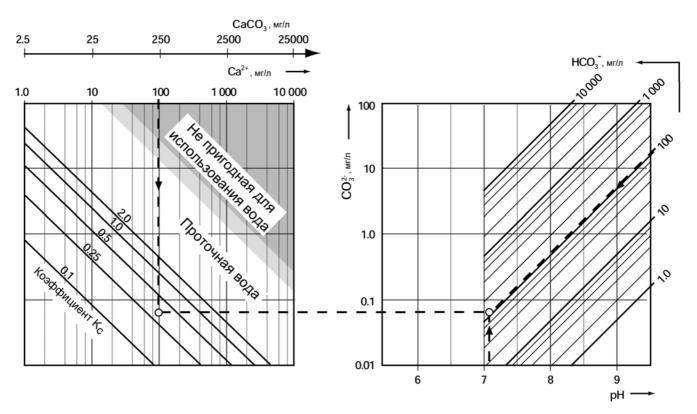


Рис. 2.3. Номограмма для определения коэффициента сброса воды в канализацию при оборотном водоснабжении

Пример расчета.

Исходные данные:

расход обрабатываемого воздуха - $L = 10000 \text{ м}^3/\text{ч};$ рН подаваемой водопроводной воды - pH = 7,1; содержание Ca^{2^+} - 100 мг/л; содержание HCO_3 - 100 мг/л; влагосодержание воздуха на входе в испаритель - $d_1 = 2 \text{ г/кг};$

влагосодержание воздуха на выходе из испарителя $d_2 = 9 \text{ г/кг};$

Расчет:

коэффициент сброса (рис. 2.3) - $K_c = 0.3$;

расход испарившейся воды

$$Q_u = \frac{L \cdot \rho \cdot (d_2 - d_2)}{60} \cdot 10^{-3} = \frac{1000 \cdot 1, 2 \cdot (9 - 2)}{60} \cdot 10^{-3} = 1,4$$
 л/мин;

расход сброса в канализацию

$$Q_c = Q_u \cdot K_c = 1,4 \cdot 0,3 = 0,42$$
 л/мин;

суммарный расход водопроводной воды

$$Q = Q_u + Q_c = 1,4 + 0,42 = 1,82$$
 л/мин.

Зависимость фактического коэффициента адиабатной эффективности увлажнителя от расхода обрабатываемого воздуха приведена на рис. 2.4 — 2.6. По данным представленным на этих рисунках можно также определить потери давления воздуха в увлажнителе и каплеуловителе.

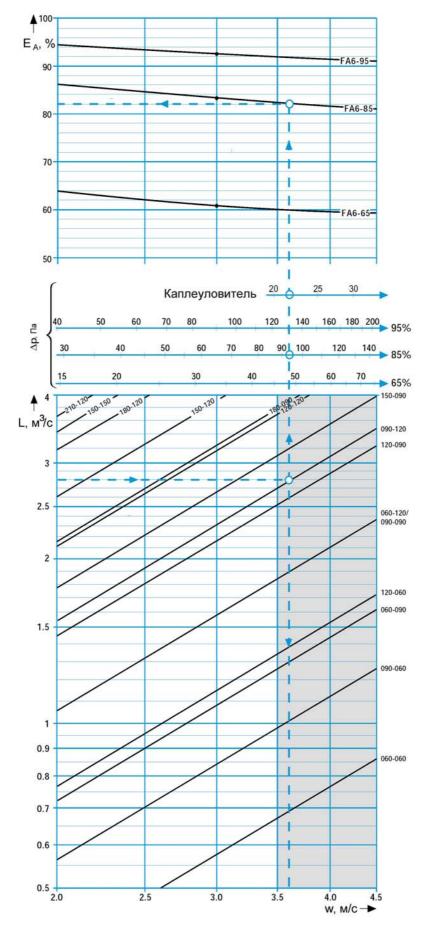


Рис. 2.4. Номограмма для определения коэффициента адиабатной эффективности увлажнителя при диапазоне расходов воздуха $0,5-4~{\rm m}^3/{\rm c}$

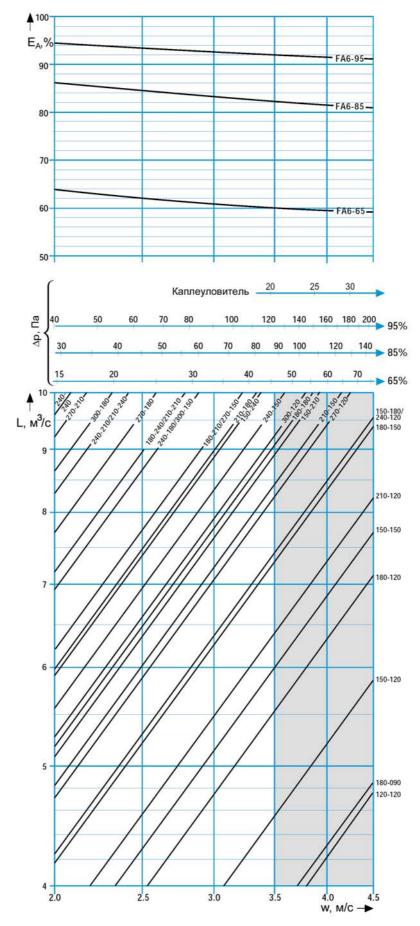


Рис. 2.5. Номограмма для определения коэффициента адиабатной эффективности увлажнителя при диапазоне расходов воздуха $4-10~{\rm m}^3/{\rm c}$

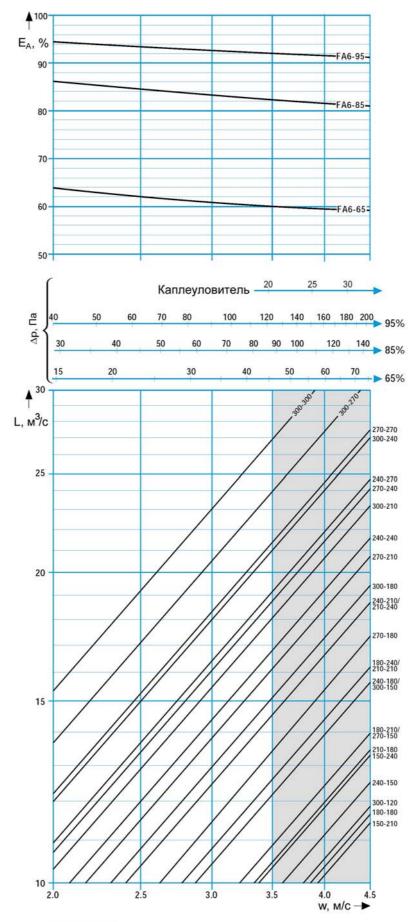


Рис. 2.6. Номограмма для определения коэффициента адиабатной эффективности увлажнителя при диапазоне расходов воздуха $10-30~{\rm m}^3/{\rm c}$

Пример расчета фактического коэффициента адиабатной эффективности (рис. 2.4).

Исходные данные:

установленный увлажнитель - FA6-85-090-120; расход обрабатываемого воздуха - $L = 2.8 \text{ m}^3/\text{c}$.

Расчет:

скорость воздуха - w = 3.6 м/c;

потери давления воздуха на каплеуловителе - 22 Па; потери давления воздуха на увлажнителе - 92 Па; потери давления на каплеуловителе - 22 Па; коэффициент адиабатной эффективности - E_A=82%.

Пример расчета параметров воздуха после увлажнителя.

Исходные данные:

установленный увлажнитель - FA6-85-090-120; расход обрабатываемого воздуха - $L = 2.8 \text{ m}^3/\text{c}$; влагосодержание воздуха на входе в испаритель - $d_1 = 2 \text{ г/кг}$;

2 1/kl

влагосодержание воздуха в точке насыщения - $d_{\max} = 10,4$ г/кг;

температура воздуха по сухому термометру на входе в увлажнитель - t_1 = -5 °C;

температура воздуха по мокрому термометру - $t_{_{\mathcal{M}}} = 14,6$ °C;

коэффициент адиабатной эффективности - Е_А=82%.

Расчет:

влагосодержание воздуха на выходе из испарителя

$$d_2 = d_1 + \frac{E_A}{100} \cdot (d_{\text{max}} - d_1) = 2 + \frac{82}{100} \cdot (10, 4 - 2) = 8,9 \text{ г/кг};$$

температура воздуха по сухому термометру на выходе из увлажнителя, ${}^{\circ}C$;

$$t_2 = t_1 + \frac{E_A}{100} \cdot (t_M - t_1) = 35 + \frac{82}{100} \cdot (14,6 - 35) = 18,3 \text{ г/кг}.$$

3. МОНТАЖ УВЛАЖНИТЕЛЯ

3.1. Общие указания

Увлажнитель устанавливается горизонтально на водостойком основании. В месте установки должен быть предусмотрен слив для удаления протечек воды при обслуживании. Для защиты кассеты от попадания волокнистой пыли до увлажнителя должен быть установлен воздушный фильтр класса не ниже ЕU3. Если воздух содержит органическую пыль, то рекомендуется устанавливать фильтр средней степени очистки класса не ниже ЕU7.

При поставке приточной установки увлажнители могут быть установлены внутри конструкции «Airbox» или поставляться отдельно (в зависимости от заказа). В первом случае увлажнитель монтируется в конструкции на заводе. Во втором случае монтажные работы выполняются на объекте.

При отдельной поставке увлажнителей следует иметь ввиду, что типоразмеры с 060-060 по 240-210 поставляются в собранном виде, а увлажнители типоразмеров с 240-240 по 300-300 поставляются в виде узлов, подготовленных для сборки на месте (при этом самонарезающие винты из нержавеющей стали и закрывающая пластина между конструкцией «Airbox» и увлажнителем не входят в поставку и должны быть изготовлены на месте).

При хранении увлажнителя до монтажа он должен быть закрыт и защищен от физического повреждения, а также от пыли, снега и воды.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются при помощи крана или вилочного погрузчика. Все работы с увлажнителем проводятся в упаковке. При использовании крана необходимо принять меры по предотвращению повреждения кассет, насоса и выпускного трубопрвода.

Перед монтажом освободить увлажнитель от упаковочного материала и проверить отсутствие повреждений во время транспортировки. Обращаться с увлажнителем следует всегда осторожно.

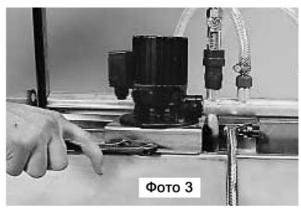
3.2. Монтаж

Последовательность монтажных операций при поставке увлажнителя в виде узлов (рис. 3.1):

- 1. Поместить поддон в корпус для монтажа «Airbox» и собрать боковые стойки и поперечины. Вставить основание кассеты (фото 1);
- 2. Установить насос (фото 2);
- 3. Закрепить насос на полке поддона (фото 3);
- 4. Вставить фильтр насоса под насос (фото 4). Поставить заглушку на клапан регулирования сброса в канализацию;
- 5. Прикрепить при помощи самонарезающих винтов из нержавеющей стали закрывающую пластину (фото 5) к корпусу «Airbox» и корпусу увлажнителя;
- 6. Установить выпускную трубу (фото 6). Не затягивать хомут до такой степени, при которой может деформироваться труба;
- 7. Вставить кассету каплеуловителя, если он имеется, в соответствии с указаниями по демонтажу кассет и каплеуловителя (фото 17 и 18). Обратить внимание на направление потока воздуха;

- 8. Установить распределительную головку (фото 11). Кассета крепится на месте при нажатии на фиксаторы (фото 7). Распределительная головка должна быть зафиксирована так, чтобы было невозможно сместить ее вверх;
- 9. Присоединить шланги к распределительной головке и подсоединить отводной клапан к выпускной трубе (фото 8).





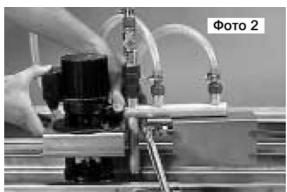
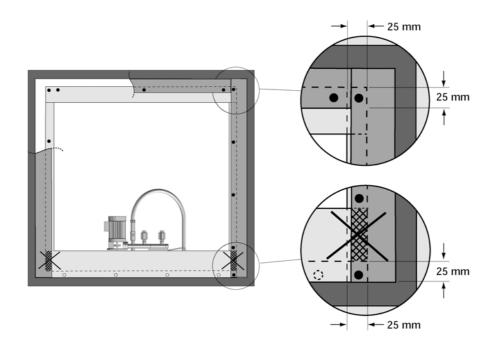
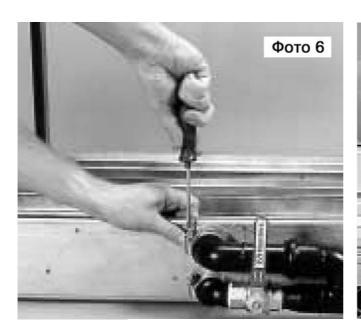
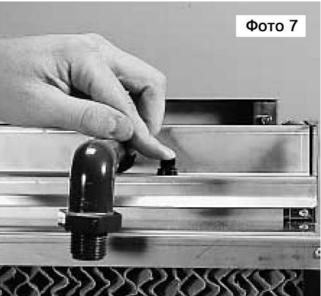




Фото 5







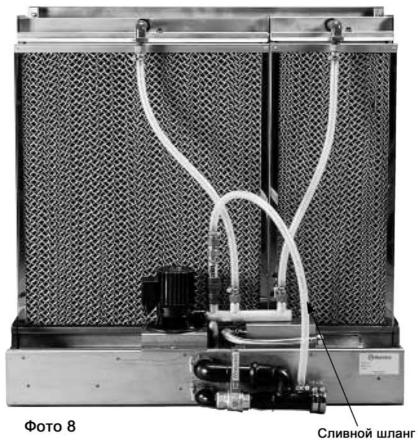


Рис. 3.1. Монтаж увлажнителя при поставке в виде узлов

Последовательность монтажных операций при поставке увлажнителя в собранном виде:

- 1. Снять распределительные головки (фото 9-11 рис. 4.1);
- 2. Снять кассеты и каплеуловитель (фото 17-18 рис. 4.5);
- 3. Поместить поддон вместе с другими узлами в корпус для монтажа (Airbox);
- 4. Далее продолжить операции начиная с п. 5, как при поставке увлажнителя в виде узлов.

3.3. Подключение увлажнителя к системе водоснабжения и канализации

Подключение к системе водоснабжения.

В зависимости от содержания минеральных солей в воде предусматривается подача на увлажняющую кассету рециркуляционной воды из поддона камеры (увлажнитель с оборотным водоснабжением - рис. 1.2) или проточной воды из системы холодного водоснабжения (увлажнитель с прямым водоснабжением - рис. 1.3).

Схема подключения увлажнителя к системе водоснабжения и канализации приведена на рис. 3.2.

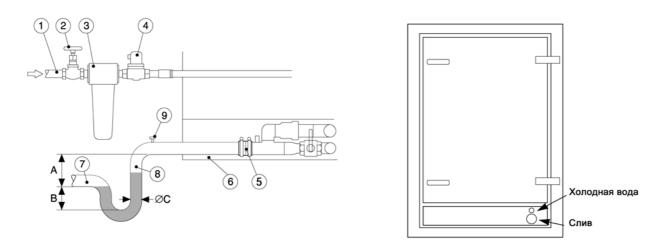


Рис. 3.2. Подключение увлажнителя к системе водоснабжения и канализации 1 - внешняя система подачи холодной воды*; 2 - запорный клапан*; 3 - водяной фильтр*; 4 - внешний электромагнитный клапан*; 5 - соединительная муфта; 6 - поддон увлажнителя; 7 — сливной трубопровод*; 8 — гидрозатвор (сифон)*; 9 - штуцер для заполнения*

Примечание: * - не входит в комплект поставки увлажнителя

Значение давления воды в точке подключения системы водоснабжения приведены в главе 1. Подвод холодной воды выполняется таким образом, чтобы конденсат на трубопроводах попадал в поддон. На трубопроводе подвода холодной воды должен быть предусмотрен запорный клапан (2) для перекрытия подачи воды во время обслуживания. Если вода содержит крупные частицы, то следует установить фильтр (3) с размером ячейки не более 500 мкм.

Для возможности регулирования увлажнителя в двухпозиционном режиме на трубопроводе подачи воды должен быть установлен электромагнитный клапан (4).

Слив воды.

Выпускная труба от поддона увлажнителя подсоединяется через соединительную муфту (5), гидрозатвор (8) к канализационной системе (7). Размер гидрозатвора должен выбираться с учетом максимального понижения давления в поддоне увлажнителя во время работы, т.е. при запуске, когда работает вентилятор и заслонки полностью закрыты. Не забывайте заполнять гидрозатвор через штуцер для заполнения (9).

Для расчета размеров гидрозатвора необходимо при работающем вентиляторе и закрытом воздушном клапане на всасывании установки измерить (или рассчитать)

статическое давление (P, кг/м²) в секции увлажнителя и определить размеры гидрозатвора (рис. 3.2) по следующим зависимостям:

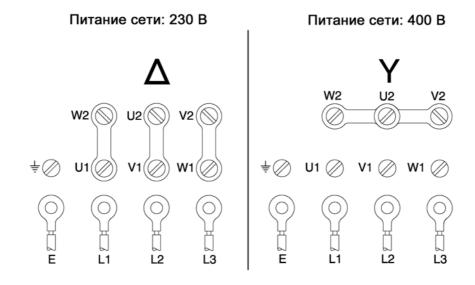
$$A \ge P + 25$$
 mm;
 $B \ge (P + 25)/2 + 25$ mm;
 $C \ge 32$ mm.

3.4. Электрические соединения

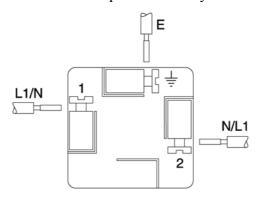
Электродвигатель насоса должен быть снабжен выключателем, для того чтобы можно было отключить электропитание во время проведения работ по техническому обслуживанию. Выключатель должен быть установлен на увлажнителе. Все электрические кабельные соединения должны быть выполнены таким образом, чтобы не было затруднений при съеме кассет или помех работе поплавкового клапана.

Электродвигатель насоса должен быть защищен устройством защиты электродвигателя. Не разрешается подсоединение увлажнителя к сети с напряжением или частотой, отличными от тех, которые приведены на табличке с техническими данными (шильде).

а) подвод питания к электродвигателю насоса



б) подвод электропитания к электромагнитному клапану



Однофазное напряжение 230 В

Рис. 3.3. Схема подключений электропитания

3.5. Пуск в эксплуатацию

Контроль перед пуском:

- 1. Удалить любой материал, оказавшийся на дне поддона;
- 2. Открыть донный клапан и заполнить поддон водой. Проверить плотность соединений;
- 3. Отрегулировать уровень воды в поддоне путем поворота винта на поплавке. Правильный уровень примерно на 5 см ниже уровня защиты от переполнения. Если уровень воды постоянно слишком низкий, то рабочие характеристики увлажнения могут резко ухудшиться.
- 4. Запустить насос и проверить направление вращения (рис. 3.4) путем касания отверткой резинового кольца. Если смотреть сверху, то электродвигатель будет вращаться по часовой стрелке. Если вращение в другом направлении, то перекинуть 2 фазы.

а) контроль направления вращения насоса



б) регулировка клапана сброса в канализацию

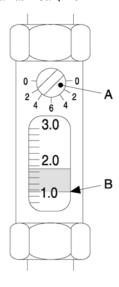


Рис. 3.4. Подготовительные операции при пуске

Промывка

Материал, оставшийся от процесса производства, может приводить к загрязнению воды в поддоне увлажнителя при первом его запуске. Рекомендуется промыть увлажнитель следующим образом:

- 1. Отключить вентилятор и заполнить поддон;
- 2. Открыть полностью клапан регулирования сброса в канализацию и дать насосу поработать примерно около получаса;
- 3. Отключить насос и опорожнить поддон. Выполнить чистку дна поддона;
- 4. Заполнить поддон и запустить насос;
- 5. При необходимости повторить процесс промывки.

Регулировка слива воды в системах с оборотного водоснабжения

Перед запуском увлажнителя в первый раз сброс воды в канализацию должен быть отрегулирован путем использования клапана регулирования сброса в канализацию (рис. 3.4). Правильно отрегулированный сброс обеспечит оптимальную концентрацию минеральных веществ в резервуаре для достижения максимального срока службы кассет.

При отсутствии данных по сбросу в канализацию рекомендуется принимать расход 0.5 л/мин на 1 м 2 фронтальной поверхности увлажнителя. Если площадь фронтальной поверхности 2x1 = 2 м 2 , то в таком случае сброс будет 0.5x2=1 л/мин. Регулировка сброса (рис. 3.4) выполняется при помощи регулировочного винта A до получения требуемого расхода B в л/мин. Значение расхода считывается в нижней части поплавка. Для небольших увлажнителей сброс может быть таким маленьким, что значение невозможно увидеть на шкале. В таких случаях снять шланг с клапана регулирования сброса у соединения с выпускной трубой. После чего расход регулируется с помощью мерного сосуда и секундомера.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УВЛАЖНИТЕЛЯ

Периодическое техническое обслуживание.

Периодическое техническое обслуживание рекомендуется проводить 4 раза в год. Интервал между очередными обслуживаниями зависит от условий эксплуатации (качества воды и воздуха; вида системы водоснабжения), должен определяться в каждом конкретном случае и устанавливаться в рабочей инструкции.

Не разрешается приступать к работам по обслуживанию, если защитный выключатель насоса не переключен в положение «off» (отключено).

Перечень и содержание работ, выполняемых при техническом обслуживании, приведен в табл. 4.1.

Таблица 4.1 Содержание работ при периодическом техническом обслуживании

Элемент увлажнителя	Вид работ	Перечень работ
Поплавковый	Контроль	Проверка уровня воды в поддоне - см.
клапан	-	фото 15.
Клапан	Контроль	Проверка расхода воды, отводимой в
регулирования		канализацию - см. фото 22.
сброса в		
канализацию		
Кассета	Контроль	Проверка равномерности увлажнения
увлажнителя		кассеты и отсутствия следов кальция на
		входной стороне кассеты. При
		необходимости найти и устранить
		причины неравномерности увлажнения и
		отложения кальция. См. табл. 4.2.
Шланги и	Контроль	Проверка отсутствия протечек в шлангах и
соединительные		местах соединений.
узлы		
Выпускная труба и	Контроль	Проверка выпускного трубопровода и
гидрозатвор		гидрозатвора. При необходимости
		произвести чистку.
Распределительная	Обслуживание	Выполнить чистку распределительных
головка		отверстий - см. фото 12.
Фильтр насоса	Обслуживание	Выполнить чистку фильтра насоса - см.
		фото 13.
Поддон	Обслуживание	Выполнить чистку поддона - см. фото 14.

Чистка распределительных отверстий (рис. 4.1):

- 1. Перед тем как приступить к работам по обслуживанию перекрыть подачу воды и опорожнить поддон, открыв клапан слива воды из поддона;
- 2. Снять шланг с распределительной головки (фото 9);
- 3. Открыть предохранительную защелку на распределительной головке, повернув ее на четверть оборота (фото 10). Предохранительная защелка обеспечивает удержание распределительной головки в кассете во время работы;
- 4. Снять распределительную головку, отсоединив ее от поперечины на передней стороне увлажнителя (фото 11, 12);

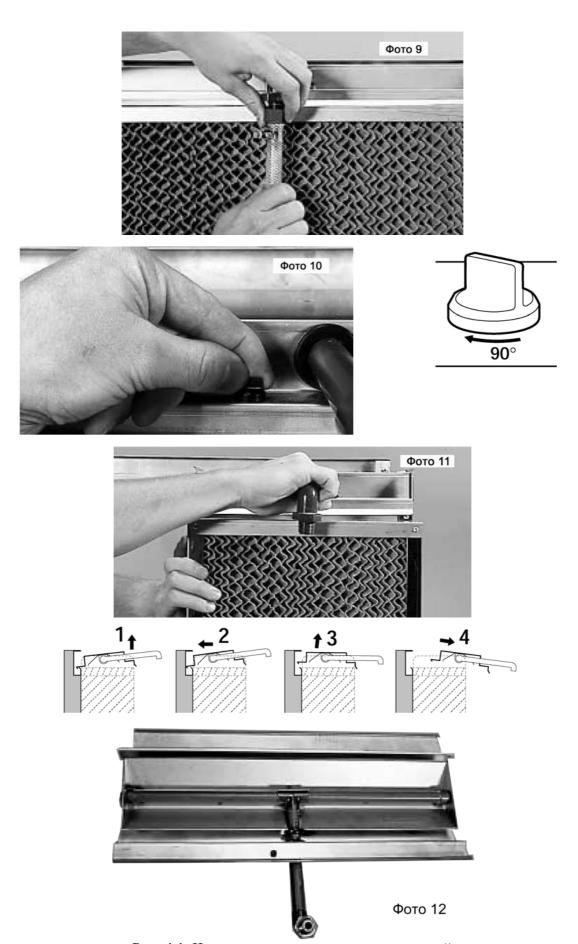


Рис. 4.1. Чистка распределительных отверстий

- 5. Выполнить чистку распределительной головки.
- Вариант 1. Подсоединить трубку распределительной головки к системе подачи холодной воды под давлением. Промыть до выхода чистой воды. В большинстве случаев этого будет достаточно.
- Вариант 2. Снять заглушки. Повернуть и снять трубку распределительной головки с распределительной головки. Прочистить отверстия при помощи заостренного предмета и промыть внутреннюю поверхность распределительной трубки.
- 6. Произвести сборку в обратной порядке.

Чистка фильтра насоса и поддона (рис. 4.2):

- 1. Снять торцевую пластину на фильтре насоса (фото 13) и вытащить фильтр насоса (фото 4). Прочистить фильтр насоса любым удобным способом;
- 2. Почистить дно поддона (фото 14). Промыть водой и убедиться, что осадок смыт в канализацию.

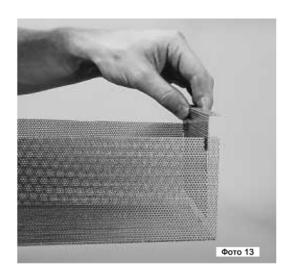




Рис. 4.2. Чистка фильтра насоса и поддона

Повторный запуск:

- 1. Закрыть клапан слива воды из поддона;
- 2. Проверить и при необходимости отрегулировать, поворачивая поплавок, уровень воды в поддоне (фото 15 рис. 4.3). Уровень должен быть примерно на 5 см ниже уровня переполнения;
- 3. Включить защитный выключатель насоса;
- 4. Проверить, что защелки на верхней части распределительных головок находятся на месте. Вдавить защелки;
- 5. Проверить и при необходимости изменить расход воды слива в канализацию (фото 16 рис. 4.4).

Демонтаж кассет и каплеуловителей (рис. 4.5):

- 1. Снять распределительную головку, как показано на фото 9-11 (рис. 4.1);
- 2. Вытащить увлажняющую кассету сбоку (фото 17) или со стороны потока воздуха (фото 18). Необходимо проявлять большую осторожность при обращении с кассетами увлажнителя, для того чтобы не повредить материал GLASdek. Всегда вставлять, вытаскивать и поднимать кассеты, захватывая их за металлическую рамку.
- 3. Каплеуловитель снимается таким же образом, как увлажняющие кассеты (фото 17, 18 рис. 4.5).

Правила безопасности при работе с кассетами: в дыхательные пути попадают волокна материала кассеты длиной <3 мкм и поэтому считаются безвредными, но в некоторых случаях они могут вызвать раздражение у людей с чувствительной кожей. В таких случаях, для того, чтобы избежать раздражения, использовать при работе с кассетами перчатки.



Рис. 4.3. Регулировка уровня воды в поддоне



Рис. 4.4. Клапан регулирования расхода воды, сбрасываемой в канализацию





Рис. 4.5. Демонтаж кассет увлажнителя

Возможные неисправности и способы их устранения (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Перечень возможных неисправностей и способов их устранения

	чень возможных неисправ	вностей и способов их устранения
Признаки неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Утечка воды	Повреждена или плохо подсоединена	Проверить все соединения. При необходимости заменить.
	выпускная труба	
	Протечка в поддоне	Найти протечки в поддоне и соединениях.
	или соединительной	Подтянуть или заменить дефектный
	трубке	материал.
В потоке	Неправильно	Проверить правильность установки кассет в
воздуха	установлены кассеты	соответствии со стрелками направления
водяные капли		потока воздуха. Проверить отсутствие
		протечек в уплотнениях между кассетами.
	Повреждена или	Проверить соединения на отсутствие
	неправильно	повреждений и течей. Проверить
	установлена	правильность установки распределительной
	распределительная	головки и крепление защелки в
	головка	фиксированном положении.
	Высокая скорость	Измерить скорость воздуха, проходящего
	воздушного потока	через поверхность увлажнителя.
		Уменьшить скорость, если она слишком
	70	высокая, или установить каплеуловитель.
	Каплеуловитель	Установить каплеуловитель. Проверить
	отсутствует, засорился	соответствие размеров каплеуловителя
	или неправильного	
TT	размера	П
Неравномерное	Отверстия в	Прочистить отверстия или при
распределение	распределительной	необходимости заменить
воды по кассете	головке засорились минеральными	распределительную головку
Raccere	веществами	
	Недостаточная подача	Проверить работу и направление вращения
	воды в	насоса. Прочистить распределительную
	распределительную	головку. Проверить уровень воды в поддоне
	головку	и при необходимости отрегулировать
		поплавковый клапан
Чрезмерно	Чрезмерно высокая	Проверить расход воды, отводимый в
большое	концентрация	канализацию. При необходимости
отложение	минеральных веществ в	отрегулировать
кальция на	воде в поддоне	
входной	Изменился состав воды	Определить состав воды и при
стороне кассет		необходимости отрегулировать сброс в
		канализацию
Отложения	Неравномерная подача	Проверить протечки в системе
кальция на	воды	водораспределения и ее состояние.
некоторых		Почистить или заменить дефектные детали
частях кассет	Малый интервал между	Проверить регулировку увлажнителя. При
	включением и	необходимости изменить время цикла
	отключением насоса	•



ФОРСУНОЧНЫЕ КАМЕРЫ ОРОШЕНИЯ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ	3
2. MOHTAЖ	
3 ЭКСПЛУАТАПИЯ	6

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Форсуночные камеры орошения (рис. 3.) применяются в установках кондиционирования воздуха для осуществления следующих процессов:

- увлажнение и адиабатическое охлаждение;
- политропический нагрев;
- политропическое охлаждение;
- удаление запахов и вредных веществ.

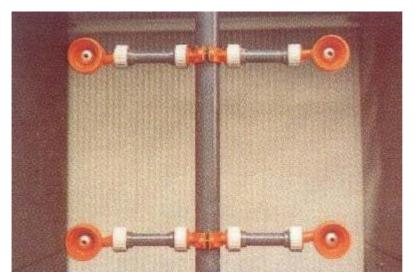


Рис. 1. Общий вид камеры орошения

Камера орошения является отдельным единым блоком, включающим основные элементы (рис.):

- поддон;
- входной и выходной сепараторы;
- оросительные форсунки;
- насос с трубопроводами;
- водяной фильтр;
- систему питания холодной водой с поплавковым клапаном;
- переливную систему и слив.

а) стояк оросительной системы с форсунками



б) форсунка



в) сепаратор

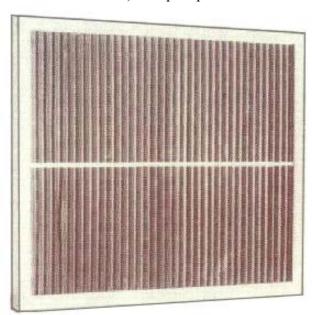


Рис. 2. Основные элементы камеры орошения

Боковые стенки и потолок образуют оросительное пространство, по сечению которого установлена трубчатая коллекторная конструкция со стояками с форсунками. Поддон присоединяется к холодному водопроводу через патрубок шарового клапана. Циркуляционный насос забирает воду из поддона камеры через фильтр и подает ее через трубчатые коллекторы и стояки к форсункам. Излишек воды в поддоне удаляется через перелив постоянного уровня, соединяемый патрубком с трубопроводом сброса в канализацию.

Конструкция поддона камеры орошения позволяет произвести полное опорожнение (спуск воды). Большие диаметры сливного и переливного патрубков гарантируют быстрый слив воды.

На боковой стенке, обращенной к стороне обслуживания установки, имеется дверца со смотровым окном. Через эту дверцу имеется доступ к оросительному пространству для промывки его водой из шланга. При работающем вентиляторе через смотровое окно можно контролировать работу оросительной системы и качество распыления воды через форсунки.

На входе и выходе воздуха установлены сепараторы, обеспечивающие удерживание капель воды в пределах камеры орошения.

По запросу камеры орошения могут быть изготовлены из нержавеющей стали. Форсунки устанавливаются поливинилхлоридные, полипропиленовые или из нержавеющей стали.

2. МОНТАЖ

Перед началом монтажа следует убедиться в отсутствии повреждений блока во время транспортировки. Не допускается снижение температуры среды, окружающей камеру, ниже +5 °C.

Камеры орошения поставляются и монтируются как единая конструкция между секциями установки (рис. 3). При установке камеры орошения необходимо обеспечить герметичность соединений с соседними секциями.

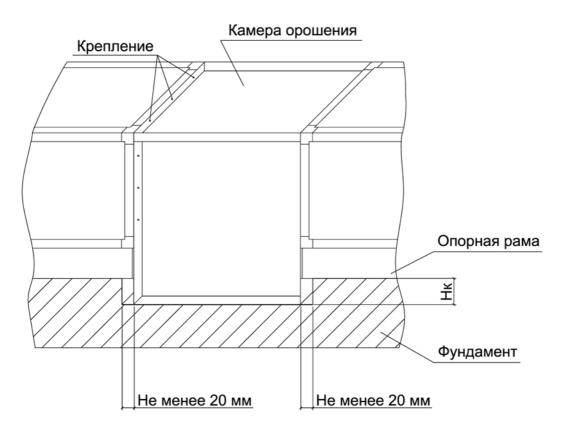


Рис. 3. Соединение камеры орошения с секциями установки

Для установок с форсуночными камерами орошения необходимо учитывать разницу высот опорной рамы установки и камеры увлажнения ($H\kappa$). Камера орошения является единым блоком с недемонтируемой опорной подставкой. Место установки камеры орошения ниже фундамента установки.

После установки камеры орошения на фундамент и соединения с секциями установки выполняется подключение трубопроводов подачи холодной воды и слива воды в канализацию.

Подключается электродвигатель насоса, размещенный снаружи камеры (3х380 В/50 Гц). Электрическое питание должно соответствовать указанному на табличке двигателя и в его технической инструкции. Подключение должно проводиться с защитами от короткого замыкания и перегрузки для номинального тока двигателя.

Перед запуском камеры орошения необходимо провести следующие работы:

- проверить состояние поддона камеры и, если имеются загрязнения или посторонние предметы, то нужно удалить их;
 - проверить чистоту и правильность крепления водяного фильтра перед насосом;
 - проконтролировать крепление и установку форсунок;
- поддон заполнить водой до высоты на 2 см ниже патрубка перелива, отрегулировать на этот уровень поплавковый клапан;
 - проверить состояние сифона на трубопроводе слива;
 - проверить состояние входных и выходных сепараторов;
- проверить направление вращения насоса. Направление вращения вала электродвигателя должно соответствовать стрелке на корпусе насоса.

Запрещается запускать насос «насухо». Это приведет к повреждениям уплотнения вала насоса.

При запуске камеры орошения может быть проскок капель влаги через пластмассовый сепаратор, который прекращается после обкатки оборудования в течение 24 часов.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В процессе эксплуатации необходимо проводить регулярный контроль плотности смотрового окна камеры и подтягивать все хомутовые соединения.

Следует контролировать уровень воды в поддоне (на 2 см ниже патрубка перелива); при необходимости выполняется регулировка уровня с помощью поплавкового клапана. Низкий уровень воды может привести к «сухой» работе насоса и повредить его.

Вся вода в системе циркуляции и в ванне должна периодически заменяться. Частота этой операции зависит от степени загрязнения элементов камеры. Особое внимание следует обращать на чистоту пластин сепаратора (каплеуловителя) на выходе и входе воздушного потока, а также форсунок. Для промывки можно применять только теплую воду. При долгих нерабочих периодах и, если внутри установки могут возникнуть отрицательные температуры, необходимо сливать воду из поддона. При нормальной эксплуатации в периоды простоев следует включать насос один раз в 5 дней на 1-2 минуты. Это позволяет избежать отложения солей кальция и магния на внутренних элементах насоса, что может стать причиной его повреждения.

Не реже одного раза в неделю при остановленном приточном вентиляторе и насосе перекрывается ручной кран на трубопроводе к шаровому клапану. Открывается задвижка на трубопроводе сброса воды в канализацию. Проводится чистка и промывка камеры и меняется полностью вода в поддоне.

Производительность форсунок зависит от давления, создаваемого насосом. Давление воды перед форсунками должно быть от 0,5 до 3,5 Бар.

Использовать только деминерализованную воду.

Возможные неисправности камер орошения и способы их устранения приведены в табл. 1.

Таблица 1 Возможные неисправности камер орошения и способы их устранения

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Недостаточный	Давление воды в трубопроводе	Открыть кран на трубопроводе
распыл воды	меньше необходимого	и проверить работу насоса
	Засорение форсунок	Прочистить отверстия
		форсунок
	Неплотности в соединениях	Ликвидировать неплотности
	стояков	
	Засорился фильтр для очистки	Вынуть фильтр и промыть
	воды	струей воды
Вынос воды из	Повышенная или неравномерная	Обеспечить равномерность
каплеуловителя	скорость воздуха в сечении	потока воздуха перед камерой
	камеры (более 3 м/с)	и до 3 м/с
	Засорен поддон и пластины	Очистить поддон и пластины
	каплеуловителя	каплеуловителя



ПАРОВЫЕ УВЛАЖНИТЕЛИ LE И LR ФИРМЫ «VAPAC»

Инструкция по монтажу и эксплуатации

Важные правила монтажа

Агрегат требуется монтировать в соответствии со стандартами и/или рабочими нормативами, действующими в стране. Требуется, чтобы эту работу выполнял квалифицированный электрик.

Проследите за тем, чтобы сбоку оставался свободный зазор шириной не менее 1000 мм для доступа к электрической и паровой секциям агрегата.

Не устанавливайте шкаф в таких местах, в которых температура воздуха, окружающего агрегат, может превысить 35 °C или быть ниже 5°C, например, в невентилируемой потолочной камере (см. требования к вентиляции, минимальное ограничение пространства, на стр. 5, рис. 1).

Не устанавливайте шкаф в таком месте, где для доступа при выполнении обслуживания потребуется лестница, поскольку это может сделать операции обслуживания, а также обслуживания и замены цилиндров, опасными.

Проследите за тем, чтобы паропроводы имели достаточный (минимум 12 %) наклон для слива конденсата, и используйте сепараторы для конденсата, если трубопровод расположен ниже агрегата.

Установите достаточные опоры, чтобы исключить провисание гибких паропроводов, что может привести к заполнению водой и образованию "ловушки".

Не располагайте вентилируемый слив непосредственно под шкафом.

Важные правила электрических соединений

Перед началом эксплуатации агрегата убедитесь в прочности всех электрических (силовых) соединений, включая соединения клемм и замыкателя.

Убедитесь в том, что первичная обмотка трансформатора правильно подключена для подачи направления на клеммы Vapac A1 и A2.

Запрещается использовать трансформатор Vapac для электропитания любого другого оборудования.

Для соблюдения правил электромагнитной совместимости изучите рекомендации на стр. 8.

Используйте влагорегулятор с высоким допуском для управления клеммами 9 и 10, чтобы гарантировать прерывание работы агрегата при выявлении переувлажнения.

Необходимо, чтобы управляющий сигнал на клеммах 5 и 6 был заземлен при управлении PCB – это можно выполнить путем соединения клеммы 5 или 6 к клемме 7.

Важные аспекты профилактического обслуживания

Профилактическое обслуживание должен выполнять только квалифицированный электрик.

В бойлере находится горячая вода, и перед выполнением любых профилактических работ на паровом участке содержимое бойлера требуется сливать. Эту операцию следует выполнять до изоляции электроэнергии и снятия лицевой панели доступа.

Vapac Humidity Control Limited оставляет за собой право изменять конструкцию или спецификации оборудования, описанного в этом руководстве, без предварительного уведомления.

Изготовлено в Англии: Vapac Humidity Control Ltd.

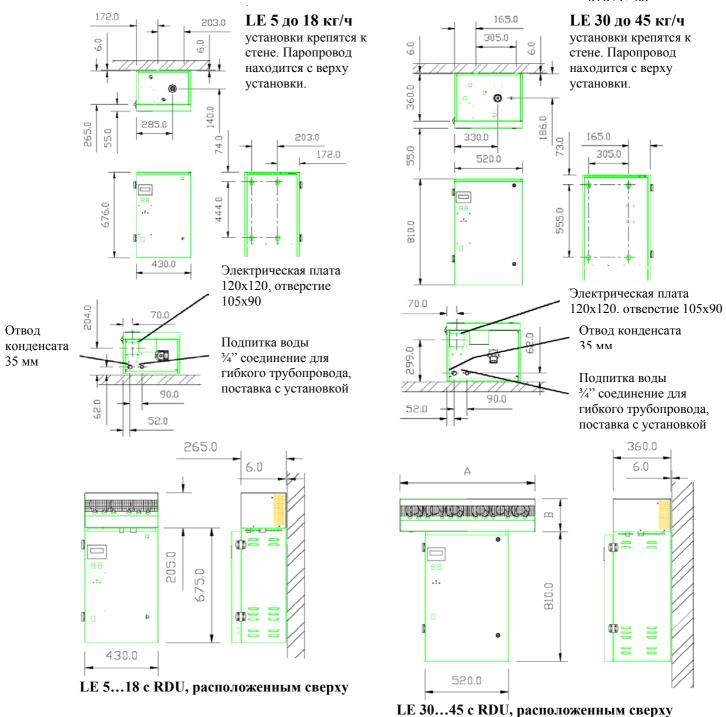
1.0. Установка

1.1. Размеры Vapac LE

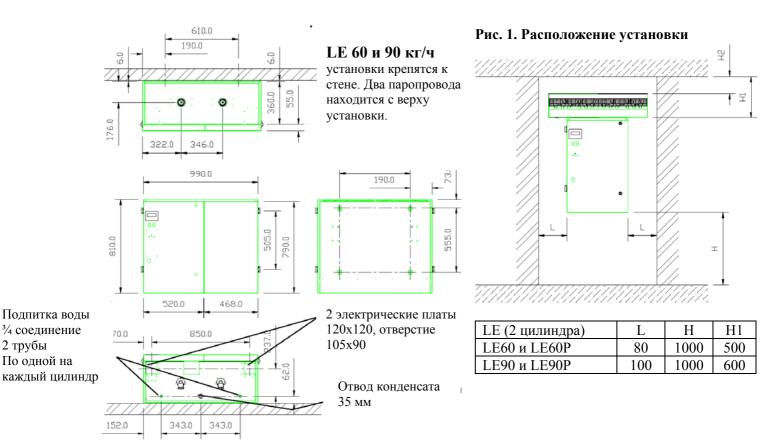
LE (с одним цилиндром)	Α	В	L	Н мин	Н1 мин	Н2 мин
LE05 и LE05P	ı	-	80	1000	500	200
LR09 и LE09P	-	-	80	1000	500	250
LR18 и LR18P	-	-	80	1000	500	500
LR30 и LR30P	602	205	100*	1000	500	750
LE45 и LE45P	842	360	200*	1000	500	780

H1 для установок без RDU, H2 для установок с RDU

* - установки без RDI I = 80



3



1.1.1. Macca

Масса установки без воды соответствует массе поставляемой установки. Масса установки с водой соответствует массе установки при работе. Массу RDU (при наличии) следует прибавлять к массе установки.

Модель	Без воды, кг	С водой, кг	RDU, кг
LE05 и LE05P	34	48	6
LE09 и LE09P	35,5	50,0	10
LE18 и LE18P	39	65,5	12
LE30 и LE30P	40	66,5	14
LE45 и LR45P	72,5	125,5	16
LE60 и LE60P	73,5	126,5	NA
LE90 и LE90P	74,5	127,5	NA

1.2. Размещение трубопроводов

1.2.1. Общие положения

Паропровод должен быть расположен как показано ниже, при этом наклон должен быть не менее 12% для слива конденсата. Если такой наклон невозможен, то следует использовать сепараторы для конденсата, как показано в приложении 1.

Расположение паровой трубы в системе кондиционирования воздуха влияет на другие ее элементы (фильтры, теплообменники и др.). Паровая труба должна находиться на определенном расстоянии от других элементов. Выбор расстояния производит разработчик проекта.

Рекомендуется:

- Получите инструкцию / чертеж по расположению паровой трубы от инженера проекта.
- Получите инструкцию / чертеж по расположению паровой трубы относительно вершины и основания воздуховода. (или его сторон, если поток воздуха вертикальный).
- Проверьте, указан ли наклон трубы Ø35 мм.
- Используйте специальные скобы для дополнительной поддержки труб Ø54 мм.

1.2.2. Соединение паровых труб Рекомендуется:

- Используйте паровую трубу Vарас или медную хорошо изолированную трубу.
- Паровая труба должна быть короткой, на сколько это возможно (менее 2 м для максимальной эффективности).

Сделайте так, чтобы сразу за установкой труба имела вертикальное повышение на 300 мм.

Используйте всю доступную высоту между установкой и паровой трубой, чтобы обеспечить максимальный наклон (минимально 12-20% для слива конденсата в цилиндр или сепаратор). Обеспечьте непрерывный наклон.

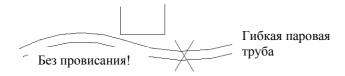
Обеспечьте соответствующие опоры для предотвращения перекосов:

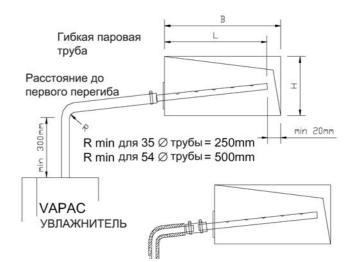
- а) использовать крепления через каждые 30-50см,
- б) использовать желоба или теплоизоляционные пластиковые трубы.
 - Обеспечьте поддержание изгибов паровой трубы.
 - Добавьте дополнительную изоляцию паровой трубы при ее удлинении (2 м 5 м), и при низких температурах окружающей среды для предотвращения дополнительного конденсата и снижения производительности.

Не рекомендуется:

- Не допускайте развития перекосов на трубах.
- Не включайте в паровую линик горизонтальные участки и повороты 90°.

Требования к паровым распределительным трубам							
Модель электродного увлажнителя	LE05(P) LE09(P) LE18(P)	LE60(P) LE90(P)					
Ø35мм Труба №	1	-	-				
Ø54мм Труба №	-	1	2				
Давление в трубопровод е, Па	+20	+2000 -600					





35 или 54мм изолированная паровая труба из меди или нержавеющей стали

Трубная муфта гибкой трубы соединения с воздуховодом для компенсации расширения и движения трубы.

Рис. 6

Труба 🤇	ў 35 мм	Труба Ø54 мм			
Ширина воздуховода В, мм	Длина трубы в воздуховод е L, мм	Ширина воздуховода В, мм	Длина трубы в воздуховоде L, мм		
320-470 470-620 620-770 770-920 920-1070 1070-1200	300 450 600 750 900 1050	700-950 950-1450 1450+	(Kr) 650 (1.8) 900 (2.2) 1400 (3.2)		

Руководство по расположению паровых труб см. приложение 1.

Руководство по применению паровых труб см. приложение 2.

1.3. Рекомендации по водопроводным соединениям.

1.3.1. Подача холодной воды.

Общие положения.

Электродные нагревающие котлы Vapanet в своей работе могут использовать воду различного качества. Параметры воды должны находиться в следующих пределах:

Жесткость 50 – 500 ppm Проводимость 80 – 100 µS PH 7,3 – 8,0 Содержание кварца 0 Давление в пределах 1 – 8 бар

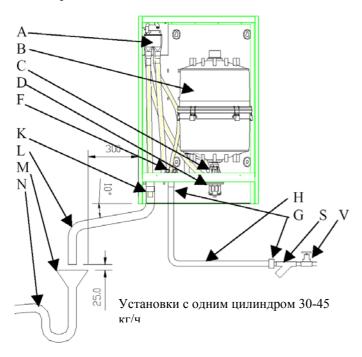
При использовании электродов из нержавеющей стали содержание хлора в воде должно быть ограничено 170 ppm.

Интенсивность расхода воды							
1.20 л/мин	LE05	LE05P					
1.20 л/мин	LE09	LE09P					
1.20 л/мин	LE18	LE18P					
2.50 л/мин	LE30	LE30P					
2.50 л/мин	LE45	LE45P					
5.00 л/мин	LE60	LE60P					
5.00 л/мин	LE90	LE90P					

Рекомендуется:

Установите запорный клапан / отсечной клапан и фильтр очистки рядом с агрегатом.

Предусмотрите подачу воды с достаточным давлением и размером трубопровода, чтобы обеспечить необходимую интенсивность подачи ко всем агрегатам, подключенным к системе.



Устанавливая соединение для подачи воды, используйте предусмотренную нейлоновую гайку.

СИНЗРАНЕОЗО

А – заполняемая чаша разливочной воронки

В – паровой цилиндр

С – впускной сливной коллектор

D – сливной насос

F – впускной электромагнитный клапан

G – соединение для воды ¾ дюйма BSP

H – гибкий шланг ¾ дюйма BSP

К – муфта для парового шланга Ø35мм и зажимы для шланга

L – медный или пластиковый слив Ø35мм для воды 110°C с опорами

М – разливочная воронка

N – боковой выпуск U-образного уловителя

S – фильтр очистки

 ${f V}$ – изоляционный запорный кран



Все размеры в миллиметрах.

Не рекомендуется:

Не применяйте гаечный ключ или другое приспособление, чтобы затянуть соединение для подачи воды. При использовании предусмотренной нейлоновой гайки резиновой шайбы для создания эффективного уплотнения достаточно затянуть соединение усилием руки. При просачивании воды выверните оботрите шайбу и снова герметизируйте соединение.

1.3.2. Соединения для слива

Общие положения

Металлическая дренажная труба и труба подачи воды должны быть заземлены (контакт заземления находится на нижней стороне корпуса шкафа).

Сливная емкость из расчета на один цилиндр = макс. подача насоса 16,8 л/мин при 50 Гц. Питание 17,2 л/мин при 60 Гц

Рекомендации:

<u>Используйте</u> медную или пластиковую трубу, рассчитанную на 110° С.

Обеспечьте сброс сливаемой из агрегата воды в вентилируемый слив, снабженный уловителем, в таком положении, в котором пар, поднимающийся из вентиляционного отверстия сливной магистрали, не будет создавать помехи в работе агрегата Vapac или другого оборудования.

<u>Предусмотрите</u> достаточный наклон сливных трубопроводов, чтобы обеспечить свободный поток воды, сливаемой из каждого агрегата.

Убедитесь в том, что размер трубопровода в сливной магистрали позволяет сливать воду одновременно из всех подключенных к ней агрегатов Vapac.

1.4. Электрические подключения



Примечание

<u>Цепь управления</u>, переменный ток 24В — плавкий предохранитель (№ 1080093) 6,3А 20мм (Т — задержка времени) расположен на печатной плате Vapanet Echelon PCB (№ 1150630).

<u>Цепь печатной платы РСВ</u>, переменный ток 9В – плавкий предохранитель (№ 1080099) 2A 20мм (F – быстро перегорающий) расположен на Vapanet Echelon РСВ (№ 1150630).

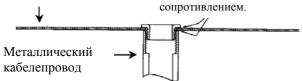
Первичная цепь трансформатора и RDU (объемный распределительный блок) – два плавких предохранителя защищают цепь управления на одноцилиндровых агрегатах. Предохранитель F1 2,0A перегорающий) (No 1080095), (медленно устанавливаемый в клеммный вставкодержатель, защищает первичную обмотку трансформатора и RDU (при наличии). Плавкий предохранитель F2 500 мA 20 быстро перегорающий) (№1080054), устанавливаемый в клеммный вставкодержатель, защищает первичную обмотку трансформатора и насос (или два насоса, если установлены).

<u>Питание насоса 230В</u> – питание насоса (или двух насосов) происходит от главного трансформатора 230В. Цепь питания насосов защищена плавкими предохранителями F1 и F2.

Кабель управления / Цепь безопасности Разводка кабелей на входе кабелепровода

Металлический элемент электрического участка

Все соприкасающиеся друг с другом металлические поверхности должны быть очищены от краски, смазки, грязи и т.п., что гарантирует хорошую RF (радиочастотную) проводимость на землю с низким полным сопротивлением



Важная информация об электрических соединениях

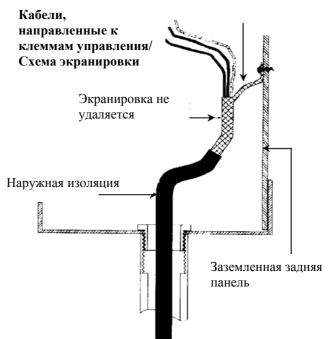
Подключения первичного источника электропитания вторичного трансформатора Vapac 24 В и 8 В: электропроводка агрегатов Vapac позволяет подключать альтернативные местные источники напряжения. Перед подключением источника электропитания выполните следующие простые проверки: переместите КРАСНЫЙ соединитель В цепи первичной обмотки трансформатора Vapanet в положение маркировки, обозначающей то входное напряжение, к которому планируется выполнить подключение , между силовыми клеммами VAPANET A1 и A2.

Положения клемм первичной цепи трансформатора имеют четкую маркировку 200В, 230В, 380В, 415В и 440В. Если фактическое напряжение участка 400В, предпочтительным является 380В. Трансформатор располагается ниже сливного поддона, доступ к нему обеспечивается удалением двух винтов и крышки.

1.4.1. Важные Е.М.С. рекомендации

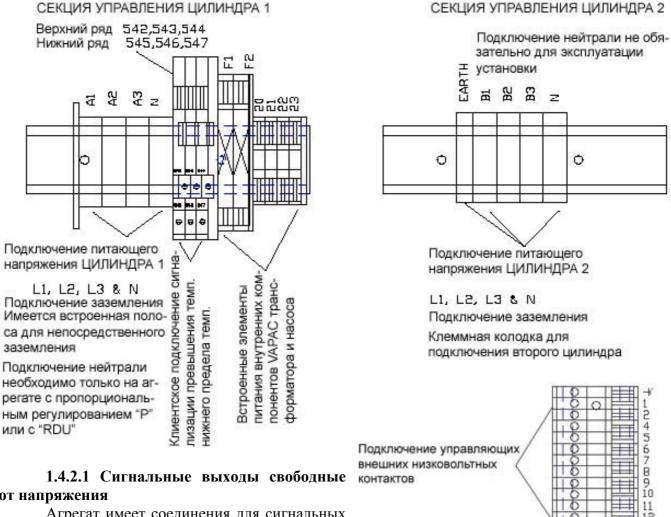
Используйте выделенный заземленный металлический кабелепровод для кабеля сигнала управления и для кабелей цепи безопасности по всей их длине. Кабели могут находиться в одном кабелепроводе, если это обосновано. Заземление требуется выполнить в форме контакта «металлметалл», причем должно быть обеспечено хорошее RF (радиочастотное) заземление.

Соединения цепи управления и цепи безопасности должны проходить в экранированном кабеле, причем экранировка должна быть заземлена со стороны VAPANET (на задней панели электрического участка). Экранировка должна располагаться как можно ближе к концам кабелей, причем любой свободный конец между экранировкой и точкой заземления должен быть коротким (50 мм максимум).



1.4.2. Подключение источника питания

Установку следует подключать так, как показано на рисунке ниже.



от напряжения

Агрегат имеет соединения для сигнальных выходов свободных OT напряжения, они находятся на трех двойных клеммниках рядом с главными клеммниками силовых контактов.

Главные клеммники, свободные ОТ напряжения, сигнала ошибки выглялят ДЛЯ

следующим образом: 542 – обычный для тревоги ошибки

543 – нормально - закрытый, при отсутствии ошибки,

544 – нормально - открытый, при отсутствии ошибки.

Нижние клеммники установки, - для свободного от напряжения управляемого сигнала, 545 – Обычный для управляемого сигнала, выглядят следующим образом:

> 546 – нормально - закрытый, в резервном или аварийном (не рабочем) режиме работы агрегата,

Внутренние низковольтные

подключения VAPAC

Клеммы сетевого

подключения

31

32

AB

547 – нормально - открытый, в резервном или аварийном (не рабочем) режиме работы агрегата.

1.4.2.2 Клеммы управления установкой

Для возможности управления установкой и интегрирования её в сеть обратитесь к техническим данным приведенным в разделе 1.5.

1.4.3 Подключения к электросети

Подключение электропитания к Vарас должно осуществляться квалифицированным электриком. Наружная защита от утечки и электромонтаж должны выполняться в соответствии с действующими инструкциями и правилами.

Важно: Удостоверьтесь, что значение напряжения на первичной катушке трансформатора соответствует подаваемому Напряжению. которое должно быть между клеммами А1 и А2 агрегата Vapac. Если фактическое (измеренное) 400 напряжение участка составляет B. предпочтительный отвод – 380 В.

Чтобы одновременно обесточить все электроды, необходимо использовать плавкий предохранитель, разъединитель или МСВ.

При этом необходимо выбрать их соответствующий номинал, удовлетворяющий полному максимальному току фазы/линии установки. Их следует расположить смежно с секцией Vapac или в пределах легкой их досягаемости.

На установке Vapac VAPANET клеммы A1, A2 и A3 предназначены для подключения электропитания как обозначено на схемах ниже (двухцилиндровые установки имеют два клеммника A1, A2, A3 и B1, B2, B3).

Двухцилиндровые установки имеют клеммники для подключения двух входов электропитания. Это позволяет обеспечить индивидуальную защиту каждого парового цилиндра. Плавкий предохранитель, разъединитель или МСВ должны быть связаны (соединены), чтобы гарантировать, что оба, 3фазных входа электропитания разъединены одновременно.

Примечание:

- 1. Все установки должны иметь РЕ заземление, подключаемое к клеммам агрегатов.
- 2. Установка с N.A. в данных таблицы НЕ ДОСТУПНЫ, это установка, которая не может работать с указанными

1.4.4 Входной кабель

Должны использоваться кабельные уплотнения, чтобы обеспечить надежную проводку кабеля в положении входа. Все камеры Vарас оборудованы сменной уплотнительной пластиной. Электрик удаляет ее и проделывает отверстие для требуемого уплотнителя кабеля.

1.4.5 Трансформатор контрольного контура Vapac

Внутренний контрольный контур установки Vapac работает на $24 \, \mathrm{Vac}$ – от вторичного трансформатора на $24 \, \mathrm{B}$.

В стандартном исполнении Vapac VAPANET включает трансформатор с альтернативными вариантами первичной обмотки 200V, 230, 380, 415, и 440 В и требует подключения соответственно напряжению на клеммах A1 и A2. Трансформатор имеет вторичное ответвление 9 В, которое обеспечивает подачу напряжения к VAPANET 1150630 PCB.

1.4.6 Соединение RDU

Клеммы 25 и 26 Vapac предназначены для подачи питания 230 В на двигатель вентилятора в RDU (комнатный распределитель).

Обратите внимание: 230 В берется на клеммах Vapac. Если невозможно обеспечить 230 В (если установка работает от 400 В), необходимо приспособить трансформатор в RDU как обозначено ниже на схемах.

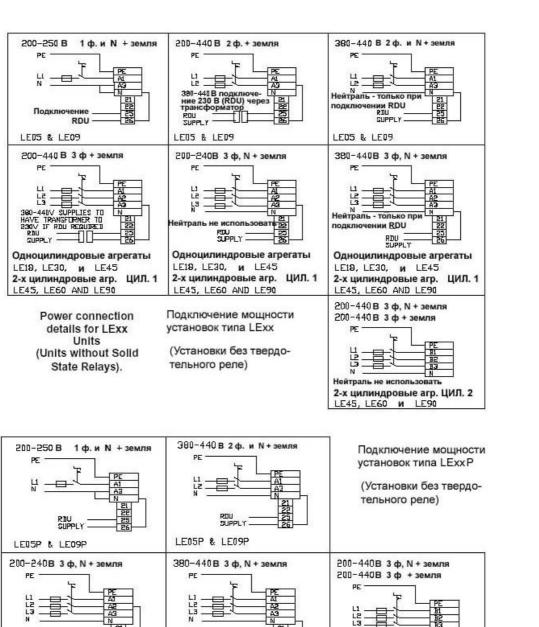
ДЛЯ ПОЛНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ДЛЯ ВСЕХ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕЙТРАЛИ ПРОИЗВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПРИВЕДЕННЫМИ НА СХЕМАХ

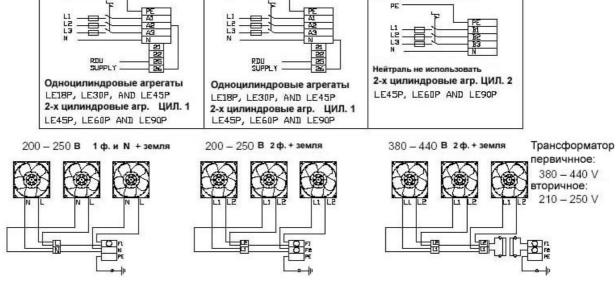
Подключение RDU

Возможны три типа RDU - для различных напряжений и подключения фаз без подключения нейтрали, которые можно сделать на Vapanet-агрегате. Пожалуйста, обратитесь к схемам соединений Місгоvар на следующих трех страницах. На двухцилиндровых установках имеются два контура вентилятора (как показано ниже): по одному для каждого цилиндра в установке RDU.

Технические характеристики RDU

Модель	RDU05LE	RDU09LE	RDU18LE	RDU30L	RDU45LE		
Количество вентиляторов, шт	2	3	3	5	7		
Питающее напряжение, В	230						
Ток каждого вентилятора 50 (60) Гц, мА			115 (105)				
Полный ток нагрузки 50 (60) Гц, мА	225 (210)	345 (315)	345 (315)	575 (525)	805 (525)		









1.5. Требования по электропитанию цилиндров

1.5.1. Паровые увлажнители типа LExx

Модель			LE05				LE09				
Номинальный расход	кг/ч	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9
Напряжение	В	200	230	380	400	415	200	230	380	400	415
Потребляемая мощность	кВт	3,71	3,72	3,8	3,81	3,75	6,76	6,68	6,7	6,86	6,72
Электроподключение	Φ.	ф+N или 2 ф									
Кол-во электродов	ШТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Полный ток потребления	A	19,5	17	10,5	10	9,5	35,5	30,5	18,5	18,0	17
Макс. ток перегрузки	A	29,25	25,5	15,75	15	14,25	53,25	45,75	27,75	27	25,5
Ограничение тока (CSP)	A	19,5	17	10,5	10	9,5	35,5	30,5	18,5	18,0	17
Номинал плавк. предохр.	A	32	32	16	16	16	63	50	32	32	32
Сечение питающ. кабеля	MM ²	4	4	4	4	4	10	10	10	10	10
Схема подключения	№		A4-LZD-559				A4-LZD-559				
Размер корпуса				1					1		

Модель				LE18			LE30					
Номинальный расход	кг/ч	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	
Напряжение	В	200	230	380	400	415	200	230	380	400	415	
Потребляемая мощность	кВт	13,36	13,47	13,48	13,53	13,35	22,43	22,38	22,25	22,43	22,25	
Электроподключение	Φ.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	
Кол-во электродов	ШТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Полный ток потребления	Α	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	68	59	35,5	34	32,5	
Макс. ток перегрузки	Α	46,575	40,825	24,725	23,575	22,425	78,2	67,85	40,825	39,1	37,375	
Ограничение тока (CSP)	Α	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	34	29,5	35,5	34	32,5	
Номинал плавк. предохр.	Α	50	50	32	32	32	80	80	50	50	50	
Сечение питающ. кабеля	MM ²	10	10	10	10	10	35	35	35	30	35	
Схема подключения	No		A4-LZD-559					A4-LZD-560 A4-LZD-559				
Размер корпуса		1					2					

NВ Установки «2-х цил.» модели "LE90" только для 380-440 В.

Тех. Данные каждого цилиндра такие же как у модели "LE45"

Модель					LE45					LE30			
Количество цилиндров	шт.	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
Номинальный расход	кг/ч	22,5	22,5	22,5	22,5	45	45	45	45	30	30	30	30
Напряжение	В	200	200	230	230	380	400	415	440	200-230	200-230	380-400	380-440
Потребляемая мощность	кВт	16,83	16,83	16,69	16,69	33,85	33,65	33,54	33,39	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30
Электроподключение	Φ.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.				
Кол-во электродов	ШТ	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-
Полный ток потребления	Α	51	51	44	44	54	51	49	46	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30
Макс. ток перегрузки	Α	58,65	58,65	50,6	50,6	62,1	58,65	56,35	52,9	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30
Ограничение тока (CSP)	Α	25,5	25,5	22	22	27	25,5	24,5	23	-	-	-	-
Номинал плавк. предохр.	Α	63	63	63	63	63	63	63	63	80	80	50	50
Сечение питающ. кабеля	MM ²	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Схема подключения	№	A4-LZD560	A4-LZD562	A4-LZD560	A4-LZD562	A4-LZD560			A4-LZD560	A4-LZD562	A4-LZD559	A4-LZD562	
Размер корпуса		4					2	2		4			

<u>VapaNet</u>



1.5.2. Паровые увлажнители типа LExxP

Модель				LE05P			LE09P					
Номинальный расход	кг/ч	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	
Напряжение	В	200	230	380	400	415	200	230	380	400	415	
Потребляемая мощность	кВт	3,73	3,71	3,78	3,81	3,78	6,71	6,76	6,77	6,79	6,7	
Электроподключение	Φ.	ф+N или 2 ф										
Кол-во электродов	ШТ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Полный ток потребления	Α	22,5	19,5	12	11,5	11	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	
Макс. ток перегрузки	Α	29,25	25,5	15,75	15	14,25	60,75	53,25	32,25	30,75	29,25	
Ограничение тока (CSP)	Α	22,5	19,5	12	11,5	11	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	
Номинал плавк. предохр.	Α	32	32	16	16	16	63	50	32	32	32	
Сечение питающ. кабеля	MM ²	4	4	4	4	4	10	10	10	10	10	
Схема подключения	$N_{\underline{0}}$		•	A4-LZD-559			A4-LZD-559					
Размер корпуса				1			1					

Модель				LE18P			LE30P					
Номинальный расход	кг/ч	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	
Напряжение	В	200	230	380	400	415	200	230	380	400	415	
Потребляемая мощность	кВт	13,36	13,47	13,48	13,53	13,35	22,43	22,38	22,25	22,43	22,25	
Электроподключение	Ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	
Кол-во электродов	ШТ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Полный ток потребления	A	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	68	59	35,5	34	32,5	
Макс. ток перегрузки	A	46,575	40,825	24,725	23,575	22,425	78,2	67,85	40,825	39,1	37,375	
Ограничение тока (CSP)	A	40,5	35,5	21,5	20,5	19,5	34	29,5	35,5	34	32,5	
Номинал плавк. предохр.	A	50	50	32	32	32	80	80	50	50	50	
Сечение питающ. кабеля	MM ²	10	10	10	10	10	35	35	35	30	35	
Схема подключения	$N_{\underline{0}}$			A4-LZD-559			A4-LZD-560 A4-LZD-559					
Размер корпуса				1	•	•	2					

NВ Установки «2-х цил.» модели "LE90Р" только для 380-440 В.

Тех. Данные каждого цилиндра такие же как у модели "LE45P"

Модель			LE45P							LE30P				
Количество цилиндров	ШТ.	1	2	1	2	1	1	1		1	2	1	2	
Номинальный расход	кг/ч	22,5	22,5	22,5	22,5	45	45	45	45	30	30	30	30	
Напряжение	В	200	200	230	230	380	400	415	440	200-230	200-230	380-400	380-440	
Потребляемая мощность	кВт	16,93	16,93	16,83	16,83	33,79	33,65	33,93	33,45	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30	
Электроподключение	Φ.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	3 ф.	
Кол-во электродов	ШТ	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	-	
Полный ток потребления	Α	59	59	51	51	62	59	57	53	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30	
Макс. ток перегрузки	Α	67,85	67,85	58,65	58,65	71,3	67,85	65,55	60,95	как у LE30	как у LE30	как у LE30	как у LE30	
Ограничение тока (CSP)	Α	29,5	29,5	25,5	25,5	31	29,5	26,5	23	-	-	-	-	
Номинал плавк. предохр.	Α	80	80	63	63	80	80	80	80	80	80	50	50	
Сечение питающ. кабеля	MM ²	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
Схема подключения	№	A4-LZD561	A4-LZD562	A4-LZD561	A4-LZD562		A4-LZ	ZD5610		A4-LZD560	A4-LZD562	A4-LZD559	A4-LZD562	
Размер корпуса		4					2				4			

1.6 Подключение управляющего контура 1.6.1 Монтаж цепи управления

Для прокладки управляющего кабеля и для кабелей контура безопасности используйте заземленный металлический трубопровод, если возможно разделите трубопровод.

Для минимизации электроинтерференции используйте экранированный кабель контура управления и безопасности. Экранировка заземляется только со стороны в VAPANET. Детали см. на стр 8. Сигнал управления должен быть подключен к заземлению в РСВ, соединением клеммы 5 или 6 с клеммой 7; – Важное примечание, если контроллер имеет выход на заземление, то "фаза" которая является заземлением, должна быть соединена с клеммой 7.

1.6.2 Пропорциональный контроль

Все модели электродных цилиндров парогенераторов VAPANET (LExxP) могут управляться либо потенциометрическим сетевым сигналом Lonworks, либо от одного из 6 стандартных аналоговых сигналов постоянного тока.

Входной сигнал:

Потенциометрический контроль

0-5B

0-10B

0-20В (действительно 0-18В – при отсутствии пропадания фазы)

2-10B

1-18B

4-20мA (проследите, чтобы перемычка J1 находилась на месте)

Network (Подчиненный агрегат (Slave) - запрос, формируется главным (Master))

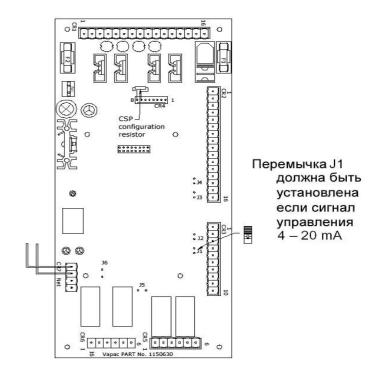
Реакция: 8-100%

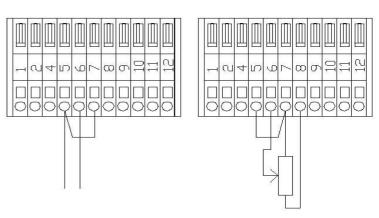
1.6.3 Выбор управляющего сигнала

Выбор сигналов управления является частью начальной процедуры установки, используя вспомогательной клавиатуры. Для подтверждения, что сигнал был выбран, появляется информационное окно. установка не оснащена вспомогательной клавиатурой, тогда воспользуйтесь пультом (панелью) конфигурации 1150634 установленной на главном пульте управления 1150630. Верхняя правая ссылка должна указывать, что установка является "электродным цилиндром", а соответствующая левая ссылка, представляет фактический сигнал контроля участка (используются штепсельные перемычки (переход. устройства)

1.6.4 Loadshed

В течение пиковых периодов мощности, количество использованной энергии может быть ограничено шунтированием клемм 11 и 12. Само действие конфигурируется через буквенно-цифровой дисплей, чтобы не останавливать цилиндры.





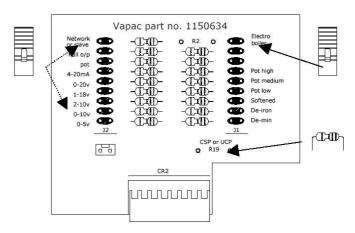
 Напряжение
 Ток

 управления
 управления

 DC 0-20 В
 4-20 мА

Потенциометрический управляющий сигнал Мин. 135 Ом Макс. 10000 Ом

Замечание :-для тока на ВХОДЕ, используйте ТОЛЬКО перемычку J1 на панели управления 1150630.



1.6.5 Контроль Вкл\выкл

Модели Vapanet могут управляться отдельным гигростатом имеющем безвольтные контакты. Выберете опцию **POT**.

1.6.6 Чувствительный элемент

Установки сконструированы для использования с чувствительными элементами, поставляемыми Vapac Humidity Control Ltd. Такие элементы подключаются в соответствии со схемой на рисунке.

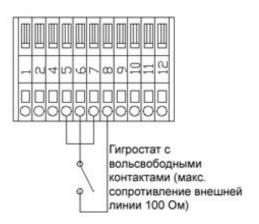
Другое назначение чувствительного элемента подающего сигнал ПОСТОЯННОГО ТОКА - обеспечение подачи управляющего сигнала, для управления клеммами 5 и 6, и чувств. элементом подключенного с внешней стороны от установки.

1.6.7 Контур Безопасности

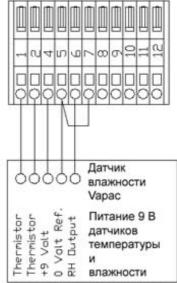
Клеммы 9 и 10 Vарас-агрегата предназначены для подключения гигростата с высоким допуском, выключателя потока воздуха и/или блокировки вентилятора, на них подается 24 В с управляющего контура Vарас. Электропроводка и элементы, подключенные к этим клеммам не должны генерировать любое ощутимое падение в подаче напряжения 24 В внутри Vарас.

Примечание:

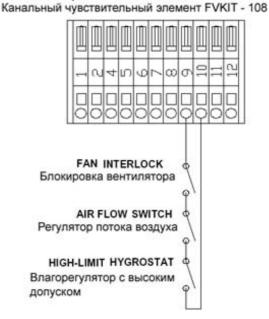
Использование питания 24 В установки VAPANET для подачи электропитания к другим компонентам оборудования приводит к потере гарантийных обязательств Vapac Humidity Control Ltd.



HYGROSTAT WITH VOLT FREE CONTACTS (ma: RESISTANCE OF EXTERNAL CONNECTION 100 Ohms.



Vapac's accessory kit part numbers for sensors are Remote Room mounted sensing head FVKIT-107 And Remote Duct mounted sensing head FVKIT-108 Дополднительные принадлежности Vapac: Комнатный чувствительный элемент FVKIT - 107



1.6.8 Система главный/подчиненный (Master/Slave)

Чтобы электродные цилиндры установки VAPANET могли работать более продолжительный срок, можно интегрировать в них управление от одного пропорционального сигнала системы главный/подчиненный. Система позволяет подключить до 10 цилиндров. Подчиненная установка будет работать в режиме "вкл / выкл". Установка **Master**, с которой связан пропорциональный сигнал, может работать в режиме "вкл / выкл", но предпочтительнее - как "пропорциональная" установка.

Чтобы "сконфигурировать" систему, обеспечьте, чтобы управляющий сигнал – был ноль [разъединитель сигнала контроля, или выключатель установки на передней панели выключателя]. Нажмите и держите кнопку обслуживания на PCB - master, до тех пор пока не загорится желтая световая индикация LED-дисплее, отпустите и проверьте что сработала красная/желтая/зеленая световая индикация LED-дисплее. Затем нажмите кнопку обслуживания (кнопка сети) на каждом slave - PSB's в том порядке, который они обязаны использовать. Пока идет установка конфигурации, на slave – LED1 горят лампочки зеленый/желтый. Как только лампочки гаснут [или вспыхнет красный], переходите к следующему slave - агрегату. Если используются установки различной мощности, обеспечьте, чтобы мощность Главного (Master) была равна или была больше чем у подчиненного, и чтобы наибольшая мощность подчиненного предшествовала меньшей. Как только этот процесс завершен, подтверждение осуществляется, нажатием кнопки обслуживания на главном PCB, пока не загорится зеленная лампочка на LED2 [этот шаг не необходим, если конфигурируются все девять цилиндров подчиненного].

Примечание: Общая длина кабеля сети (рекомендованный кабель для применения V.H.C.L. – наш номер 8040251) составляет 500 м и предполагается, что 1 м кабеля приходится на каждую установку "Системы" (включая "Master"). Vapac Display & Keypad (Optional) 00 Дисплей и вспомогательная клавиатура (Опция) ① ① Q Network Coms. Конфигур Indicator Индикатор сети 00000000000000000 Если установка не оснаще Ğ дисплеем, тогда резистор конфигурации UCP1. подключается на конфигурации 1150634 которая подключена к CR4 на установке мастера (plugged into CR4 IICP1 UCP1 on the master unit.) Конфигурирующее configuration 0 Расширение сеги подчиненных агрегатов от 2 до 9 или других сегевых компонентов. Network Expansion to slave units 2 to 9 or other network сопротивление. 00000000 00000000 PCB для "Master" или "Slave" с дисплеем PCB for "Slave 1" to "Slave 9" units. 0 • 13 • 13 J1 см. раздел 1.9.1 J1 см. раздел 1.9.1 Подключить если Не требуется для подчиненной **управляющий** *<u>VCТАНОВКИ</u>* сигнал только ток мА 0 0 A A R R Alternative Network Expansion (to additional Network compon-Расширение сети (подключе сетевых компонентов) Customers terminals within unit Удаленные индикации located on low voltage terminal rail CR6 даёт следующие удаленные индикации в виде безвольтных контактов: Pin 1 - Установка работает (Нормально-открыт) Pin 2 - Установка работает (Нормально-закрыт) Pin 3 - Установка работает (Общий) Клеммы клиента расположены на шине клеммы низкого напряжения (см. раздел 1.4.2) Pin 4 - Сигнал тревоги установки (Нормально-открыт) Pin 5 - Сигнал тревоги установки (Нормально-закрыт) Pin 6 - Сигнал тревоги установки (Общий)

2.0 Запуск / Эксплуатация

2.0.1 Проверки при запуске

- а) Подача воды и дренажные соединения: следует выполнить, как указано в разделе "Водопроводные соединения" и с соблюдением применимых местных правил. Отсекающий кран должен быть расположен рядом с агрегатом. Соединяющий металлический трубопровод требуется заземлять рядом с агрегатом.
- b) паропровод: требуется подключить в соответствии с инструкциями по монтажу с достаточным уклоном и опорой.
- с) электроснабжение: Электропроводка к Vapanet должна быть выполнена квалифицированным электриком в соответствии применимыми правилами кабелей И кабельных использованием сальников размера. подходящего Размыкатель плавкие предохранители должны соответствовать максимальному номиналу плавкого предохранителя агрегата питающему напряжению. Размыкатель/плавкие предохранители должны располагаться вблизи агрегата или быть легко и быстро доступны.
- d) контрольные соединения: Убедитесь в том, что управляющий сигнал и цепь безопасности правильно подключены в соответствии с применимыми инструкциями/схемами.

е) контрольный контур VAPANET 24 В 9В

Трансформатор: стандартный трансформатор 24 В используемый в установке имеет первичную обмотку для 200 В, 220/240 В, 380 В, 415 В и 440 В с соединением 50/60 Гц, ответвляющимся от местного источника электропитания.

Примечание: соединение 60 Гц требуется указывать в заказе, т.к. при этом необходим насос 230 В 60 Гц.

- f) Настройка выходных параметров: Максимальная выходная мощность и кВт установки определяются задающим токовым разъемом (CSP), который монтируется в контроллере. Разъем CSP покрывает полосу напряжений, причем корректировка рабочей величины для CSP выполняется автоматически при выборе напряжения в процедуре настройки. Поэтому возможно снижение производительности установок приблизительно до 50 % от полного номинального выхода.
- g) Штепсель тока (C.S.P). Устанавливает максимальный для установки. Он установлен тока непосредственно на контроль Р.С.В. Если имеется дисплей, то необходимо установить только резистор на контроле Р.С.В. Однако, если дисплея нет, то нужно установить лополнительные резисторы, обеспечивающие микропроцессор информацией, касающейся управляющего сигнала и т.д. Для простоты они установлены на маленьком PCB, установлены на CR4 PCB, и выбор резистора - через shorting (сокращенные) ссылки, см. выбор сигнала контроля на странице 14. Если информации недостаточно, установка останется в состоянии "not config" (см. "Используемый LED" на странице 20), до не поступит информация. Эта пока дополнительная информация поступает через вспомогательную клавиатуру – если есть дисплей.

2.0.2 Инструкции по запуску

Во-первых проверьте:

- а) что соединения трансформатора соответствуют подаваемому напряжению.
- b) что контур безопасности закрыт для работы агрегата.

Закройте электрическую панель доступа. Включите воду, идущую к установке. Замкните размыкатель/прерыватель цепи, через который осуществляется питание агрегата. Замкните переключатель включения/отключения.

После этого на дисплее появится процедура настройки ("Set-Up"). Нажмите на кнопку, чтобы запустить процедуру настройки ("Set-Up").

Следуйте следующим указаниям:

- выберите язык,
- подсоедините контроль РСВ к дисплею.
- задайте: тип/качество воды.
- задайте: контрольный сигнал (или сенсор Vapac, если используется).

После того как задано напряжение, настройка заносится в память. Потом производится проверка уставки через чтение информационного меню. Если была сделана ошибка, необходимо возвратиться к меню Установки (уставки). Если нет дисплея, информация устанавливается с использованием перемычки на маленьком резисторе РСВ 1150634, установленном на CR4 контроля РСВ.

2.0.3 ввод в эксплуатацию/Запуск

Как только процедура уставки была закончена, установка готова к работе согласно требованиям управляющего сигнала. Если запуск происходит с пустым цилиндром, программа VAPANET выключена и в установку подается вода до тех пор, пока она не достигает электродов, и пускается ток. Система VAPANET непрерывно следит и регулирует проводимость за счет регулировки количества воды в цилиндре.

2.0.4 характеристики установки электродного бойлера VAPANET

Система контроля VAPANET разработана так, чтобы поддерживать установку в рабочем режиме независимо от изменений качества воды в цилиндре и изменений состояния электрода. Даже при неблагоприятных условиях эксплуатации, которые могут привести к некоторым сокращением выхода, установка продолжает работать.

Защита от пенообразования

В частности VAPANET разработан таким образом, чтобы предотвратить пенообразования, включая корректирующий дренаж, чтобы поддержать работу установки.

Автоматический выключатель

VAPANET PCB прекратит работу в ответ на чрезвычайные условия сбоя, таких как:

- Сбой дренажа (отсутствуют функции дренажа)
- Сбой в подаче (вода не поступает в цилиндр)

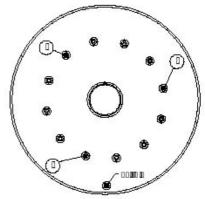
В каждом случае, дисплей отображает причины ОСТАНОВКИ и Сообщение Помощи, Пользовательский дисплей LED's на панели покажет состояние (см. таблицу на странице 17).

Сигнал предупреждения будет доступен для удаленной индикации. Режим ОСТАНОВКИ VAPANET PCB сбрасывается через ключ на клавиатуре, если есть дисплей, или через нажатие кнопки сброса на панели — в этом случае установка выключается и снова включается. ЭТО ДЕЙСТВИЕ ПРОИЗВОДИТСЯ ТОЛЬКО, ПОСЛЕ ТОГО, КАК ПРИЧИНА ПРОБЛЕМЫ БЫЛА УСТАНОВЛЕНА И УСТРАНЕНА.

2.1.1 Процедура замены цилиндра

- 1. Вручную, через соединение, удалите жидкость из установки, понижая (и удерживая) выключатель слива на более низком положении слива.
- 2. Отключите электропитание Vapac внешним выключателем. Он должен быть "заблокирован", чтобы предотвратить случайное включение.
- 3. Откройте панель, чтобы получить доступ к паровому цилиндру.
- 4. Осторожно ослабьте колпаки электродов (1 и 2). Если надо заменить цилиндр, будьте осторожны, чтобы не скрутить колпаки электродов при удалении черных колпаков. Поскольку электроды могут вращаться в ступицах цилиндра (если пластмассовый цилиндр горячий) и привести к несбалансированным электрическим нагрузкам.
- 5. Ослабьте зажим шланга (1), и разъедините паровой шланг (4) от вершины цилиндра.
- 6. Используя движения скручивания, извлеките цилиндр, из его гнезда в питающем/дренажном коллекторе и осторожно удалите используемый цилиндр из установки.
- 7. Осмотрите питающий/дренажный коллектор, чтобы убедиться, что там нет осадка.
- 8. Дренажный насос для осмотра и очистки можно извлечь, следуя инструкции ниже.
- 9. В положении сзади насоса, вставьте цилиндр в питающий/дренажный коллектор, твердо надавив его вниз, чтобы обеспечить фиксированную посадку.
- 10. Повторно соединить паровой шланг.
- 11. Заменить колпаки электродов производится в той же самой последовательности что и при удалении. Если смотреть с фронтальной части установки, электрод номер 1 будет налево от белого цилиндра полного электрода. Электроды 2, 3, 4 и т.д. будут последовательно связаны по часовой стрелке вокруг цилиндра (от номера 1), если смотреть сверху. Кабели закодированные цветными проводами, чтобы показать фазу, и правильную последовательность соелинения. Красный/Желтый/Синий/Красный/Желтый/Синий если смотреть по часовой стрелке от вершины. (NB цветовая последовательность для цилиндров с двумя электродами - Красная/Синяя.
- 12. Подключение электродов к цилиндру должно быть как можно более приближено к первоначальному (оригинальному).

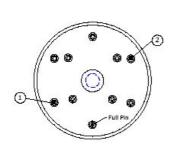
Состав комплектующих



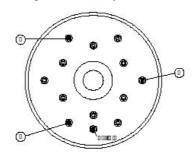
Типоразмер 4 (3 электрода) Size 4 (3 electrode)

2.1.2 Типовой цилиндр / размещение электродов

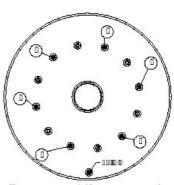
Смотрите технические данные размера цилиндра для вашей установки.



Size 1 / 2 (2 electrode) Типоразмер 1 / 2 (2 электрода)



Size 3 (3 electrode) Типоразмер 3 (3 электрода)



Типоразмер 4 (6 электродов) Size 4 (6 electrode)

Прочее:

- все работы должны выполняться только квалифицированным электриком,
- перед выполнением любого обслуживания в паровой секции следует опорожнить паровой цилиндр — это должно быть сделано до отключения электропитания, то есть перед удалением передней панели,
- установку следует отключить от электропитания прежде, чем будет удалена любая крышка или панель доступа.

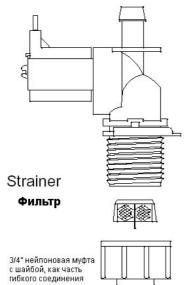
2.2 сервисные работы и Обслуживание

Vapac работает Поскольку полностью автоматически, нет надобности в ежедневном чистку обслуживании. Основательную обслуживание составляющих Vapac частей рекомендуется производить с промежутками приблизительно один раз год, но это в значительной степени зависит от частоты использования и качества воды. В том случае если Vарас является частью системы кондиционирования воздуха, которая подвергается регулярному обслуживанию, одновременно с этим и осуществляется технический осмотр Vapac.

2.2.1 Питающий Клапан с фильтром

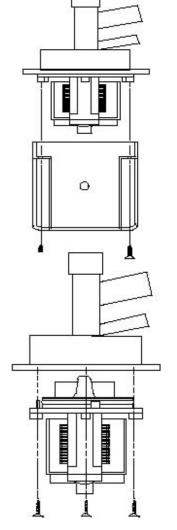
Нейлоновый электромагнитный клапан включает небольшой нейлоновый фильтр (сито), которое вставляется во входное отверстие (3/4") клапана. После установки нового трубопровода, остатки твердого материала в трубе могут частично засорить фильтр после запуска. Если по этой или любой другой причине наблюдается ограничение расхода воды (помимо давления подачи воды), необходимо очистить фильтр, следующим образом: отключите воду, поступающую к агрегату, ослабьте нейлоновую муфту гибкого соединения к входному отверстию клапана,

извлеките фильтр при помощи утконосов (за гребень центра. имеюшийся на фильтре для этой цели), промойте его и установите на прежне место. Подайте воду. Подайте электропитание работы установки. Примечание: после очистки замените фильтр. чтобы предотвратить попадание чужеродного материала в клапан, блокирует ограничитель потока, который установлен в Valve with flow restrictor Вентиль с ограничителем потока



Насос - герметичный агрегат и не подлежит демонтажу. Рекомендации по удалению / замене следующие

- 1) установите емкость под насосом, соберите воду, оставшуюся в корпусе или в трубе.
- 2) Удалите два винта, поддерживающие крышку насоса.
- 3) ослабьте три винта, поддерживающие корпус насоса в коллекторе, и извлеките его любая вода, оставшаяся в насосе будет выпущена в этой точке.
- 4) обратная установка насоса производится в обратном порядке. Обеспечьте, чтобы Окольцо, окружающее рабочее колесо было правильно посажено, и совмещено с коллектором.



Паровые и шланги и шланги конденсата

При проведении технического осмотра следует осмотреть шланги, используемые в установке Vapac, - При первых признаках дефектов, - следует удалить и заменить шланги.

клапане.

3.0 Индикаторы

3.1 LED - дисплей

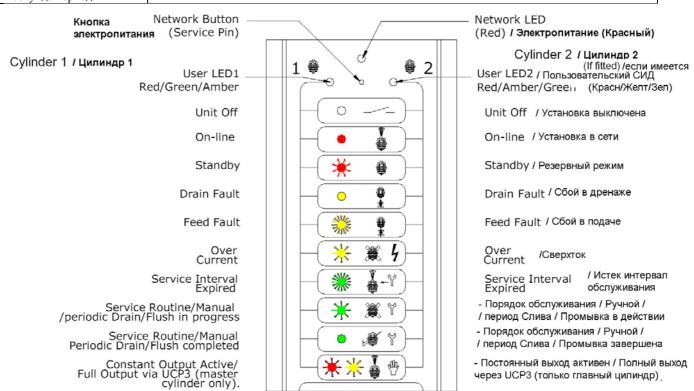
1. Пользовательский LED – дисплей (СИД - свето-излучающие диоды) обеспечивает индикацию состояния увлажнителя воздуха.

2. В процессе инициализации СИДы могут находиться в следующих статусах,

Статус LED – дисплея	ОПИСАНИЕ
КРАСНОЕ мигание 2 секунды период	Калибровка установки. Если остается в этом состоянии, то установка UCP1 установлен неправильно.
КРАСНОЕ/ЗЕЛЕННОЕ мигание 2 секунды период	Калибровка установки: UCP1 установлен правильно. Если остается в этом состоянии, то установка вступила в режим NOT_CONFIGURED. Либо UCP2 и 3 не установлены или недействительны.
Пользовательский LED 1 - КРАС/ЖЕЛТЫЙ/ЗЕЛЕННЫЙ Пользовательский LED 2 – ВЫКЛ	Установка в режиме установки конфигурации, согласно рабочим уставкам от прилагающегося дисплея.

3. Как только инициализация закончена Пользовательский LED 1, обращается к цилиндру 1, в то время как LED 2, обращается к Цилиндру 2. Следующая таблица показывает правильные статусы для каждого цилиндра.

Статус LED – дисплея	ОПИСАНИЕ
ВЫКЛ	Цилиндр находится в отключенном состоянии. Из-за отсутствия напряжения 24VAC,
	отсутствия питающего напряжения, или выключатель ВКЛ\ВЫКЛ цилиндра переключен.
КРАСНЫЙ	Цилиндр в сети (on-line). Присутствует сигнал запроса и работы цилиндра.
КРАСНОЕ мигание	Резервный. Нет сигнала запроса
1 секунда период	1 съервный. Пет сигнала запроса
ЖЕЛТЫЙ	Сбой слива (дренажа)
ЖЕЛТОЕ мигание	CSON DEGRAVA
1 секунда период	Сбой в подаче
ЖЕЛТОЕ мигание	Сверхток
2 секунды период	Свераток
ЗЕЛЕННОЕ мигание	Истек интервал технического обслуживания.
1 секунда период	истек интервал технического обслуживания.
ЗЕЛЕННОЕ мигание	текущее обслуживание/Периодический сброс (промывка)/ Периодический дренаж/ Авто сброс
2 секунды период	(промывка / в процессе
ЗЕЛЕННОЕ	текущее обслуживание / Периодический дренаж / Периодический сброс (промывка) /ручной
ЭЕЛЕППОЕ	дренаж завершен.
КРАСНОЕ/ЖЕЛТОЕ 1 секунда период	Постоянный Выход Активен/Полный Выход через UCP3 (только главный цилиндр "Master")



4.0 Контрольный список поиска неисправностей

Предварительно – Используйте опцию ручного дренажа, чтобы

проверить работоспособность насоса

Симптом - Проверка/Причина/Устранение

Дисплей – мигает

Индикатор работы - выкл - Проверить подачу питающего напряжения и включить.

LED-дисплей – выкл – Проверить плавкие предохранители.

Дисплей – мигает

Индикатор работы – вкл – Проверить работает ли контур безопасности.

LED-дисплей – вкл – Проверить установлен ли предохранитель 24V 6,3A

над контролером Microvap PCB 1150630

Автоматическое отключение (STOP) – ошибка подачи питания индицируется на дисплей.

Возможная неисправность

Устранение

Не подключена вода – Проверьте, открыт ли запорный вентиль воды

Вода подключена, но – Проверьте внутренние шланговые соединения Vapac на протечку.

не поступает в цилиндр.

Вода переполняет цилиндр – Проверьте работу поплавкового выключателя

Автоматическое отключение (STOP) – ошибка дренажа индицируется на дисплей.

Возможная неисправность

Устранение

Повреждена функция дренажного насоса - Проверьте, функционирует ли насос, если он не рабочий: слейте воду в емкость, отсоединив питающий водой шланг от цилиндра. Удалите, демонтируйте и очистите насос.

Отказ поплавкового выключателя - Проверьте работу поплавкового выключателя

Цилиндр О/Let заблокирован - Контроль и Разблокировка

Установка в режиме работы (on-line), но работает неадекватно или отсутствует парообразование.

Возможная неисправность

Устранение

Нет контактора - Контроль РСВ, катушек контролера, поплавковых выключателей.
Выключен МСВ's - Проверить цилиндр, компоненты и работу поплавкового выключателя.
Не включен SSR's - Проверить SSR (Solid State Relay – твердотельное реле) как описано ниже.

Важно

Специализированная проверка SSR

Следующие проверки выполняются компетентным электриком

Необходимое оборудование - Вольтметр на переменное напряжение, мультиметр соответствующий

полному переменному питающему напряжению или иной подходящий

инструмент для проверки напряжения.

Процедура - Удалите панели от обоих паровых цилиндров и от токоведущих частей

Следите за тем, чтобы в увлажнителе воздуха был рабочий уровень воды в цилиндре. Включите установку и проверьте, что дисплей показывает

индикацию "Vapac on-line".

- Используйте вольтметр при подключении к цепи питающего напряжения,

поперек терминалов выхода SSR, проверяемого (то есть эти два

терминала, от которых отходит проводка к элементам).

Правильная реакция Вольтметра – колебание между полным напряжением и напряжением равным нулю.

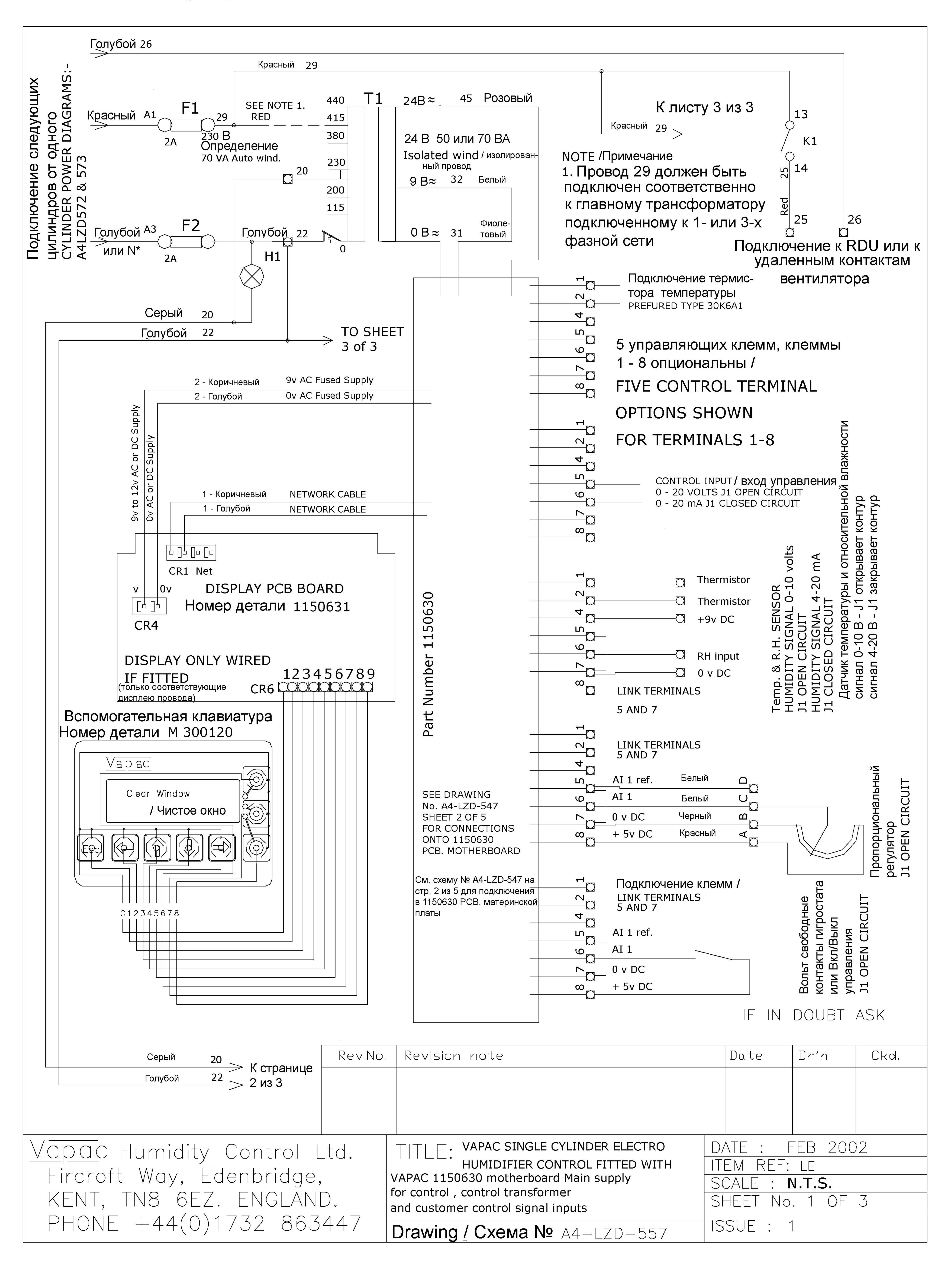
Если Вольтметр как константу читает значение, равное <u>0 В</u>, Проверьте:

- а) происходит ли подача воды в агрегат при отсутствии подождите закрытия клапана (вентиля) подачи и затем перепроверьте. (SSR будет закрытым, в то время как клапан подачи открыт).
- b) дает ли контроль PCB правильный импульсный сигнал D.C. (приблизительно 5V D.C.) на терминалы входа контроля SSR.

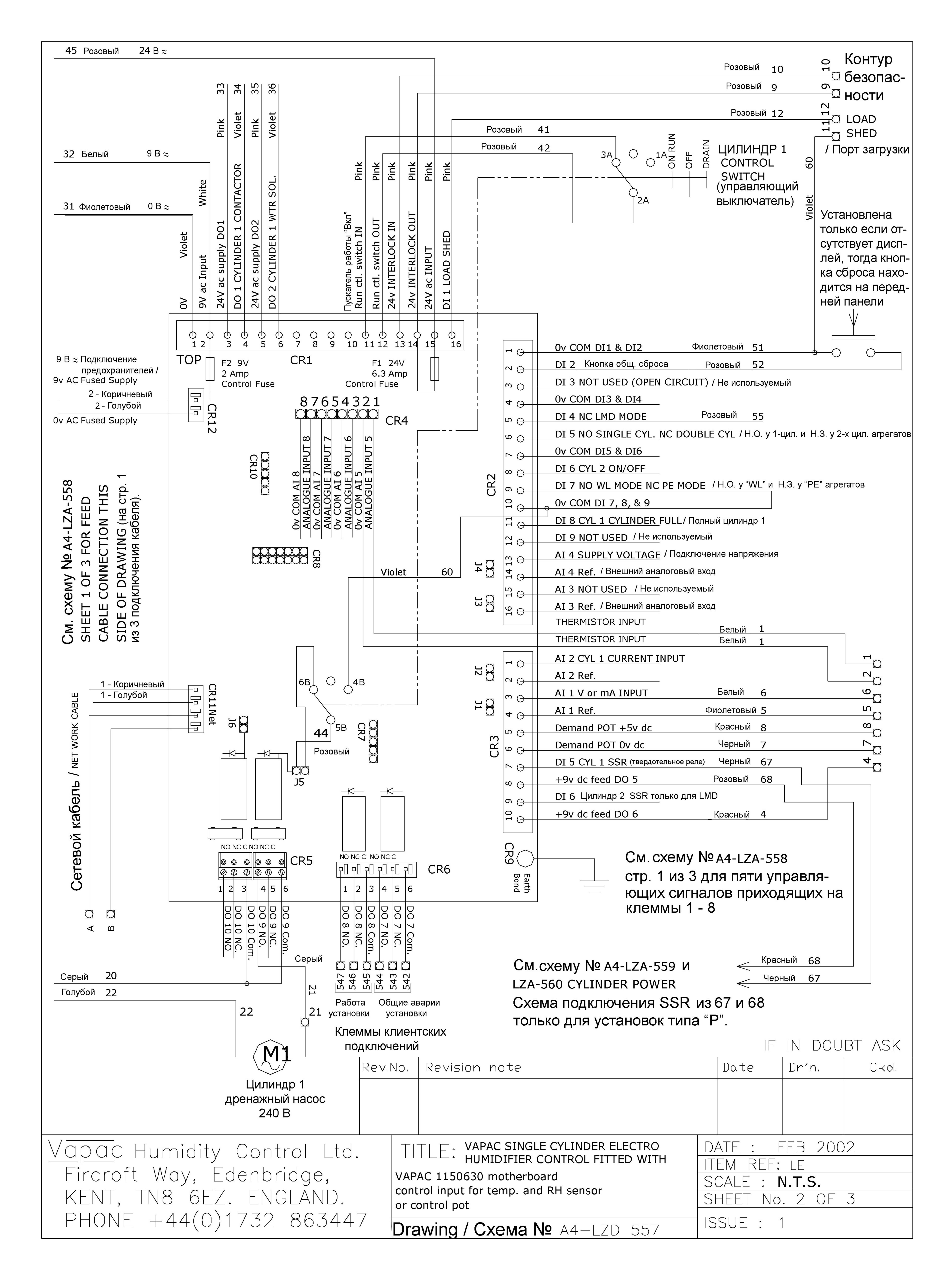
Дефектный SSR необходимо заменить на SSR тот же номинал (или выше) Напряжения и силы тока. Отключите установку от электропитания. Разъедините SSR, и ослабьте установочные винты. SSR уложен в теплоизоляторе (компаунд), чтобы способствовать теплоотдаче — **важно**, очистить его, и поместить свежий состав слоя под замененный SSR. Когда это сделано, повторно подключите SSR, повторно подключите электропитание, и проверьте функцию SSR как описано выше.

Примечание: Используйте патентованный шнур, блокирующий наводки на линии напряжения

5.0 Wiring diagram / Схемы электроподключений









РЕКУПЕРАТИВНЫЕ ВОЗДУХО-ВОЗДУШНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Рекуперативные воздухо-воздушные теплообменники (пластинчатые рекуператоры) предназначены для утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Перекрестноточный рекуперативный теплообменник изготавливается из алюминиевых пластин толщиной 0,2 мм, которые создают систему каналов (рис. 1). В теплообменнике имеет место передача теплоты между разделенными алюминиевыми пластинами потоками воздуха с различной температурой. Вытяжной воздух (зимой – теплый; летом - иногда более холодный, чем наружный) проходит через каждый второй канал теплообменника и нагревает пластины его образующие. Приточный воздух проходит через остальные каналы и нагревается (летом охлаждается) при соприкосновении с нагретыми (охлажденными) вытяжным воздухом стенками каналов. Степень эффективности таких теплоутилизаторов достигает 70%.

Воздухо-воздушный рекуператор может работать в режиме «сухого» теплообмена, а также с выпадением конденсата на всей или части теплообменной поверхности. При температуре наружного воздуха ниже 0 °C, выпадающий на поверхности конденсат может замерзать, образуя слой инея.

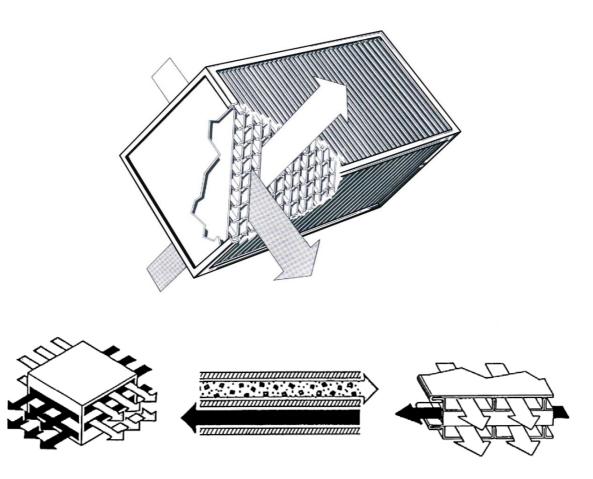


Рис. 1. Схема устройства воздухо-воздушного рекуператора

Теплоутилизаторы выполняются в виде отдельного модуля, встраиваемого в конструкцию «Airbox» (рис. 2).

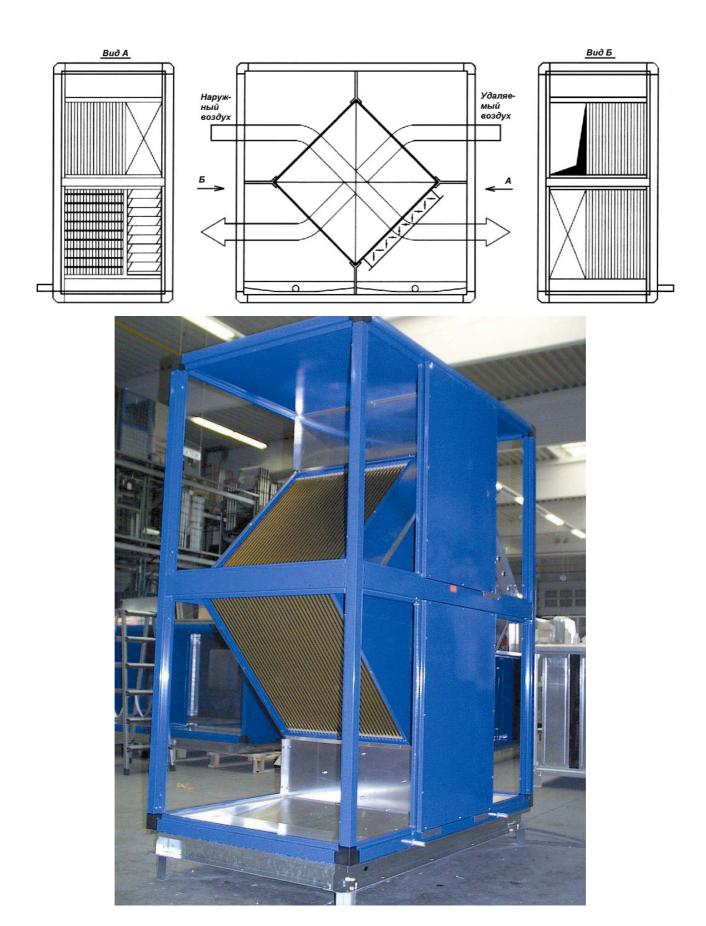


Рис. 2. Пластинчатый рекуператор, встроенный в конструкцию «Airbox»

Основными элементами пластинчатых теплоутилизаторов являются:

- перекрестноточный рекуперативный пластинчатый теплообменник;
- поддон для сбора конденсата;
- обводной (байпасный) канал;
- сдвоенный воздушный клапан.

Байпасная секция (обводной воздушный канал) - встраивается в тот же корпус, что и блок пластин теплообменника сбоку от него (рис. 2) и комплектуется сдвоенным воздушным клапаном (рис. 3).

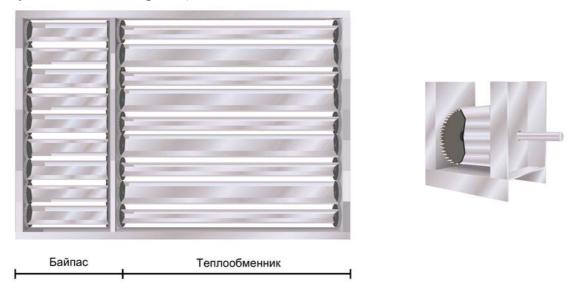


Рис. 3. Сдвоенный воздушный клапан

Схемы установки модулей теплообменника приведены на рис. 4. Для увеличения эффективности теплоутилизатора может устанавливаться несколько теплообменников по ходу движения воздуха. Горизонтальная установка рекомендуется только при боковой длине в 1500 мм. По заказу выполняется комплектация модуля каплеуловителем и устройством отвода конденсата. При больших размерах выведение конденсата не гарантируется. Необходимо иметь в виду, что горизонтальные модели в прямоугольном исполнении отличаются от таких же моделей в вертикальном исполнении

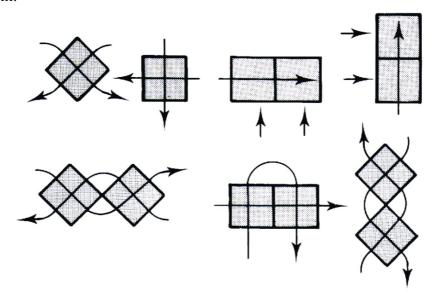


Рис. 4. Компоновка модулей теплоутилизаторов

Применение каплеуловителя в канале удаляемого воздуха при конденсации влаги необходимо при значении скорости воздушного потока более 3 м/с. Теплообменник со стороны удаляемого воздуха должен быть ориентирован таким образом, чтобы конденсат стекал в поддон и удалялся из него. Направление движения удаляемого воздуха снизу-вверх при скорости воздушного потока не более 3 м/с. При значительном влагосодержании удаляемого воздуха не рекомендуется схема движения удаляемого воздуха снизу-вверх, т.к. вода полностью заполняет сечение канала и теплообменник начинает работать в пульсирующем режиме.

Загрязнение поверхности теплообменника снижает эффективность теплообменника, поэтому должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению возможности чистки.

Примеры компоновок приточно-вытяжных установок с теплоутилизаторами приведены на рис. 5.

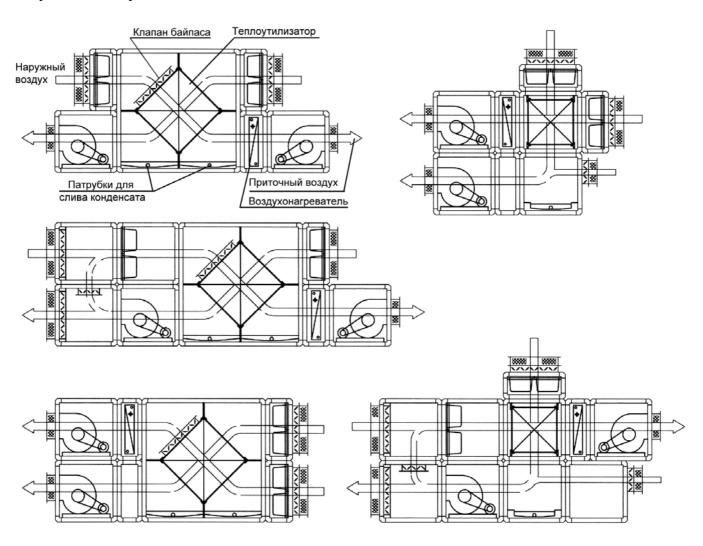


Рис. 5. Примеры компоновок приточно-вытяжных установок с теплоутилизаторами

Для защиты от обмораживания теплообменник оборудуется специальной системой автоматики. В случае обмерзания поверхности теплоутилизатора увеличивается сопротивление теплообменника по вытяжному воздуху, измеряемое реле перепада давления воздуха. При увеличении сопротивления сверх установленного значения на утилизаторе открывается обводной воздушный канал и закрывается

воздушный клапан, установленный на стороне приточного воздуха. Приточный воздух проходит через обводной канал теплообменника, а вытяжной через теплоутилизатор и при этом оттаивает замерзшую поверхность теплообменника. После оттайки и снижения перепада давления закрывается обводной канал и открывается теплообменник для прохода приточного воздуха.

Функциональная схема автоматизации приточно-вытяжной установки с пластинчатым теплоутилизатором приведена на рис. 6.

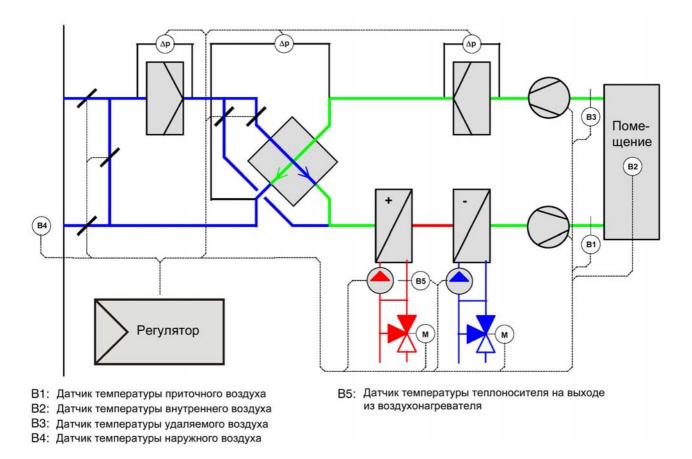


Рис. 6. Функциональная схема управления приточно-вытяжной установкой с пластинчатым теплоутилизатором

Теплообменники специального назначения и исполнения:

гигиеническое исполнение — применяется дополнительная герметизация; рекомендуется поддерживать со стороны приточного воздуха большее давление, чем со стороны удаляемого;

для кухонь — теплоообменники с гладкими пластинами, в которых соблюдено необходимое расстояние между пластинами для увеличения периода эксплуатации между чистками и облегчения очистки;

для плавательных бассейнов – с целью защиты алюминиевой поверхности от воздействия хлорсодержащего воздуха пластины покрываются слоем эпоксидной смолы

Рекуператоры Rosenberg могут применяться и в зонах с повышенным уровнем загрязнения. В нормальных условиях рекуператоры могут эксплуатироваться без фильтров.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики:

тепловая эффективность (расчетный относительный перепад температуры) для одного теплообменника - 65 - 70%;

максимальная температурра перемещаемой среды – не более 90 °C.

Габаритные размеры пластинчатого теплообменника приведены на рис. 7 и в табл. 1.

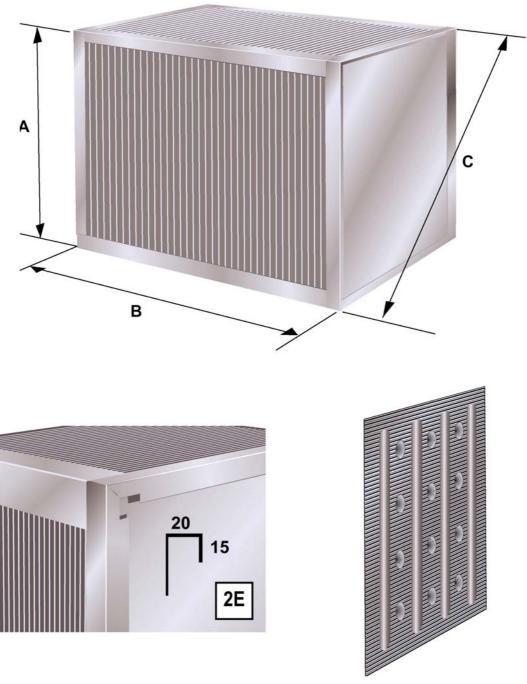


Рис. 7. Пластинчатый теплообменник

Размеры пластинчатого теплообменника

Модель		Размеры, мм	Расстояние между	
	Α	В	С	пластинами, мм
425	425	200-1000	601	3,3/4,2/5,0/6,5
490	490	250-1000	693	3,3/4,2/5,0
600	600	250-1200	849	3,0/4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
750	750	300-1200	1061	4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
850	850	300-1200	1202	3,3/4,2/5,0/6,5/7,5
1000	1000	350-1200	1414	5,0/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
1200	1200	350-1200	1697	4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
1500	1500	350-1200	2122	4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
2000	2000	350-1200	2828	5,0/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
2250	2250	350-1200	3182	4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0
2400	2400	350-1200	3394	4,5/6,0/7,5/9,0/10,5/12,0

Основные характеристики сдвоенных воздушных клапанов:

глубина рамы клапана -120 мм; диаметр оси клапана -12 мм, длина выступающей части оси клапана -50 мм; максимальная ширина секции -1000 мм; максимальное число секций (включая байпасный клапан) -4 шт.; максимальная площадь секции $-4 \text{ м}^2.$

Усилие, развиваемое электроприводом регулирующего клапана, в зависимости от площади клапана при перепаде статических давлений до 1500 Па определяется по рис. 8. Данные соответствуют одной секции клапана теплообменника и клапану байпаса. Для каждой дополнительной секции добавляется 3 H/м².

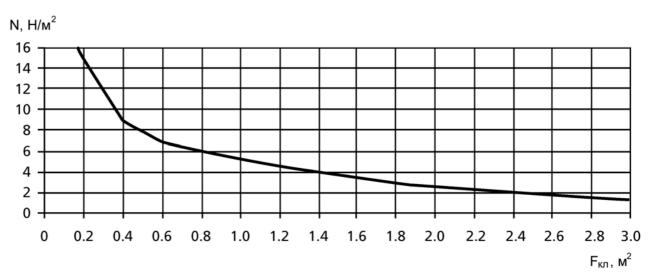


Рис. 8. Зависимость усилия электропривода клапана от площади при перепаде статических давлений до 1500 Па

Перепад давлений между приточным и удаляемым воздухом в конструктивных моделях до 500 не должен превышать максимально допустимого значения 1250 Па, для остальных моделей максимальный перепад давлений составляет 1600 Па. В зависимости от перепада статическим давлений между теплообменивающимися средами необходимо увеличивать потери давления потока с меньшим давлением по данным рис. 9.

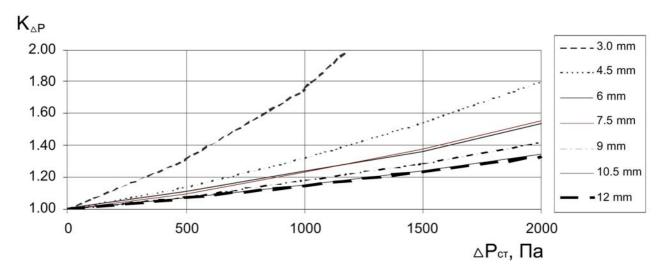


Рис. 9. Зависимость коэффициента увеличения потерь от перепада статическим давлений между теплообменивающимися средами

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Обслуживание теплоутилизатора заключается в периодической проверке (не реже 1 раза в три месяца) его состояния. При этом обращается внимание на загрязненность поверхности теплообмена, состояние и работу воздушных клапанов, заливку сифона и т.д. Замеченные неисправности должны немедленно устраняться.

Для очистки поверхностей теплообменника от загрязнений применяется сухая и влажная чистка.

Сухая чистка пневматическим способом – сжатым воздухом. Периодичность сухой чистки – 1 раз в три месяца. Последовательность операций при чистке:

- убрать четыре боковые панели теплообменника;
- в поддоны под теплообменником положить защитное покрытие;
- приточную и вытяжную стороны теплообменника сверху-вниз продуть сжатым воздухом;
 - убрать грязь, собравшуюся на защитном покрытии;
 - убрать защитное покрытие из теплообменника;
 - установить боковые панели теплообменника.

Влажная чистка продувкой теплообменников паром или водой. Периодичность — 1 раз в год. Для очистки применяется паровой очиститель с плоской форсункой (рис. 10). Для очистки необходимо:

- убрать четыре боковые панели теплообменника;
- в поддоны под теплообменником положить защитное покрытие так, чтобы грязная вода из теплообменника стекала в поддоны. Грязная вода отводится из поддона через сливные патрубки внизу поддона;

- приточную и вытяжную стороны теплообменника три-четыре раза промыть в направлении сверху-вниз и снизу-вверх при помощи парового очистителя. Струя пара или воды подается параллельно пластинам теплообменника (рис. 10). Давление воды не выше 10 бар.

Внимание: для исключения деформации пластин теплообменника струю не направлять перпендикулярно к поверхности пластин!

Промывка производится до выхода чистой воды;

- убрать защитное покрытие из теплообменника;
- установить боковые панели теплообменника.
- включить установку и просушить теплообменник в течение 10 минут.

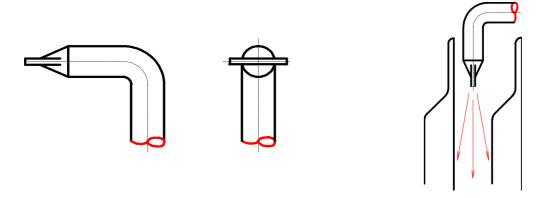
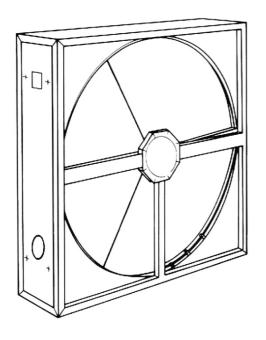


Рис. 10. Приспособление для очистки пластинчатых теплообменников





РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ВОЗДУХО-ВОЗДУШНЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	12
3. МОНТАЖ ТЕПЛООБМЕННИКА	18
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННИКА	22
4.1. Очистка ротора	22
4.2. Обслуживание и ремонт	24

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Регенеративные воздухо-воздушные теплообменники (вращающиеся теплоутилизаторы) предназначены для утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Процесс теплообмена в теплоутилизаторе осуществляется по регенеративному принципу. Через ротор встречными потоками проходят приточный и вытяжной воздух (рис. 1). Если установка работает на обогрев, то вытяжной воздух отдает теплоту тому сектору ротора, через который он проходит. Когда этот нагревшийся сектор ротора попадает в поток холодного приточного воздуха, приточный воздух нагревается, а ротор, соответственно, охлаждается. Если система работает на охлаждение, то теплота передается от теплого приточного холодному вытяжному воздуху.

Эффективность процесса теплообмена регулируется изменением скорости вращения ротора с помощью частотного преобразователя.

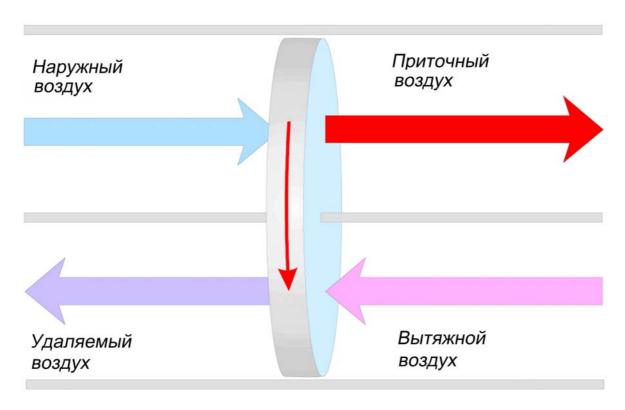


Рис. 1. Схема вращающегося регенеративного теплоутилизатора

Модификации роторных теплоутилизаторов:

RRS, RRT - «конденсационного» типа - предназначены для утилизации явной теплоты. Передача влаги происходит в режиме, когда вытяжной воздух охлаждается ниже температуры точки росы. Роторы могут применяться при температуре окружающей среды до $70\,^{\circ}$ C. Ротор изготовлен из алюминия, устойчивого к морской воде.

RRSE, **RRTE** - «энтальпийного» типа - предназначены для утилизации полной (явной и скрытой) теплоты. Роторы этого типа имеют гигроскопическую поверхность.

высокотемпературные роторы - в модификациях, предназначенных для эксплуатации при температуре выше плюс 150 °C, клиноременная передача заменяется

цепью, а электродвигатель устанавливается вне корпуса теплообменника. Подшипники ротора принудительно охлаждаются. Для температур выше плюс 250 °С цепь принудительно охлаждается. Электродвигатель также устанавливается вне корпуса теплообменника. У роторов в исполнении с цепными приводами, специальной гидроизоляцией и устойчивыми к температуре подшипниками рабочая температура может достигать 180 °С.

с покрытиями - различные виды покрытий на рамах ротора и матрице;

специальные: гигиенические, взрывозащищенные, для плавательных бассейнов (покрытые слоем эпоксидной смолы).

При стандартном исполнении потоки приточного и вытяжного воздуха занимают равные части всего объема ротора. Для работы с более горячим воздухом эффективным может оказаться иное соотношение частей (например, 1:3). Такие модификации поставляются по специальному заказу.

Между секторами вытяжного и приточного воздуха расположен продувочный сектор, предотвращающий загрязнение приточного воздуха вытяжным.

Конструкции регенеративных теплообменников

Теплоутилизатор (рис. 2) состоит из алюминиевого или стального корпуса для подсоединения воздуховодов и вращающегося алюминиевого ротора, приводимого в движение мотор-редуктором через клиноременную передачу.



Рис. 2. Роторный вращающийся регенеративный теплоутилизатор

Корпус регенеративного теплообменника с алюминиевый или стальной рамой (рис. 3, 4).

Основные преимущества алюминиевых корпусов заключаются в коррозионной устойчивости и легкости рам. Боковые панели съемные, что упрощает монтаж и техническое обслуживание. Без особых трудностей можно изменить положение двигателя в роторе. В качестве уплотнителя между рамой и ротором используется войлок, закрепляемый с помощью крепежных колец и пружинных скоб. Таким образом достигается максимальная герметичность.

Доступ к электродвигателю с редуктором через дверцу с передней стороны ротора. Начиная с типоразмера 2500 (опционально и у меньших размеров) осмотр и обслуживание электродвигателя может производиться и с фронтальной стороны через треугольную панель. Присоединение воздушных каналов на болтах.

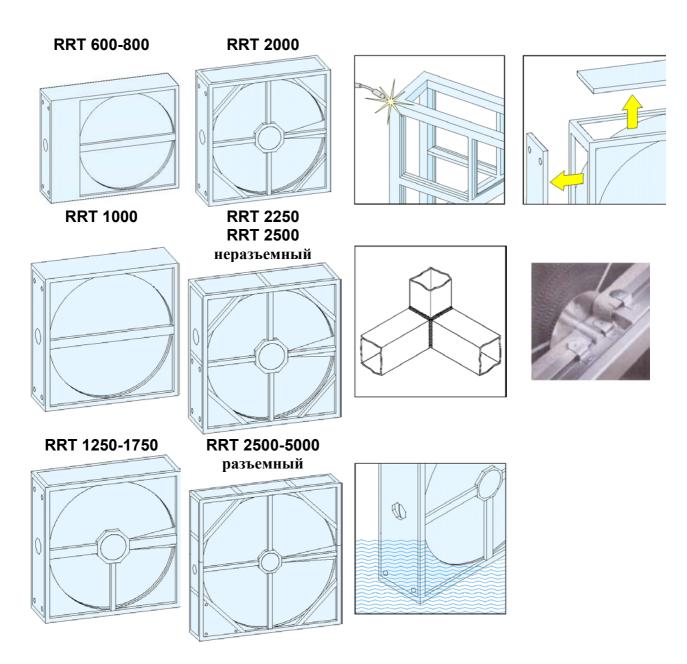


Рис. 3. Корпус регенеративного теплоутилизатора с алюминиевой рамой

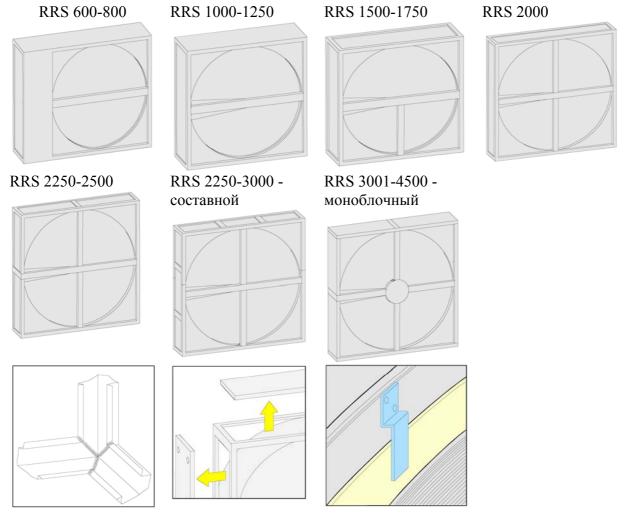


Рис. 4. Корпус регенеративного теплоутилизатора со стальной рамой

Ротор - теплоаккумулирующая алюминиевая насадка (рис. 5). Ротор изготовлен из цилиндрических алюминиевых обечаек с заполнением пространства между ними гофрированными алюминиевыми лентами. За счет этого образуются воздушные каналы, которые различаются по размеру в зависимости от высоты гофр. Энтальпийные роторы имеют специальное гигроскопическое покрытие на поверхности. Наружная обечайка ротора - стальная.

Роторы диаметром до 2500 мм выполняются в виде моноблока. Для возможности транспортирования роторы с диаметром 2500 мм и более делятся на сегменты. Малые роторы по заказу также могут быть разделены на сегменты.



Рис. 5. Теплообменная поверхность ротора

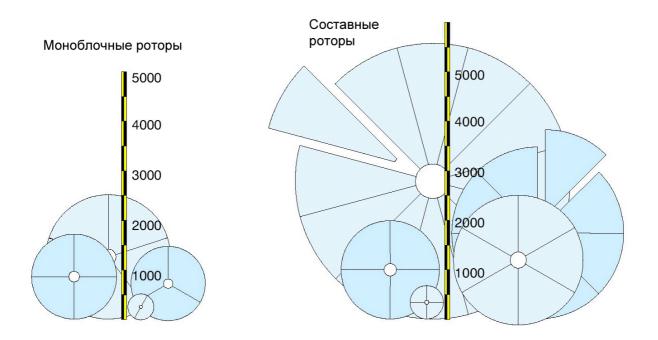


Рис. 6. Типоразмеры (диаметры) роторов регенеративных теплоутилизаторов

Мотор-редуктор. Электродвигатель с редуктором (мотор-редуктор) монтируется на площадке (рис. 7), которая с помощью пружины поддерживается в постоянном натяжении. Монтажный угол выбирается свободно. Пружина натянута так, чтобы обеспечить скольжение клинового ремня в случае остановки электродвигателя.

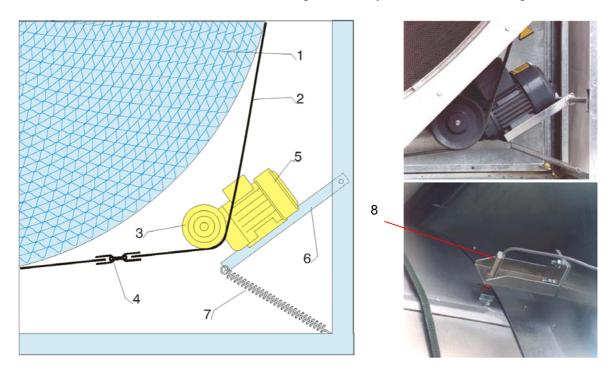
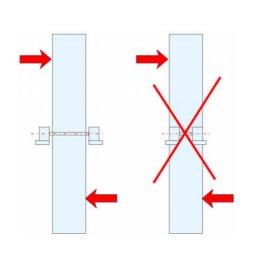
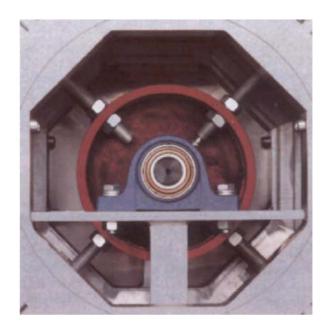


Рис. 7. Мотор-редуктор вращающегося регенеративного теплоутилизатора 1 – ротор; 2 – клиновой ремень; 3 – шкив; 4 – соединение клинового ремня; 5 – мотор-редуктор; 6 – площадка; 7 – пружина; 8 - датчик контроля хода ротора

Опоры роторов. Подшипниковые опоры расположены с наружной стороны ротора и защищены кожухом (рис. 8, 9). Внешнее расположение позволяет обеспечить устойчивость конструкции, а также облегчает демонтаж ротора.





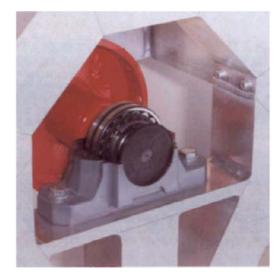
Подшипниковая опора ротора типа RRT

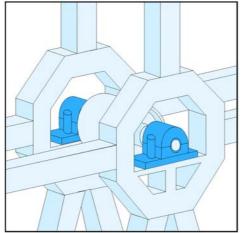


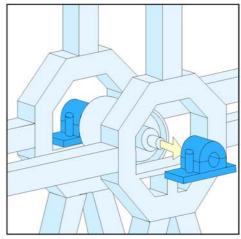
Подшипниковая опора ротора типа RRS для типоразмеров более 300

Рис. 8. Подшипниковые опоры стандартных роторов





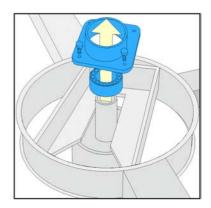




Подшипниковая опора ротора для окрасочных производств







Подшипниковая опора стального горизонтально-расположенного ротора диаметром 3000 мм и более

Рис. 9. Подшипниковые опоры специальных роторов

Продувочная камера. Продувочная камера предназначена для предварительной очистки сектора ротора при переходе его из канала удаляемого воздуха в канал приточного воздуха. Это позволяет предотвратить загрязнение приточного воздуха вредностями, содержащимися в удаляемом воздухе. Схема продувочной камеры приведена на рис. 10.

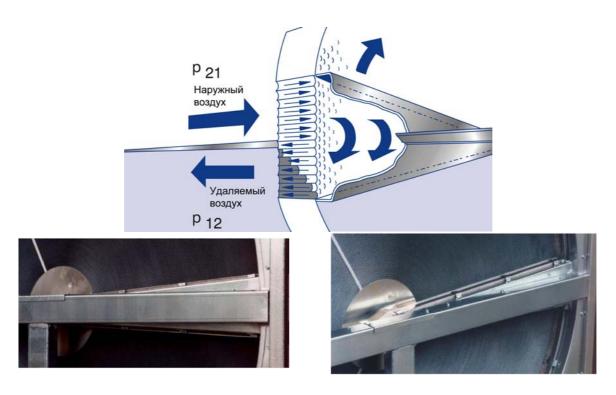


Рис. 10. Продувочная камера роторного утилизатора типа RR

Работы продувочной камеры гарантируется только в том случае, если обеспечиваются необходимые перепады статического давления воздуха (рис. 10)

$$\Delta P_{\kappa} = p_{21} - p_{12}$$
, Па.

Основные рекомендации по устройству продувочных камер:

 $\Delta P_{\kappa} = 0$ - 200 Па - действие продувочной камеры не обеспечивается, используется ротор без продувочной камеры;

 $\Delta P_{\kappa} = 200$ - 500 Па - стандартная продувочная камера; необходимы 2 сектора по 5 градусов;

$$\Delta P_{\kappa} = 500$$
 - 800 Па - продувочная камера из 2-х секторов по 2,5 градуса.

На рис. 11 указана доля перетока воздуха в зависимости от перепада давления. Приведенные данные действительны для продувочной камеры 2x5 градусов и скорости потока потока воздуха во фронтальном сечении 3,5 м/с при равном количестве приточного и удаляемого воздуха.

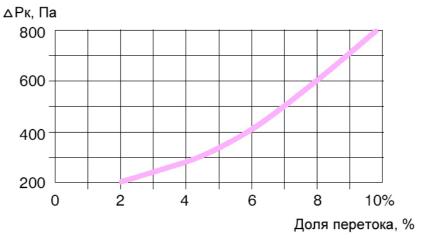
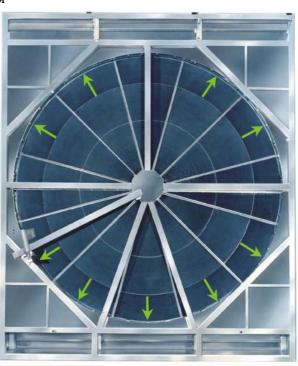


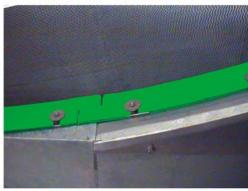
Рис. 11. Доля перетока воздуха в продувочной камере

Уплотнители. Устраиваются между корпусом и ротором для предотвращения перетока воздуха из канала удаляемого воздуха в канал приточного воздуха. Применяются двух видов: самоуплотняющиеся и регулируемые. Самоуплотняющиеся конструкции постоянно прижимаются пружинами к ротору. Регулируемые уплотнители требуют периодической подстройки.

а) самоуплотняющиеся







б) регулируемые





Рис. 12. Уплотнители

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типоразмеры и основные конструктивные размеры роторных теплообменников приведены на рис. рис. 13, 14.

Рабочие характеристики теплообменников зависят от факторов, которые необходимо принимать в расчет при проектировании установки.

Основным показателем эффективности процесса переноса теплоты для теплообменников (рис. 15) является температурная эффективность (относительный перепад температур), определяемая по выражению

$$\theta = \frac{t_{22} - t_{21}}{t_{11} - t_{21}} \cdot 100, \%, \tag{1}$$

где heta - температурная эффективность (относительный перепад температур), %;

 t_{22} - температура приточного воздуха на выходе из теплоутилизатора, °C;

 t_{21} - температура приточного воздуха на входе в теплоутилизатор, °С;

 t_{11} - температура удаляемого воздуха на входе в теплоутилизатор, °С.

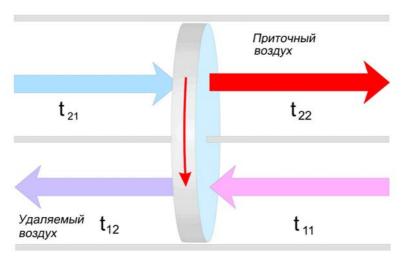


Рис. 15. Схема потоков воздуха для определения температурной эффективности вращающихся регенеративных теплообменников

Температурная эффективность, приведенная в диаграмме (рис. 16) и программе расчета, определена при оптимальных условиях для потоков воздуха:

продувочная камера не учитывается;

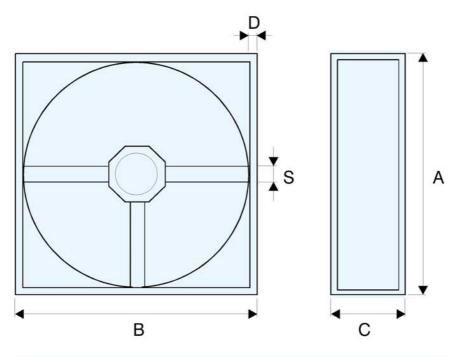
статические давления воздуха одинаковы с приточной и вытяжной сторон, т.е. нет перетоков воздуха;

на выходе потоков предусмотрены участки для перемешивания потоков.

Для определения температурной эффективности процесса по номограмме необходимо знать:

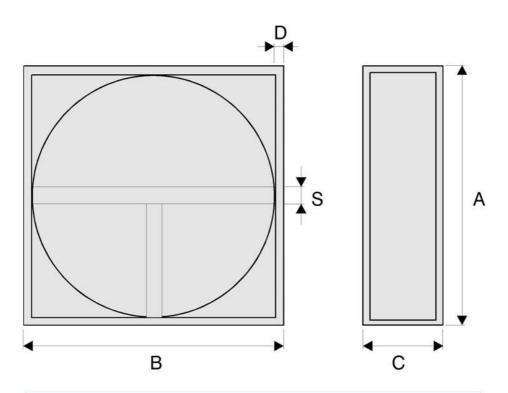
расход приточного воздуха - $L_{\Pi \ B}$, м 3 /ч;

расход удаляемого воздуха - $L_{V.B}$, м 3 /ч.



	Диа-	Размеры, мм					Mac-
Типо- размер	метр, мм	Α	В	С	D	S	са, кг
600	505	600	700	400		80	35
800	705	800	900	400		80	50
1000	905	1000	1000	400	40	80	70
1250	1170	1250	1250	400	40	80	120
1500	1420	1500	1500	400	40	80	160
1750	1670	1750	1750	400	40	80	200
2000	1920	2000	2000	400	40	80	260
2250	2130	2250	2250	440	60	60	340
2500	2380	2500	2500	440	60	60	470
2750	2630	2750	2750	440	60	60	550
3000	2800	3000	3000	510	80	80	680
3250	3050	3250	3250	510	80	80	800
3500	3300	3500	3500	510	80	80	900
3750	3550	3750	3750	510	80	80	1000
4000	3760	4000	4000	550	100	100	1330
4250	4010	4250	4250	550	100	100	1460
4500	4260	4500	4500	550	100	100	1590
4750	4510	4750	4750	550	100	100	1730
5000	4760	5000	5000	550	100	100	1870

Рис. 13. Габаритные размеры теплообменников с алюминиевой рамой



	Диа-	Размеры, мм					Mac-
Типо- размер	метр, мм	Α	В	С	D	S	са, кг
600	505	600	700	400		60	70
800	705	800	900	400		60	90
1000	905	1000	1000	400	40	60	115
1250	1155	1250	1250	400	40	60	155
1500	1380	1500	1500	400	40	75	225
1750	1630	1750	1750	400	40	75	285
2000	1880	2000	2000	400	40	75	415
2250	2090	2250	2250	440	60	110	535
2500	2340	2500	2500	440	60	110	620
2750	2590	2750	2750	440	60	110	780
3000	2840	3000	3000	440	60	110	1000
3250	3010	3250	3250	550	100	100	1170
3500	3260	3500	3500	550	100	100	1320
3750	3510	3750	3750	550	100	100	1460
4000	3760	4000	4000	550	100	100	1940
4250	4010	4250	4250	550	100	100	2130

Рис. 14. Габаритные размеры теплообменников со стальной рамой

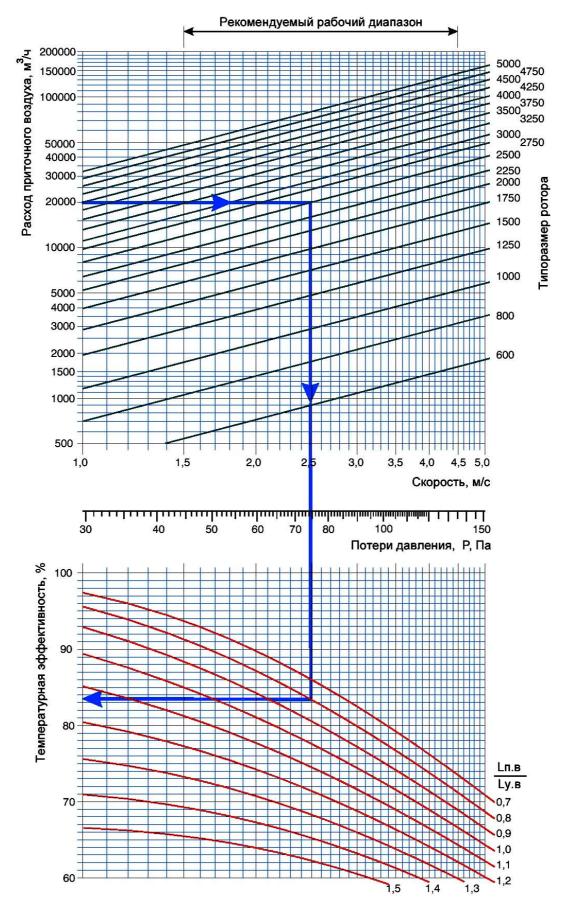


Рис. 16. Номограмма для определения температурной эффективности вращающихся регенеративных теплообменников

Пример расчета. Исходные данные:

-
$$L_{\Pi B} = 20000 \text{ m}^3/\text{y};$$

температура приточного воздуха на входе в теплоутилизатор - $t_{21} = -12$ °C;

отношение расхода воздуха приточного воздуха к

расходу удаляемого воздуха

 $-L_{\Pi B}/L_{V B}=0.8$;

типоразмер ротора RRT

- 2500

Результаты подбора (рис. 16):

скорость воздушного потока во фронтальном сечении - v=2,5 м/с; потери давления приточного воздуха - ΔP=75 Πa: $-\theta = 83\%$

температурная эффективность

Зная температурную эффективность процесса, можно рассчитать температуру приточного воздуха на выходе из теплоутилизатора

$$t_{22} = t_{21} + \frac{\theta}{100} \cdot (t_{11} - t_{21}), ^{\circ}\text{C}.$$
 (2)

Регулирование эффективности переноса теплоты (температуры приточного воздуха на выходы из воздухонагревателя производится изменением частоты вращения ротора (рис. 17).



Рис. 17. Зависимость температурной эффективности теплообменника от частоты вращения ротора

Выбор регулятора частоты вращения ротора и преобразователя частоты (КR4 и KR7) производится по данным табл. 1. Описание конструкции, рекомендации по монтажу и эксплуатации регуляторов приведены в приложении 7 «Контроллер вращения ротора регенеративных теплообменников типа KR4 и KR7. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

Параметры электродвигателя и тип регулятора

Типоразмер ротора	Мощность электродвигателя, Вт	Ток, А	Тип регулятора
600-1250	90	0,36	KR 4
1500-2250	180	0,7	KR 4
2500-3750	370	1,2	KR 4
4000-5000	750	2	KR 7

В холодный период года при высоком влагосодержании удаляемого воздуха и температурах наружного воздуха ниже 0 °С может произойти обмерзание ротора. Процесс обработки воздуха в этом случае принято показывать на *I-d*-диаграмме (рис. 18). Если отрезок, характеризующий смешение воздуха состояний A и B, пересекает кривую насыщения $\varphi = 100\%$, то происходит конденсация влаги и возможно обмерзание ротора. Температура обмерзания ротора зависит от температуры, влажности удаляемого воздуха и эффективности ротора. Опасность обледенения возникает при температуре наружного воздуха ниже минус 20 °С. Основные мероприятия для избежания этого (рис. 18): предварительный подогрев наружного воздуха; понижение влагосодержания удаляемого воздуха; подогрев удаляемого воздуха; снижение частоты вращения ротора.

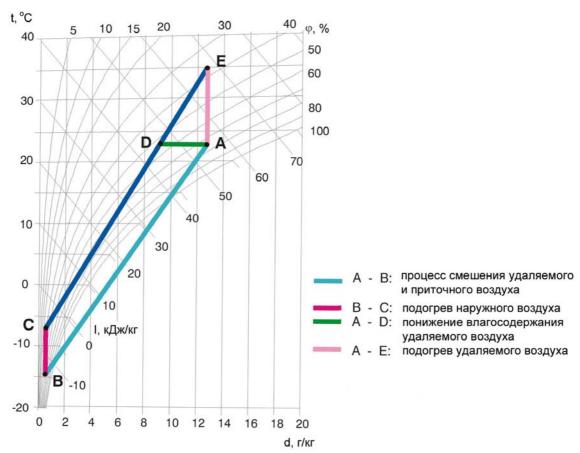


Рис. 18. Процессы обработки воздуха для защиты от обмерзания ротора

3. МОНТАЖ ТЕПЛООБМЕННИКА

Для обеспечения эффективной работы теплоутилизатора необходимо соблюдать схемы расположения приточного и вытяжного вентиляторов теплоутилизационной установки. Рекомендации по выбору таких схем приведены на рис. 19 и в разделе 1.

Вращающиеся теплообменники Rosenberg могут устанавливаться в любом положении (рис. 20), но при горизонтальном расположении теплообменника для поперечины необходима дополнительная опора.

Последовательность операций при монтаже (рис. 21):

собирается нижняя часть рамы каркаса;

соединяются сегменты ротора и ротор с помощью кран – балки устанавливается на нижнюю раму;

собирается и устанавливается верхняя часть рамы каркаса;

присоединяются панели.

Для контроля частоты вращения ротора устанавливается магнит на окружности ротора (рис. 22). Для управления процессом очистки ротора на ротор устанавливается магнит (рис. 22).

Оба вентилятора всасывающие

Такое расположение является предпочтительным. Статическое давление приточного воздуха должно быть больше, чем вытяжного воздуха. Применяется стандартная продувочная камера 2х5 градусов.

Вентилятор наружного воздуха — нагнетательный; вентилятор удаляемого воздуха — всасывающий

Из-за большого перепада давления расход воздуха, проходящего через продувочную камеру, увеличивается. Продувочную камеру следует уменьшить до 2х2,5 градусов.

Вентиляторы наружного и удаляемого воздуха – нагнетательные

Давление в канале приточного воздуха должно быть больше, чем в канале вытяжного воздуха. Применяется стандартная продувочная камера 2x5 градусов.

Вентилятор приточного воздуха всасывающий; вентилятор удаляемого воздуха - нагнетательный

Продувочная камера не предусматривается. Переток воздуха из канала удаляемого воздуха в канал приточного не может быть предотвращен.



Рис. 19. Схемы расположения приточного и вытяжного вентиляторов

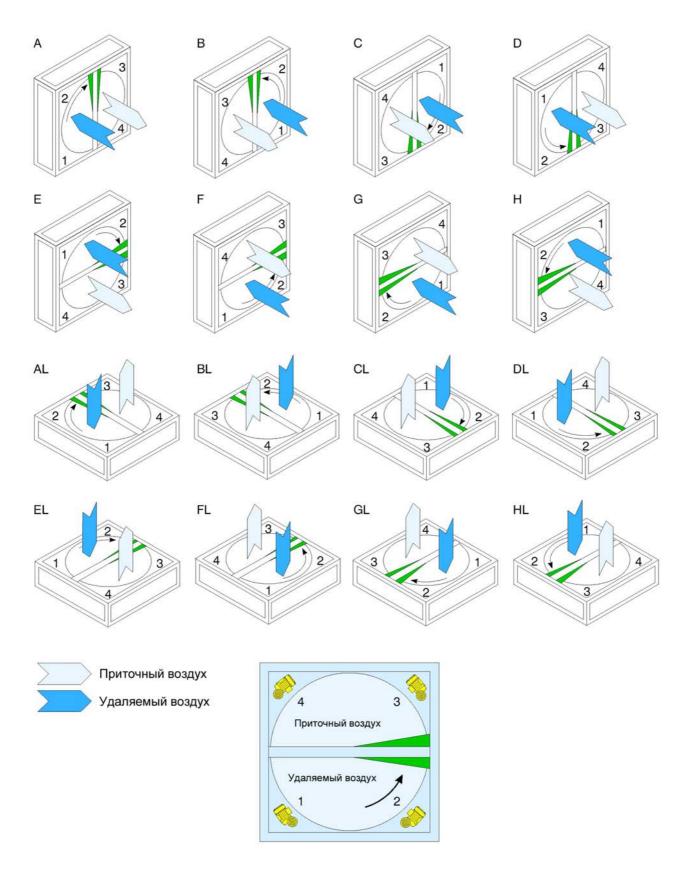


Рис. 20. Монтажные положения ротора и мотор-редуктора

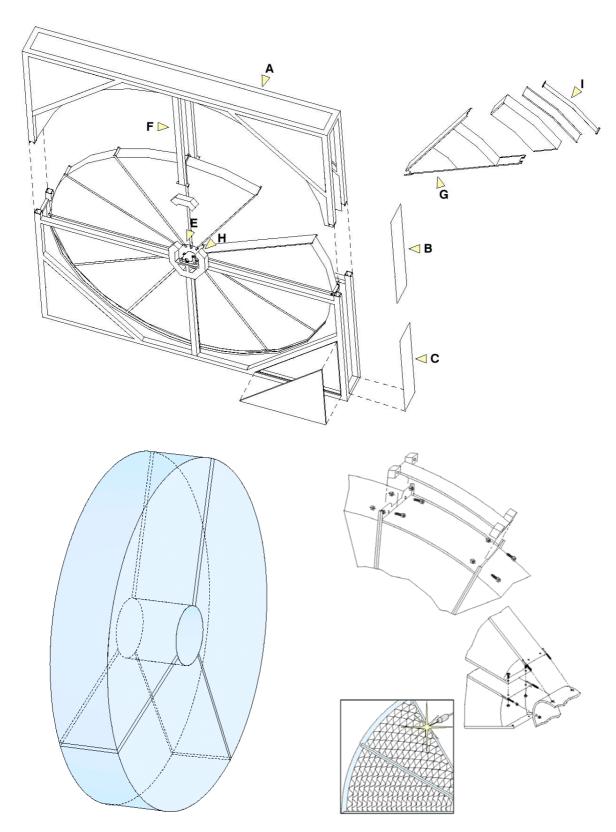


Рис. 21. Схема монтажа вращающегося регенеративного теплоутилизатора A- рама; B- панель; C- съемная панель для доступа к мотор-редуктору; E- подшипник; F- опоры; G- сектор ротора; H- ось ротора; I- стяжные обручи

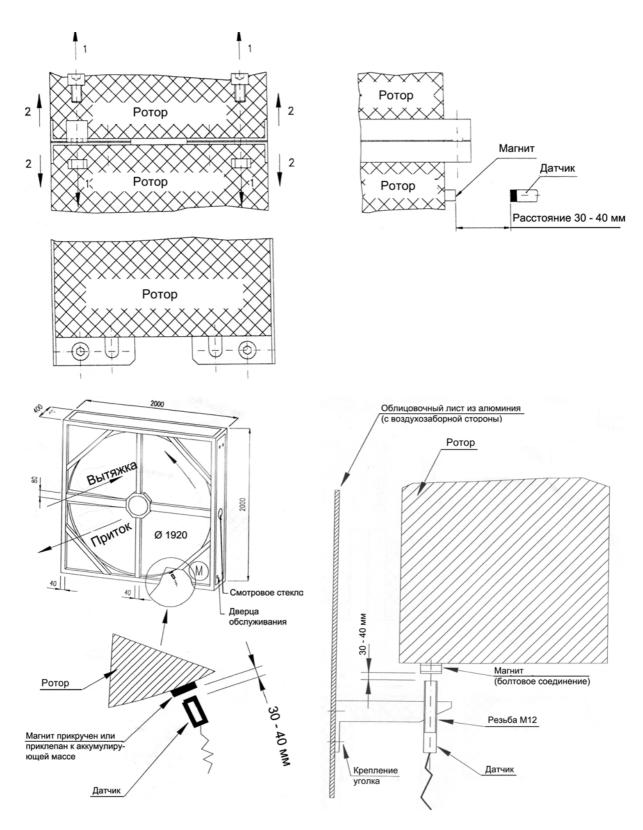


Рис. 22. Монтаж магнита и электронного прибора фиксирующих частоту вращения ротора

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛООБМЕННИКА

4.1. Очистка роторов

Для регенеративных теплообменников имеются целый ряд различных очищающих устройств, которые выбираются в зависимости от степени загрязнения ротора.

Обычно ротор обладает очень высоким эффектом самоочистки, которая объясняется постоянно меняющимися воздушными потоками. Переток удаляемого воздуха в канал приточного предотвращается продувочной камерой. Однако, продувочная камера не осуществляет очистку воздухом.

Для очистки роторов от отложений применяются следующие способы:

- очистку сжатым воздухом;
- очистку водой и сжатым воздухом;
- очистку паром;
- очистку теплой водой, сжатым воздухом и др.

Наряду с вышеприведенными способами очистки могут проводиться и другие мероприятия в зависимости от степени и вида загрязнения.

Очистка теплообменника производится вручную или с помощью автоматических устройств.

Для автоматической очистки с стороны вытяжки устанавливается очищающая каретка AS1 (рис. 23). Каретка имеет сопла и сборник (рис. 24), перемещающиеся вдоль ротора с определенным циклом.

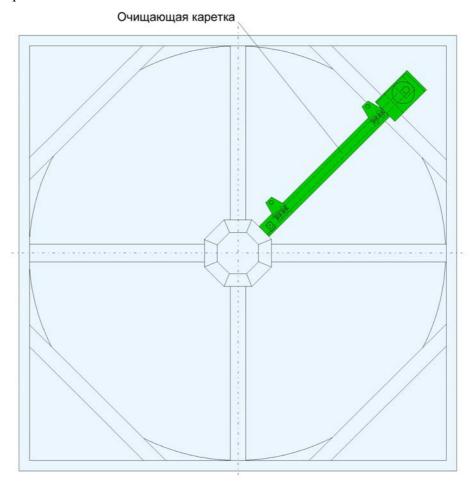


Рис. 23. Автоматическая очистка алюминиевого ротора сжатым воздухом

В дополнение к AS 1 устанавливается регулятор TR, программируемый индивидуально. В зависимости от потребности настраиваются циклы очистки, прямой и обратный ход каретки. Регулятор позволяет осуществлять очистку при работающем роторе.

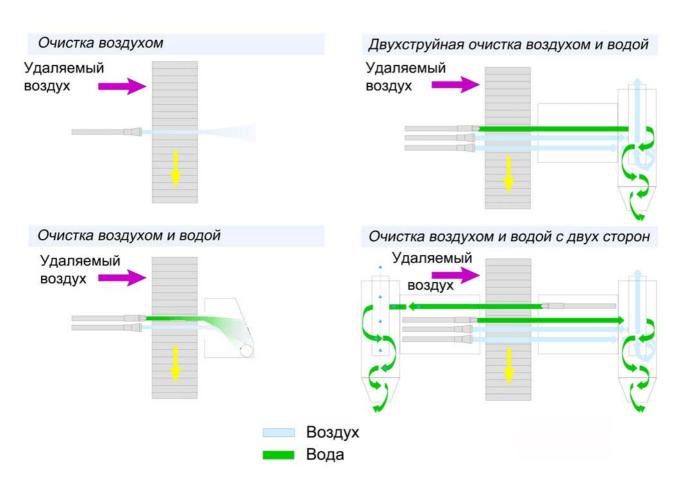


Рис. 24. Способы очистки ротора

Очистка ротора сжатым воздухом. Сопло для подачи сжатого воздуха при малой скорости вращения ротора проходит вдоль ротора. Частицы пыли выдуваются при подаче сжатого воздуха. Волокна, собирающиеся на поверхности ротора следует удалять вручную

Для такой очистки требуется установка:

- регулятора вращения ротора TR;
- устройства очистки AS 1;
- устройство подачи сжатого воздуха;
- каретка с соплами;
- пылесос для удаления запыленного воздуха.

Гидропневматическая очистка (сжатым воздухом и водой). Применяется три способа очистки (рис. 24):

одноструйная подача воздуха и воды с одной стороны;

двуструйная подача воздуха и одноструйная воды с одной стороны;

двуструйная подача воздуха и одноструйная воды с одной стороны и одноструйная подача воды с другой стороны.

Липкие загрязнения удаляются только при помощи воды (можно теплой) с добавками активных веществ.

Сопло для подачи воды движется на каретке вдоль ротора. Вращение ротора регулируется контроллером. Одновременно сжатым воздухом выдувается оставшаяся вода. При возвращении форсунки в исходную позицию вода отключается, в то время как продолжается подача сжатого воздуха. За счет этого удаляются остатки воды.

Для такой очистки требуется установка:

- регулятора вращения ротора TR;
- устройства очистки AS 1 L;
- устройство подачи сжатого воздуха;
- каретка с соплами;
- устройства для удаления запыленного воздуха.

Необходимость в чистке возникает при наличии в воздухе липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей более $100 \, \mathrm{Mr/m}^3$.

Наличие отложений в теплообменнике наблюдается, в основном, не глубже 50 мм со стороны входа и выхода агрегата. При сильном загрязнении теплообменника для очистки поверхностей продувать его сжатым воздухом или промывать струей воды с давлением не выше 10 бар. Внимание: для исключения деформации пластин теплообменника струю не направлять перпендикулярно к поверхности пластин!

Для исключения загрязнения поверхностей теплообменника рекомендуется для предварительной очистки использовать воздушные фильтры с класса не ниже EU4.

4.2. Обслуживание и ремонт

Внимательно прочитайте эту инструкцию перед вводом в эксплуатацию регенеративного теплообменника!

Эксплуатируйте регенеративный теплообменник исключительно в смонтированном состоянии!

Монтаж, электроподключение, обслуживание и ремонт должны выполняться только обученным персоналом и в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации. Применяются только оригинальные запасные части. Для чистки использовать стандартные чистящие средства и не применять царапающие и соскабливающие инструменты.

Перед всеми работами по обслуживанию отключить питание сети электроснабжения и предусмотреть мероприятия по защите от несанкционированного включения.

Во время обслуживание:

- проверить электродвигатель;
- проверить работу элементов системы управления ротором;
- проверить вращение ротора;
- проверить натяжение клинового ремня;
- выполнить замену и доливку масла;
- очистить поверхности теплообменника.



Контроллер вращения ротора KR4 и KR7 фирмы «KLINGENBURG» для регенеративных теплообменников

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3.	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 И KR7	6
	3.1. Характеристика функций	6
	3.2. Функции базового контроллера с дополнительными опциями	6
	KR4 Z и KR7 Z	
	3.3. Характеристики контроллеров	7
4.	СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЙ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 И KR7	9
5.	. ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 Z И KR7 Z	
	С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПАНЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПЦИЙ	12
6.	ЗАКАЗ КОНТРОЛЛЕРА	14
7.	ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ	
	KR4 / KR7	15
8.	ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ	
	КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 Z И KR7 Z, ОСНАЩЕННЫХ	
	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПАНЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПЦИЙ	18
9.	УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	19

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Контроллеры типа KR (рис. 1) предназначены для управления работой и изменения скорости вращения ротора регенеративного воздухо-воздушного теплообменника. Степень нагрева и увлажнения воздуха в таком теплообменнике регулируется изменением скорости вращения ротора.

Роторы диаметром до 1919 мм приводятся во вращение при помощи электродвигателя, питающегося от трехфазной сети переменного тока. Для оптимального управления и работы электродвигателя необходим роторный контроллер KR, который помимо основных функций управления электродвигателем дополнительно обеспечивает режимы ускорения и торможения.



Рис. 1. Роторный контроллер KR

Штампованный алюминиевый корпус контроллера обладает повышенной механической прочностью, эффективно отводит теплоту и обеспечивает хорошую электростатическую защиту. Дополнительное пространство, выделенное для монтажных соединений, и конфигурация клемм делают простым подключение контроллеров.

Тип контроллера принимается в зависимости от диаметра ротора: при диаметре менее 3760 мм – KR4 (400 Bt);

при диаметре более 3760 мм – KR7 (750 Bт).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Исполнение контроллеров:

- современные микропроцессорные технологии;
- соответствие стандарту СЕ;
- исполнение корпуса IP 54;
- защита выхода от возникновения короткого замыкания;
- EN 55011;
- EN 61000-3;
- EN 61000-4-2;
- EN 61000-4-4;
- EN 61000-4-5;
- EN 61800-3;
- контроль качества продукции;
- сменная информационная панель.

Рабочие характеристики:

- информационный 6-ти строчный ЖКИ дисплей (LCD);
- встроенная тепловая защита;
- коммутация запуска и остановки;
- программирование при помощи внутреннего меню;
- трехкнопочное управление;
- обработка внешнего сигнала управления;
- функция самоочистки;
- управление работой ротора *.

Дополнительные функции (могут быть задействованы с помощью панели опций «Z»):

- летний режим, включая дисплей отображение функции (сравнение энтальпий; сравнение температур; управление по температуре)*;
- контроль температуры приточного воздуха *; запоминание последовательных переключений, включая информацию от дисплея функций.

Для осуществления дополнительных функций необходим контроллер модели KR4 Z или KR7 Z. Контроллеры типа KR4 и KR7 могут применяться при напряжении электропитания \sim 230 B.

Примечание: *- Для контроля характеристик должны быть установлены соответствующие датчики.

Габаритные и присоединительные размеры контроллеров указаны на рис. 2. Основные технические характеристики контроллеров и электродвигателей приведены в табл. 1, 2.

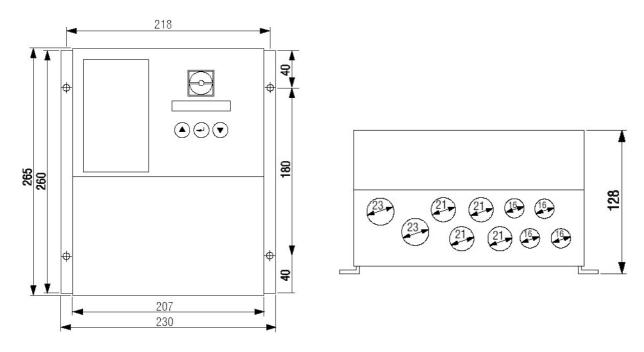


Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры контроллеров KR4 и KR7

Характеристики контроллеров KR4, KR7 и KR4 Z, KR7 Z

Масса, кг

Контроллеры Параметр KR4 KR7 0,4 0,75 Мощность, кВт Предохранит. А 6,3 10 Питание, В 220-240 220-240 3,2 3,5 $or - 10 \, ^{\circ}C$ до $+ 40 \, ^{\circ}C$ * Рабочая температура Температура приточного воздуха or + 10 °C дo + 40 °C IP 54 Класс защиты 0 - 80 Рабочая частота, Гц 0,08 Разрешение по частоте, Гц

должны быть установлены дроссельные катушки

Таблица 1

0 - 10 B, 0 - 20 MA, 4 - 20 MAАналоговые сигналы Нагрузка на аварийный контакт 230 B, 1 A Кабель питания Во всех случаях необходимо использовать экранированный кабель питания. Если его длина более 15 метров,

Примечание: * - При рабочей температуре ниже 0 °C при первой подаче напряжения рекомендуется не включать электродвигатель до прогрева контроллера

Таблица 2 Основные технические характеристики электродвигателей

Диаметр	Мощность,	Напряжение	Потребление	Класс	Класс
ротора, мм	Вт	питания, В	тока, А	изоляции	защиты
<u>≤</u> 1419	90		0,36		
1420 - 2379	180	220/380	0,70	E	IP 54
2380 - 3759	370	220/380	1,12	Г	IP 34
≥ 3760	750		1,95		

3. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 И KR7

3.1. Характеристика функций

Ручное управление. В режиме ручного управления при помощи клавишей управления частотой вращения можно задавать скорость вращения ротора.

Внешнее управление. Функциональный тест контроллера осуществляет проверку тока двигателя и работу контроллера. После запуска двигателя, контроллер следит за работой двигателя, а также выявляет возникновение коротких замыканий. В случае неисправности аварийный контакт переключается из положения "S1" в "S2". На дисплее появляется сообщение о неисправности.

Пример: Hardware err:EXX

Монитор вращения. В процессе вращения ротора, его работа контролируется при помощи установленного индуктивного бесконтактного датчика, расположенного на внутренней стороне корпуса ротора. Индуктивный бесконтактный датчик работает совместно с датчиками, расположенными вдоль внешнего контура ротора, и передает данные о вращении ротора на контроллер. В случае нарушения работы ротора, например, выход из строя ремня, аварийный контакт переключается с «S1» на «S2». На дисплее появляется сообщение об ошибке:

Runcontrol error

Время реакции контроллера при прекращении вращения ротора составляет от 30 секунд до 3 минут в зависимости от скорости вращения в момент остановки.

Перезапуск контроллера осуществляется одновременным нажатием на три функциональные клавиши.

Функции мониторинга вращения не активизируются при частотах ниже 11 Гц.

Монитор вращения - устройство, контролирующее процесс вращения ротора, является дополнительным элементом базового контроллера. Если необходима эта функция, то заказывается индуктивный бесконтактный датчик и установочный комплект, прилагаемый к нему (KR4 R или KR7 R)

Функция самоочистки. В результате постоянного прохождения воздуха через регенеративный теплообменник происходит эффект самоочистки. Вследствие чего в большинстве случаев очистка не нужна. Если в процессе работы вентиляционной системы ротор не принимает участие, то для его очистки необходимо ротор периодически запускать. Цикл очистки может быть установлен в 20, 40, 60, 80 или 100 минут. При таком способе очистки удаляются небольшие загрязнения

Определение скорости вращения. Частота вращения ротора определяется по значениям частоты питающей сети. Например, частоте 80 Гц соответствует примерно 10 об/мин.

3.2. Функции базового контроллера с дополнительными опциями KR4 Z И KR7 Z

Базовые контроллеры типа KR4 или KR7 могут быть оснащены дополнительными опциями. В этом случае маркировка контроллеров изменяется на KR4 Z и KR7 Z соответственно. При установке дополнительных опций «Z», набор функций контроллера расширяется и включает в себя:

- контроль температуры приточного воздуха;
- запоминание значений температур переключения;
- летний режим работы.

Установка температуры приточного воздуха. Значение температуры приточного воздуха может быть установлено в диапазоне от 10 до 40 °C. Скорость вращения ротора увеличивается или уменьшается до тех пор, пока не установится заданное значение температуры или пока скорость вращения ротора не достигнет максимального или минимального значения. Для регулирования температуры приточного воздуха необходим температурный датчик типа Pt1000 (длина чувствительного элемента: от 200 мм до 2000 мм). Другие диапазоны температур выбираются по специальному заказу.

Программный переключатель. Это переключатель позволяет управлять теплообменником, работающим совместно с ротором. Переход в режим обогрева включается только при вращении ротора, а дополнительная теплота используется только для подогрева воздуха. Активизация нагрева устанавливается под надписью меню «Activation Value» в диапазоне от 0 до 100 % с 5-процентным шагом.

Летний режим (режим охлаждения). Роторный теплообменник может быть использован в качестве «охладителя», когда вытяжной воздух холоднее, чем наружный. При работе на полную мощность, можно предварительно охладить наружный воздух. Контроллер KR Z автоматически определяет, подходят ли условия, для перехода на летний режим. Из различных вариантов данного режима можно выбрать:

режим сравнения температур - в режиме сравнения температур момент, когда ротор необходимо переключить в режим охлаждения, KR Z определяет путем сравнения температуры наружного воздуха и температуры вытяжного воздуха. Если вытяжной воздух холоднее, чем наружный, тогда наружный воздух охлаждается до температуры приточного воздуха. Для работы в режиме сравнения температур необходимы два датчика температуры;

режим сравнения энтальпий - в режиме сравнения энтальпий момент, когда ротор необходимо включить в режим охлаждения, KR Z определяет путем сравнения энтальпии наружного и вытяжного воздуха. Если энтальпия наружного воздуха выше энтальпии вытяжного воздуха, ротор может использоваться для доведения параметров наружного воздуха до параметров приточного воздуха. Для работы в режиме сравнения энтальпий необходимы два датчика энтальпии;

измерение внешней температуры - в данном методе для того, чтобы определить момент перехода в летний режим работы, используется рекомендуемое значение (этот режим называется также переключаемым режимом). Когда температура окружающего воздуха превышает установленное значение, ротор переключается в режим охлаждения. Скорость его вращения при этом максимальна. Для работы в переключаемом режиме необходим температурный датчик для измерения температуры наружного воздуха.

3.3. Характеристики контроллеров

Базовый контроллер KR4:

- KR4 (400 B_T);
- диаметры роторов менее 3760 мм;
- частотный преобразователь KR с блоком управления;
- трехклавишное управление с дисплеем для отображения установок при программировании, функций и сообщений об ошибке;
 - алюминиевый корпус IP 54;
 - входы внешних управляющих сигналов;
 - аварийный индикатор;

- прерывистый режим работы;
- термозащитные реле.

Дополнительно: монитор вращения с датчиком - KR4 R.

Базовый контроллер KR4 Z:

- KR4 (400 B_T);
 - частотный преобразователь KR с блоком управления;
- трехклавишное управление с дисплеем для отображения установок при программировании, функций и сообщений об ошибке;
 - алюминиевый корпус IP 54;
 - входы внешних управляющих сигналов;
 - аварийный индикатор;
 - прерывистый режим работы;
 - термозащитные реле.

Дополнительно:

- монитор вращения с датчиком KR4 RZ;
- контроль температуры подаваемого воздуха;
- летний режим: сравнение температур 1 датчик;
- летний режим: сравнение энтальпий 2 датчика;
- летний режим: измерение температуры внешнего воздуха 1 датчик.

Базовый контроллер KR7:

- KR7 (750 B_T);
- диаметры роторов более 3760 мм;
- частотный преобразователь KR с блоком управления;
- трехклавишное управление с дисплеем для отображения установок при программировании, функций и сообщений об ошибке;
 - алюминиевый корпус IP 54;
 - входы внешних управляющих сигналов;
 - аварийный индикатор;
 - прерывистый режим работы;
 - термозащитные реле.

Дополнительно: монитор вращения с датчиком - KR7 R.

Базовый контроллер KR7 Z:

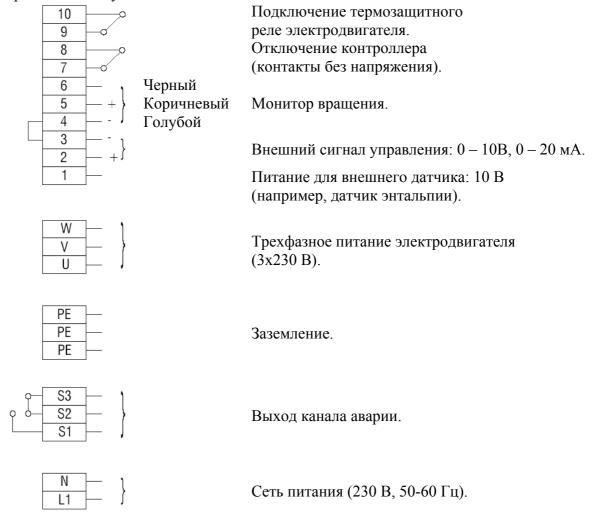
- KR7 (750 B_T);
- диаметры роторов более 3760 мм;
- частотный преобразователь KR с блоком управления;
- трехклавишное управление с дисплеем для отображения установок при программировании, функций и сообщений об ошибке;
 - алюминиевый корпус IP 54;
 - входы внешних управляющих сигналов;
 - аварийный индикатор;
 - прерывистый режим работы;
 - термозащитные реле.

Дополнительно:

- монитор вращения с датчиком ---KR7 RZ;
- контроль температуры подаваемого воздуха;
- летний режим: сравнение температур 1 датчик;
- летний режим: сравнение энтальпий 2 датчика;
- летний режим: измерение температуры внешнего воздуха 1 датчик.

4. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЙ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4, KR7

Подключение контроллеров KR 4 и KR 7 производится в соответствии с нижеприведенными указаниями.



Установка переключателя.

$$0 - 10 \text{ B} \quad \left\{ \begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ 4 - 20 \text{ MA}, \\ \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{c} \bullet \\ \bullet \\ \end{array} \right.$$

Примечания:

- 1. На контакты 5,7,9 подается напряжение 24 В;
- 2. Если контроллер оснащен дополнительными опциями, необходимо подключить питание для внешних датчиков на панель выбора опций.

Подключение термозащитного Внешний 26 10 реле электродвигателя. контр. сигн. 9 25 Отключение контроллера Питание дат-8 24 (контакты без напряжения). чика 7 23 S Черн. Вытяжной 22 6 Монитор вращения. Корич. S датчик 21 5 Голуб. + 1 Воздуха. 20 4 Внешний сигнал управления: 0 Наружный 3 19 -10B, 0-20 mA. датчик S 2 18 Питание для внешнего датчика: Воздуха. 17 10 В (например, датчик энтальпии). 16 Переключа-15 0-Установка переключателя. тель. 14 0 - 10 B13 Установка 0 - 20 MA0-12 летнего pe-4 - 20 MA11 жима Питание электродвигателя (3x230 B).PE Заземление. PE PΕ S3 Выход кана-S2 ла аварии. S1 Сеть питания (230 B, 50-60 Γц).

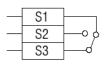
Примечания:

- 1. На контакты 5, 7, 9 подается напряжение 24 В;
- 2. Если контроллер оснащен дополнительными опциями, необходимо подключить питание для внешних датчиков на панель выбора опций.

Подключение базовых контроллеров KR4, KR7

Источник питания. Контроллеры должны быть подключены к источнику питания с напряжением U=~230 B:

Подключение аварийного контакта. В нормальных рабочих условиях контакт S2 замкнут с S3. В случае аварийной ситуации или когда не подано напряжение, S1 замкнут с S3:



L1

Ν

Подключение электродвигателя. Чтобы избежать помех от подводящих проводов, влияющих на работу двигателя, необходимо использовать экранированные провода. Частотный преобразователь KR4 и KR7 работает при напряжении 1х230 В. Это необходимо учитывать при монтаже на панели клемм двигателя. При использовании стандартных электродвигателей 230/400 В, их необходимо установить в соединение треугольником.

U - 1-ая фаза

V - 2-ая фаза

W - 3-ая фаза



Входы для внешнего управляющего сигнала. KR может обрабатывать следующие внешние управляющие сигналы:

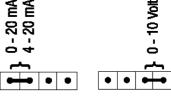
0 - 20 mA; 4 - 20 mA; 0 - 10 B.

Управляющий сигнал подключается к клеммам 2 и 3:



Для подключения управляющего сигнала 0 - 20 мА или 4 - 20 мА контакты должны быть соединены перемычкой, как показано на рисунке.

Для подключения управляющего сигнала 0 - 10 B, контакты должны быть соединены перемычкой как показано на рисунке.

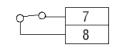


Подключение монитора вращения.

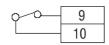
Монитор вращения должен быть подключен к клеммам 4, 5 и 6.



Отключение контроллера (разрешение). Отключение контроллера осуществляется при помощи клемм 7 и 8, расположенных на клеммной колодке, на которые подается управляющий сигнал. Контакты, используемые для отключения контроллера, должны быть свободными от напряжения.



Термозащитное реле двигателя. Для того чтобы, защитить двигатель от перегрева при работе на низких скоростях, к нему экранированными проводами должно быть подключено термозащитное реле. Гарантия недействительна, если термозащитное реле не подключено к двигателю. Двигатель должен быть заземлен.

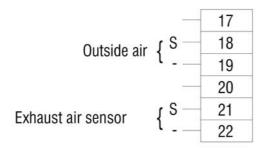


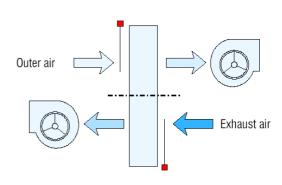
5. ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ КОНТРОЛЛЕРОВ KR4 Z И KR7 Z С ДО-ПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПАНЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПЦИЙ

Если основной контроллер оснащен дополнительными опциями, необходимо осуществить дополнительные подключения (смотри также подключения основного контроллера).

Летний режим (режим охлаждения). Режим сравнения температур - «В»:

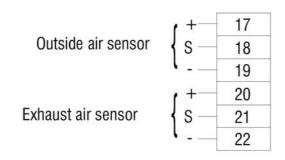
датчик температуры наружного воздуха (длиной 200 мм) и канальный датчик температуры удаляемого воздуха подключаются к клеммам 18 и 19 (датчик температуры наружного воздуха) и 21 и 22 (датчик температуры удаляемого воздуха) панели выбора опций. Датчики устанавливаются в соответствии со схемой. При заказе контроллера, данная функция обозначается буквой «В» (см. раздел «Заказ контроллеров»).

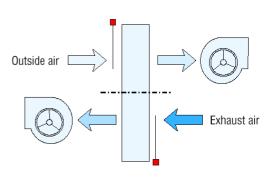




Режим сравнения энтальпий - «С»:

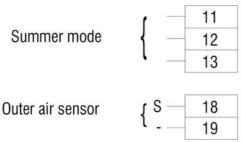
датчик температуры наружного воздуха (длиной 200 мм) и канальный датчик температуры вытяжного воздуха подключены к клеммам 17, 18 и 19 (датчик температуры наружного воздуха) и 20, 21 и 22 (датчик температуры удаляемого воздуха) панели выбора опций. Датчики устанавливаются в соответствии со схемой. При заказе данная функция обозначается буквой «С» (смотри раздел «Заказ контроллера»).

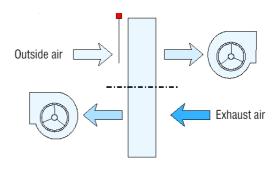




Режим измерения наружной температуры (летний режим) - «D»:

датчик температуры наружного воздуха (длиной 200 мм) и канальный датчик температуры удаляемого воздуха подключены к клеммам 18 и 19 (датчик температуры наружного воздуха) на панели выбора опций. При переходе в летний режим работы, реле режима переключается с контактов 11/13 на контакты 11/12. Датчик температуры должен быть установлен снаружи. При заказе данная функция обозначается буквой «D» (смотри раздел «Заказ контроллера»).





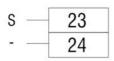
Последовательный переключатель:

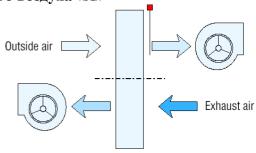
переключатель должен быть установлен в соответствии со значениями активации. Максимальные параметры напряжения и тока для контакта датчика: $U = \sim 230~B,~I = 1~A.$

	14	
$-\Gamma$	15	<u></u>
_	16	<u> </u>

Подключение датчика температуры приточного воздуха «А»

датчик температуры приточного воздуха типа РТ1000 (длиной 200-2000 мм) должен быть подключен к клеммам 23 и 24. Датчик температуры должен быть установлен за роторным теплообменником на стороне подаваемого воздуха. При заказе контроллера данная функция обозначается буквой «А» (смотри раздел «Заказ контроллера).



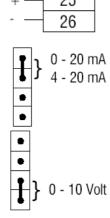


Входы внешнего сигнала управления сигнала:

Если основной контроллер оснащен панелью выбора опций, внешний сигнал управления подается на клеммы 25 и 26.

Чтобы преобразовать сигнал в 0-20 мА или 4-20 мА, два контакта должны быть соединены перемычкой, как показано на рисунке.

Чтобы преобразовать сигнал в 0-10B, два контакта должны быть соединены перемычкой, как показано на рисунке:



6. ЗАКАЗ КОНТРОЛЛЕРА

Контроллеры для регенеративных теплообменников выпускаются двух типов:

KR4 = 400 Bт и KR7 = 750 Bт

Базовый контроллер

- Входы управляющего сигнала
- Индикация значений скорости
- Выход аварийного сигнала
- Прерывистый режим работы
- Термозащита двигателя
- Монитор вращения

Условное обозначение: KR - базовый контроллер; мощность контроллера: «4» - 400 Вт; «7» - 750 Вт; R - монитор вращения: Контроллер может быть модернизирован при использовании панели выбора опций. Для вспомогательных функций необходимы также дополнительные датчики (смотри ниже).

Панель выбора опций

Последовательный переключатель Контроль температуры приточного воздуха Летний режим

Z - панель опций

A - контроль температуры приточного воздуха: Летний режим:

- В метод сравнения температур
- С метод сравнения энтальпий
- **D** метод измерения наружной температуры

Дополнительные датчики для вспомогательных функций:

- Контроль температуры воздуха: 1 датчик в канале приточного воздуха
- Летний режим, использующий сравнение температур: 2 датчика
- Летний режим, использующий сравнение энтальпий: 2 датчика
- Летний режим, использующий измерение наружной температуры: 1 датчик

Структура условного обозначения и пример приведены на рис. 3.



Рис. 3. Условное обозначение регуляторов KR4, KR7

7. ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ KR4 / KR7

Доступ ко всем функциям контроллера KR осуществляется при помощи трех клавиш. Левая и правая клавиши используются для выбора опций. Центральная клавиша используется для того, чтобы подтвердить ввод данных. Программирование запускается путем нажатия всех трех клавиш одновременно.

Подготовка

При включении дисплей показывает: SF: Hz IF: Hz.

Если появляется следующее сообщение, система должна быть проверена согласно сообщениям на дисплее:

Hardware err: EXX
Contr. blocked!
Motor temp!

Начните с одновременного нажатия всех трех клавиш. По истечении 5 секунд на дисплее появится следующее сообщение: *Motor stop!*

После этого появится следующее сообщение: Please wait!

После того, как двигатель полностью остановится, контроллер проведет Вас по пунктам меню.

• Пункты меню

Вы можете выбрать английский или немецкий языки для работы с дисплеем. Чтобы выбрать язык, нажмите кнопки выбора

Deutsch - немецкий English - английский

Завершите выбор нажатием кнопки "Enter". После этого, появится следующее сообщение:

Manual operation - ручное управление External drive - внешнее управление

Выбор осуществляется нажатием кнопки выбора и подтверждение нажатием кнопки "Enter". В соответствии с Вашим выбором, блок управления проведет Вас через серию запросов "Manual operation" или "External drive", как описано далее.

• Manual operation

Дисплей показывает: Man. frequ: 00 Hz

Нажатием кнопки выбора можете выбрать требуемую частоту. При частоте 80 Гц скорость вращения ротора будет иметь стандартное значение 10 об/мин.

• External drive

После выбора «External drive» появляется сообщение: Start point: 05%

Начальная установка 5%. Если происходит непроизвольное вращение ротора, то необходимо увеличить значение этого порога. Подтверждение осуществляется нажатием кнопки "Enter". На дисплее появляется следующее:

Clearning on Clearning off

В случае выбора: "Clearning on" устанавливается значение 20 мин;

Clean int 40min - интервал очистки 40 минут.

Очистка устанавливается в цикличном режиме. Цикл может составлять 40, 60, 80 и 100 минут. Когда значение управляющего сигнала равно «0», очистка обеспечивает регулярное вращение ротора на половину оборота в течение продолжительного пе-

риода времени. Блок управления должен быть отключен. Посредством многократного нажатия клавиши выбора данных интервал будет изменен. Завершите операцию нажатием клавиши «Enter».

• Manual operation / External drive

Вращение ротора можно контролировать посредством монитора вращения. Если вы заказали блок управления с монитором вращения, выберите:

Runcontrol on

Если блок управления не оснащен монитором вращения, выберите:

Runcontrol off

Включение/отключение монитора вращения осуществляется посредством нажатия выбранных кнопок. В процессе нормального рабочего хода на дисплее появляется следующее:

Runcontrol (Контроль работы)

SF: 80 Hz IF:80Hz

Чтобы принять последние введенные изменения, необходимо их сохранить:

Store data?

Если Вы хотите сохранить данные, нажмите кнопку «Enter»: Stored!

При нажатии другой клавиши вместо «Enter», изменения, которые были введены последними, будут удалены, и снова активизируются предыдущие пункты меню.

Not stored!

Блок управления опять начинает функционировать в нормальном рабочем режиме. При **Manual operation** на дисплее возникает следующее: *HR: Hz IF: Hz*

Чтобы начать или завершить работу контроллера при ручном управлении нажиите клавишу «Enter».

При внешнем управлении на дисплее возникает следующее: SF: Hz IF: Hz.

Неисправности

Нормальная работа и фукционирование отражаются на дисплее следующим образом: SF:00Hz IF:00Hz.

Однако, если на дисплее возникает следующее: *Hardware err:E01*, Вы должны выявить неисправность согласно следующему списку (Hardware err:EXX):

- **01** Сила тока превышает допустимое значение (двигатель / ротор блокирован; короткое замыкание между U,V,W)
- 05 Перегрузка (Блок управления / двигатель перегружены)
- 09 Недостаточное напряжение в сети
- 14 Короткое замыкание на землю
- 15 Перенапряжение в цепи
- **21** Чрезмерная температура на ступени выхода. температура окружающей среды слишком высока; блок управления перегружен
 - 99 Программная ошибка

Устранение неисправностей, возникающих при работе базовых контроллеров KR4 / KR7

- Unit is blocked («Установка блокирована»).
- Проверьте предохранитель / Напряжение в сети
- Блок управления не активизирован (клеммы 7-8)
 - *Motor exc. temp.*
 - Проверьте термозащитный контакт
 - Подключите термозащитный контакт на блоке управления
 - Running check
- текущий контроль

При работе с монитором вращения

- Проверьте расстояние от неконтактного переключателя до ротора
- Проверьте подключение неконтактного переключателя на блоке управле-

ния

- Проверьте наличие клинового ремня
- Проверьте натяжение клинового ремня

При работе без монитора вращения

После программирования блока управления (смотри описание соответствующего монитора вращения)

SF:00Hz IF:00Hz

- Проверьте, отвечает ли положение перемычки требованиям
- Проверьте, действует ли сигнал блока управления
- Проверьте подключение управляющего сигнала на блоке управления

Внимание: Контакты, имеющие элементы, находящиеся в процессе работы под напряжением, даже после того как отключено электропитание могут иметь опасное для жизни напряжение. Пожалуйста, подождите 15 минут.

8. ПУСК И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЛЕ-РОВ KR4 Z / KR7 Z, ОСНАЩЕННЫХ ПАНЕЛЬЮ ВЫБОРА ОПЦИЙ

Прохождение пунктов меню такое же, как и для контроллеров KR4 / KR7 После пунктов «Manual operation" / «External drive" появляется: *Input temp.regul* После подтверждения появляется следующий пункт меню: *Setpoint*: _____C

После подтверждения ввода нажатием клавиши «Enter», переходите к пункту меню «Summer mode».

Summer mode

Выбирая летний режим работы, вы можете выбрать одну из функций: «Summer mode off», «Summer temperature comparison», «Summer enthalpy comparison» и «Outside air temperature measurement» ("Измерение температуры наружного воздуха»).

Summerfunct. off - выход из летнего режима Summerswitch on - переход в летний режим Summer Temp.comp - функция сравнения температур Summer Enth.comp - функция сравнения энтальпий

Если вы выбрали "Summerfunct. off", то при нажатии "Enter", программа перейдет к пункту меню "Sequencer activation value" ("значение активизации последовательного переключателя").

Если вы выбрали одну из функций летнего режима и подтвердили свой выбор нажатием кнопки "Enter", появится следующее сообщение: Setpoint: C

Требуемая температура может быть установлена с шагом 1 °C в диапазоне от 18 до 42 °C. После того, как вы введете необходимую температуру и сделаете подтверждение нажатием кнопки «Enter», появится следующий пункт меню:

Switchpoint: x% - точка переключения

После подтверждения продолжите так же, как при работе с контроллерами KR4 / KR7.

Устранение неисправностей при работе контроллеров KR4 Z и KR7 Z с установленной панелью выбора опций

Если контроллер оснащен панелью выбора опций, необходимо обратить внимание на дополнительные пункты поиска.

Неисправность	Действие				
Устройство контроля температуры	Провору то потучик и соодинации				
подводимого воздуха не отвечает	Проверьте датчик и соединения				
Летний режим работы	Пророду до условория и со случие				
не функционирует	Проверьте установки и соединения				

Необходимо убедиться, что точно определена модель и серийные номера роторного теплообменника при заказе контроллера и его составных элементов.

Внимание: Контакты, имеющие элементы, находящиеся в процессе работы под напряжением, даже после того как отключено электропитание могут иметь опасное для жизни напряжение. Пожалуйста, подождите 15 минут.

9. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство и изучите все инструкции по технике безопасности до установки и пуска в эксплуатацию частотного преобразователя. Всегда держите руководство недалеко от частотного преобразователя.

Формулировки инструкции:

<u>Предупреждение!</u> - в случае несоблюдения этих инструкций возможен летальный исход, серьезные ранения или значительные повреждения;

Внимание! - в случае несоблюдения этих инструкций возможны легкие ранения или повреждения.

Основные указания

Предупреждение!

- Во время работы обеспечьте бесперебойное электроснабжение.
- Данный частотный преобразователь генерирует опасные электрические напряжения и управляет вращающимися элементами, которые представляют опасность. В случае невыполнения инструкций данного руководства возможен летальный исход, серьезные ранения или значительные повреждения.
- Устройство оснащено промежуточными конденсаторами, которые имеют опасное высокое напряжение даже после отключения устройства от сети. Вы должны подождать по крайней мере 15 минут после отключения напряжения до того, как откроете устройство и начнете работать. Нельзя дотрагиваться до компонентов, находящихся под напряжением.
- Меры безопасности посредством заземления эффективны только для защиты частотного преобразователя, но не для защиты людей. Трехфазные преобразователи частоты согласно VDE 0160 не могут устанавливаться с размыкателями цепи заземления, управляемой током, из-за возможного наличия элементов постоянного тока (Нагрузка постоянного тока). При возникновении такой проблемы чувствительность размыкателя, управляемого током, уменьшается. В качестве предупредительной меры необходимо соблюдать инструкции VDE 0160.

Предупреждение!

Заземлите частотный преобразователь.

Предупреждение!

- Не работайте с проводами и не проверяйте никакие сигналы, пока устройство подключено к сети.
- Будьте особенно внимательны при автоматическом включении устройства. Установите на стороне сети выключатель, который отключит устройство в случае повреждения сетевого питания, и может быть включен после восстановления напряжения только вручную, чтобы избежать несчастных случаев, которые могут произойти вследствие неконтролируемого включения частотного преобразователя из-за неисправности сети. Заземлите частотный преобразователь.

Предупреждение!

• Убедитесь, что входное напряжение соответствует напряжению, указанному на информационной табличке механизма. Следует избегать влияний окружающей среды, таких как воздействие высокой температуры, влажности воздуха, а также пыли, масла и агрессивных газов. Место установки должно быть хорошо проветриваемым и не должно подвергаться воздействию прямых солнечных лучей. Ус-

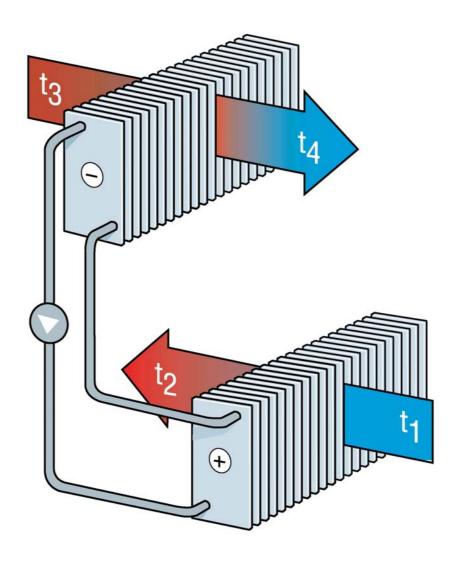
тановите устройство на вертикальной огнестойкой стене, которая не проводит вибрации. Не подавайте сетевое напряжение на клеммы U/T1, V/T2, W/T3.

- Пожалуйста, свяжитесь с производителями двигателей или механизмов, если требуется использовать двигатели с частотами >60 Гц.
- Все частотные преобразователи проверены по напряжению и сопротивлению изоляции. Измерения сопротивления изоляции могут проводиться, в рамках проверки, только между клеммами питания и землей. Не проводите никаких измерений на клеммах, на которые подается управляющий сигнал.
- Вводите управляющие сигналы СТАРТ/СТОП через клеммы управления или панель управления, но не путем коммутации сетевого питания или контактора двигателя. Не устанавливайте никаких конденсаторов или предохранителей от перенапряжений распределительного типа на входные линии двигателя.

Внимание!

Чтобы гарантировать сохранность и надежную работу вашего частотного преобразователя, созданного фирмой Klingenburg, все применяемые инструкции по технике безопасности, например, по предупреждению несчастных случаев, VDE инструкции и т.д., должны тщательно соблюдаться. Вследствие того, что эти инструкции в разных странах применяются по-разному, пользователю необходимо изучить требования, которые необходимо соблюдать в данном случае. Фирма Klingenburg GmbH не может освободить пользователя от обязанности точно следовать последним правилам техники безопасности, которые необходимо соблюдать при работе с частотным преобразователем.

Технические данные и описания данного руководства по эксплуатации были составлены в соответствии с общими нормами. Усовершенствование устройства осуществляется постоянно – по этой причине Klingenburg GmbH оставляет за собой право производить такие изменения без предварительного уведомления.



УСТАНОВКИ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Теплоутилизатор с промежуточным теплоносителем (циркуляционная система - KVS) состоит из двух водовоздушных теплообменников, соединенных между собой замкнутой рециркуляционной системой (рис. 1). Один теплообменник находится в канале приточного воздуха, а второй — в канале удаляемого воздуха. Утилизационное устройство предназначено для использования теплоту воздуха, удаляемого системами вытяжной вентиляции, для подогрева приточного.

В холодный период года группа теплообменников, расположенных в потоке вытяжного воздуха, представляет собой воздухоохладительную установку, а группа теплообменников, расположенных в потоке приточного воздуха, воздухонагревательную установку. В теплый период года функции групп меняются.

Группы теплообменников могут находиться на значительном расстоянии друг от друга. Соединительные трубопроводы покрываются тепловой изоляцией. Циркуляционный насос перемещает теплоноситель так, чтобы поток двигался по обратной линии от группы теплообменников — воздухоохладителей к группе воздухонагревателей.

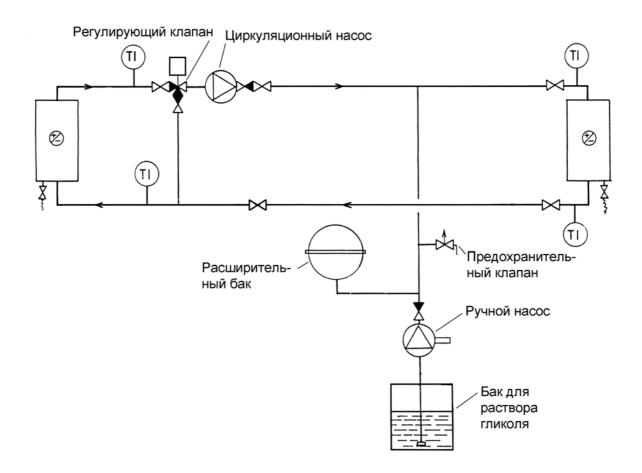


Рис. 1. Схема утилизации теплоты с использованием промежуточного теплоносителя

Регулирование теплоотдачи теплообменников в переходное время года либо посредством перепуска по команде терморегулятора части теплоносителя по трубопроводу, соединяющему подающую и обратную линии, либо – перепуском части

теплоносителя со стороны нагнетания на сторону всасывания насоса (количественное регулирование). В обоих случаях чувствительный элемент терморегулятора располагают в потоке нагретого воздуха. Предпочтителен первый метод, при котором достигается более равномерное регулирование температуры воздуха.

Промежуточным теплоносителем (теплоносителем в рециркуляционной системе) служат растворы этиленгликоля, пропиленгликоля и др. Потери давления теплоносителя в теплообменнике при расчетных условиях принимаются в интервале от 20 до 40 кПа.

Для большинства установок с промежуточным теплоносителем, применяемых в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, характерна конденсация влаги на части поверхности теплообменника, расположенного в вытяжном канале, что может привести к образованию наледи. Поэтому необходимо либо предотвращать конденсацию, либо периодически осуществлять оттаивание наледи.

Способы защиты теплообменников с промежуточным теплоносителем от замерзания:

- 1. Приточный воздух предварительно нагревается до постоянной в течение отопительного периода температуры. Недостаток данной схемы состоит в том, что теплообменник предварительного подогрева в период незначительных отрицательных температур наружного воздуха приходится отключать, из-за чего теплоноситель в трубках может замерзнуть. Поэтому требуется предварительный подогрев воздуха, например, электронагревателями;
- 2. Для предотвращения образования наледи на поверхности теплообменника по сигналу датчика перепада давлений периодически сокращается расход воздуха, проходящий через теплообменник приточного канала. Догрев приточного воздуха до заданной температуры осуществляется в воздухонагревателях второй ступени.
- 3. Используется подогрев промежуточного теплоносителя от постороннего источника. Достоинством этой схемы является отсутствие воздухонагревателей второго подогрева.

Особенности систем для различных исполнений установок:

гигиеническое исполнение — система KVS наилучшим образом соответствует предъявляемым требованиям, т.к. потоки приточного и удаляемого воздуха полностью разделены друг от друга;

исполнение для бассейна —теплообменник для канала удаляемого воздуха покрывается эпоксидной смолой.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для систем с использованием этиленгликоля возможно применение готовых растворов с присадками препятствующими коррозии — антифризы типа «DIXIS-30», с температурой замерзания минус 32 °C, или «ТосолА40М» (модернизированный) с антикоррозионными присадками для меди.

При применении антифриза-концентрата перед заливкой в систему обязательно разбавить его водой. Антифриз-концентрат - почти 100% этиленгликоль (воды не более 5%) с добавленными в него концентрированными присадками. Для получения охлаждающей жидкости с температурой замерзания минус 39-40 °C, концентрат разводят водой в соотношении 1:1, чтобы температура замерзания была минус 30 °C - в соотношении 2:3, минус 20 °C - в соотношении 1:2 (рис. 2). Разводить необходимо дистиллированной водой, для исключения выпадения осадков в процессе эксплуатации.

Процентное содержание этилен гликоля в смеси с водой

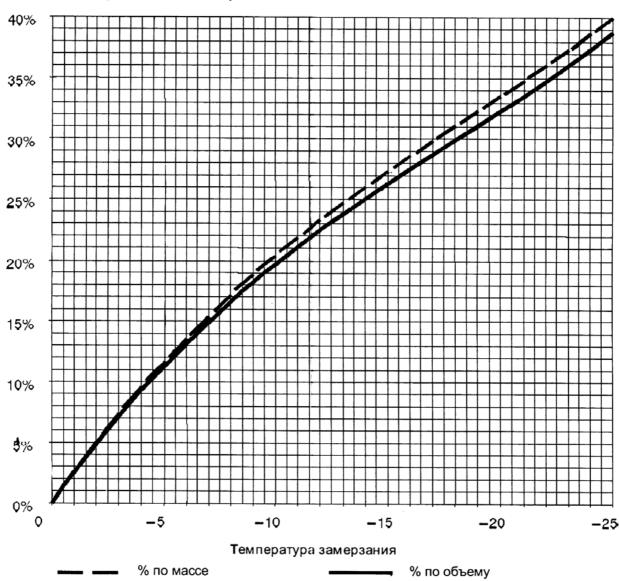
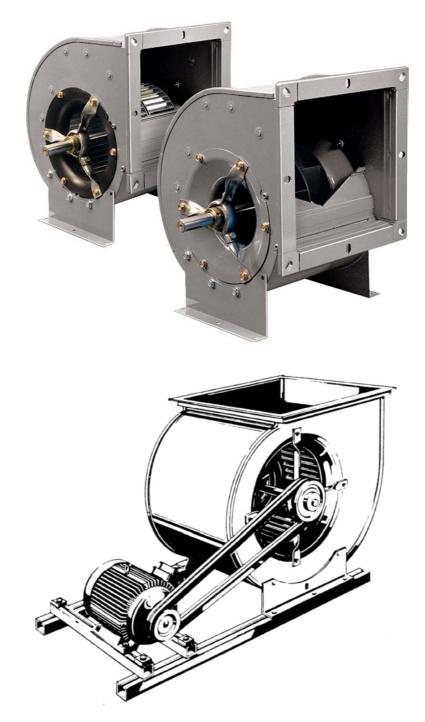


Рис. 2. Зависимость температуры замерзания теплоносителя от концентрации антифриза

Для замены антифриза необходимо:

- слить отработанный раствор и тщательно промыть водой калорифер воздухонагревателя с использованием средств для очистки от ржавчины и накипи;
- залить промывочный раствор, дать поработать циркуляционному насосу 15-20 минут, слить и промыть водой 2-3 раза; далее можно заливать новый раствор.

При сильном загрязнении теплообменника для очистки поверхностей продувать его сжатым воздухом или промывать струей воды с давлением городской сети водоснабжения, но не выше 10 бар. Внимание: для исключения деформации пластин теплообменника струю не направлять перпендикулярно к поверхности пластин!



ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ С КЛИНОРЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Назначение

Радиальные вентиляторы общего назначения типа HRES/TRE, HRZS/HRZP/TRZ предназначены для перемещения воздуха и других газовых сред, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха с температурой от минус 30 °C до плюс 40 °C, не содержащих липких веществ, волокнистых материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более $100 \, \text{мг/м}^3$.

Рабочее колесо

Радиальные рабочие колеса вентиляторов могут быть одностороннего или двухстороннего всасывания. Для обеспечения широкого диапазона производительности и оптимального уровня энергопотребления разработан широкий ряд рабочих колес как с лопатками загнутыми вперед, так и с лопатками загнутыми назад. Это позволяет наиболее точно выбрать типоразмер вентилятора, в зависимости от требований к рабочим характеристикам, таким как напор, расход, уровень шума, коэффициент полезного действия.

Рама

Корпус, рабочее колесо и электродвигатель вентилятора устанавливаются на несущую раму. Рама вентилятора имеет подвижные салазки, для регулирования натяжения клиноременной передачи. Для вентиляторов больших типоразмеров используется усиленная рама. Для вентиляторов небольших размеров двигатель и устройство натяжения клиноременной передачи может установливаться непосредственно на корпус вентилятора.

Электродвигатель

Для привода вентилятора рекомендуется использовать четырехполюсный трехфазный двигатель.

Необходимая частота вращения рабочего колеса определяется выбором клиноременной передачи.

Установочная мощность двигателя определяется необходимой мощностью на валу вентилятора с учетом поправочного коэффициента, установленного для вентиляторов с клиноременной передачей действующими нормами проектирования.

Если существует вероятность того, что вентилятор будет работать в нерасчетных режимах, рекомендуется обеспечить защиту двигателя от перегрузки. По запросу возможна поставка двигателя с термоконтактом или позисторной защитой.

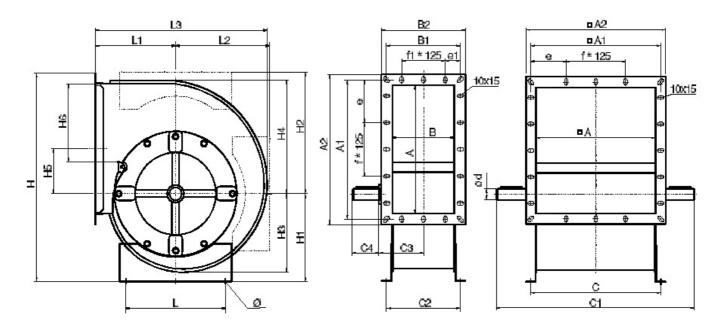
Виброизоляторы

Рама двигателя устанавливается на пружинные (рекомендуется) или резиновые виброизоляторы.

ИСПОЛНЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРОВ

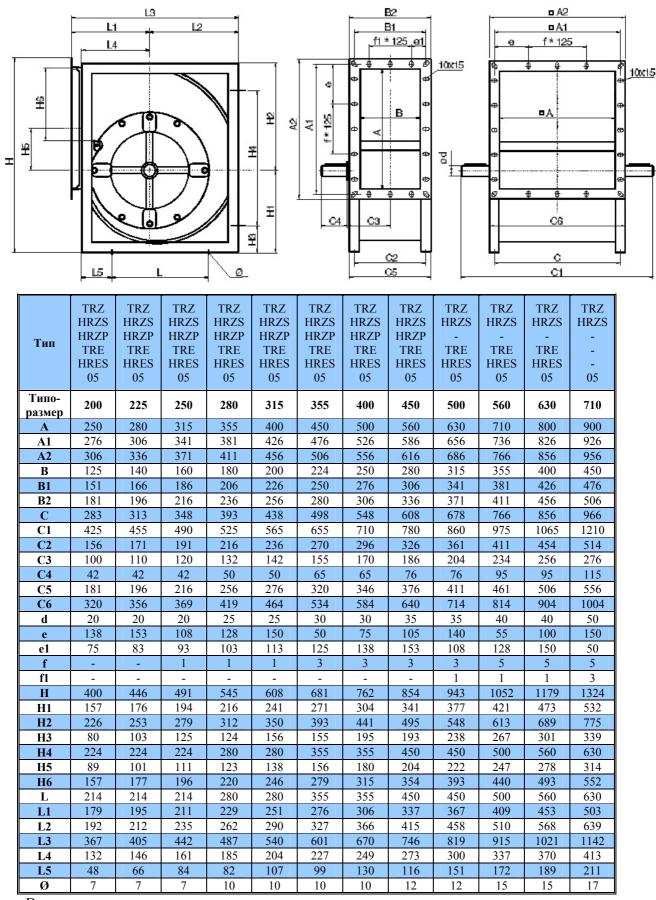
Исполнение	Типоразмер	Схема	Описание
00	От TR 00-160 / HR 00-180 до TR/HR 00 -710		Корпус
01	От TR 01-160 / HR 01-180 до TR/HR 01-710		Корпус. Фланец на выходе
02	От TR 02-160 / HR 02-180 до TR/HR 02-710		Корпус. Монтажные ноги
03	От TR 03-160 / HR 03-180 до TR/HR 03-710		Корпус Фланец на выходе Монтажные ноги
04	От TR/HR 04-200 до TR/HR 04-710		Корпус, усиленный рамой
05	От TR/HR 05-200 до TR/HR 05-710		Корпус, усиленный рамой. Фланец на выходе
06	От TR/HR 06-710 до TR/HR 06- 1000		Корпус, усиленный рамой, усиленное крепление вала на раме
07	От TR/HR 07-710 до TR/HR 07- 1000		Корпус, усиленный рамой, усиленное крепление вала на раме. Фланец на выходе

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ

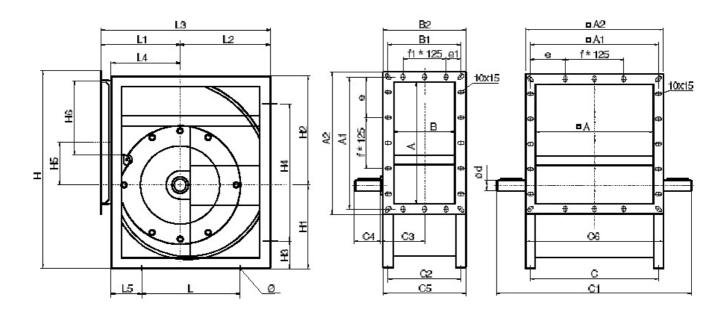


	TRZ												
	1 KZ	HRZS											
		HRZP	-	-	-								
Тип	_	-	TRE										
	_	_	HRES										
	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
Типо-	1.50	100	•••		2.50	•00	217		400	450		7.60	(20
размер	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
A	200	224	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
A1	226	250	276	306	341	381	426	476	526	586	656	736	826
A2	256	280	306	336	371	411	456	506	556	616	686	766	856
В	-	-	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400
B1	-	-	151	166	186	206	226	250	276	306	341	381	426
B2	-	-	181	196	216	236	256	280	306	336	371	411	456
C	233	257	283	313	348	393	438	498	548	608	678	766	856
C1	345	390	425	455	490	525	565	655	710	780	860	975	1065
C2	-	-	156	171	191	216	236	270	296	326	361	411	456
C3	-	-	100	110	120	132	142	155	170	186	204	234	256
C4	-	-	42	42	42	50	50	65	65	76	76	95	95
d	20	20	20	20	20	25	25	30	30	35	35	40	40
e	113	125	138	153	108	128	150	50	75	105	140	55	100
e1	-	-	75	83	93	103	113	125	138	153	108	128	150
f	-	-	-	-	1	1	1	3	3	3	3	5	5
f1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Н	359	394	433	476	515	573	635	692	768	859	951	1055	1182
H1	158	172	189	205	218	243	268	281	309	346	385	424	476
H2	212	232	253	282	307	338	377	418	469	528	578	642	715
Н3	128	143	157	176	194	216	241	271	304	341	377	421	473
H4	183	204	226	253	279	312	350	393	441	495	548	613	689
H5	71	81	89	101	111	123	138	156	180	204	222	247	278
Н6	125	142	157	177	196	220	246	279	315	354	393	440	493
L	180	180	214	214	214	280	280	355	355	450	450	500	560
L1	154	167	179	195	211	229	251	276	306	337	367	409	453
L2	158	172	192	212	235	262	290	327	366	415	458	510	579
L3	306	337	367	405	442	487	540	601	670	746	819	915	1021
Ø	7	7	7	7	7	10	10	10	10	12	12	15	15

Все размеры в миллиметрах

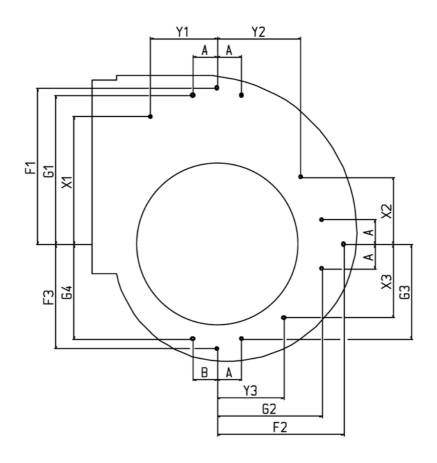


Все размеры в миллиметрах



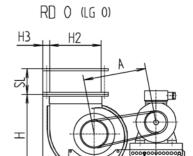
	TRZ	TRZ	TRZ	TRZ
	HRZ	HRZ	HRZ	HRZ
Тип				
	TRE	TRE	TRE	TRE
	HRE	HRE	HRE	HRE
	07	07	07	07
Типоразмер	710	800	900	1000
A	900	1000	1120	1250
A1	926	1026	1146	1276
A2	956	1056	1176	1306
В	450	500	560	630
B1	476	526	586	656
B2	506	556	616	686
C	966	1066	1186	1316
C1	1250	1360	1495	1630
C2	516	566	626	696
C3	276	302	362	396
C4	115	115	115	115
C5	556	606	666	736
C6	1004	1104	1224	1354
d	50	50	60	60
e	150	75	135	75
e1	50	75	105	138
f	5	7	7	9
f1	3	3	3	3
Н	1324	1486	1668	1827
H1	532	597	671	736
H2	775	872	980	1076
Н3	339	380	426	456
H4	630	710	800	900
Н5	314	361	409	440
Н6	552	629	710	779
L	630	710	800	900
L1	503	562	627	679
L2	639	718	807	886
L3	1142	1280	1434	1565
L4	413	454	502	556
L5	211	231	255	271
Ø	18	18	18	18

Все размеры в миллиметрах

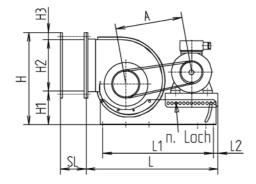


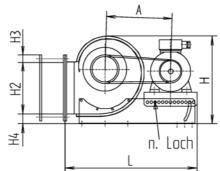
Типо- размер	Α	В	F1	F2	F3	G1	G2	G3	G4	X1	X2	Х3	Y1	Y2	Y3	
160*	30	30	ı	-	-	155	101	101	101	121	92	67	92	67	92	B 6.3
180*	30	30	ı	-	-	175	115	115	115	141	92	81	92	81	92	B 6.3
200	40	40	202	163	134	190	129	126	126	155	110	91	110	94	110	B 6.3
225	40	40	229	185	152	219	149	142	142	184	110	107	110	114	110	B 6.3
250	40	40	256	208	171	244	172	155	155	209	110	120	110	137	110	B 6.3
280	113	71	287	233	191	245	169	150	170	-	-	-	-	-	-	B8
315	113	71	323	263	215	284	197	175	195	-	-	-	-	-	-	B8
355	156	156	364	295	241	295	204	158	158	197,5	-	-	197,5	ı	-	B8
400	156	156	411	336	275	346	243	186	186	220	-	-	220	ı	-	B8
450	213	213	466	379	311	350	271	168	168	245	-	-	245	-	-	M8
500	213	213	519	423	349	400	280	207	207	270	-	-	270	-	-	M8
560	235	235	581	472	389	494	362	276	276	305	-	-	305	ı	-	M 12
630	235	235	656	535	441	567	431	328	328	340	-	-	340	-	-	M 12
710	265	265	737	601	496	637	476	371	371	377,5	-	-	377,5	-	-	M 12

RD 270 (LG 270)



n.' Loch

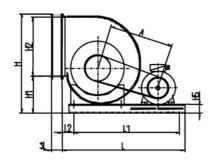


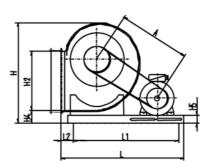


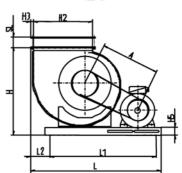
Типо- размер венти- лятора	Направление вращения	Н	H1	H2	НЗ	H4	L	L1	L2	SL	$A_{min}^{\;\;\Box}$	n.□	Типоразмер электродвигат еля
	LG 90	359	131	200	28		511	430	17	130	260	3.	
160	RD 270	341		200	28	39	511	430	17	130	255	3.	71 - 90
	RD 0	312		200	28		551	430	17	130	250	4.]
	LG 90	394	142	224	28		540	430	31	130	275	2.	
180	RD 270	377		224	28	38	540	430	31	130	270	2.	71 - 100
	RD 0	339		224	28		540	430	31	130	260	3.	
	LG 90	433	155	250	28		600	497	31	130	310	4.	
200	RD 270	410		250	28	37	600	497	31	130	310	4.	71 - 112
	RD 0	371		250	28		651	497	31	130	310	6.	
	LG 90	476	168	280	28		631	497	46	130	325	3.	
225	RD 270	459		280	28	39	631	497	46	130	320	3.	80 – 112
	RD 0	407		280	28		692	497	46	130	310	4.	1
	LG 90	515	172	315	28		662	497	61	130	340	2.	
250	RD 270	501		315	28	38	662	497	61	130	340	2.	80 - 112
	RD 0	446		315	28		662	497	61	130	320	3.	1
200	LG 90	573	190	355	28		737	615	32	130	360 (380)	5. (4.)	80 – 132
280	RD 270	555		355	28	36	737	615	32	130	380	5. (4.)	(132)
	RD 0	491		355	28		823	615	32	130	335	6.	
215	LG 90	635	207	400	28		773	615	47	130	395 (410)	3. (2.)	80 – 132
315	RD 270	618		400	28	38	773	615	47	130	420	3. (2.)	(132)
	RD 0	541		400	28		859	615	47	130	365	5.	

RD 270 (LG 270)

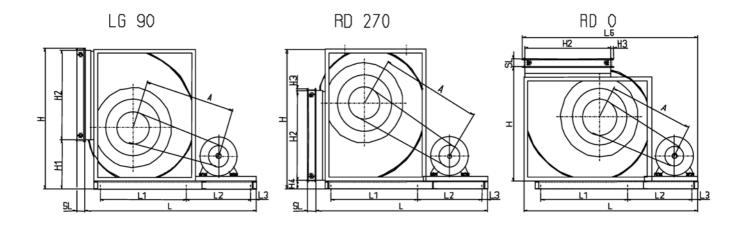
RD O (LG o)



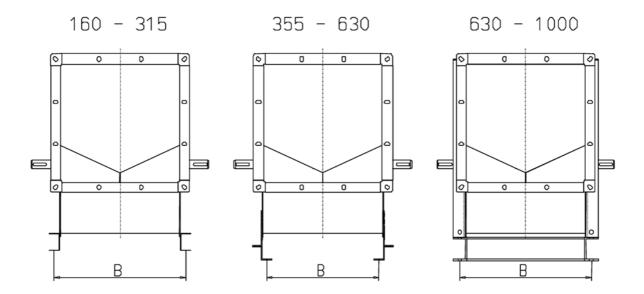




Типо- размер венти- лятора	Направление вращения	Н	H1	H2	НЗ	H4	H5	L	L1	L2	SL	$A_{min}{}^{\scriptscriptstyle{\oplus}}$	Типоразмер электро- двигателя
	LG 90	767	289	450	28		75	1026	940	56	130	535	
355	RD 270	770		450	28	110	75	1026	940	56	130	555	90 - 160
	RD 0	678		450	28		75	1060	940	91	130	453	
	LG 90	843	315	500	28		75	1056	940	86	130	543	
400	RD 270	845		500	28	113	75	1056	940	86	130	606	90 - 160
	RD 0	747		500	28		75	1109	940	139	130	489	
	LG 90	934	346	560	28		75	1162	1040	92	130	601	
450	RD 270	948		560	28	118	75	1162	1040	92	130	679	100 - 160
	RD 0	827		560	28		75	1238	1040	168	130	562	
	LG 90	1026	368	630	28		75	1192	1040	122	130	639	
500	RD 270	1030		630	28	115	75	1192	1040	122	130	705	100 - 160
	RD 0	900		630	28		75	1291	1040	221	130	580	
	LG 90	1130	392	710	28		75	1294	1140	124	130	724	
560	RD 270	1140		710	28	114	75	1294	1140	124	130	781	112 - 180
	RD 0	994		710	28		75	1346	1140	176	130	638	
	LG 90	1254	426	800	28		75	1533	1450	33	130	868	
630	RD 270	1237		800	28	86	75	1533	1450	33	130	963	132 - 180
	RD 0	1096		800	28		75	1687	1450	205	130	820	



Типо- размер венти- лятора	Направление вращения	Н	Н1	H2	НЗ	H4	H5	L	L1	L2	L3	LG	SL	A_{min}	Типоразме р электро- двигателя	
	LG 90	1259	431	800	28		80	1552	13	50	75		130	820		
630	RD 270	1259		800	28	63	80	1552	135	50	75		130	900	112 – 225	
	RD 0	1101		800	28		80	1701	135	50	75	1718	130	760		
	LG 90	1404	476	900	28		80	1801	920	630	75		130	910		
710	RD 270	1404		900	28	63	80	1801	920	630	75		130	1020	112 – 225	
	RD 0	1222		900	28		80	1949	920	630	75	1966	130	860		
	LG 90	1566	538	1000	28		80	1959	920	780	75		130	1030		
800	RD 270	1566		1000	28	63	80	1959	920	780	75		130	1130	112 – 250	
	RD 0	1360		1000	28		80	2080	920	780	75	2097	130	960		
	LG 90	1768	620	1120	28		100	2230	1120	830	75		130	1160		
900	RD 270	1768		1120	28	83	100	2230	1120	830	75		130	1260	112 – 250	
	RD 0	1534		1120	28		100	2396	1120	830	75	2413	130	1090		
	LG 90	1929	651	1250	28		100	2365	1320	780	75		130	1280		
1000	RD 270	1929		1250	28	83	100	2365	1320	780	75		130	1420	132 - 250	
	RD 0	1656		1250	28		100	2616	1320	780	75	2633	130	1200		



Тип вентилятора	Размеры, мм, для типоразмера вентилятора											
тип вентилятора	160	180	200	225	250	280	315					
HRZS / HRZP / TRZ	233	257	283	313	348	393	438					
HRES / TRE			156	171	191	216	236					

Тип воштипатово	Pá	Размеры, мм, для типоразмера вентилятора										
Тип вентилятора	355	400	450	500	560	630						
HRZS / HRZP / TRZ	498	548	608	678	766	856						
HRES / TRE	270	296	326	361	411	456						

Тип вентилятора	Размеры, мм, для типоразмера вентилятора						
	630	710	800	900	1000		
HRZS / TRZ	856	966	1066	1186	1316		
HRES / TRE	456	516	566	626	696		

Замена клинового ремня и шкива. Натяжение ремней

Если возникла необходимость в замене шкива или клинового ремня демонтаж следует проводить следующим образом:

- в зависимости от типа крепления извлечь один или два шестигранных внутренних винта из соответствующих отверстий (рис. 1, 2) и один из них ввернуть в свободное до начала работы отверстие, при этом ослабляется жесткая посадка конической втулки (тапербаша);
- не допуская перекосов снять шкив с вала: выдвинуть обод шкива в сторону электродвигателя, снять с вала тапербаш и обод шкива (рис. 1).



Рис. 1. Монтаж (демонтаж) шкива



Рис. 2. Шкив в сборе

Монтаж проводить следует в обратной последовательности, при этом:

- поверхность соединяемых деталей должна быть очищена и обезжирена;
- поместить шкив с тапербашем в соответствующее место на валу;
- для исключения возможности срыва резьбового соединения винты следует смазывать и вворачивать вручную в соответствующие отверстия тапербаша;
- завинчивая болт при помощи ключа (рис. 3) убедитесь в верном направлении вращения и не допускайте перенапряжений в резьбовом соединении (табл. 1);

(A)

Рис. 3. Направление вращения ключа

Таблица 1 Величина усилия, прикладываемого к ключу

z wiii iiiiw j wiiiiiii, iipiiiwaanoi o ii iwiio ij						
Типоразмер	Размер	Количеств	Величина			
тапербаша	ключа	о винтов	усилия (Нм)			
TB 1008, 1108	3	2	5,7			
TB 1210, 1215, 1310	5	2	20,0			
TB 1610, 1615	5	2	20,0			
TB 2012	6	2	31,0			
TB 2517	6	2	49,0			
TB 3020, 3030	8	2	92,0			

- надежность соединения проверьте короткой работой двигателя без нагрузки; при необходимости подтяните винты:
- для предотвращения загрязнения соединений шкива с тапербашем и валом заполнить их жировой смазкой;
- не допускается очищать наружный диаметр шкива от загрязнения при помощи каких-либо инструментов; нанесенные повреждения могут изменить структуру ткани поверхности ремня и привести к уменьшению срока его службы;
 - не допускается попадание смазочного материала на поверхность ремня.

При выравнивании шкивов пользуйтесь подручными средствами с поверхностью обеспечивающей прямую линию (рис. 4), при этом:

- руководствоваться допустимыми величинами отклонения (рис. 5), указанными в табл. 2; промежуточные значения отклонений, для других диаметров шкива, определяются интерполяцией;
- в случае невозможности добиться требуемой точности не допускать отклонения диска шкива больше, чем на 0,5° (рис. 4).

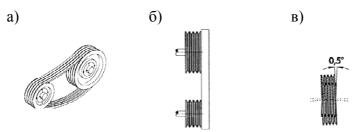
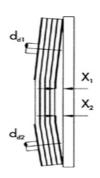


Рис. 4. Проверка крепления на валу и выравнивание шкивов

Таблица 2 Допустимые величины отклонения от прямой линии



Диаметры шкивов	Максимальное		
d ₁ , d ₂ ; мм	отклонение X_1, X_2 ; мм		
112	0,5		
224	1,0		
450	2,0		
630	3,0		
900	4,0		
1100	5,0		
1400	6,0		
1600	7,0		

Рис. 5. Измерение величины отклонения

При изменении передаточного отношения (на шкивах с различным наружным диаметром) требуется контроль силы натяжения ремня (рис. 6) при этом:

- перед проведением замеров натяжения ремней необходимо провести нижеописанные мероприятия по выравниванию положения электродвигателя относительно вентилятора согласно табл. 2;
- после достижения требуемого натяжения ремней равномерно расположить ремни в углублениях шкива двумя-тремя вращениями его рукой и, затем, снова проверить натяжение. Повторять процесс натяжения ремней до получения необходимого значения;
- после работы электродвигателя (в течениие 1 часа) под нагрузкой (вентилятор подключен к системе воздуховодов) заново проверить натяжение ремней и при необходимости отрегулировать.



Рис. 6. Схема регулирования натяжения ремня вентилятора

Натяжение ремней (рис. 6) регулируется перемещением электродвигателя вдоль балок основной рамы (3), для чего ослабить затяжку гаек (2) крепления электродвигателя к балке, переместить его, завернуть гайки (2) и, поочередным заворачиванием натяжных болтов (7), добиться выравнивания ведомого и ведущего шкивов (рис. 5 и табл. 2). Установить требуемое натяжение ремня (4), при помощи динамометра и линейки, по его прогибу (A, мм) – см. расчет. После выполнения операции завернуть натяжные гайки (7) до отказа.

Основные неисправности и методы ремонта вентиляторов

Mo	Возможим из начиния и изментавличести	Матал помочто
<u>№</u>	Возможные причины неисправности	Метод ремонта
1.	Расбалансировка крыльчатки вентилятора	а) Очистка щеткой, без допущения
	а) загрязнение лопастей крыльчатки	деформаций лопастей
	б) потеря балансировочного груза	б) провести балансировку агрегата
	в) деформация крыльчатки в результате	в) отрегулировать сеть, выправить
	превышения скорости вращения или	крыльчатку и провести балансировку
	механического повреждения	агрегата
2.	Деформация вала:	а) наплавка, напыление или использование
	а) износ шеек вала, износ шпоночного	для восстановления клея с высокой
	паза, износ резьбы вала	адгезией с металлом фирм Loctite, Teroson
	б) искривление вала ($\Delta_{max} < 0,2$ мм)	б) холодная правка, поверхностный
		наклеп, замена на новый вал
3.	Неисправность привода	а) см. прилож. 2
	а) нарушение центровки шкивов привода	б) заменить вышедшие из строя ремни на
	б) повреждение или износ клинового	аналогичный по типоразмеру (см. прилож.
	ремня; неправильное натяжение клинового	7), в случае износа одного ремня из
	ремня	комплекта двух- трех ручейкового
		привода необходимо заменить весь
		комплект
4.	Неисправность подшипников, косвенными	Заменить вышедшие из строя подшипники
	признаками неисправности могут	охлаждением, нагревом и произвести
	послужить повышенный (скрежещущий	смазку (прилож. 4). В случае износа
	шум) или повышенная температура	посадочного места установить втулку или
	внешней поверхности местонахождения	использовать для восстановления клеи с
	подшипников. Дефекты подшипников при	высокой адгезией с металлом фирм Loctite,
	осмотре: коррозия (d_{pak} <0,5 мм, n_{pak} <5	Teroson. Посадку подшипника
	шт/см ²), цвета побежалости, бликовые	осуществлять без перекосов Внимание!
	отпечатки, питинг (усталостные	Независимо от часов эксплуатации
	выкрашивания металла), вмятины,	агрегата (прилож. 4) шарикоподшипники
	трещины, сколы, забоины, шум.	рекомендуется заменять каждые 5 лет.
5.	Ослабление крепежных болтов	Затянуть болтовые соединения
6.	Дефект установки вентилятора	Отцентрировать валы электродвигателя и
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	вентилятора (прилож. 4) в горизонтальное
		положение (электродвигатели с внешним
		ротором могут располагаться в различном
		положении).
7.	Использование разных или	Заменить вышедшие из строя
, ,	деформированных виброизолирующих	виброизолирующие опоры, необходимо
	опор	заменить весь комплект.
8.	Перегрузка вентилятора в результате	Отрегулировать сеть регулирующими
0.	неправильного расчета падения давления в	решетками, изменением конструкции сети
	сети воздуховодов, разбалансировка сети	воздуховодов (сечения, местных
	ссти воздуловодов, разоалансировка сети	` ` '
		сопротивлений)

Монтаж подшипников

При монтаже подшипников следует соблюдать следующие основные правила:

- не допускать ударов молотком непосредственно по кольцам, телам качения и сепаратору. Кольцо, вследствие удара, может треснуть, или от него может отколоться кусочек металла;
- усилие монтажа не должно передаваться через тела качения;
- при монтаже подшипников не допускается сварочных работ.

Монтаж подшипников с внутренним диаметром до 50...70 мм может производиться в холодном состоянии с помощью молотка и монтажных втулок, при этом молоток не должен быть из мягких материалов (свинец, бронза и др.). При ударе от такого молотка возможно отделение частиц, которые могут попасть в подшипник.

Для монтажа подшипников с внутренним диаметром 10...50 мм может быть использован, выпускаемый фирмой SKF, монтажный комплект ТМТТ 33, состоящий из безинерционного молотка, 33-х пластиковых ударных колец и 3-х алюминиевых с пластиковым покрытием втулок. Комплект поставляется в пластмассовом кейсе.

Подшипники малых и средних размеров при посадке на вал с натягом могут монтироваться с нагревом, чем обеспечивается простота и качество монтажа. Подшипники нагреваются до температуры на 80...90° С превышающей температуру вала, что достаточно для свободного монтажа. Нельзя нагревать подшипник до температуры свыше 100° С, поскольку это может вызвать изменения в структуре металла, а также оказать влияние на размеры и твердость подшипника.

Для нагрева малых подшипников и мелких деталей используется плитка с термостатом 729659В. Управляемая температура нагрева 50...200° С. Одновременно можно нагревать несколько подшипников и держать их готовыми к монтажу при заданной температуре.

Необходимо облюдать меры предосторожности, при работе с нагретыми подшипниками пользоваться термозащитными перчатками.

Демонтаж подшипников

Малые и средние подшипники, установленные на валу с натягом могут демонтироваться с помощью механических съемников. По возможности захваты съемника должны упираться во внутреннее кольцо подшипника и обеспечить приложение усилий до полного съема подшипника с цилиндрической шейки вала. В случаях, когда нет возможности захвата подшипника за внутреннее кольцо, можно демонтировать подшипник за наружное кольцо. Если предполагается дальнейшее использование подшипника, то в процессе стягивания с целью уменьшения возможности повреждения, его необходимо проворачивать. Съемник также должен хорошо центрироваться, в противном случае место посадки может быть повреждено.

Для качественного демонтажа подшипников могут быть рекомендованы следующие комплекты, изготовляемые фирмой SKF:

1. самоцентрирующиеся механические съемники TMMP 2x65, TMMP 2x170, TMMP 185, TMMP 3x230 и TMMP 3x300, с двумя или тремя захватами. Диаметр охвата — 65-240 мм, усилие демонтажа — 6÷50 кH;



- 2. Обратные съемники с гидроусилителем TMBS 50. TMBS 100 и TMBS 150. Съемники обеспечивают демонтаж подшипника за внутреннее кольцо. Диаметр внутреннего кольца подшипника до 50, 100 и 150 соответственно. Усилие демонтажа до 80 кH;
- 3. съемник с гидроусилителем ТМНР 8 с тремя захватами. Комплект имеет 3 размера захватов. Максимальный диаметр охвата 250 мм, усилие демонтажа до 8 кH;
- 4. специальный съемник ТМВР 7, предназначенный для демонтажа радиальных шарикоподшипников, установленных с натягом как на валу, так и в корпусе. Демонтаж подшипника осуществляется за беговую дорожку наружного кольца. Комплект позволяет демонтировать шарикоподшипники с внутренним диаметром от 10 мм до 65 мм и наружным диаметром 26÷120 мм;
- 5. съемник TMSC 6 предназначен для демонтажа подшипников, установленных с натягом по наружному кольцу. В комплект входят 6 размеров цанговых захватов, позволяющих демонтировать подшипники с внутренним диаметром от 8 мм до 36 мм.

Приборы для измерения предварительного натяжения:

Предлагаемый метод предназначен для упрощения технического обслуживания приводов на поликлиновых ремнях. Данный способ удобно применять в том случае, когда неизвестны основные технические параметры и рассчитать оптимальное предварительное натяжение невозможно (для данного метода необходимы лишь сведения о диаметрах шкивов).

Основные типы устройств для измерения натяжения и диапазон измерения:

 Ортікгік типа 0
 - 70-150 H;

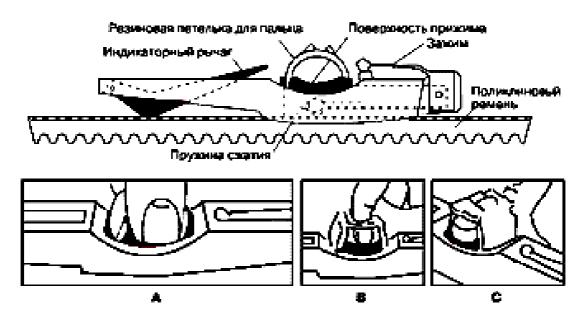
 Ортікгік типа I
 - 150-600 H;

 Ортікгік типа II
 - 500-1400 H;

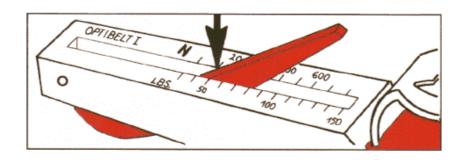
 Ортікгік типа III
 - 1500-3100 H.

Инструкция по использованию прибора

1. Существует три метода работы с прибором для измерения натяжения ремней (см. рисунок A, B, C).



- 2. Прибор для измерения поместить в середину, между двумя шкивами на обратную сторону ремня. (До этого индикаторный рычаг полностью вдавить в шкалу.)
- 3. Свободно положить прибор на измеряемый ремень и медленно нажать одним пальцем на поверхность прижима, показанным выше способом (A, B или C).



4. Следите, чтобы во время измерения натяжения ремня прибора касался только один палец.

- 5. Как только почувствуете или услышите щелчок, сразу прекратите давление, при этом индикаторный рычаг останется в фиксированном положении.
- 6. Осторожно снимите прибор, не трогая измерительный рычаг. Запишите показания натяжения ремня (см. рисунок), значение которого определяется в точке пересечения верхней кромки индикаторного рычага со шкалой.
- 7. Для надежности считывания можно ногтем большого пальца зафиксировать положение верхней стороны индикатора на шкале и затем повернуть прибор.
- 8. После этого, в зависимости от результата измерения, можно уменьшить или увеличить натяжение ремня, пока не будет достигнуто нужное значение, соответствующее указанному в таблице 1.

Последовательность операций:

- 1). Найдите в столбце обозначение используемого профиля;
- 2). Определите наименьший диаметр шкива в системе привода.
- 3). По таблице вы сможете определить соответствующее натяжение.
- 4). С помощью прибора для измерения предварительного натяжения проверьте натяжение ремня, как было указано выше.

Таблица 1

	Луомотр	Статическое натяжение ремня - предварительное натяжение N									
Профиль	Диаметр наименьшего шкива (мм)		г (с оберткой ых граней)	Super TX M=S (с открытыми кромками)							
		исходное	после приработки	исходноє	после приработки						
SPZ XPZ	<= 71 >71 <= 90 >90 <= 125 >125 *	200 250 350	150 200 250	250 300 400	200 250 300						
SPA XPA	<= 100 >100 <= 140 >140 <= 200 >200 *	350 400 500	250 300 400	400 500 600	300 400 450						
SPB XPB	<= 160 >160 <= 224 >224 <= 355 >355 *	650 700 900	500 550 700	700 850 1000	550 650 800						
SPC XPC	<= 250 >250 <= 355 >355 <= 560 >560 *	1000 1400 1800	800 1100 1400	1400 1600 1900	1100 1200 1500						

^{*}Значения предварительного натяжения для шкивов должны быть рассчитаны.

Пример:

- 1). Профиль клинового ремня «Optibelt.....- SPZ;
- 2. Наименьший диаметр шкива в приводе d 100 мм;

Монтаж, техническое обслуживание и хранение клиновых ремней

Рассчитанные правильно с точки зрения геометрии и производительности приводы с клиновыми ремнями «Optibelt» гарантируют высокую надежность в работе и оптимальный срок службы. Практика доказала, что короткий срок службы очень часто вызван ошибками при монтаже и техническом обслуживании. Чтобы избежать этих ошибок, рекомендуется соблюдать перечисленные ниже указания:

Безопасность

Перед началом профилактических работ нужно обеспечить безопасное положение деталей машин и следить за его неизменностью во время профилактических работ, придерживаясь рекомендаций по технике безопасности от изготовителя оборудования.

Шкивы

Ручьи шкивов должны соответствовать стандартам и находиться в рабочем состоянии (не иметь задиров, выработки и т.д.)

Выверка

Валы и шкивы перед монтажом должны быть выверены на соосность. Максимальное отклонение от соосности для шкивов составляет не более 0,5°.

Многоременные приводы

Натяжение клиновых ремней Optibelt – S=C plus и Optibelt Super TX M=S для многоременных приводов должно измеряться у каждого по отдельности. Нужно следить, чтобы допуск всего комплекта соответствовал действующему стандарту.

Монтаж клиновых/поликлиновых ремней

Перед монтажом межцентровое расстояние между осями шкивов уменьшают настолько, чтобы ремни могли быть без усилия установлены в канавки. Установка с усилием при помощи монтировки, отвертки или т.п. ни в коем случае не допускается, так как при этом можно незаметно повредить ремень или ручей шкива.

Предварительное натяжение ремня

Новые ремни установить на исходное предварительное натяжение. Для этого рекомендуется пользоваться приборами для измерения натяжения «Optibelt». В течение дальнейшей эксплуатации проверять натяжение ремней по таблице и, при необходимости, подстраивать.

Профилактика

Рекомендуется регулярно проверять ременные приводы. Сюда также относится проверка и, при необходимости, подстройка натяжения. Если в многоременном приводе из действия выходит один или несколько клиновых ремней, то необходимо устанавливать новый комплект ремней. В один комплект нельзя объединять клиновые ремни различных производителей. Перед монтажом новых клиновых ремней (поликлиновых ремней) обязательно проверить состояние шкивов. Клиновые ремни (поликлиновые ремни) не требуют специального ухода. Нельзя использовать воск и спрей для ремней.

Хранение – Общее

Правильно хранимые клиновые ремни в течение нескольких лет сохраняют свои свойства неизменными. Однако при неблагоприятных условиях хранения и при неправильном уходе большинство резиновых изделий изменяют свои физические свойства. Эти изменения могут быть вызваны, например, действием кислорода, озона, повышенных или пониженных температур, влажности воздуха или растворителей.

Помещение для хранения

Помещение для хранения должно быть сухим и без пыли. Поликлиновые ремни не должны храниться вместе с агрессивными химическими веществами и горючесмазочными материалами.

Температура

Температура хранения должна находиться в диапазоне от +15 °C и до +25 °C. Более низкие температуры, в принципе, не могут повредить приводные ремни. Однако, поскольку под действием холода они становятся жесткими, то перед установкой их нужно довести до температуры примерно +20 °C. Таким образом можно избежать разрывов или трещин. При хранении расстояние от источника тепла должно быть не менее 1 м.

Свет

Поликлиновые ремни должны быть защищены от прямого попадания солнечного облучения и сильного искусственного света с высокой ультрафиолетовой составляющей (образование озона), как, например, открытые люминесцентные лампы. Целесообразно использовать для освещения склада обычные лампы накаливания.

Озон

В помещениях для хранения нельзя устанавливать источники флуоресцентного света, ртутные лампы, электрические установки высокого напряжения и т.п.

Влажность

Для хранения не годятся влажные помещения. Нужно следить, чтобы не появлялся конденсат. Самая благоприятная влажность - ниже 65%.

Хранение

Нужно следить, чтобы клиновые ремни (поликлиновые ремни) хранились без натяжения, т.е. без растяжения, давления и прочих деформаций, т.к. натяжение способствует как остаточной деформации, так и образованию трещин. Если клиновые ремни (поликлиновые ремни) для хранения укладываются один на другой, то целесообразно, чтобы высота штабеля не превышала 300 мм. Если с целью экономии места ремни хранятся в висячем положении, то диаметр оправки должен быть больше высоты ремня не менее чем в 10 раз. Клиновые ремни Optibelt-S=Cplus и Optibelt Super TX M=S не требуется хранить как готовые комплекты, так как они могут собираться в комплекты без измерений.

Чистка

Грязные ремни можно чистить смесью глицерин-спирт в соотношении 1:10. Нельзя использовать бензин, бензол, терпентин и т.п. Кроме того, ни в коем случае нельзя пользоваться предметами с острыми краями, металлическими щетками, наждачной бумагой, так как это приводит к механическому повреждению поликлиновых ремней.

Пластичные (консистентные) смазки

СОЛИДОЛ синтетический (ГОСТ 4366-76)

Смазка предназначена для смазывания относительно грубых узлов трения механизмов и машин. Работоспособны в режиме от минус 30 °C до плюс 65 °C.

Смазка ЛИТОЛ-24 (ГОСТ 21150-87)

Область применения

- Подшипники качения и скольжения всех типов.
- Основные эксплуатационные характеристики
- Высокая коллоидная, химическая и механическая стабильности, при нагревании не упрочняется. Работоспособна при температуре -40.. +120 °C, кратковременно сохраняет работоспособность при температуре +130 °C

Состав

Нефтяное масло вязкостью 60-75 мм²/с при +50 °C, загущенное литиевым мылом 12-гидроксистеариновой кислоты, содержит антиокислительную и вязкостную присадки.

При необходимости возможно использование смазки с аналогичными свойствами.

Заменители

- SKF LGMT 3 применяется для подшипников качения и скольжения всех типов агрегатов работающих в условиях нормальной температуры (t ≤ 80 °C). Область рабочих температур −30 ÷+120 °C. Вязкость базового масла при температуре +40 °C 120 мм²/с;
- Texaco Hytex EP 2 применяется для подшипников качения и скольжения всех типов. Область рабочих температур –35.÷.+160 °C. Вязкость базового масла при температуре +40 °C 170 мм²/с.

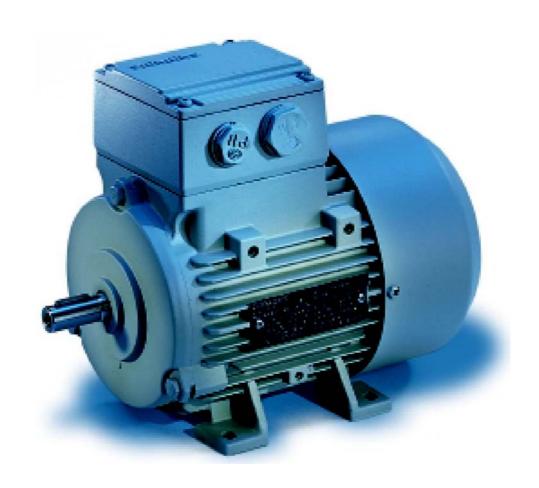
Примечания:

В модели 07, начиная с типоразмера 710, шариковые подшипники через каждые 3-6 месяцев подвергать повторному смазыванию. Для смазки использовать только литий-мыльную смазку в соответствии с DIN 51625-К 3 N (вязкость масла ISO VG 68/DIN 51519!), ГОСТ 21150-87. Смазку производить через масленку на корпусе подшипника (рис. 1).

Все остальные типоразмеры вентиляторов оборудованы шариковыми подшипниками в виде герметичных кассет, закрытых с обеих сторон и оснащеных смазкой на длительный период службы, после его окончания требуется произвести замену подшипника.



Рис. 1. Подшипник вентилятора начиная с типоразмера 710



АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ «SIEMENS» С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

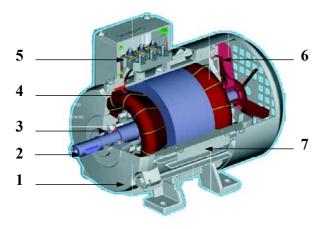
1.	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	5
4.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	5
5.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	6
6.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	6
7.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
8.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	13
9.	СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ	13
	Приложение 1. Габаритные и присоединительные размеры	14
	Приложение 2. Устройство электродвигателя	17

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение

Трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором предназначены для привода различных механизмов общего и бытового назначения.

1.2. Состав



Электродвигатель состоит:

- 1. Корпус;
- 2. Вал с ротором;
- 3. Шарикоподшипник;
- 4. Статорная обмотка;
- 5. Клеммная коробка с клеммным блоком;
- 6. Вентилятор принудительного охлаждения;
- 7. Табличка с техническими характеристиками.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Двигатели фирмы «Siemens» представлены в широком спектре мощностей. Электродвигатели выпускаются в алюминиевом или чугунном корпусе, с высотой оси вращения от 56 до 450 мм, мощностью от 0.06 кВт до 1000 кВт.
- 2.2. Основные технические характеристики электродвигателей приведены на табличке («шильде»), закрепленной на корпусе электродвигателя (рис. 1). Информация отражает основные электрические и эксплуатационные параметры, типоразмер и конструктивные особенности.

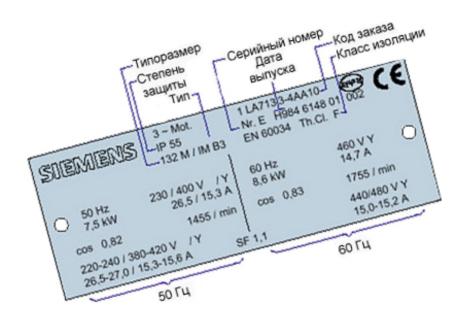
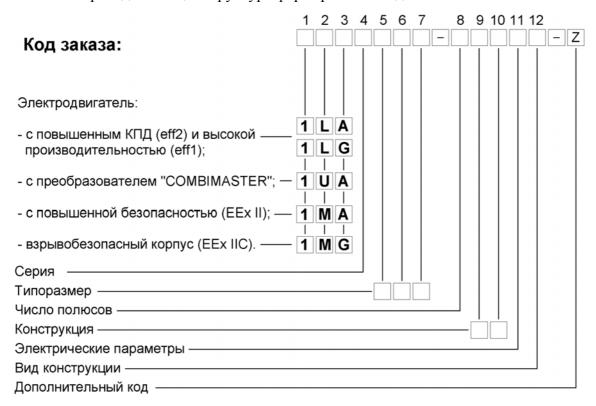


Рис. 1. Табличка с основными техническими характеристиками электродвигателя

2.3. Код, указанный в табличке, содержит всю информацию по данному электродвигателю. Ниже приведена общая структура формирования кода:



- 2.4. Применение стандартных электродвигателей во взрывоопасных зонах запрещено. Электродвигатели серии 1MA8 и 1MA1 имеют вид взрывозащиты «EExe II T3» повышенная надежность против взрыва. Основное их применение: наружные установки класса «B-Iг», а также во взрывоопасных помещениях классов «B-Ia», «B-Iб» и «B-IIа».
- 2.5. Основные технические характеристики:

Типоразмер: 56 до 450.

Диапазон мощностей: 0,06 до 1000 кВт.

Число полюсов:2,4,6,8.Класс защиты:IP 55.Частота сети:50 и 60 Гц.

Напряжение сети: Для 50 Гц: 220 B, 380 B,415 B, 660 B

Для 60 Гц: 220 В, 380 В, 440 В, 460 В, 575 В, 660 В.

Конструктивное испол-

нение: IM B3, IM B5, IM B35, IM B14 и т.д.

Корпус: Высоты оси вращения от 56 до 225 мм (алюминиевый корпус);

Высоты оси вращения от 90 до 450 мм (чугунный корпус).

Вид охлаждения: Естественное.

Изоляция класса F: Эксплуатируется по классу «В».

Пригоден для работы с

преобразователем час- Стойкая изоляция DURIGNIT® IR2000.

тоты:

Высота над уровнем мо-

ря: Менее 1000 метров.

Температура окружаю-

щего воздуха: от минус 20 °C до плюс 40 °C.

- 2.6. Отличительные особенности электродвигателей:
 - Повышенный КПД:
 - соответствие европейским (DIN/VDE) и международным нормам (IEC/EN);
 - производство сертифицировано по стандарту "DIN EN ISO 9001";
 - качественная сталь (железо, медь и алюминий);
 - улучшенные система охлаждения и подшипниковые узлы;
 - простая эксплуатация и техническое обслуживание;
 - меньшие температурные нагрузки;
 - долгий срок эксплуатации обмотки и подшипников вследствие меньших температурных нагрузок;
 - пониженный шум при работе;
 - повышенная перегрузочная способность вследствие улучшенного охлаждения;
 - пригодны для работы с преобразователем частоты, стойкая изоляция DURIGNIT ® IR2000;
 - всевозможные варианты конструктивного исполнения.
- 2.7. Габаритные и присоединительные размеры электродвигателей приведены в прилож. 1 настоящей инструкции.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Артикул №	Тип	Кол-во
1.	Электродвигатель			1 шт.
2.	Инструкция			1 шт.
3.				
4.				

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. К работе допускается персонал, ознакомившийся с настоящей инструкцией по эксплуатации, имеющий необходимую квалификацию и опыт работы с устройствами данного типа.
- 4.2. К обслуживанию системы допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей по электробезопасности (до 1000 В).
- 4.3. При работе с системой необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ПУЭ и ПТБ.
- 4.4. Эксплуатация электродвигателя при отсутствии заземления запрещена.
- 4.5. При проведении регламентных работ, а также при устранении неисправности необходимо предварительно обесточить электродвигатель, отключив его от системы управления.
- 4.6. Запрещается устанавливать электродвигатель в агрессивных средах с содержанием в воздухе паров кислот, щелочей, масел и т.п.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

- 5.1. Устройство электродвигателя приведено в прилож. 2 настоящей инструкции.
- 5.2. Электродвигатели вентиляторов питаются переменным трехфазным электрическим током: $\sim 380 \text{ B}, 50 \text{ } \Gamma\text{ц}.$
- 5.3. Тепловая защита. Защита электродвигателей осуществляется с помощью температурных датчиков, установленных в каждую обмотку электродвигателя. Электродвигатели комплектуются температурным датчиком ТК («термоконтакт»), работающим по принципу биметаллической пластины, или полупроводниковыми температурными датчиками КL («позистор») РТС-термисторы (терморезисторы с положительным (Р) температурным (Т) коэффициентом (С)), рассчитанные на работу в диапазоне соответствующему классу F. Данная защита эффективно защищает электродвигатель от перегрева при работе с изменяющейся нагрузкой и частотой питания. Если электродвигатель не имеет встроенных «термоконтактов» или «позисторов», то необходимо предусмотреть дополнительную тепловую защиту. При подключении электродвигателя, в обмотках которого установлены РТС термисторы (КL) в щите управления устанавливается вспомогательный модуль TUS 100 (РТВ 3-53 РТС/А), который осуществляет функции защиты и контроля температуры в обмотках электродвигателя. Для двух- и трехскоростных электродвигателей предусмотрен двойной комплект термодатчиков для контроля температуры всех обмоток в зависимости от режима работы.
- 5.4. Модуль защиты электродвигателя с позисторами TUS 100 (Арт. № H80 10000). Защитное устройство (рис. 2) предназначено для установки в шкаф комплексного распределительного устройства в невзрывоопасных зонах или в шкаф комплексного распределительного устройства взрывозащищенного исполнения.

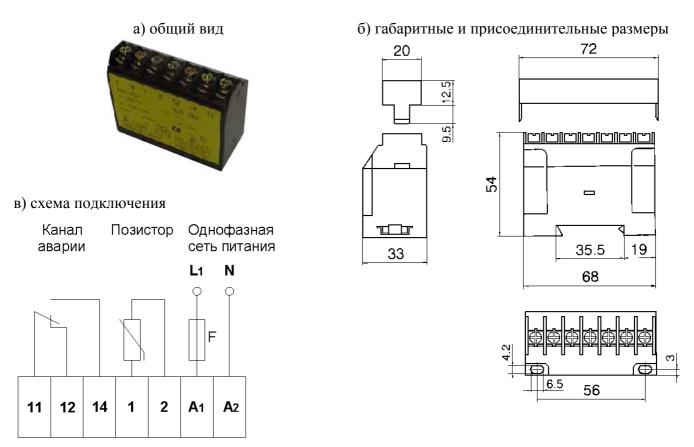


Рис. 2. Модуль TUS 100 защиты электродвигателя

5.5. Пример включения модуль защиты TUS 100 в цепь управления электродвигателем (рис. 3).

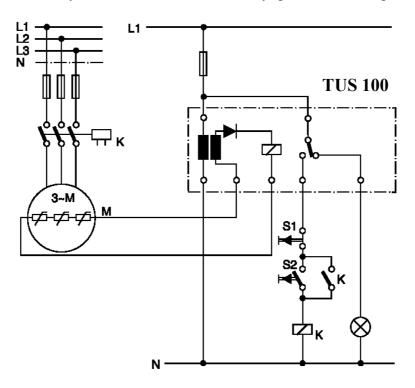


Рис. 3. Пример включения модуль защиты TUS 100

6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. Общие указания

- 6.1.1. Произвести внешний осмотр электродвигателя. Если при транспортировке были выявлены повреждения, то об этом следует уведомить транспортное предприятие и фирму поставщику оборудования; в этом случае ввод в эксплуатацию исключается.
- 6.1.2. Перед вводом в эксплуатацию измерить сопротивление изоляции. При показателях меньше $0.5~{\rm M}\Omega$ обмотку необходимо просушить.
- 6.1.3. Центробежная нагрузка при работе должна составлять минимум 30 % от максимально допустимой центробежной нагрузки (см. каталог).
- 6.1.4. Осуществить проверку крепежных соединений.
- 6.1.5. Провернуть ротор вручную, обратив внимание на присутствие посторонних шумов при вращении.
- 6.1.6. Установку и съем элементов привода производить только при помощи специальных приспособлений. Не забывайте установку защитных устройств от прикосновений. При монтаже избегайте появления резонансов с частотой, равной частоте вращения, и двойной сетевой частотой. Произвести проверку натяжения ремней.
- 6.1.7. При монтаже элементов привода необходимо учитывать балансировку.
- 6.1.8. Не препятствовать процессу охлаждения.
- 6.1.9. При хранении свыше 12 месяцев провести проверку состояния смазки. Если в ходе проверки будет установлено загрязнение смазки (проникновение конденсата ведет к изменению консистенции смазки), её следует заменить. Независимо от этого замена смазки должна производится каждые три года.
- 6.1.10. Произвести подключение питания электродвигателя и цепей защиты согласно приложенной документации.
- 6.1.11. Все электромонтажные работы производятся только обученным квалифицированным

- персоналом при отключенном двигателе.
- 6.1.12. Контролируйте превышение допустимых значений параметров питающей сети (напряжение +/- 5 %, частота +/- 2 %, форма кривой, симметрия).
- 6.1.13. Необходимо обеспечить надежный контакт при подключении питающей сети и защитному заземлению. Пользоваться стандартным инструментом при подключении и табл. 2 с указанием моментов затяжки клеммных соединений.
- 6.1.14. В клеммной коробке не должны находится инородные предметы, пылевые отложения и влага.
- 6.1.15. Воздушный зазор токопроводящих частей между собой и от земли должен быть больше 5.5 мм (U_N <690B).
- 6.1.16. Не задействованные кабельные отверстия и крышку клеммной коробки герметично закрыть.

Таблица 2

Парал	метры	Знач	ения	Значения									
Camp	Диаметр резьбы	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16					
53	Момент усилия, Н	0,81,2	1,82,5	2,74	5.58	913	1620	3640					

6.2. Подключение питания электродвигателей

- 6.2.1. Стандартные электродвигатели подразделяются на одно-, двух- и трехскоростные. При подключении питания двух- и трехскоростных электродвигателей перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, все переключения осуществляются в шкафу управления.
- 6.2.2. На внутренней стороне крышки клеммной коробки приведена схема установки перемычек на клеммы электродвигателя.
- 6.2.3. Подключение питания односкоростных электродвигателей (табл. 3)

Таблина 3

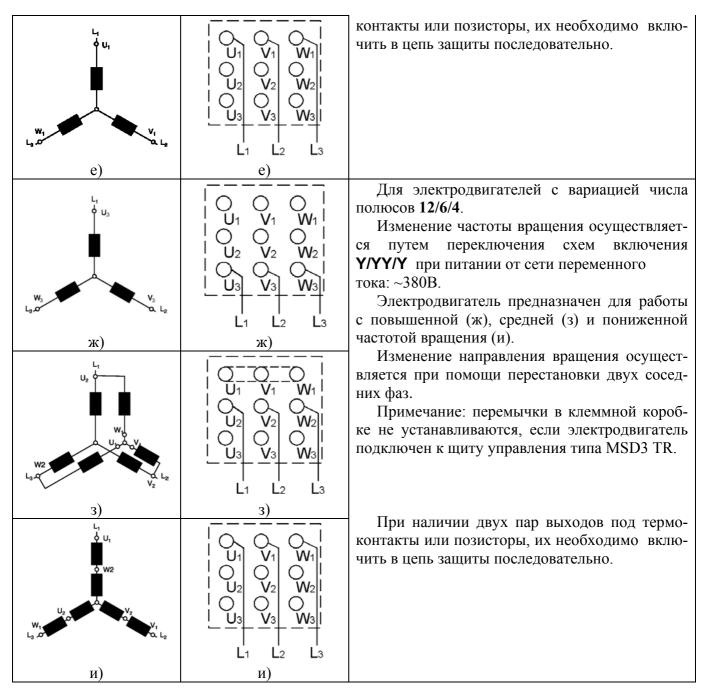
Схема включения	Коммутация и подключение	Примечание
W ₁ V ₂ V ₃ L	$\begin{bmatrix} L_1 & L_2 & L_3 \\ \hline + - + - + - \\ \hline \\ O_1 & O_1 \\ \hline U_1 & V_1 & W_1 \\ \hline \\ W_2 & U_2 & V_2 \\ \hline \\ O_2 & O_2 & O_1 \\ \hline \end{bmatrix}$	Электродвигатели, у которых на шильде указано «230/400V» подключаются по схеме Y («звезда») к питающей сети переменного тока: ~380B. Установите перемычки в соответствии со схемой коммутации. Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.
V ₁ L ₂	L1 L2 L3	Электродвигатели, у которых на шильде указано «400/690V» подключаются по схеме Δ («треугольник») к питающей сети переменного тока: ~380В. Установите перемычки в соответствии со схемой коммутации. Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.

6.2.4. Подключение питания двухскоростных электродвигателей (табл. 4)

Таблица 4

Схема включения	Коммутация и подключение	Примечание
$\begin{array}{c} V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_5 \\ V_6 \\ V_7 \\ V_8 \\ V_8 \\ V_9 \\$	подключение	Электродвигатели с изменением числа пар полюсов и передаточным отношением: 1:2. Двухскоростные электродвигатели подключаемые по схеме Y/YY («Даландер») к питающей сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (а) и пониженной частотой вращения (б). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD2-D TR. Электродвигатели с двумя разделенными обмотками и передаточным отношением: 1:1,5 (или 1,33). Двухскоростные электродвигатели, подключаемые по схеме Y/Y к питающей сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (в) и пониженной частотой вращения (г). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз.
Д) L ₁ U ₂ L ₂ D L ₃ E E e e	Г) L1 L2 L3	Электродвигатели с возможностью изменять частоту вращения путем переключения схем включения Y/\(\Delta\) при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (д) и пониженной частотой вращения (е). Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD2 TR.

	Коммутация и	_
Схема включения	подключение	Примечание
u ₃ u ₄ u ₅ u ₇ u ₈	U1 V1 W1 U2 V2 W2 U3 U3 W3 U3 U4 L4 L2 L3 a)	Для электродвигателей с вариацией числа полюсов 8/6/4. Изменение частоты вращения осуществляется путем переключения схем включения Y/Y/YY при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (а), средней (б) и пониженной частотой вращения (в). Изменение направления вращения осущест-
W ₂ V ₂ Q ₃ L ₂	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	вляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD3 TR. При наличии двух пар выходов под термоконтакты или позисторы, их необходимо вклю-
W ₁	$ \begin{array}{c ccccc} & & & & & & & & & & & & & \\ & & & & &$	чить в цепь защиты последовательно.
U ₃ U ₄ U ₅ U ₆ U ₇ U ₇ U ₈	U ₁ V ₁ W ₁ U ₂ V ₂ W ₂ U ₃ V ₃ W ₃ U ₁ L ₁ L ₂ L ₃	Для электродвигателей с вариацией числа полюсов 8/4/2. Изменение частоты вращения осуществляется путем переключения схем включения Y/Y/YY при питании от сети переменного тока: ~380В. Электродвигатель предназначен для работы с повышенной (г), средней (д) и пониженной частотой вращения (е).
U ₃ W ₃ V ₂ L ₂ Д)	U ₁ V ₁ W ₁ U ₂ V ₂ W ₂ U ₃ U ₃ U ₃ U ₃ U ₃ D ₁ U ₂ U ₃ D ₂ U ₃ D ₃ U	Изменение направления вращения осуществляется при помощи перестановки двух соседних фаз. Примечание: перемычки в клеммной коробке не устанавливаются, если электродвигатель подключен к щиту управления типа MSD3 TR. При наличии двух пар выходов под термо-



Внимание! При подключении обратите особое внимание на маркировку подключенных к клеммам проводов, идущих от обмоток электродвигателя.



При проведении любых электромонтажных работ необходимо соблюдать инструкции и требования по технике безопасности. Эксплуатация электродвигателя при отсутствии заземления запрещена.



6.3. Пробный пуск. Перед пуском необходимо удостовериться в правильном подключении питания электродвигателя, а также защитного заземления. На непродолжительное время (3 – 5 секунд) включить вентилятор и проконтролировать направление вращения рабочего колеса (должно соответствовать стрелке, показывающей направление вращения). При неправильном вращении необходимо изменить очередность подключения полюсов электродвигателя, соблюдая при этом требования по технике безопасности.

6.4. Проверка потребления тока. При первом запуске по достижению рабочего числа оборотов (скорости вращения) вентилятора измерить потребление тока и сравнить с заданным значением тока двигателя и вентилятора (см. табличку с паспортными данными). При ступенчатом переключении частоты вращения необходимо проверить потребление тока каждой ступени. При длительном превышении тока (перегрузке) двигатель необходимо тотчас отключить от сети. При пусковых испытаниях двигателя необходимо следить за тем, чтобы максимально допустимая частота включений, заданная производителем двигателя, не была бы превышена.



Не допускайте превышения номинального тока потребления!

- **6.5. Проверка тишины хода.** Необходимо проверить работу вентилятора на тишину хода. При работе не должно быть никаких необычных вибраций и колебаний. Проверить подшипник качения на нетипичные для него шумы.
- **6.6. Проверка натяжения клинового ремня.** Спустя 1-2 часа работы необходимо проверить натяжение ремней согласно инструкции и при необходимости произвести дополнительное их натяжение.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- **7.1. Общие указания.** Электродвигатели состоят из опасных, токопроводящих и вращающихся деталей и поверхностей с повышенной температурой. Все работы, связанные с транспортировкой, подключением, вводом в эксплуатацию и техническим обслуживанием двигателя, производятся квалифицированным, ответственным персоналом (соблюдая VDE 0105; IEC 364). Запуск и эксплуатация электродвигателей без устройств защиты запрещены.
- 7.2. Проведение регламентных работ. При проведении регламентных работ необходимо обязательно обесточить электродвигатель. Осмотр проводится согласно графику регламентных работ. В случае сильного загрязнения поверхности электродвигателя необходимо удалить эти отложения. Отверстия в корпусе для отвода конденсата воды время от времени необходимо открывать. Замена смазки и подшипников, независимо от проведения регламентных работ, осуществляется по истечении трехлетнего срока эксплуатации. При замене составных элементов электродвигателя необходимо использовать только оригинальные запасные части (например, прокладки уплотнения или соединительные детали), исключения составляют стандартные комплектующие (например, равноценные шарикоподшипники).
- **7.3. Ремонт и техническое обслуживание.** Перед проведением технического обслуживания или при проведении ремонтных работ необходимо соблюдать правила техники безопасности:
 - обесточить электродвигатель, отключив его полностью от питающей сети;
 - не допускается проведение работ при движении рабочего колеса; убедитесь в его остановке;
 - убедитесь, что исключен неконтролируемый пуск вентилятора во время проведения работ по техобслуживанию (например, за счет установки разъединителя сети);
 - проверьте температуру поверхности, во избежание получения ожога;
 - удалите посторонние отложения с вентилятора и электродвигателя, соблюдая меры предосторожности.

7.4. Повышенный шум вентилятора. При перемещении воздушной среды на поверхности вентилятора и электродвигателя образуются инородные отложения, которые необходимо периодически удалять. Для этого в ходе регламентных работ происходит осмотр и очистка элементов вентиляционного агрегата от инородных отложений. Периодичность проведения регламентных работ устанавливается в индивидуальном порядке в зависимости от условий эксплуатации. При очистке не допускается применение агрегатов для очистки, работающих под высоким давлением (например, очиститель с направленной струей пара)!

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

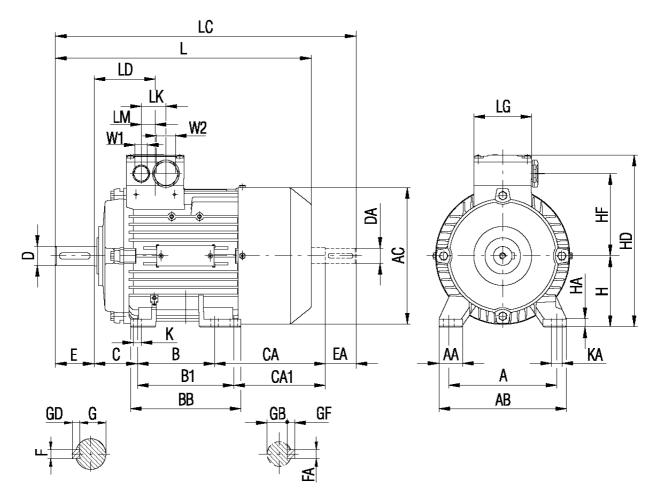
- 8.1. При появлении постороннего шума, отличного от нормального режима работы, а также повышении температуры или увеличении вибрации необходимо обесточить электродвигатель. Определить причину, вызвавшую неисправность. Сообщить характер и причину неисправности поставщику оборудования.
- 8.2.Запрещается эксплуатация электродвигателей не по назначению:
 - работа электродвигателя вне указанного диапазона температур, т.е. при температурах окружающей среды ниже минус 20 °C и выше плюс 40 °C;
 - эксплуатация в условиях агрессивных сред;
 - работа в условиях сильной загрязненности.
- 8.3. Эксплуатация не по назначению может привести: к человеческим увечьям, материальному ущербу, поломке рабочего колеса, разрушению конструкции, пожару и повышенному искрообразованию. Последствиями могут являться:
 - повреждения подшипников;
 - коррозия;
 - дисбаланс;
 - вибрация;
 - деформация и т.д.

9. СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

- 9.1. Электродвигатели должны транспортироваться в заводской упаковке или установленными на оборудовании в закрытых контейнерах автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом без ограничения расстояний в соответствии с правилами перевозок, действующими на этих видах транспорта.
- 9.2. Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатическим факторов 3 по ГОСТ 15150.
- 9.3. Срок хранения не более 6 месяцев.
- 9.4. Не допускать внешних механических воздействий; бросать и кантовать категорически воспрещается.
- 9.5. Рым болты и грузовые петли служат исключительно для транспортировки оборудования, дополнительные части или грузы не навешивать. Перед вводом в эксплуатацию фиксирующие приспособления для транспортировки удалить. Неисправное оборудование с выявленными повреждениями эксплуатировать запрещено.

Габаритные и присоединительные размеры

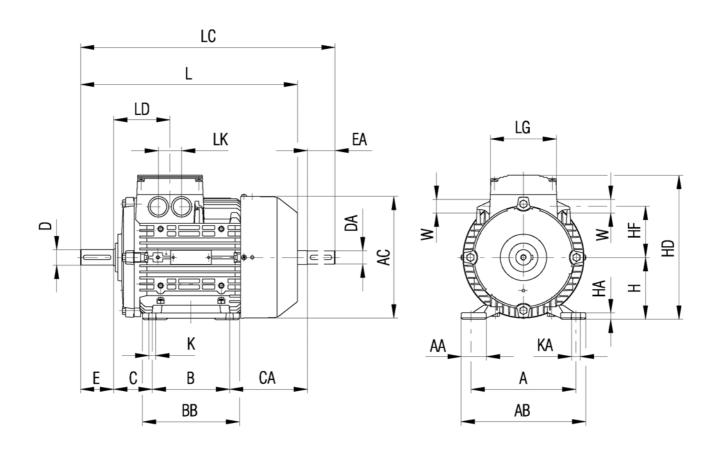
Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 56 - 90



Типоразмер		Размеры, мм														
типоразмер	A	AA	AB	AC	В	BB	С	CA	Н	HA	HD	HF	K	KA		
56	90	25	110	116	71	87	36	53	56	6	157	78,5	58	9		
63	100	27	120	118	80	96	40	66	63	7	164	78,5	7	10		
71	112	30,5	132	139	90	106	45	83	71	7	182	88,5	7	10		
80	125	30,5	150	156,5	100	118	50	94	80	8	200	97,5	9,5	13,5		
90	140	30,5	165	173,6	100	143	56	143	90	10	218	105,5	10	14		

							P	азмер)ы, м	M						
Гипораз- мер	L	LC	LD	LG	LK	W1 / W2	D	DA	E	EA	F	F A	G	GB	GD	GF
56	177	200	69,5	75	32		9	9	20	20	3	3	7.2	7.2	3	3
63	203	232	19,5	75	32	P11	11	11	23	23	4	4	8,5	8,5	4	4
71	240	278	63,5	75	32	/	14	14	30	30	5	5	11	11	5	5
80	273	324	53,5	75	32	P16	19	19	40	40	6	6	5,5	15,5	6	6
90	331	369	79	75	32		24	19	50	40	8	6	20	15,5	7	6

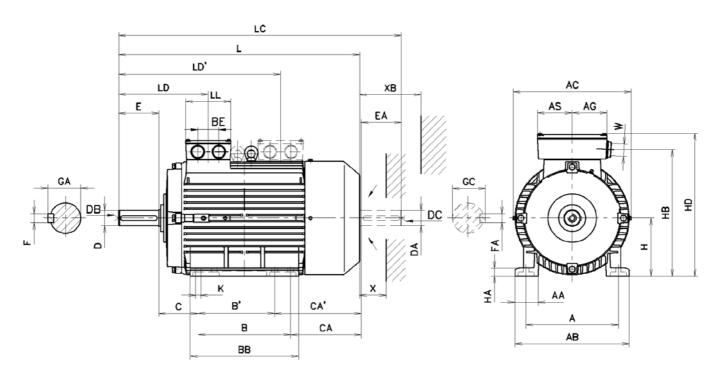
Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 100 - 160



T	Размеры, мм														
Типоразмер	A	AA	AB	AC	В	BB	C	CA	Н	HA	HD	HF	K	KA	
100L	160	42	196	196	140	176	63	125	100	12	229	78	12	16	
112M	190	46	226	219,5	140	176	70	141	112	12	254	91	12	16	
132S	216	53	266	259	140	180	89	163	132	15	296	107	12	16	
132M	216	53	266	259	178	218	69	125	132	15	296	107	12	16	
160M	254	60	300	314	210	256	108	183	160	18	351	127	15	19	
160L	254	60	300	314	254	300	108	139	160	18	251	127	15	19	

Гинополиоп		Размеры, мм														
Гипоразмер	L	LC	LD	LG	LK	W	D	DA	E	EA	F	FA	G	GB	GD	GF
100L	373	438	102	120	42	29	28	24	60	50	8	8	24	20	7	7
112M	393	461	102	120	42	29	28	24	60	50	8	8	24	20	7	7
132S	454	552	129	140	42	29	38	38	80	80	10	10	33	33	8	8
132M	454	552	129	140	42	29	38	38	80	80	10	10	33	33	8	8
160M	588	721	161	165	54	38	42	42	110	110	12	12	37	37	8	8
160L	588	721	161	165	54	38	42	42	110	110	12	12	37	37	8	8

Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 180 - 200



Тинопозиоп	Размеры, мм													
Типоразмер	A	AA	AB	AC	AG	AS	В	B`	BB	BE	C	CA	CA	Н
180 M	279	66	342	364	104	99	241	-	285	75	121	214	-	180
180 L	279	66	342	364	104	99	279	241	323	75	121	214	252	180
200 LK, L	318	80	392	404	129	109	305	•	385	90	133	245	-	200

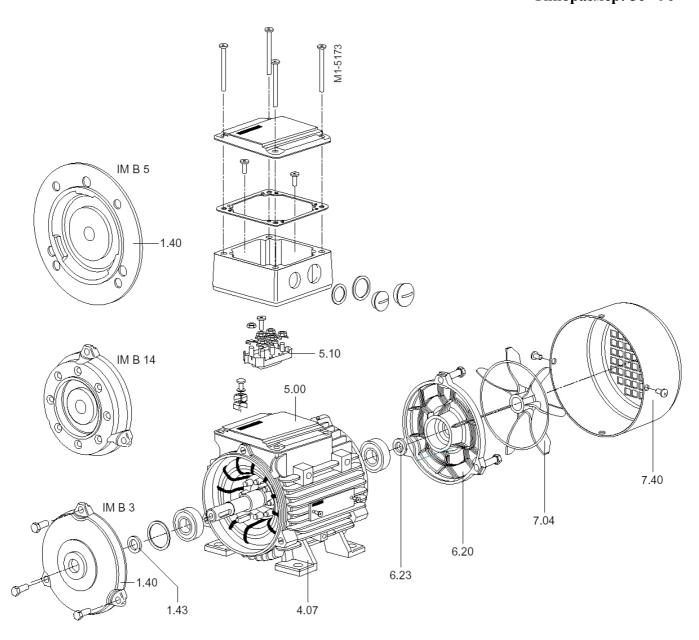
Типоразмер						Pa	змеры	, MM				
	HA	HB	HD	K	L	LC	LD	LD'	LL	W	X	XB
180 M	22	398	449	15	672	796	285	419	179	2×M40× 1,5	70	150
180 L	22	398	449	15	710	834	285	457	179	2×M40× 1,5	70	150
200 LK, L	28	448	506	19	777	903	293	498	198	2×M40× 1,5	80	165

Типоразмер	Размеры, мм									
типоразмер	D	E	F	GA	GC	DB	DA	EA	FA	DC
180 M	48k6	110	14h9	51,5	51,5	M16	48k6	110	14h9	M16
180 L	48k6	110	14h9	51,5	51,5	M16	48k6	110	14h9	M16
200 LK, L	55m6	110	16h9	59	59	M20	55m6	110	16h9	M20

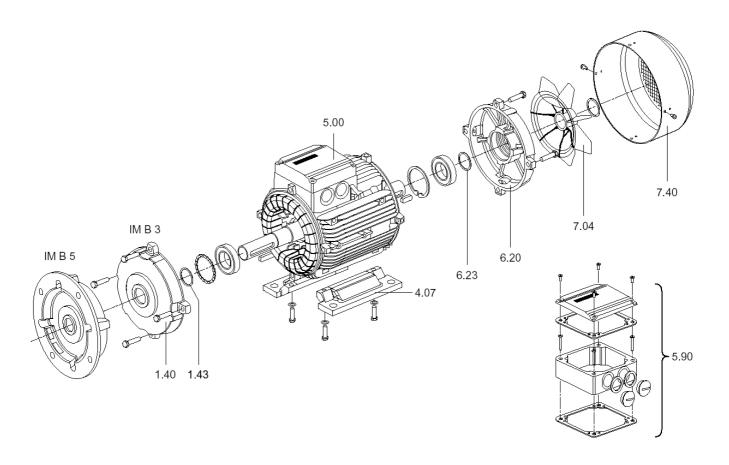
Приложение 2

Устройство электродвигателя

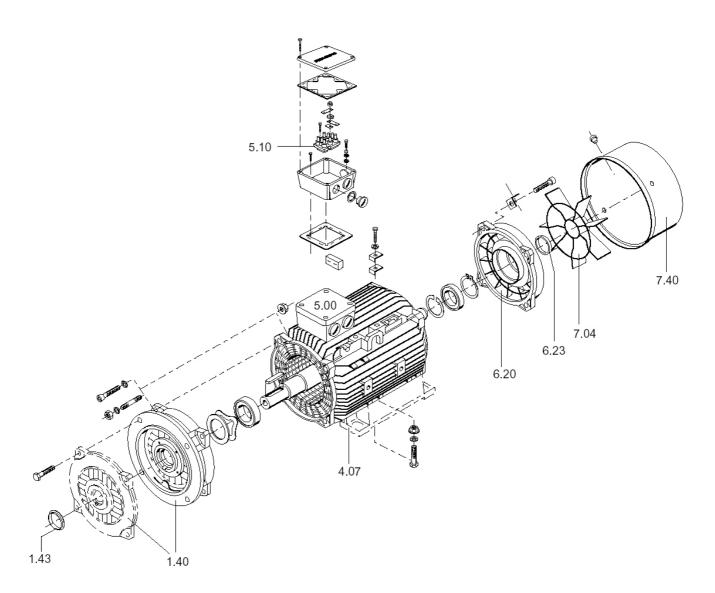
Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 56 - 90



Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 100 - 160



Исполнение: IM ВЗ Типоразмер: 180 - 200





РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ MEXAHИЗМЫ ФИРМЫ «DANFOSS»

Инструкция по монтажу и эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

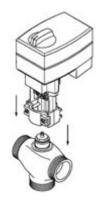
1.	СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	3
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
4.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	8
5.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	9
6.	ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	10
7.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
8.	СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ	14

1. СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Назначение

Редукторные электроприводы серий HAMV и HAME предназначены для приведения в действие седельных регулирующих клапанов типа HVFS2, HVF3, HVRB3 и HVRG3 с логарифмическими характеристиками в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

1.2. Состав



- 1. Редукторный электропривод серий НАМУ или НАМЕ;
- 2. Седельный регулирующий вентиль HVFS2, HVF3, HVRB3 или HVRG3;
- 3. Комплект присоединителей (поставляется дополнительно).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Основные технические характеристики электропривода:
 - исполнение: IP 54 (EN 1854);
 - класс защиты: 1 (VDE 0630);
 - наличие возвратной пружины: нет.
 - ход штока: 15 мм;
 - рабочая среда: воздух и любые не коррозийные газы;
 - рабочая температура: от 0 до плюс 50 °C;
 - температура хранения: от минус 40 °C до плюс 70 °C;
 - относительная влажность: менее 90 % без конденсата;
 - подключение: клеммы с винтовым зажимом;
 - вес:

HAMV(E) 15 - 1,2 кг; HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35 – 2 кг.

- 2.2. Основные технические характеристики клапанов:
 - ход штока: 15 мм;
 - характеристика смешения: линейная;
 - проходная характеристика: логарифмическая;
 - условная пропускная способность: $k_{vs} = 0.40...40 \text{ м}^3/\text{ч}$;
 - условный диаметр: $D_v = 15...50$ мм;
 - максимальное рабочее давление: $P_v = 16$ бар;
 - регулируемая среда:

вода, pH = 7...10,

30 % раствор гликоля в воде;

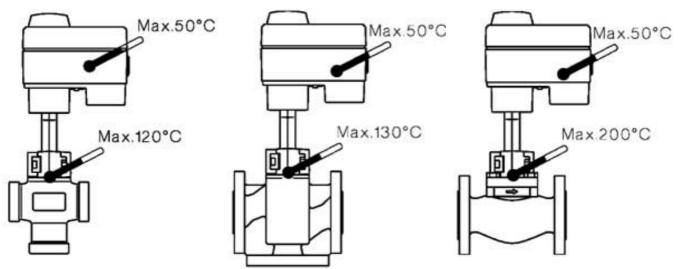
- протечки через закрытый клапан:

A-AB макс. 0,05% от k_{vs} ,

B-AB макс. 0,1% от k_{vs} ;

относительный диапазон: HVRG(B) – 30:1, HVF – 50:1.

2.3. Максимально допустимые температуры для электроприводов HAME15 и HAMV15 совместно с клапанами приведены на рис. 1 – 3.



Puc. 1. C клапанами HVRB3 и HVRG3

Рис. 2. С клапаном HVF3

Рис. 3. С клапаном HVFS2

2.4. Максимально допустимые температуры для электроприводов HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35 совместно с клапанами приведены на рис. 4-6.

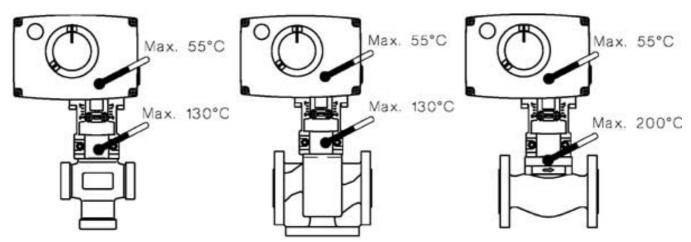


Рис. 4. С клапанами HVRB3 и HVRG3

Рис. 5. С клапаном HVF3

Рис. 6. С клапаном HVFS3

2.5. Электрические параметры электропривода (Табл. 1.)

Таблица 1

Тип	Развив. усилие, Н	Скорость перемещен. штока, с/мм	Потреб. мощность, Вт	Напряжение питания, В ~	Управляющий сигнал		
HAMV 15	500	11	2,15				
HAMV 25	1000	11	7	230 или 24	Импульсный		
HAMV 35	600	3	7				
HAME 15	500	11	4		Модулированный по то-		
HAME 25	1000	11	9	24	ку (0–20 мА) или напря-		
HAME 35	600	3	9		жению (0–10 B)		

2.6. Расходные характеристики трехходового клапана приведены на рис. 7 и 8. Зависимость рабочего давления от температуры среды указаны на рис. 9 и 10.

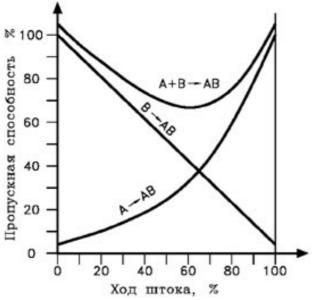


Рис. 7. Расходные характеристики трехходового клапана

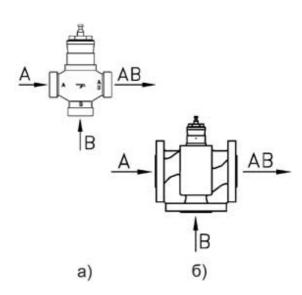


Рис. 8. Обозначение входов трехходового клапана: (a) – HVRG 3 и HVRB 3, (б) – HVF 3.

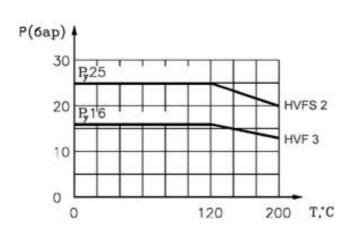


Рис. 9. Рабочее давление клапана HVF3.

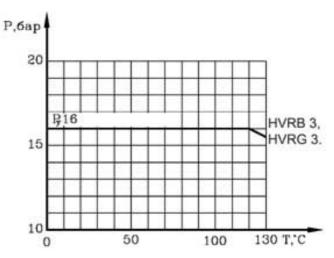


Рис. 10. Рабочее давление клапанов HVRG3 и HVRB3.

2.7. Конструкционные материалы клапанов (табл. 2)

Таблица 2

Цанманаранна	Материал для клапана						
Наименование	HVF 3	HVRG 3	HVRB 3				
Корпус и крышка	Чугун GG 25	Чугун GG 25	Чугун Rg 5				
Шток	Нержавеющая сталь						
Конус	Латунь						
Сальниковое уплотнение	EPDM						

2.8. Совместное применение электроприводов и клапанов (табл. 3)

Таблица 3

		D	Электропривод					
Тип кл	тапана	D _y , мм	HAMV(E) 15, 500 H	HAMV(E) 35, 600 H	HAMV(E) 25, 1000 H			
4		15	16	16	16			
		20	11	13	16			
	HVRG,	25	6,0	8,0	16			
Pulling !	HVRB.	32	3,0	5,0	9,0			
		40	2,0	3,0	6,0			
		50	1,0	2,0	3,0			
ù		15	16	16	16			
- B -		20	11	13	16			
	HVF 3	25	6,0	8,0	16			
3	HVFJ	32	3,0	5,0	9,0			
		40	2,0	3,0	6,0			
		50	1,0	2,0	3,0			
	·		$\Delta P_{\kappa \pi}$, бар					

2.9. Габаритные и установочные размеры электропривода (рис. 11 и рис. 12)

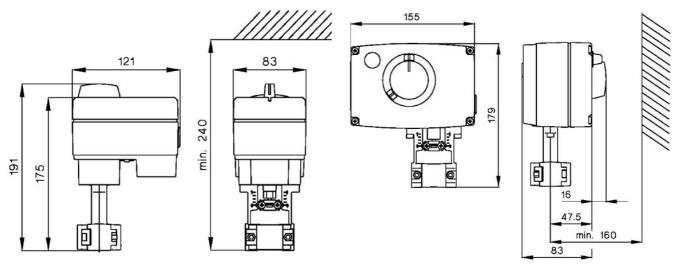


Рис. 11. Электропривод HAMV 15 и HAME 15.

Рис. 12. Электропривод HAMV(E) 25 и HAMV(E) 15.

2.10. Габаритные и присоединительные размеры клапанов приведены на рис. 13-15 и в табл. 4.

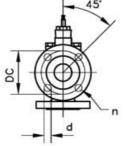


Рис. 13. Клапан HVF 3

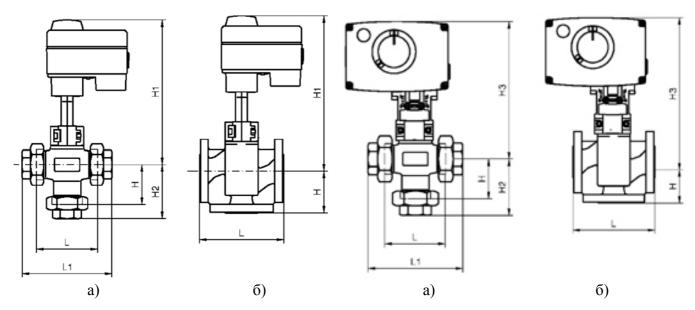


Рис. 14. HAMV(E) 15 с клапанами: a) HVRG(B) 3, б) HVF 3.

Рис. 15. HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35 с клапанами: a) HVRG(B) 3, б) HVF 3.

Таблица 4

	Тип		Г	абари	тные	и пр	исоед	инит	ельнь	ie	n,	
**		Соединение			p	азмер	ы, м	и.			кол-во	Масса, кг
K.	лапана		L	L1	Н	H1	H2	Н3	DC	d	отв.	
	20/6,3	Внутр. R _p 3/4	80	-	55	215	-	203	-	-	ı	0,9
3 3	25/10	Внутр. R _p 1	95	-	60	215	-	203	-	-	-	1,3
HVRB	32/16	Внутр. R _p 1 1/4	112	-	66	222	-	210	-	-	ı	1,9
H	40/25	Внутр. R _p 1 ½	132	-	75	226	-	214	-	-	1	2,8
	50/40	Внутр. R _p 2	160	-	85	232	-	220	-	-	ı	4,3
	15/4	Наруж. G 1	80	128	40	214	64	202	-	-	-	0,7
1) 3	20/6,3	Наруж. G 1 1/4	80	128	55	215	79	203	-	-	-	0,9
J(B	25/10	Наруж. G 1 ½	95	151	60	215	88	203	-	-	-	1,3
HVRG(B)	32/16	Наруж. G 2	112	178	66	222	99	210	-	-	-	1,9
HA	40/25	Наруж. G 2 1/4	132	201	75	226	110	214	-	-	-	2,8
	50/40	Наруж. G 2 3/4	160	234	85	232	122	220	-	-	-	4,3
	15/4	Фланцы	130	-	65	231	-	219	65	14	4	3,0
	20/6,3	Фланцы	150	-	70	231	-	219	75	14	4	3,9
F 3	25/10	Фланцы	160	-	75	231	-	219	85	14	4	4,8
HVF	32/16	Фланцы	180	-	80	231	-	219	100	18	4	7,2
	40/25	Фланцы	200	-	90	242	-	229	110	18	4	10,0
	50/40	Фланцы	230	-	100	242	-	229	125	18	4	13,0

			Клапаны І	HVRG 3		Ι	Ірисоедин	ители
			Вид соед	цинения			. 16	
Тип	Д _y ,	$\mathbf{k}_{\mathbf{vs},}$	Наруж.	Внутр.	Артикул	Тип	Диа- метр, цюймы	Артикул
1 1111	MM	$M^3/4$	резьба	резьба	Артикул		Me Me	Артикул
			ISO 228/1	ISO 7/1			Ħ	
RVR	15	4,0		-	-			-
15/4	13	4,0	G 1		H81-24040	DN 15	1/2	Y02-24000
RVR	20	6,3		$R_p \frac{3}{4}$				-
20/6,3	20	0,3	G 1 1/4		H81-24063	DN 20	3/4	Y02-24001
RVR	25	10		R_p 1				-
25/10	25	10	G 1 ½		H81-24100	DN 25	1	Y02-24100
RVR	32	16	$R_{\rm p} 1^{1/4}$					-
32/16	32	10	G 2		H81-24160	DN 32	1 1/4	Y02-24101
RVR	40	25		$R_p 1 \frac{1}{2}$				-
40/25	40	23	G 2 1/4		H81-24250	DN 40	1 ½	Y02-24200
RVR	50	40		R _p 2				-
50/40	50 40	40	G 2 3/4		H81-24400	DN 50	2	Y02-24400

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Комплектность изделия приведена в табл. 6

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Артикул №	Тип	Кол-во
1.	Электропривод			1 шт.
2.	Клапан			1 шт.
3.	Присоединители			
4.	Инструкция			1 шт.

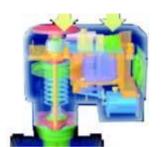
4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1. К работе допускается персонал, ознакомившийся с настоящей инструкцией по эксплуатации, имеющий необходимую квалификацию и опыт работы с устройствами данного типа.
- 4.2. К обслуживанию системы допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей по электробезопасности (до 1000 В).
- 4.3. При работе с системой необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в ПУЭ и ПТБ
- 4.4. Эксплуатация электропривода при отсутствии заземления запрещена.
- 4.5. При проведении регламентных работ, а также при устранении неисправности необходимо предварительно обесточить электропривод.
- 4.6. Не допускайте попадания пыли и влаги на внутренние элементы электропривода. Запрещается устанавливать изделие в агрессивных средах с содержанием в воздухе паров кислот, щелочей, масел и т.п.
- 4.7.Для защиты клапанов от засорения рекомендуется устанавливать на входе теплоносителя сетчатый фильтр с размером ячейки сетки не более 0,5 мм.

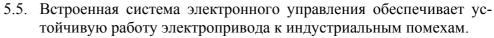
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ



- 5.1. Редукторные электроприводы серий HAMV и HAME совместно с клапанами HVFS2, HVF3, HVRB3 и HVRG3 предназначены для регулирования тепло- и холодопроизводительности водяных теплообменников в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.
- 5.2. Электроприводы оснащены устройством ручного управления и шкалой с индикацией положения штока клапана.

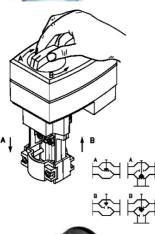


- 5.3. Электропривод серии HAMV управляется импульсным сигналом. Привод серии HAME токовым сигналом (0 20 мA) или напряжением (0 10 В). Сигналы управления преобразуются в возвратно-поступательное движение штока седельного клапана.
- 5.4. Электроприводы оснащены концевыми выключателями, которые защищают электроприводы и клапаны от механических перегрузок, возникающих, в том числе при достижении штоком клапана крайних положений.





5.6. Компоновка и исполнение электропривода с клапаном позволяет осуществлять установку данного узла в условиях тесного пространства, высоких температур и неблагоприятной среде с высоким содержанием влаги и запыленности.



5.7. При отсутствии питающего напряжения шток клапана можно переместить в ручном режиме, вращая рукоятку ручного управления. Поворачивая рукоятку привода в направлении часовой стрелке, шток клапана перемещается «вниз». При вращении рукоятки в обратном направлении – шток перемещается «вверх». Перемещение штока в ручном режиме осуществляется плавно, без усилий. Перемещение штока в период работы электропривода при помощи рукоятки не желательно, т.к. это может привести к выходу из строя редуктора электропривода. Для электропривода типа HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35 необходимо нажать и удерживать кнопку блокировки механизма в период ручного вращения рукоятки.



5.8. Перемещение штока клапана изменяет пропускную способность входов «А» и «В» и выхода «АВ» (см. расходную характеристику клапана), что обеспечивает регулировку подачи воды на водяной воздухонагреватель или воздухоохладитель.

6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- **6.1. Общие указания.** Перед установкой произведите осмотр изделия на предмет механических повреждений. При выявленных механических повреждениях при транспортировке необходимо уведомить фирму поставщика оборудования. Не допускается использование изделия в неисправном состоянии.
- **6.2. Монтажные положения.** Во избежание скопления влаги запрещается установка электропривода вверх штоком (рис. 16 и рис. 17).

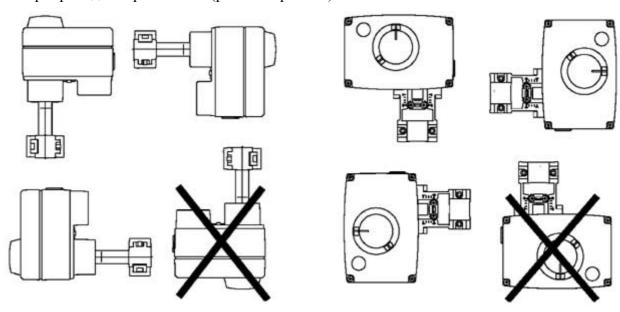


Рис. 16. Монтажные положения электропривода типа HAMV(E) 15.

Рис. 17. Монтажные положения электропривода типа HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35

6.3. Установка электропривода. Установите и закрепите электропривод на клапане как показано на рис. 18 и рис. 19.

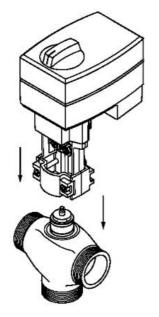


Рис. 18. Установка электропривода типа HAMV(E) 15.

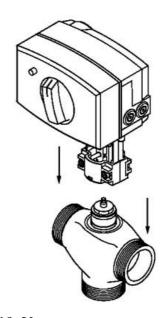


Рис. 19. Установка электропривода типа HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35

6.4. Крепление электропривода. Закрепите электропривод на клапане как показано на рис. 20 и 21. Закрепите электропривод на клапане (1), а также шток электропривода и клапана (2). Для подключения питания и установки конфигурации электропривода выкрутите винт крепления (3) и откройте крышку привода (4). Дополнительно установите сальник (5).

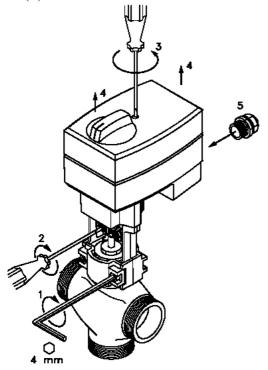


Рис. 20. Крепление электропривода типа HAMV(E) 15.

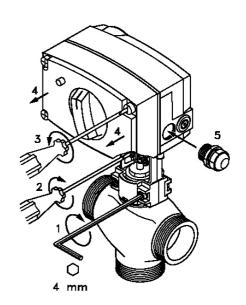


Рис. 21. Крепление электропривода типа HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35

6.5. Выбор режима работы электропривода. Для электроприводов типа НАМЕ установите режим работы электропривода. На монтажной плате (рис. 22 и рис. 23) электропривода расположены три клеммы.

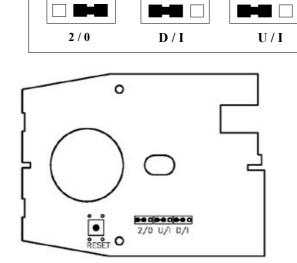


Рис. 22. Монтажная плата электропривода типа HAMV(E) 15.

Установите перемычки на плате электропривода в штатное положение:

- режим работы «прямой» («direct»),
- сигнал управления Y = 0...10 B.

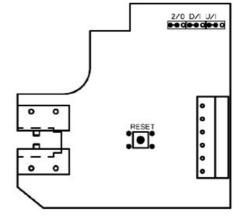


Рис. 23. Монтажная плата электропривода типа HAMV(E) 25 и HAMV(E) 35

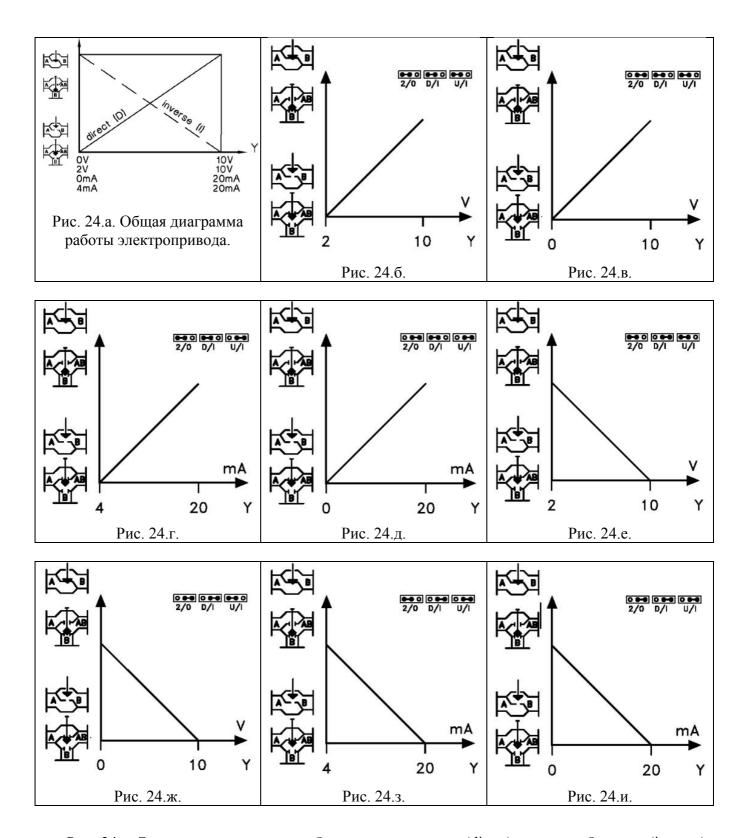


Рис. 24.а. Электропривод может работать как в прямом (direct), так и в обратном (inverse) режиме. Клемма «2/0» устанавливает минимальный порог сигнала управления: для напряжения 2 В или 0 В, для тока 0 мА или 4 мА. Установкой перемычки на клемме «U/I» выбирается управляющий сигнал: напряжение (U) или ток (I). Перемычкой на третьей клемме «D/I» выбирается режим работы: прямой (D) или обратный (I);

Рис. 24.б. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вниз. (Y = 2...10 B; заводская установка);

- Рис. 24.в. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вниз. (Y = 0...10 B);
- Рис. 24.г. Шток привода HAME по мере роста управляющего напряжения перемещается вниз. (Y = 4...20 мA);
- Рис. 24.д. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вниз. (Y = 0...20 мA);
- Рис. 24.е. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вверх. (Y = 10...2 B);
- Рис. 24.ж. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вверх. (Y = 10...0 B);
- Рис. 24.3. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вверх. (Y = 20...4 MA);
- Рис. 24.и. Шток привода НАМЕ по мере роста управляющего напряжения перемещается вверх. (Y = 20...0 MA).
- **6.6. Подключение питания электропривода.** Подключите питание электропривода в соответствии с приложенной электрической схемой на рис. 25 и рис. 26, соблюдая меры предосторожности.

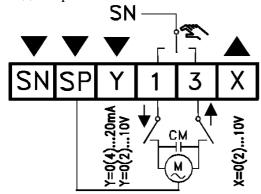


Рис. 25. Подключение к клеммной колодке электропривода типа HAME.

N L 4 1 3 5

Рис. 26. Подключение к клеммной колодке электропривода типа HAMV.

Подключение (рис. 25):

Клеммы 1 и 3: - дополнительный дискретный сигнал управления (принудительное открытие или закрытие клапа-

на);
- выходной сигнал для индикации положения штока. Величина сигнала зависит от положения перемычки на клемме «2/0» (2...10В или 0...10В);

Клемма Y: - вход для сигнала управления.

Клемма SP: - Напряжение питания: $U_{\text{пит}} = \sim 24 \; \text{B};$

Клемма SN: - общий.

Подключение (рис. 26):

Клеммы 1 и 3: - импульсный сигнала управления;

Клеммы 4 и 5: - выходной сигнал для индикации положения штока;

Клемма L: - Напряжение питания:

 $U_{\text{пит}} = \sim 24 \text{ B или}$ $U_{\text{пит}} = \sim 230 \text{ B};$

Клемма N: Общий.

- 6.7. Автоподстройка. После подачи питания на исполнительный механизм начинается самостоятельный процесс автоподстройки. Об этом свидетельствует мигание светодиода, которое продолжается до окончания процесса автоподстройки. Продолжительность процесса обычно составляет около двух минут, в зависимости от хода штока. Величина хода штока после окончания автоподстройки регистрируется в устройстве памяти. Процесс автоподстройки возобновляется нажатием на кнопку сброса «RESET» (рис. 22 и рис. 23). При сбое напряжения питания или при его падении более чем на 80 % в течение более 0,1 сек., текущее положение клапана регистрируется в устройстве памяти. Таким образом, вся информация регистрируется в устройстве памяти, в том числе в случаях сбоя напряжения питания.
- **6.8. Функциональный тест.** Световой диод указывает на рабочее состояние и возможные ошибки:
 - постоянное свечение: рабочее состояние;
 - отсутствие свечения: выключение, напряжение отключено;
 - прерывистое свечение (1 Гц один раз в секунду): режим автоподстройки;
 - прерывистое свечение (3 Γ ц три раза в секунду): напряжение питания слишком мало, недостаточная величина хода клапана (для HAMV(V) 15 и HAMV(V) 25 < 20 сек., для HAMV(V) 35: < 12 сек.), невозможность выхода в исходное положение.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 7.1. Общие указания. Не допускайте попадания влаги и пыли на внутренние элементы электропривода.
- **7.2. Проведение регламентных работ.** Регламентные работы направлены на предотвращение преждевременного выхода из строя электропривода. При проведении регламентных работ необходимо проверить состояние затяжки всех винтов и крепления, а также состояние подводящих проводов и надежность электрических подключений. При незначительном загрязнении необходимо протереть электропривод сухой тряпкой. При сильном загрязнении необходимо:
 - отключить подводящий провод от питающей сети с соблюдением мер предосторожности;
 - произвести удаление пылевых отложений при помощи специальных чистящих средств (запрещается использование абразивных материалов, а также кислотных и щелочных растворов);
 - просушить поверхность.

8. СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

- 8.1. Изделие должно транспортироваться в заводской упаковке в закрытых контейнерах автомобильным, железнодорожным, речным и морским транспортом без ограничения расстояний в соответствии с правилами перевозок, действующими на этих видах транспорта.
- 8.2. Условия хранения и транспортирования в части воздействия климатическим факторов 3 по ГОСТ 15150.
- 8.3. Срок хранения не более 6 месяцев.
- 8.4. Бросать категорически воспрещается.