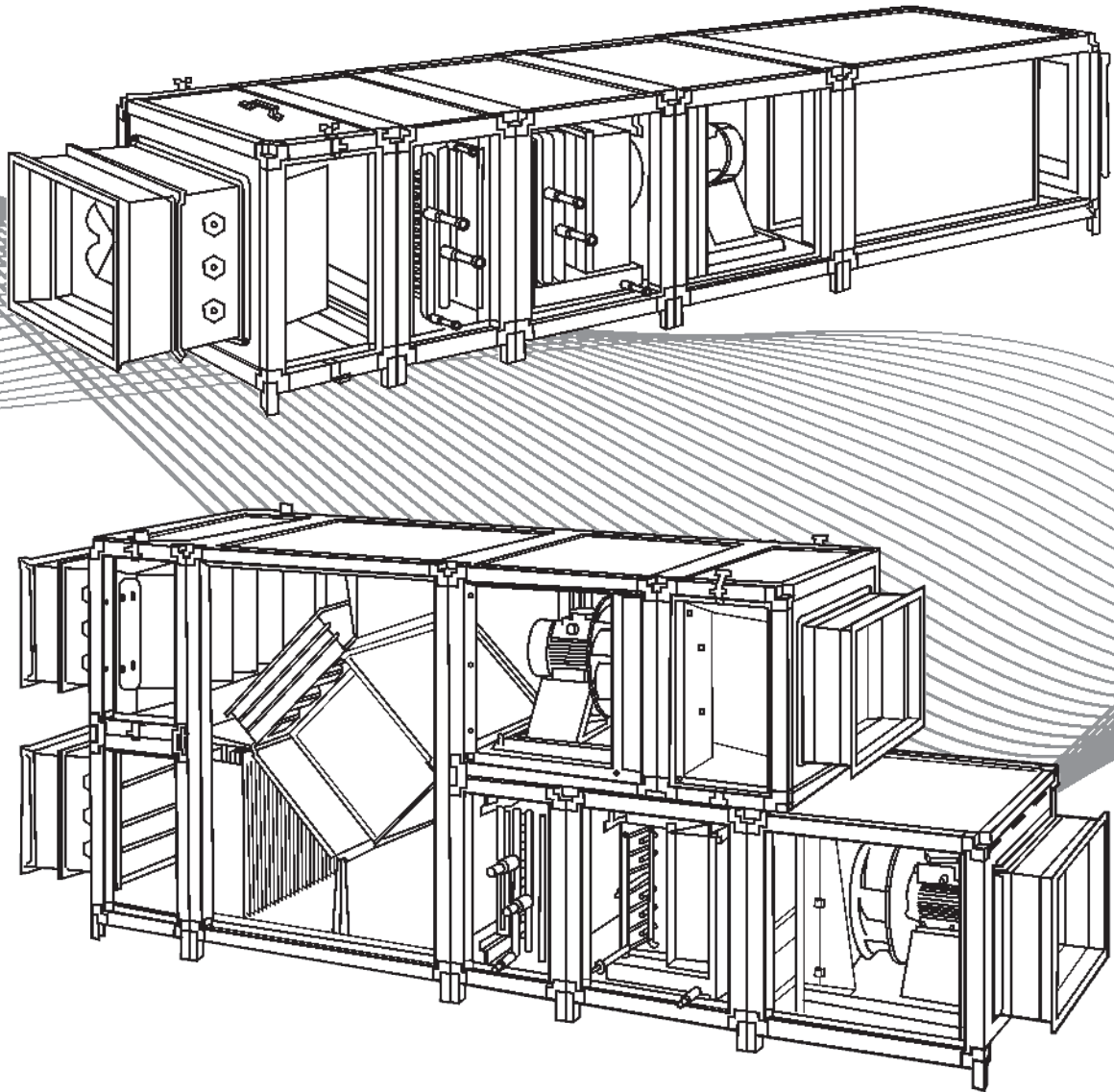


avrorra-arm.ru  
+7 (495) 956-62-18



# УСТАНОВКИ СЕКЦИОННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЕ



**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ</b>	<b>2</b>
<b>2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>2</b>
<b>3. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>3</b>
3.1. Секция вентилятора радиального	4
3.2. Секции воздухонагревателя водяного	7
3.3. Секции воздухонагревателя электрического	8
3.4. Секции воздухоохладителя водяного	9
3.5. Секции воздухоохладителя фреонового	10
3.6. Секции шумоглушителя	11
3.7. Секции фильтрации	12
3.8. Секции фильтра абсолютной очистки -Н11 (...-Н12 / ...-Н13 / ...-Н14)	13
3.9. Секции сотового увлажнения	14
3.10. Секции смешения	15
3.11. Секции рекуператора	16
3.12. Секции регенератора	18
3.13. Секции моноблоков	20
3.14. Наружное "крышное" исполнение установок	21
3.15. Секции гликолевого рекуператора	22
3.16. Секции водонагревателя парового	24
<b>4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b>	<b>25</b>
4.1. Монтаж корпусов	25
4.2. Особенности монтажа	29
4.3. Особенности монтажа секций вентилятора прямой посадки	30
4.4. Особенности монтажа секций вентилятора с рабочим мотор-колесом с вперед загнутыми лопатками	33
4.5. Особенности монтажа секций воздухонагревателя водяного	38
4.6. Особенности монтажа секций воздухоохладителя водяного	39
4.7. Особенности монтажа секции парового нагревателя	40
4.8. Особенности монтажа секций воздухонагревателя электрического	41
4.9. Особенности монтажа секций воздухоохладителя фреонового	43
4.9.1. Рекомендации по монтажу трубопроводов	43
4.9.2. Пайка труб	47
4.9.3. Теплоизоляция трубопровода	48
4.9.4. Проверка герметичности	48
4.10. Особенности монтажа секций фильтрации	50
4.11. Секции сотового увлажнения	51
4.12. Особенности монтажа секций рекуператора	53
4.13. Особенности монтажа секций регенератора	54
4.14. Особенности монтажа секций гликолевого рекуператора	55
4.15. Особенности монтажа секций моноблоков	57
4.16. Особенности монтажа секций смешения	57
4.17. Монтаж «крышного» исполнения установок	58
4.18. Пробный пуск	59
4.18.1. Особенности пуска в работу некоторых функциональных блоков (секций)	59
4.19. Эксплуатация	61
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>63</b>
5.1. ТО-1	64
5.2. ТО-2	66
5.3. ТО-3	68
<b>6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b>	<b>69</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>	<b>71</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>	<b>72</b>

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Установки предназначены для создания и поддержания искусственного климата в помещениях различного назначения.

Установки применяются в системах вентиляции и кондиционирования зданий и помещений общественного и производственного назначения, к которым предъявляются определенные требования по комфортным или технологическим параметрам. Установки используются для очистки, подогрева, охлаждения и смешивания воздуха или других невзрывоопасных газовых смесей с температурой от  $-45$  до  $+40$  °С, агрессивность которых по отношению к углеродистым сталям обыкновенного качества не выше агрессивности воздуха, не содержащих липких веществ, волокнистых и абразивных материалов, с содержанием пыли и других твердых примесей не более  $100 \text{ мг/м}^3$ .

Установки монтируются непосредственно в прямоугольный канал систем вентиляции и кондиционирова-

ния воздуха промышленных и общественных зданий. Для стандартного исполнения допускается монтаж снаружи помещения, но с обязательным навесом от попадания влаги.

Установки эксплуатируются в условиях умеренного (У) климата третьей категории размещения по ГОСТ 15150.

Допускается эксплуатация установок стандартного исполнения в условиях умеренного климата второй категории размещения. В этом случае защиту от воздействия климатических факторов внешней среды обеспечивает потребитель.

Если к установке предъявляются повышенные требования по сейсмоустойчивости, ее необходимо закрепить жестко на опоре (без амортизаторов) или установить амортизаторы с возможностью фиксации на опоре.

Класс изоляции центральных кондиционеров – F. Степень защиты от пыли и влаги: у двигателя – IP54, у клеммной коробки – IP55.



## ПРИМЕЧАНИЕ:

Допускается эксплуатация установок в помещении (венткамере) при температуре входящего воздуха до  $-70$ °С, при условии предварительного подогрева входящего воздуха установленной секцией нагрева или от постороннего источника, до  $-45$ °С.

# 2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При подготовке установок к работе и при их эксплуатации необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.4.021, «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством, прошедшие инструктаж по технике безопасности, по «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

При разгрузке и монтаже секций необходимо руководствоваться правилами погрузочно-разгрузочных и такелажных работ.

При работах, связанных с опасностью поражения электрическим током (в том числе статическим электричеством) следует применять защитные средства.

Место монтажа установок и вентиляционная система должны иметь устройства, предохраняющие от попадания в вентилятор посторонних предметов, и обеспечивать свободный доступ к местам обслуживания установок во время эксплуатации.

Заземление установок производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ). Значение сопротивления между заземляющим выводом и каждой, доступной прикосновению, металлической нетоковедущей частью кондиционера, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать  $0,1 \text{ Ом}$ .

При испытаниях, наладке и работе установок их всасывающее и нагнетающее отверстия должны быть ограждены, чтобы исключить травмирование людей воздушным потоком и вращающимися частями. Съемные сервисные панели должны быть закрыты.

Работник, включающий установку, обязан предварительно принять меры по прекращению всех работ на данной установке и оповестить персонал о пуске. Обслуживание и ремонт установок необходимо производить только при отключении их от электросети (выключенных автоматах защиты) и полной остановке вращающихся частей.

Требования охраны окружающей среды должны обеспечиваться при проектировании установок в вентиляционных системах.

### 3. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные и присоединительные размеры корпусов секций приведены в таблице 1. Технические и эксплуатационные

параметры для каждого типа секций приведены в соответствующих разделах данного руководства.

Таблица 1. Размеры корпусов секций

Типоразмер	Размеры, мм									
	А	Б	Г	Д	Е	Ж	З	И	Г1	Д1
50-25	470	710	393	633	520	270	500	247	380	636
50-30	520	710	443	633	520	320	500	297	430	636
60-30	520	810	443	733	620	320	600	297	430	736
60-35	570	810	493	733	620	370	600	347	480	736
70-40	620	910	543	833	720	420	700	397	530	836
80-50	720	1010	643	933	820	520	800	497	630	936
90-50	740	1125	663	1048	930	530	900	497	650	1051
100-50	740	1225	663	1148	1030	530	1000	497	650	1151



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Длина секций (размер В) и их масса индивидуальны и указаны в описании их конструкции.
2. Размеры не учитывают выступающие из корпуса мелкие элементы (прижимы, патрубки, ручки и пр.).
3. Секции воздухоохладителей (водяного и фреонового) стандартно изготавливаются в левом исполнении (трубки подвода теплоносителя располагаются слева по ходу воздуха).
4. В конструкцию установок могут быть внесены изменения, не ухудшающие их потребительских свойств и не учтенные в настоящем руководстве.

Установка представляет собой набор последовательно размещенных секций. Использование различных секций позволяет сформировать конфигурацию для конкретного помещения и параметров воздушной среды. Рекомендуемые комбинации секций приведены в их описании ниже.

Конструкция предусматривает возможность быстрого снятия любой панели корпуса для проведения ремонтных и профилактических работ. Все корпуса элементов установки выполнен из оцинкованного листа стали.

Корпуса секций представляют собой жесткую каркасную конструкцию, выполненную из состыкованного нейлоновыми уголками алюминиевого профиля и облицованную сэндвич-панелями толщиной 25 мм.

Трехслойные сэндвич-панели представляют собой легкую конструкцию, состоящую из двух стальных оцинкованных листов с пенополиуретановым наполнителем между ними.

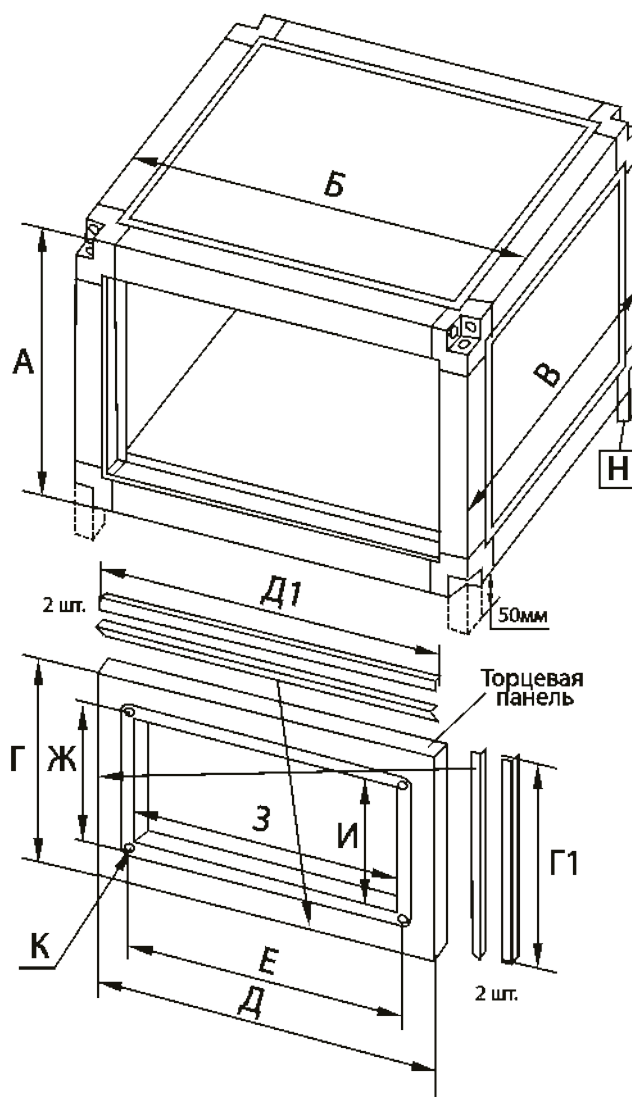


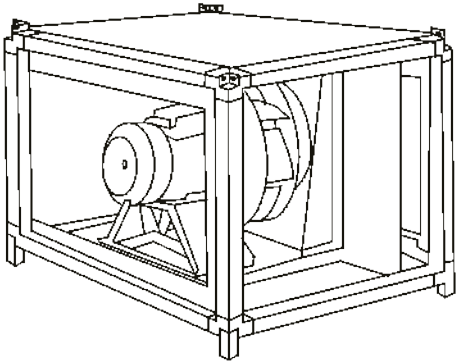
Рисунок 1. Конструкция секции

### 3.1. СЕКЦИЯ ВЕНТИЛЯТОРА

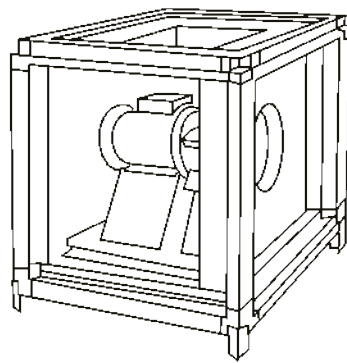
Предназначена для перемещения воздуха в установке, а так же подачи и отвода его в (из) обслуживаемое помещение.

В корпусе секции крепится блок вентилятора, состоящий из рабочего колеса с загнутыми вперед лопатками, смонтированного непосредственно на внешнем роторе электродвигателя.

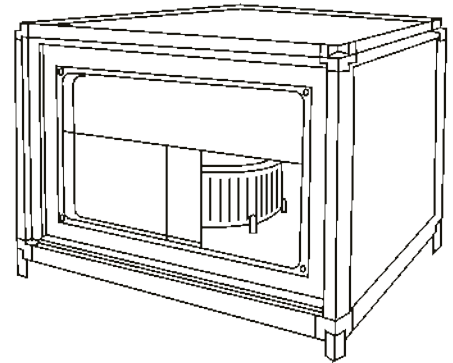
В вентиляторах применяются асинхронные однофазные и трехфазные компактные электродвигатели с внешним ротором и якорем с высоким омическим сопротивлением (ресурс работы подшипников ротора – до 40 тыс. часов без профилактики).



Выхлоп прямо



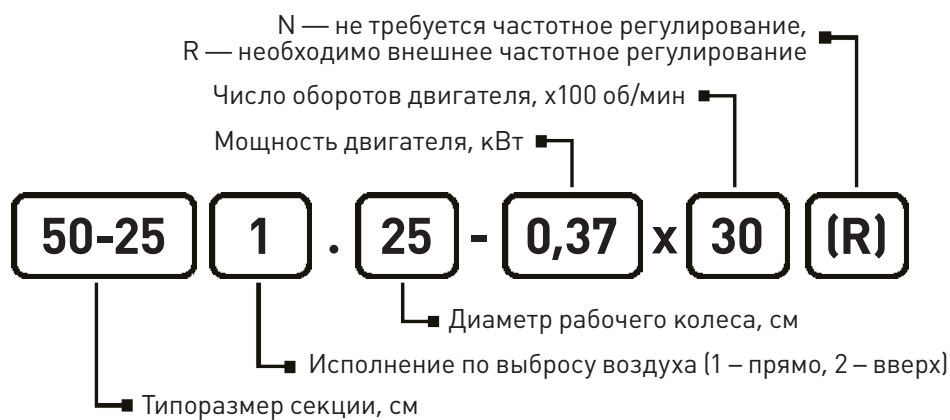
Выхлоп вверх



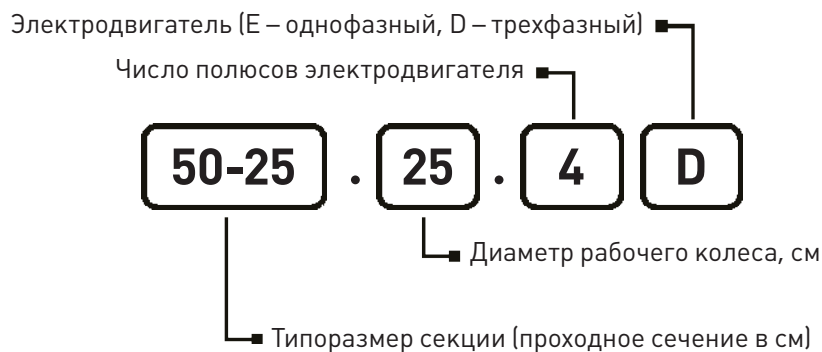
Шумоизолированные с мотор-колесом

#### СХЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ:

**А**



**Б**



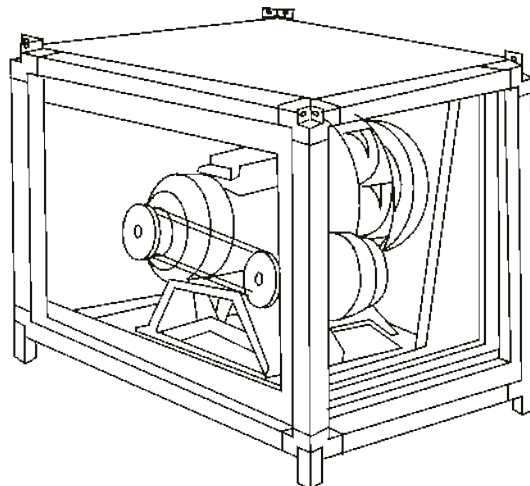
**А** - теплошумоизолированный вентилятор с прямой посадкой; **Б** - теплошумоизолированный вентилятор с мотор-колесом.

Таблица 2. Секции вентиляторов

Типоразмер	Секции выхлоп прямо, выхлоп вверх			Секции с мотор-колесом					
	Блок вентилятора	Длина В, мм	Масса, кг	Блок вентилятора	Длина В, мм	Масса, кг			
50-25	22-0,37x30	510	43	22.4E	615	46			
				22.4D		45,5			
				22.6D		44,5			
	25-0,55x30	510	43	25.4E (M)	650	50,5			
				25.4D (M)		50			
				25.6D (M)		47			
50-30	25-0,55x30	510	47	25.4E	650	52			
				25.4D		51,5			
	28-1,1x30	610	54	25.6D	730	48,5			
				28.4E (M)		61			
	31-1,1x30		55	28.4D (M)		60			
				28.6D (M)		52			
60-30	28-1,1x30	610	57	28.4E	730	63,5			
				28.4D		63			
	31-1,1x30		59	28.6D	840	55,2			
				31.4D (M)		74			
			31.6D (M)	68		31.4D	840	75	
						31.6D		69	
60-35	31-1,1x30	610	60	31.4D	840	75			
				31-1,5x30		63	69		
	35-2,2x30	710	70	35.4D (M)	865	91,5			
				35.6D (M)		77			
		31-1,1x30	610	66		35.4D	865	97	
						31-2,2x30		74	83
70-40	35-2,2x30	710	76	35.8D	865	83			
				35-2,2x30		76	83		
	80-50	35-2,2x30	710	84	40.4D	975	122		
40.6D					115				
40.8D					101				
35-3x30		840		105	45.4D (M)	1100	132		
					40-4x30		105	45.6D (M)	132
								35-3x30	710
90-50	40-4x30	840	111	45.6D	1100	142			
				45-3x15		112	45.8D	136	
	100-50	40-4x30	840	117	---	---	---		
45-3x15		116							
45-4x15		124							
45-5,5x15		133							

По заказу производится монтаж комплекта резервного двигателя вентилятора. Комплект состоит из полностью аналогичного основному двигателя. Резервный двигатель монтируется на салазки натяжителя для регулировки ременной передачи связывающей оба двигателя.

Для обозначения наличия резервного двигателя в названии секции ставится «REZ» перед маркировкой рабочего колеса.



**Рисунок 2.** Комплект резервного двигателя вентилятора

**Таблица 3.** Вес комплекта резервного двигателя М (кг) в зависимости от мощности N (кВт) и частоты вращения (см. обозначение)

<b>N, кВт</b>	0,37	0,55	1,1	1,5	2,2	3x30	3x15	4x30	4x1,5	5,5
<b>M, кг</b>	8,3	9,2	12,8	18,2	20,8	25,2	30,2	33,2	36,8	49,8

**Таблица 4.** График технического обслуживания секции вентиляторов

№	Вид работ	Месяц												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>														
1.1	Внешний осмотр вентилятора с целью выявления механических повреждений (целостности гибких вставок), надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Проверка надежности заземления и пробоя на корпус вентилятора и двигателя	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	Проверка работы автоматики и силы тока электродвигателя вентилятора по фазам, значение которой не должно превышать величины, указанной в шильдике технических характеристик на корпусе	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в три месяца)</b>														
2.1	Проверка состояния и крепления рабочего колеса с двигателем к корпусу			x			x			x				x
2.2	Проверка сопротивления изоляции кабелей питания электродвигателя. На холодной установке при напряжении мегомметра 1000 В оно должно быть не менее 0,5 МОм			x			x			x				x
<b>3. ТО-3 (включает в себя ТО-1, ТО-2, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>														
3.1	Очистка внутренней полости вентилятора и рабочего колеса от загрязнений						x							x
3.2	Проверка уровня вибрации (средняя квадратичная виброскорость вентилятора не должна превышать 6,3 мм/с)						x							x

## 3.2. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Предназначены для нагрева путем теплопередачи подаваемого установкой воздуха. В качестве теплоносителя используется вода и незамерзающие смеси. В корпусе секции устанавливаются 2-х (.../2), 3-х (.../3) и 4-х (.../4) рядные медно-алюминиевые теплообменники. Теплоносителем является нагретая вода или незамерзающие смеси. Максимально допустимая температура воды в сети 170°C. Максимально допустимое давление воды в сети 1,5 МПа. Используемый в конструкции теплообменник относится к классу медно-алюминиевых пластинчатых теплообменников (поверхность теплообмена изготовлена из алюминиевых пластин (ламелей) и проходящих через них медных трубок). Расположение трубок шахматное. Внутренние детали секции изготавливаются из оцинкованного листа марки 08ПС. Все теплообменники испытываются на герметичность водой при давлении 8-10 Атм. в течение 10-15 минут.

Присоединение трубопроводов теплоносителя резьбовое.

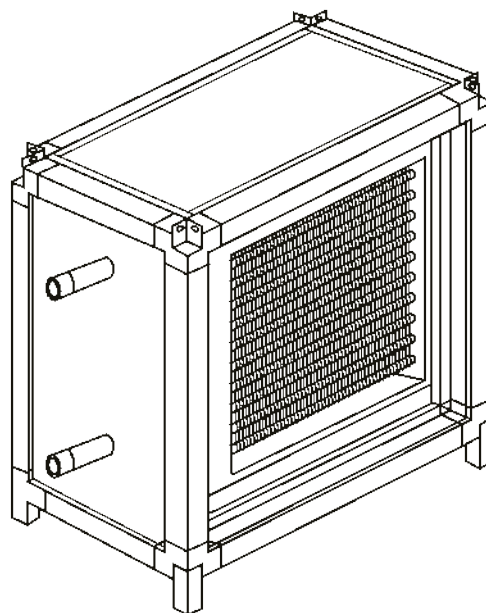


Таблица 5. Секции воздушонагревателей

Типоразмер	Длина В, мм	Масса нагревателя, кг		
		двухрядный	трехрядный	четырёхрядный
50-25	350	25	27	28,5
50-30		26	27,5	29,5
60-30		29	31	33
60-35		30	32,5	35
70-40		33,5	36,5	39
80-50		39	43	47
90-50		43	47	53
100-50		45,5	50	56

Таблица 6. График технического обслуживания секции воздушонагревателя водяного

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. Т0-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. Т0-2 (включает в себя Т0-1, осуществляется раз в шесть месяцев)</b>													
2.1	Контроль и при необходимости очистка радиатора теплообменника и внутренних полостей корпуса от пыли и грязи				x							x	
2.2	Проверка на наличие воздуха в теплообменнике				x							x	



### ВНИМАНИЕ!

Очистка производится на снятом воздухоохладителе струей воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей теплообменника). В случае замятия ламелей их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.



### 3.3. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО

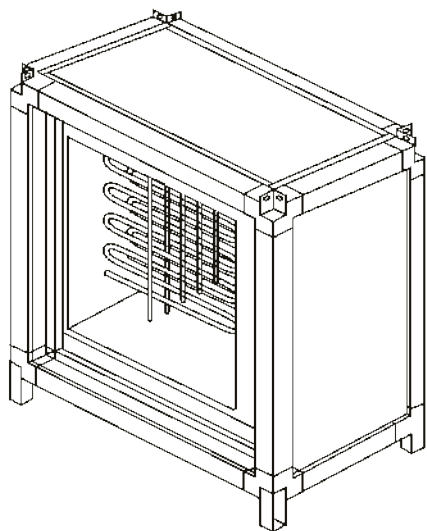


Таблица 7. Секции воздушонагревателей

Типоразмер	Мощность, кВт	Длина В, мм	Масса, кг
50-25	7,5	510	30
	15	610	36
	22,5	710	43
50-30	7,5	510	31
	15	610	38
	22,5	710	44
60-30	15	610	42
	22,5	710	48
	30	840	57
60-35	15	610	43
	22,5	710	50
	30	840	59
70-40	15	610	48
	30		48
	45	840	69
	60		69
80-50	15	610	54
	30		54
	45	840	77
	60		77
90-50	30	610	61
	45	840	82
	60		82
100-50	45	840	86
	60		86

Нагрев подаваемого установкой воздуха осуществляется с помощью гладких трубчатых электрических нагревательных элементов (ТЭНов). В стандартную комплектацию воздушонагревателя входят датчики температуры воздуха и нагрева корпуса, которые размыкают цепь управления при нагреве до 80 °С.

В целях повышения производительности и экономичности эксплуатации, а так же для защиты воздушонагревателя, рекомендуется использовать электронный блок автоматики управления.

Таблица 8. График технического обслуживания секции воздушонагревателя электрического

№	Вид работ	Месяц												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>														
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка надежности контактов проводов на ТЭНах и заземления установки, а также проверка надежности зажима кабелей питания и управления в кабельных вводах	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Проверка отсутствия пробы на корпус	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в три месяца)</b>														
2.1	Проверка надежности крепления корпуса к воздуховодам и герметизацию стыков фланцев			x			x			x				x
2.2	Проверка сопротивления изоляции кабеля питания. На холодной установке при напряжении мегомметра 1000 В оно должно быть не менее 0,5 МОм			x			x			x				x
2.3	Проверка работоспособности датчиков: датчик температуры корпуса должен подавать сигнал отключения питания при нагреве корпуса более 80°С (при этом датчик по воздуху необходимо закоротить); датчик температуры воздуха проверяется на срабатывание при температуре воздуха более 80°С (температура срабатывания выставляется стрелкой на корпусе датчика) и закороченном датчике температуры корпуса			x			x			x				x

### 3.4. СЕКЦИИ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Предназначена для охлаждения подаваемого установкой воздуха. В качестве хладоносителя используется вода и незамерзающие смеси. В корпусе секции установлен 3-х или 4-х рядный медно-алюминиевый теплообменник, каплеуловитель и поддон для сбора конденсата. Корпус изготавливается из оцинкованного листа марки 08ПС. Все теплообменники испытываются на герметичность водой при давлении 8-10 Атм. в течение 10-15 минут. Рекомендуемая температура воды в сети:  $7 \div 12^{\circ}\text{C}$ . Максимально допустимое давление воды в сети: 1,5 МПа. Для обеспечения наибольшей мощности подключение теплообменника производят по противоточной схеме. Предусмотрены выведенные из корпуса патрубки отвода воздуха и слива хладагента из контура теплообменника и сливной патрубков конденсата из поддона.

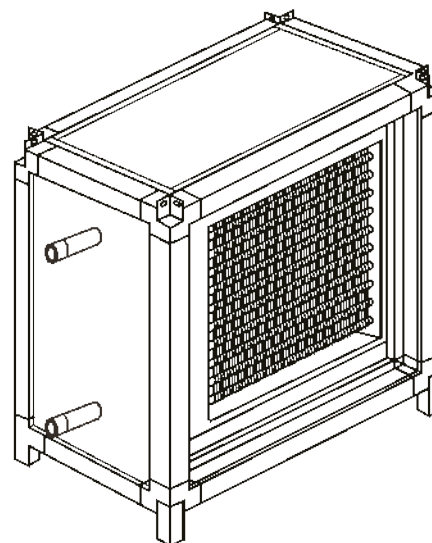


Таблица 9. Секции воздухоохлаждателей

Типоразмер	Длина В, мм	Масса охладителя, кг	
		трехрядный	четырёхрядный
50-25	510	35,5	37
50-30		37	38,5
60-30		41,5	43
60-35		43,5	45,5
70-40		49	52
80-50		58	61,5
90-50		64	67
100-50		69	73

Таблица 10. График технического обслуживания секции воздухоохлаждателя водяного

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Контроль работоспособности дренажной системы, при необходимости снятие и чистка поддона и его дренажной системы	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в полгода)</b>													
2.1	Контроль и при необходимости очистка радиатора теплообменника и внутренних полостей корпуса от пыли и грязи				x							x	
2.2	Проверка на наличие воздуха в теплообменнике				x							x	
2.3	Контроль и при необходимости очистка каплеуловителя теплообменника и от пыли и грязи				x							x	



#### ВНИМАНИЕ!

Очистка производится на снятом воздухоохладителе струей воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей теплообменника). В случае замятия ламелей их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.

### 3.5. СЕКЦИИ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ФРЕОНОВОГО

Воздухоохладители (прямые испарители) предназначены для охлаждения входящего воздуха посредством испарения подаваемого в них от холодильных агрегатов (компрессорно конденсаторных блоков) фреоново-го хладагента марок R22, R407C, R410A и близких им аналогов не агрессивных к внутренним материалам теплообменника-испарителя. Максимальное рабочее давление хладагента 30 бар. В корпусе секции установлен 3-х рядный медно-алюминиевый теплообменник (поверхность теплообмена изготовлена из алюминиевых пластин и проходящих через них медных трубок диаметром 9,52 мм), каплеуловитель и поддон для сбора конденсата. Патрубки коллекторов теплообменника выполнены под пайку. Предусмотрен выведенный из корпуса сливной патрубков конденсата из поддона.

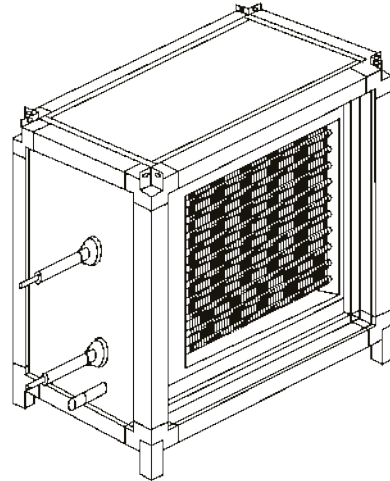


Таблица 11. Секции воздухоохладителей

Типоразмер	Длина В, мм	Масса, кг
50-25	510	34
50-30		37
60-30		40
60-35		42
70-40		48
80-50		57
90-50		65
100-50		68

Таблица 12. График технического обслуживания секции воздухоохладителя фреонового

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Контроль работоспособности дренажной системы, при необходимости снятие и чистка поддона и его дренажной системы	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в полгода)</b>													
2.1	Контроль и при необходимости очистка радиатора теплообменника и внутренних полостей корпуса от пыли и грязи				x						x		
2.2	Контроль и при необходимости очистка каплеуловителя теплообменника и от пыли и грязи				x						x		



#### ВНИМАНИЕ!

Очистка производится на снятом воздухоохладителе струей воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей теплообменника). В случае замятия ламелей их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.

### 3.6. СЕКЦИИ ШУМОГЛУШИТЕЛЯ

Предназначены для снижения уровня шума, создаваемого вентилятором. В корпусе секции установлен набор кассет со звукопоглощающим материалом. Секции выпускаются трех видов: стандартные, укороченные и удлиненные.

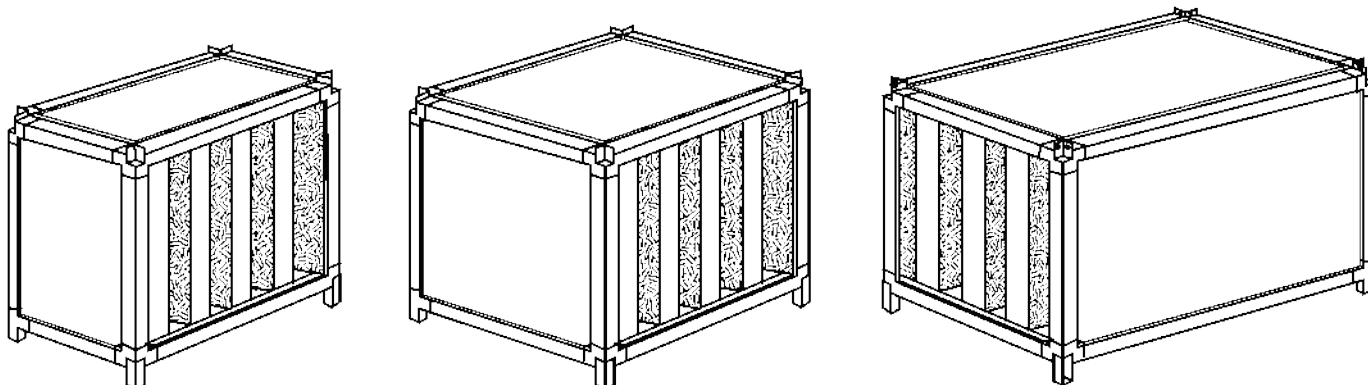


Таблица 13. Секции шумоглушения

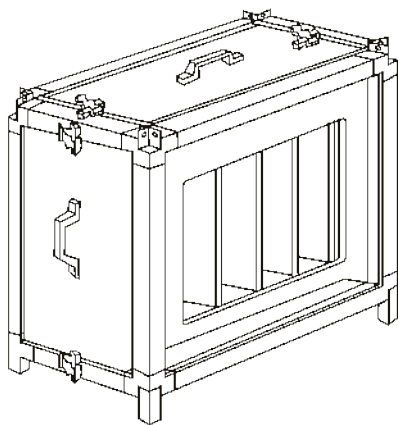
Типоразмер	Длина стандартного, мм	Масса, кг	Длина укороченного, мм	Масса, кг	Длина удлиненного, мм	Масса, кг
50-25	975	39	510	25	1100	42
50-30		41		27		43,5
60-30		43		29		46
60-35		45		31		48
70-40		55		40		58
80-50		61		46		64
90-50		70		54		74
100-50		72		56		77

### 3.7. СЕКЦИИ ФИЛЬТРОВАНИЯ

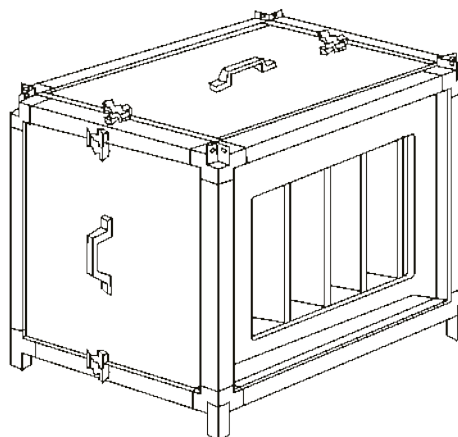
Предназначены для очистки подаваемого воздуха от пыли и других твердых частиц. Кроме того, применение фильтров рекомендуется для защиты оборудования самой установки от загрязнений, снижающих эффективность ее работы.

Секции фильтра оснащаются фильтрующими вставками класса очистки EU3, EU5 и EU7 по EU 9.

Внутри секции возможен монтаж сервопривода заслонки.



**Карманные укороченные**



**Карманные**

**Таблица 14.** Секции фильтрация

Типоразмер	Карманный		Карманный укороченный		Карманный удлиненный		Карманный укороченный-удлиненный	
	Длина, мм	Масса, кг	Длина, мм	Масса, кг	Длина, мм	Масса, кг	Длина, мм	Масса, кг
50-25	610	21	350	16,5	840	25	510	19
50-30		22		17		26		20
60-30		24		19		29		21
60-35		26		20		30		22
70-40	710	29		22		33		24
80-50	840	37		24	975	40		27,5
90-50		41		26		44	30	
100-50		44		28		46	31,5	

**Таблица 15.** График технического обслуживания секции шумоглушителя

№	Вид работ	Месяц												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>														
1.1	Надежность крепления к конструкциям вентиляционной системы (установки) и герметичность et уплотнений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	После сигнала автоматики о превышении допустимой запыленности (датчик давления на фильтре) следует провести замену фильтрующей вставки	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Замена вставки осуществляется после снятия сервисной панели (можно определить по барашковым винтам).

### 3.8. СЕКЦИИ ФИЛЬТРА АБСОЛЮТНОЙ ОЧИСТКИ -Н11 (...-Н12 / ...-Н13 / ...-Н14)

Предназначены для подготовки и конечной очистки воздуха в системах кондиционирования для создания «чистых помещений» и «чистых зон» для нужд микроэлектронной, микробиологической, пищевой промышленности. Кроме того, применение фильтров рекомендуется для очистки воздуха в вытяжных системах вентиляции от опасных микроорганизмов и радиоактивных аэрозолей в медицинских учреждениях и фармацевтической промышленности. Секции оснаща-

ются фильтрующими вставками одноразового пользования, конструктивно представляющими собой рамку из материала МДФ с герметично установленной в ней кассетой стекловолокнистого фильтрующего материала, соответствующего класса очистки согласно ГОСТ Р ЕН1822-1-2010. Регенерация фильтрующих вставок для повторного использования не допускается. Конструкция корпуса позволяет производить монтаж фильтрующей вставки с обеих боковых сторон секции.

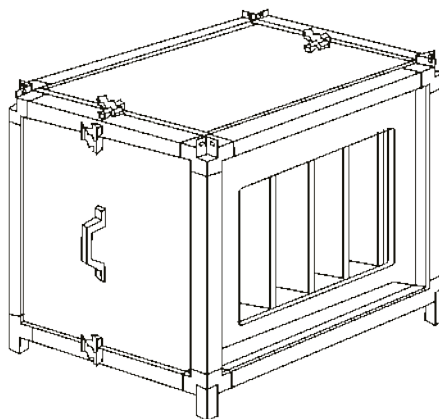


Таблица 16. Секции фильтрования

Типоразмер	Длина В, мм	Масса, кг
50-25	610	24
50-30		25
60-30		26
60-35		27
70-40		29
80-50		33
90-50		37
100-50		40

### 3.9 СЕКЦИИ СОТОВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Секции предназначены для адиабатического увлажнения приточного воздуха с минимальными энергетическими затратами. Увлажнение воздуха происходит путем непосредственного испарения воды с поверхности кассет секции. Процесс сопровождается охлаждением воздуха и его очисткой. Секции 2.1 и 2.2 различаются только толщиной кассеты сотового материала (т.е.

степенью увлажнения): 200 мм - для 2.1, и 300 мм – для 2.2. В корпусе секции установлен герметичный поддон из которого электронасос забирает воду и подаёт её по трубопроводу в короб кассеты, вытекая из которого она стекает по сотовому материалу кассеты через который проходит увлажняемый воздушный поток.

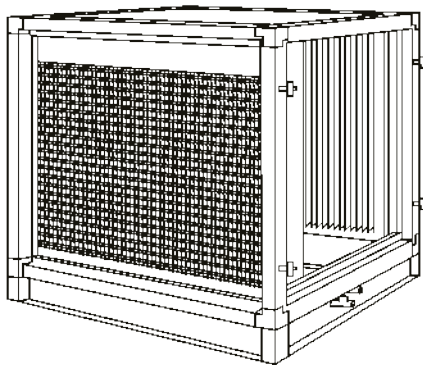
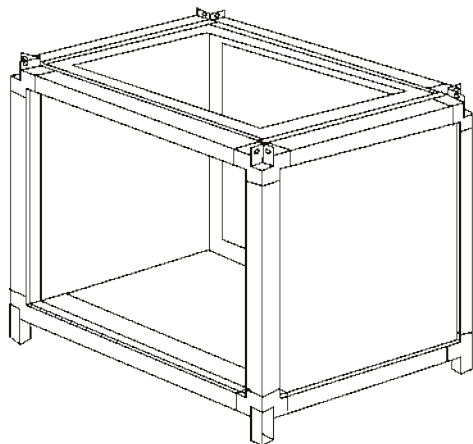


Таблица 17. Секции сотового увлажнения

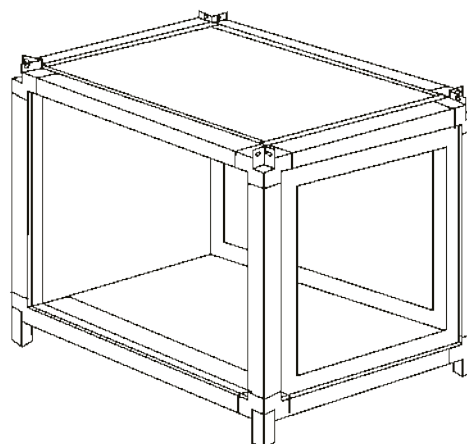
Типоразмер	Длина В, мм	Масса, кг	
		U2.1	U2.2
50-25	1070	56	57
50-30		60	61
60-30		64	66
60-35		72	74
70-40		81	83
80-50		86	88
90-50		94	97
100-50		110	113

### 3.10. СЕКЦИИ СМЕШЕНИЯ

Назначение секции – смешение приточного и вытяжного воздуха (используется в системах с рециркуляцией воздуха).



Подмес сверху



Подмес сбоку

Таблица 18. Секции смешения

Типоразмер	Подмес сверху		Подмес сбоку	
	Длина В, мм	Масса, кг	Длина В, мм	Масса, кг
50-25	470	16	710	22
50-30	520	18		22,5
60-30		570	19,5	810
60-35	21,5		27,5	
70-40	620	24,5	910	33
80-50	720	30	1010	39,5
90-50	740	33,5	1125	47,5
100-50		35	1225	53,5



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Конструкция секций позволяет при необходимости разместить внутри корпуса регулируемую заслонку (клапан), установленную на торцевой панели (снятой с вентилятора). При этом внутри секции возможен и монтаж сервопривода заслонки.



### 3.11. СЕКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА

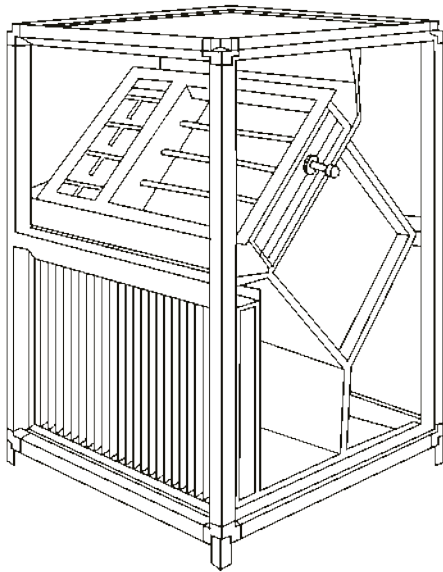
Предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

Внутри секции установлен пластинчатый теплообменный аппарат, предназначенный для утилизации тепла вытяжного воздуха.

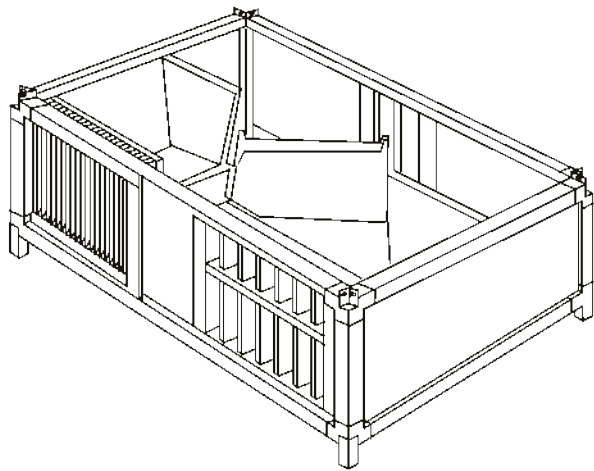
Секции применимы только в двухэтажных установках и, в зависимости от типа монтажа, изготавливаются в подвесном или напольном исполнении.

В корпусе секций диагонально установлен рекуператор, представляющий собой конструкцию из тонкостенных перегородок, между которыми проходят, не перемешиваясь, потоки воздуха.

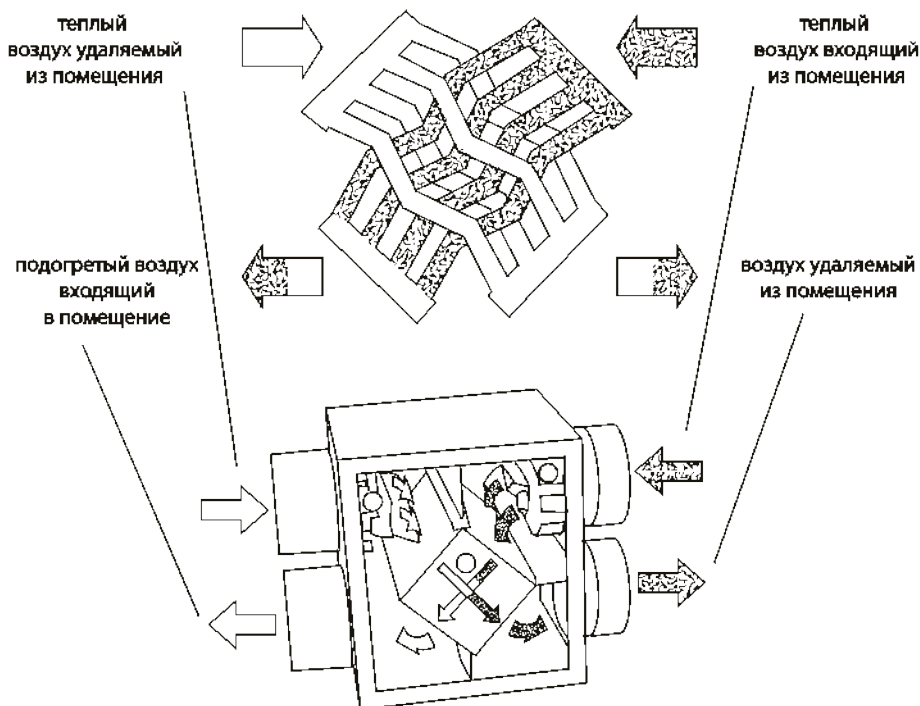
Во время работы секции в теплообменном аппарате могут образовываться капли воды. Для предотвращения попадания образовавшейся влаги в систему на выходе секции предусмотрены каплеуловитель и поддоны для сбора конденсата.



**Напольная**



**Подвесная**



**Рисунок 3.** Принцип работы секции рекуператора

Таблица 19. Секции пластинчатого рекуператора

Типоразмер	Напольная				Подвесная				
	Длина В, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг	Длина В, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг	
50-25	690	940	См. табл. 1 – размер Б	58	1065	См. табл. 1 – Размер А	1725	108	
50-30	855	1040		71				110	
60-30				79	1205		1925	135	
60-35		1140		82				141	
70-40		1120		1240	115		1265	2125	150
80-50	1440			135	---		---	---	---
90-50	1330	1480		164					
100-50				175					

Таблица 20. График технического обслуживания секции рекуператора

№	Вид работ	Месяц												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>														
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Исправность привода заслонки (полное открытие/закрытие)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	Исправность механизма рычажного привода заслонки (открытие/закрытие всех лопаток без заеданий и проскальзываний)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	Надежность подключений кабеля питания и заземления	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.6	Контроль работоспособности дренажной системы, при необходимости снятие и чистка поддона и его дренажной системы	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>														
2.1	Проверять и при необходимости очистка пластины теплообменной вставки, поддон, и дренажную систему				x								x	

Очистка пластин теплообменной вставки производится струей воды (чем выше температура, тем эффективнее) под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении, противоположном ходу воздушного потока через нее. Для более тщательной очистки вставку можно извлечь из корпуса и промыть паром или любыми чистящими средствами не агрессивными к алюминию.

Промывка поддона и дренажной системы производится при снятии их с корпуса (отвернуть болты-барашки). Очистка производится десятипроцентным

раствором муравьиной кислоты либо любым чистящим средством. После обслуживания все снятые детали устанавливаются на место.

Проверка заземления заслонки производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ). Значение электрического сопротивления между заземляющим выводом и каждой, доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью заслонки, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

### 3.12. СЕКЦИИ РЕГЕНЕРАТОРА

Предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

Внутри секции установлена вращающаяся теплообменная вставка, предназначенная для утилизации тепла вытяжного воздуха.

Секции поставляются только в напольном двухэтажном исполнении.

Регенераторы представлены тремя классами по эффективности:

- стандартный (до 75%), в маркировке не указывается;
- M1 - эффективный (до 80%);
- M2 - высокоэффективный (до 85%).

В корпусе секций на валу вращается роторный теплообменник, приводимый в движение ременным приводом от электродвигателя с редуктором. Проходящий через верхнюю (нижнюю) часть ротора (один из этажей установки) отработанный теплый (холодный) воздух нагревает (охлаждает) её, и при последующем её вращении вниз (вверх) она проходит в потоке приточного холодного (теплого) воздуха на другом этаже установки отдает тепло (холод) ему.

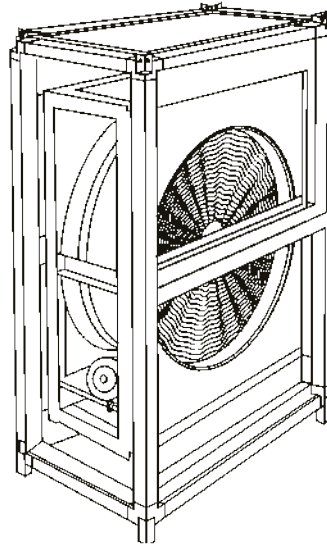


Таблица 21. Секции регенератора

Типоразмер	Длина В, мм	Высота, мм	Масса, кг
50-25	460	940	62
50-30	460	1040	65
60-30	460	1040	73
60-35	460	1140	75
70-40	460	1240	86
80-50	460	1440	102
90-50	460	1480	115
100-50	460	1480	128

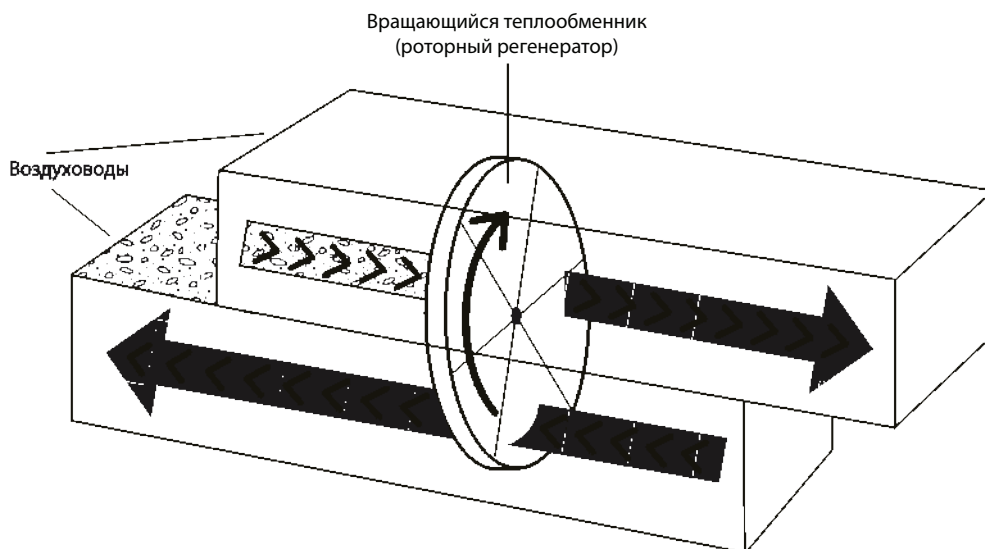


Рисунок 4. Принцип работы секции

Таблица 22. График технического обслуживания секции регенератора

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к секциям установки и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Проверка надежности заземления и пробоя изоляции обмоток на корпус электродвигателя двигателя	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	Проверка работы автоматики, проверка силы тока электродвигателя по фазам (значение не должно превышать величины, указанной в шильдике технических характеристик на корпусе)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>													
2.1	Проверка состояния и крепления приводного ремня ротора с двигателем			x			x			x			x
2.2	Проверка сопротивления изоляции кабелей питания электродвигателя. На холодной установке при напряжении мегомметра 1000 В оно должно быть не менее 0,5 МОм			x			x			x			x
2.3	Контроль и при необходимости очистка теплообменника и внутренних полостей корпуса от пыли и грязи				x						x		

Очистка производится струей воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться

с блоком ламелей теплообменника). В случае замятия ламелей их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.

### 3.13. СЕКЦИИ МОНОБЛОКОВ

Конструктивно секции моноблоков состоят из различных функциональных элементов, что снижает массу установки и габариты.

Секция может использоваться как индивидуальная приточная установка с водяным воздушнонагревателем (в комплекте имеются две торцевые панели для присоединения секции к системе воздуховодов), так и в составе с другими секциями.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Возможна перестановка теплообменника нагревателя на любую сторону обслуживания.
2. В конструкции предусмотрена возможность перестановки торцевой панели вентилятора на верхнюю либо нижнюю сторону корпуса – для выброса воздуха вверх либо вниз.
3. Комплекты резервных двигателей блоков вентиляторов аналогичны используемым в секциях вентиляторов.

#### СХЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ:

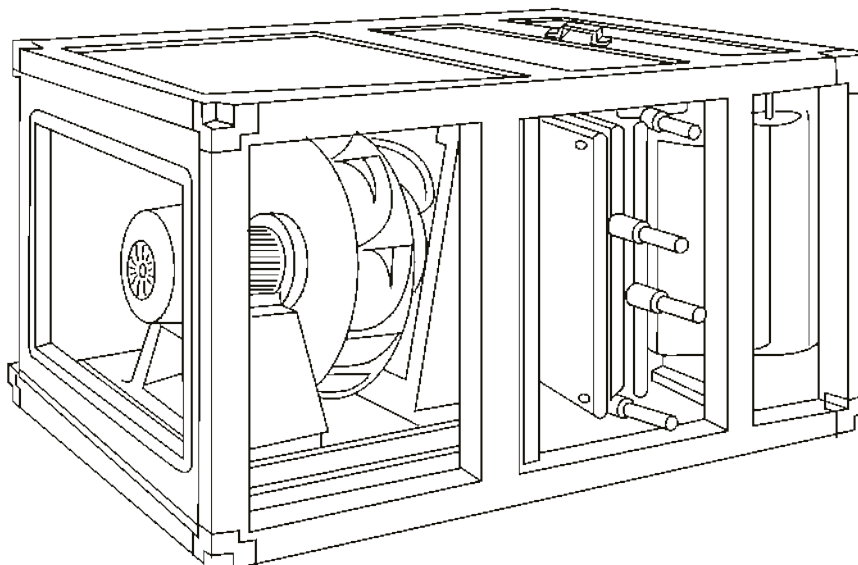
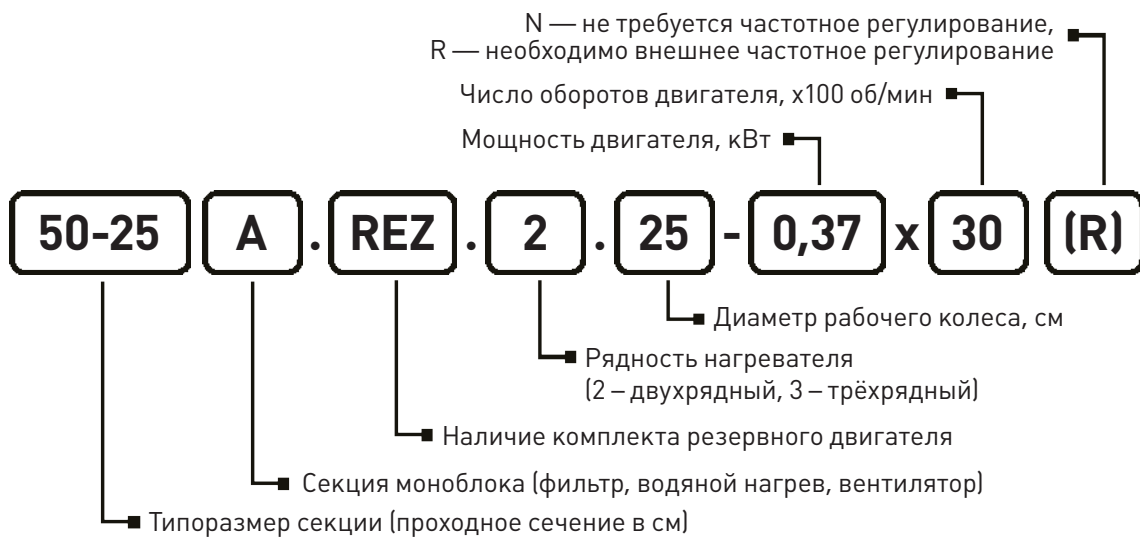


Таблица 23. Секции моноблоков

ТИПОРАЗМЕР	Блок вентилятора	Длина В, мм	Масса А.2, кг	Масса А.3, кг
50-25	22-0,37x30	960	71	73
	25-0,55x30		73	75
50-30	25-0,55x30	960	77	78
	28-1,1x30	1060	83	84
	31-1,1x30		85	86
60-30	28-1,1x30	1060	89	91
	31-1,1x30		91	93
60-35	31-1,1x30	1060	94	96
	31-1,5x30		97	99
	35-2,2x30	1140	103	105
70-40	31-1,1x30	1060	105	107
	31-2,2x30	1140	112	115
	35-2,2x30		113	116
80-50	35-2,2x30	1140	128	131
	35-3x30		132	135
	40-4x30	1260	149	152
90-50	35-3x30	1140	144	149
	40-4x30	1260	160	163
	45-3x15		159	165
100-50	40-4x30	1260	167	171
	45-3x15		168	172
	45-4x15	1320	176	181
	45-5,5x15		185	190

### 3.14. НАРУЖНОЕ «КРЫШНОЕ» ИСПОЛНЕНИЕ УСТАНОВОК

По заказу возможно изготовление установки в так называемом «крышном» исполнении – для эксплуатации снаружи помещения на открытом воздухе (например, на крыше здания). При этом на верхнюю часть установки монтируется крыша из набора листов (рис. 5 поз. 1), а на входное (выходное) окно устанавливается защитный козырек (поз. 2). Все элементы изготовлены из оцинкованного листа.

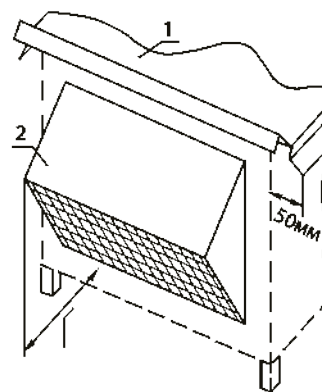


Рисунок 5. Крышное исполнение

Таблица 24. График технического обслуживания секции моноблоков

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений (целостности гибких вставок), надежности крепления к секции установки и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>													
2.1	Очистка сетки от загрязнений				x						x		

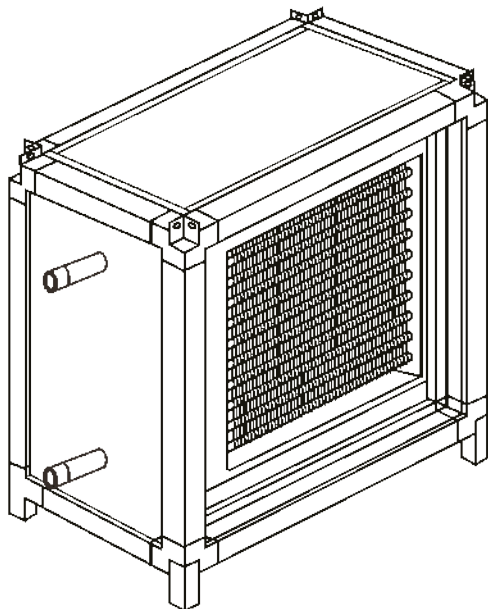
### 3.15. СЕКЦИИ ГЛИКОЛЕВОГО РЕКУПЕРАТОРА

Предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

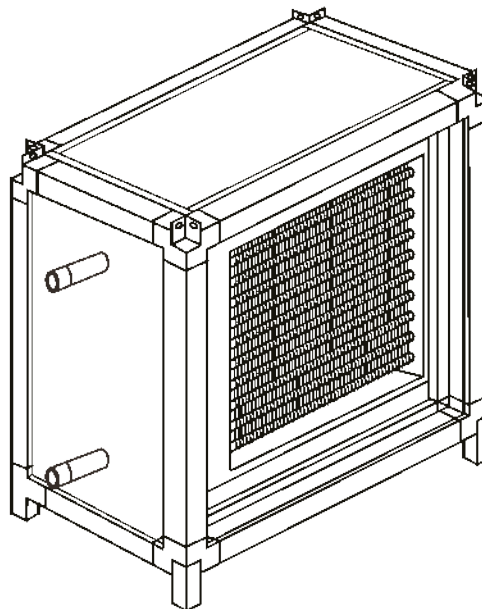
Система гликолевого рекуператора представляет собой схему передачи теплоты вытяжного воздуха приточному с помощью двух жидкостных теплообменников, находящихся в вытяжной и приточной камерах. Секции предназначены для эксплуатации при максимальном

рабочем давлении водногликолевой смеси 1,5 МПа. В качестве теплоносителя может использоваться вода и водногликоливые растворы с концентрацией 30-50%.

В корпусе секций устанавливается восьмирядный медно-алюминиевый теплообменник. Конструктивно секции гликолевого рекуператора аналогичны секциям водяного воздухонагревателя.



**Приточная**



**Вытяжная**

**Таблица 21.** Секции гликолевого рекуператора

Типоразмер	Приточная		Вытяжная	
	Длина В, мм	Масса, кг	Длина В, мм	Масса, кг
50-25	510	36	610	43
50-30		38		46
60-30		42		51
60-35		46		55
70-40		54		65
80-50		69		82
90-50		72		88
100-50		78		94

Таблица 22. График технического обслуживания секции гликолевого рекуператора

№	Вид работ	Месяц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
1.1	Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, надежности крепления к секциям установки и конструкции здания, отсутствия негерметичности уплотнений, подтеков	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Проверка состояния сварных и болтовых соединений	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Контроль работоспособности дренажной системы, при необходимости снятие и чистка поддона и его дренажной системы	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>													
2.1	Контроль и при необходимости очистка радиатора теплообменника и внутренних полостей корпуса от пыли и грязи				x							x	
2.2	Проверка на наличие воздуха в теплообменнике				x							x	

Очистка производится струей воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха (необходимо осторожно обращаться

с блоком ламелей теплообменника). В случае замятия ламелей их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.



### 3.16. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ПАРОВОГО

Предназначены для нагрева путем теплопередачи подаваемого установкой воздуха. В качестве теплоносителя используется вода в парообразном состоянии. В корпусе секции устанавливаются 1-о, (...-1), 2-х (...-2) и 3-х (...-3) рядные медно-алюминиевые теплообменники.

Максимально допустимая температура пара: +170°C;

Максимально допустимое давление пара: 10 бар (1МПа);

Используемый в конструкции теплообменник относится к классу медно-алюминиевых пластинчатых теплообменников, (поверхность теплообмена изготов-

лена из алюминиевых пластин (ламелей) и проходящих через них медных трубок). Расположение трубок шахматное. Внутренние детали секции изготавливаются из оцинкованного листа марки 08ПС. Все теплообменники испытываются на герметичность водой при давлении 8-10 Атм. в течение 10-15 минут. Присоединение трубопроводов теплоносителя резьбовое. Компоненты обвязки и автоматики работы системы подачи пара не поставляются.

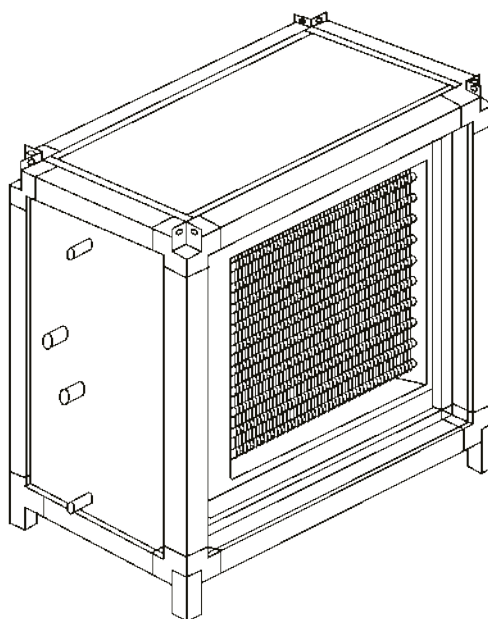


Таблица 23. Секции водонагревателя парового

Типоразмер	Длина В, мм	Масса, кг		
		однорядный	двухрядный	трехрядный
50-25	350	20	22	24
50-30		21	23	25
60-30		24	26	28
60-35		25	27	30
70-40		28	30	34
80-50		35	38	42
90-50		39	41	47
100-50		41	44	51

## 4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 4.1. МОНТАЖ КОРПУСОВ

Монтаж должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.021, СНиП 3.05.01, проектной документации и настоящего руководства.

#### **Перед монтажом необходимо:**

- произвести осмотр секций установки. При обнаружении повреждений, дефектов, полученных в результате неправильной транспортировки или хранения, ввод установки в эксплуатацию без согласования с предприятием-продавцом не допускается;
- проверить сопротивление изоляции электродвигателей вентилятора и привода роторного регенератора и при необходимости (если электродвигатель подвергался воздействию воды, либо секция длительное время хранилась на открытом воздухе) просушить его (подробнее о сушке см. раздел «Техническое обслуживание»).

Универсальная комплектация установки позволяет монтировать ее в канал вентиляции как в подвесном (на шпильках М8), так и в напольном исполнении. Рекомендуется монтаж установки в горизонтальном положении.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

При монтаже отдельных секций могут накладываться ограничения, указанные ниже.

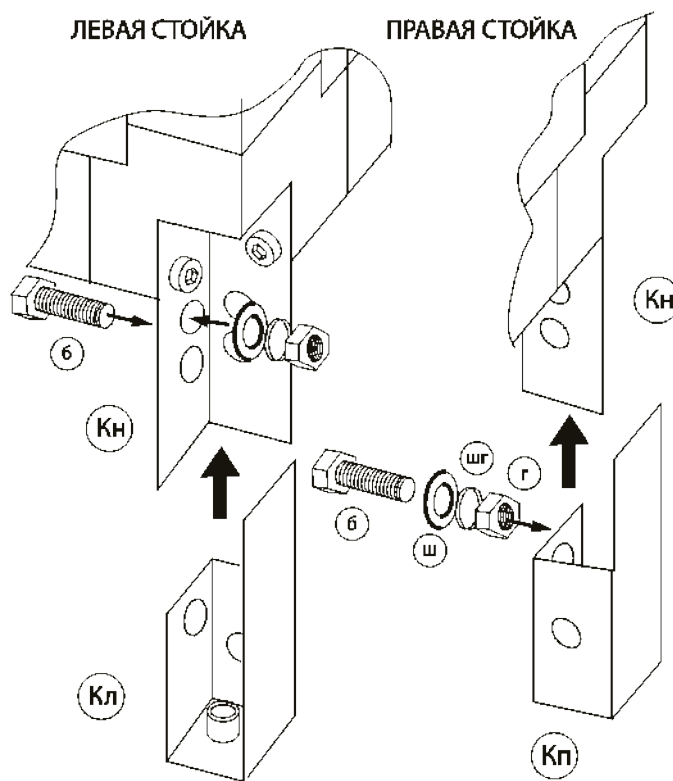
В состоянии поставки на секции установлен комплект ножек для напольного исполнения (см. рис. 6) который можно перемонтировать согласно рисунка 8.

Монтажные кронштейны крепятся к каркасу секций штатными винтами с внутренним шестигранником S5 (см. рис. 7) Усилие затяжки  $0,6 \pm 0,8$  кгс/м.

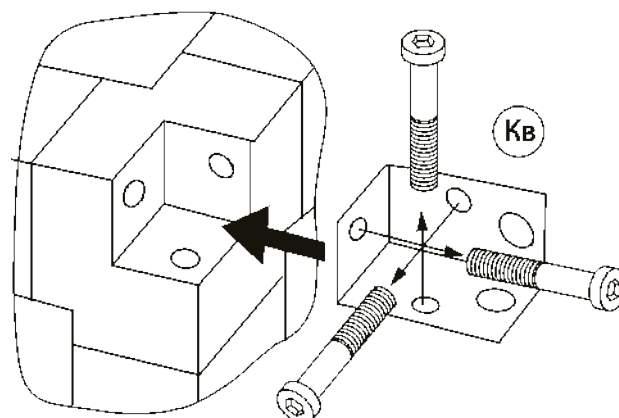
Секции установки монтируются согласно схеме технического задания. Рекомендации по последовательности установки отдельных секций указаны в особенностях их монтажа (см. рисунок 47).

При монтаже необходимо учитывать направление воздушного потока, указанное на шильдике корпусов секций. Также можно определить направление воздушного потока, руководствуясь рисунками настоящего руководства.

Секции соединяются согласно схем, представленных на рисунке 8, прилагаемым комплектом монтажа. Секции второго этажа следует располагать таким образом, чтобы они соединялись с секциями первого этажа максимальным количеством совпавших кронштейнов (например, сместить их к одному краю установки).



**Рисунок 6.** Комплект ножек



**Рисунок 7.** Крепёж монтажных кронштейнов

Допускается соединение этажей установки только по крайним торцам. Несоединенные торцевые секции двух этажей допускается скреплять любым подходящим крепежом через алюминиевый профиль каркаса.

## НАПОЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

## ПОДВЕСНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

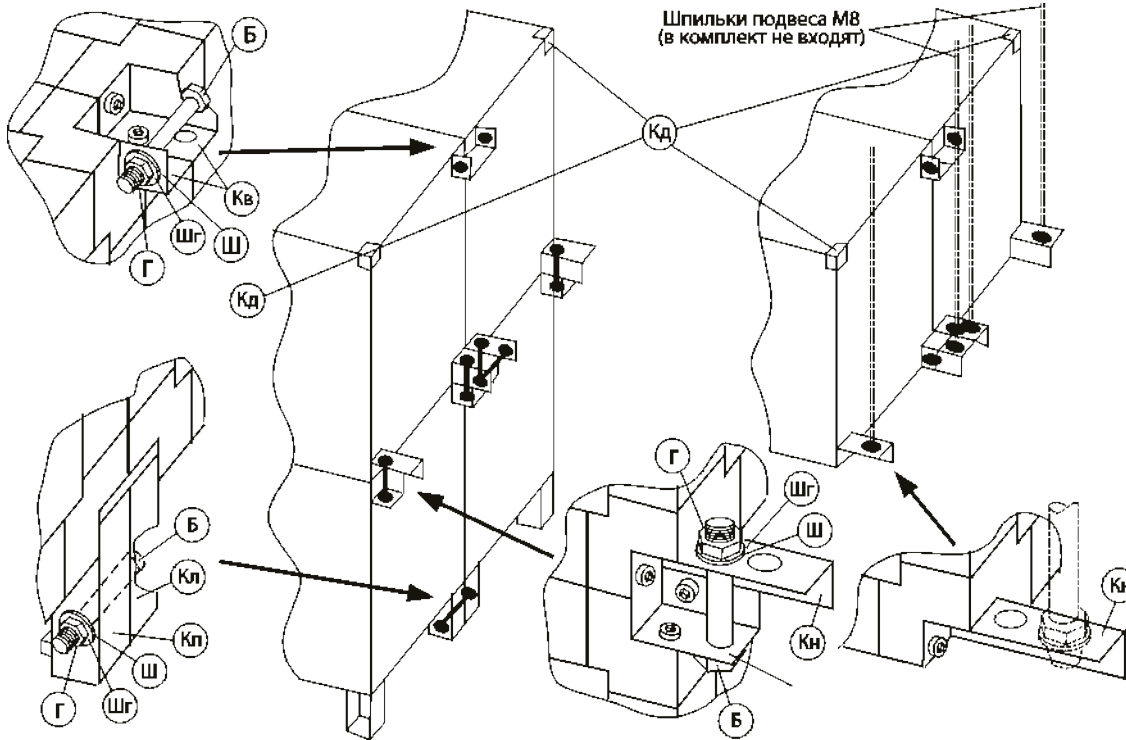


Рисунок 8. Соединение секций при монтаже

Все стыкуемые поверхности секций герметизируются самоклеющейся полосой (в комплекте не поставляется), проклеиваемой на сечении стыковки одной из секций по периметру каркаса. Герметизация должна обеспечивать возможность посекционной разборки установки.

Секция № 3.11 рекуператора подвесного (рис. 9 поз. 1) присоединяется к смежным секциям (поз. 2) при помощи штатных болтов М8х50 (поз. 3), установленных в специальных отверстиях на ее корпусе.

Затяжку болтовых соединений на кронштейнах следует производить равномерно в 3–4 обхода с постепенным наращиванием усилия до величины не более 1 кгс/м, не допуская деформации кронштейнов, до равномерного сжатия самоклеющейся полосы уплотнителя не менее чем на 40 % по всему периметру соединения.

Установка при напольном варианте монтируется на горизонтальную твердую плоскую поверхность или раму с ограничителями (упорами) от ее смещения.

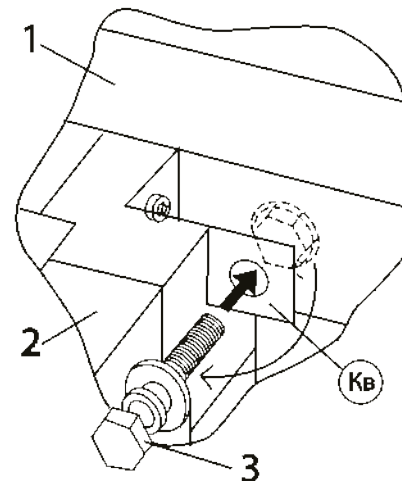


Рисунок 9. Присоединение секции рекуператора подвесного



### ВНИМАНИЕ!

Необходимо обеспечить равномерное и устойчивое распределение веса установки на всех опорах (подвесах).

Комплект амортизаторов монтируется на штатных кронштейнах согласно рисунку 10. В напольном исполнении амортизаторы (Ан) позволяют выровнять установку на плоскости опоры. Гайки (поз. 1 в комплект поставки не входят) стопорят шпильку амортизатора или подвеса в кронштейне.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

При монтаже установок на крышах с мягким покрытием необходимо предусмотреть жесткую опору под всю установку (балки) или индивидуальные площадки (пластины) под каждый амортизатор (Ан), предотвращающие повреждение покрытия.

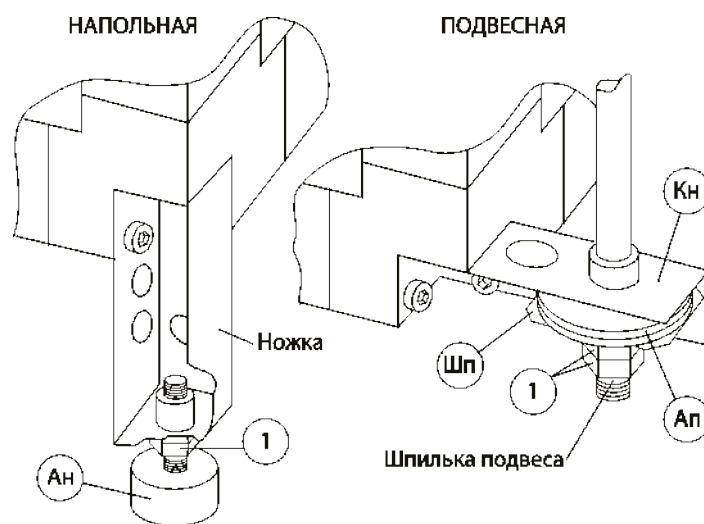


Рисунок 10. Монтаж амортизаторов

Соединение с системой вентиляции осуществляется посредством гибких вставок и регулирующих заслонок одноименного типоразмера, присоединяемых их фланцами к торцевым панелям при помощи болтов М8х20 с шайбами и «гроверами».

Усилие затяжки  $1,0 \pm 1,2$  кгс/м (производится равномерно «крест-накрест» в 2–3 обхода с постепенным наращиванием усилия). Места соединения фланцев необходимо герметизировать.

Корпуса секций моноблоков больших типоразмеров имеют дополнительные «ножки» – опоры, установленные посередине (см. рисунок 11). В подвесном исполнении ножка переставляется согласно рисунку на тех же болтах в другие штатные отверстия (усилие затяжки болтов  $1,2 \pm 1,5$  кгс/м).

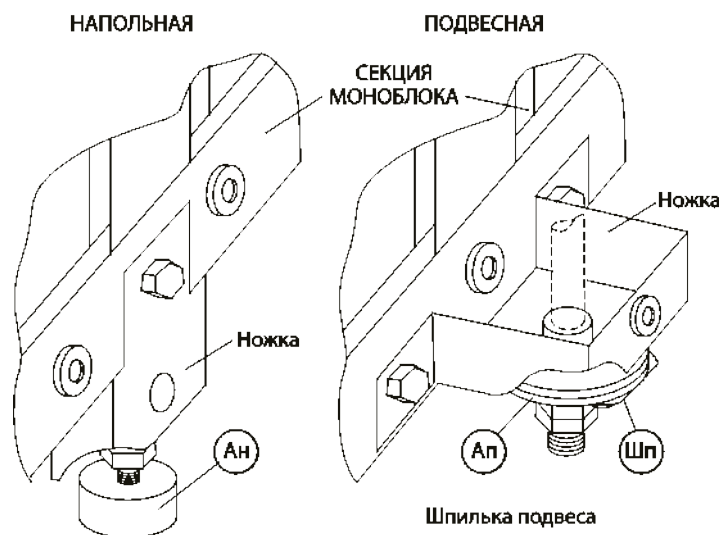


Рисунок 11. Монтаж амортизаторов



### ВНИМАНИЕ!

Гибкие вставки не должны быть полностью растянуты и должны иметь запас деформации для компенсации вибраций.

Для удобства монтажа и обслуживания у секций можно демонтировать или переставить любую панель корпуса (например, торцевую с вентиляторной секции), удалив при помощи плоской отвертки замковый профиль по ее периметру (4 шт.) и вынув панель наружу (Рис. 12). Установка на новое место производится в обратном порядке

На крайние углы обоих торцов установки взамен штатных кронштейнов (Кв на рисунке 13) устанавливаются декоративные крышки (Кд) из комплекта монтажа. Крышки крепятся винтом М6х60 (В) устанавливаемым взамен одного из штатных винтов крепления кронштейна (Кв).

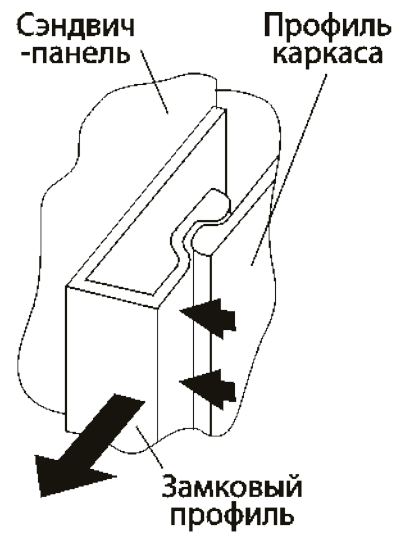


Рисунок 12. Крепление профиля сэндвич-панели к каркасу

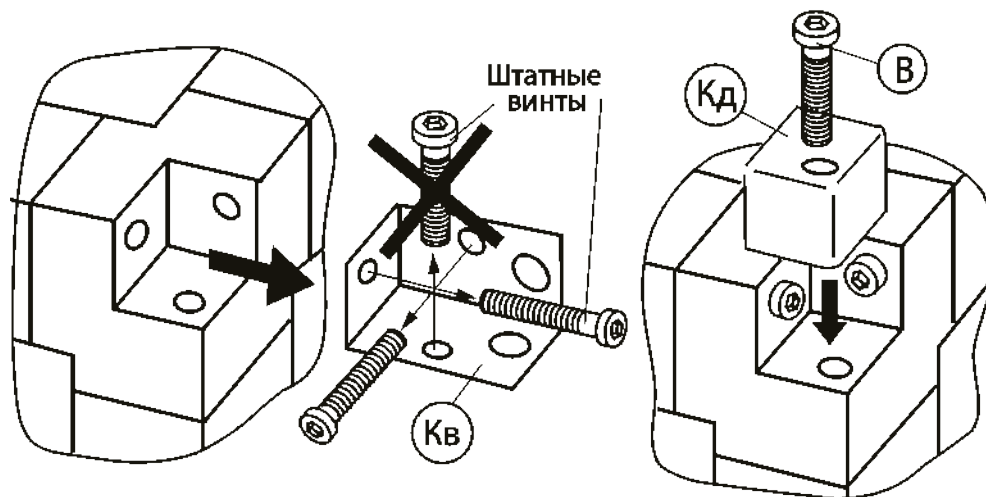


Рисунок 13. Монтаж декоративной крышки

## 4.2. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА

Чтобы избежать снижения производительности установки, рекомендуется оставлять после нее (по ходу движения воздуха) прямой участок воздухопроводов длиной 1-1,5 метра.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Данный пункт следует соблюдать только при использовании вентиляторов с рабочим мотор-колесом с вперед загнутыми лопатками.

Необходимо надежно заземлить установку. После монтажа она и воздухопроводы должны составлять замкнутую электрическую цепь.

Необходимо проверить сопротивление изоляции всех электродвигателей и при необходимости просушить их (если агрегат подвергался воздействию воды либо длительное время хранился на открытом воздухе). Сопротивление в холодном состоянии должно составлять не менее 1 МОм по каждой обмотке.

Трассы подведения кабелей питания и кабелей КИП и автоматики необходимо проводить отдельно, чтобы не происходило их взаимного влияния (помех). Трассы силовой части рекомендуется вести вдоль опорной рамы, трассы КИП и автоматики вдоль передней грани на верхней панели. Кабели не должны препятствовать открытию сервисных панелей, а также не должны мешать при ремонте и сервисном обслуживании.

Монтаж кабелей управления и питания производится в любых удобных местах на панелях обшивки корпуса. При проводке кабеля через панель достаточно просверлить в ней сквозное отверстие под нужные кабельные вводы из комплекта монтажа (для M16 – Ø 16,5 мм, для M20 – Ø 20,5 мм, для M25 – Ø 25,5 мм, для M32 – Ø 32,5 мм) и вставить их в металлические листы облицовки панели с обеих сторон. При нехватке места в панели для установки вводов допускается подрезать внутреннюю часть одного из них. Кабели должны быть уложены в гофрорукав и надежно закреплены на несущих элементах конструкции.

Для предотвращения деформаций труб коллектора теплообменников воздухонагревателей, воздухоохладителей и магистралей подвода теплоносителя вследствие температурных колебаний необходимо после монтажа и подключения трубопроводов удалить болты крепления теплообменника (или блока теплообменника с каплеуловителем для воздухоохладителей) к направляющим, обеспечив его свободное перемещение внутри корпуса.

Монтаж трубопроводов подвода теплоносителя к теплообменникам водяных воздухонагревателей и воздухоохладителей должен предусматривать их индивидуальное крепление – не допустимо нагружать их конструкцию весом присоединяемых трубопроводов.

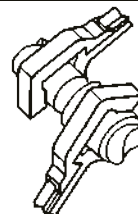
Рекомендуется теплоизолировать все трубопроводы во избежание лишних теплопотерь и для защиты от термических травм (ожогов).

Установка смесительных узлов для водяных воздухонагревателей должна производиться согласно индивидуальным условиям их монтажа. Допускается присоединять



### ВНИМАНИЕ!

При присоединении трубопроводов недопустима передача усилия затяжки резьбовых соединений на коллекторы теплообменника. (Рис. 14)



**Рисунок 14.** Предупреждение передачи усилия затяжки на коллекторы теплообменника

патрубки узла непосредственно к выводам коллекторов теплообменника, только обеспечив смесительному узлу индивидуальный подвес на вспомогательной конструкции или каркасе корпуса секции (запрещено крепить узел к облицовочным панелям корпуса).

На сливной патрубков надевается шланг (внутренний Ø 20 мм) для отвода образующегося при работе конденсата из поддона (дренажа). Уклон шланга при прокладке должен быть не менее 1-2% (без подъемов и провисаний).

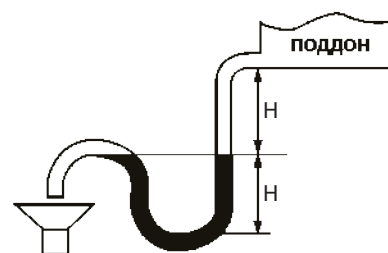
Для предотвращения засасывания конденсата обратно в систему рекомендуется установить на сливном патрубке специальный сифон либо организовать на сливном шланге участок засифонивания (изгиб).

Эффективная высота сифона «Н» (мм) должна быть как минимум в 2 раза больше максимального разрежения или соответствовать избыточному давлению в канале воздухопровода, которое вычисляется из соотношения: 1 мм водяного столба = 10 Па. Исходя из этих рекомендаций сифон следует устанавливать на уровне (горизонте) как можно ближе к поддону воздухоохладителя.

При этом не допускается объединять несколько шлангов отвода конденсата в один общий сифон, и сифон не должен герметично соединяться с канализационным трубопроводом. Перед пуском системы сифон должен быть обязательно заполнен водой согласно рисунку 15.

Для предотвращения засорения теплообменников необходимо предусмотреть предварительную очистку входящего в них воздуха и теплоносителя (воды) фильтрами.

Особенности монтажа автоматики управления приведены в прилагающейся к ней документации.



**Рисунок 15.** Эффективная высота сифона

### 4.3. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВЕНТИЛЯТОРА ПРЯМОЙ ПОСАДКИ

Выпускаются секции с фронтальным и верхним выбросом воздуха.

В состоянии поставки на корпусе секции установлены две (одна для секции (2)) фронтальные торцевые панели с фланцевыми окнами, которые переставляются в зависимости от конструкции в любое нужное место для подсоединения к воздуховодам (см. главу «Монтаж корпусов»).

При необходимости изменение производительности осуществляется регулированием оборотов электродвигателя внешним частотным регулятором (поставляется отдельно по заказу).



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Необходимость использования частотного регулятора определяется расчетом, исходя из условий работы установки.
2. Вентиляторы с мощностью электродвигателя более 3 кВт, не имеющие частотного регулирования, обязательно должны эксплуатироваться совместно с внешним устройством плавного пуска (переключение схемы питания двигателя со звезды на треугольник) для уменьшения воздействия пускового тока.

Контроль за работой вентилятора может осуществляться при помощи дифференциального датчика перепада давления.

Размещение секции зависит от функционального назначения установки.

Секции могут устанавливаться только в близком к горизонтальному положению и нижнем расположении опоры электродвигателя. На рисунках изображено неправильное положение вентилятора.

Для питания электродвигателей используется кабель с сечением провода не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

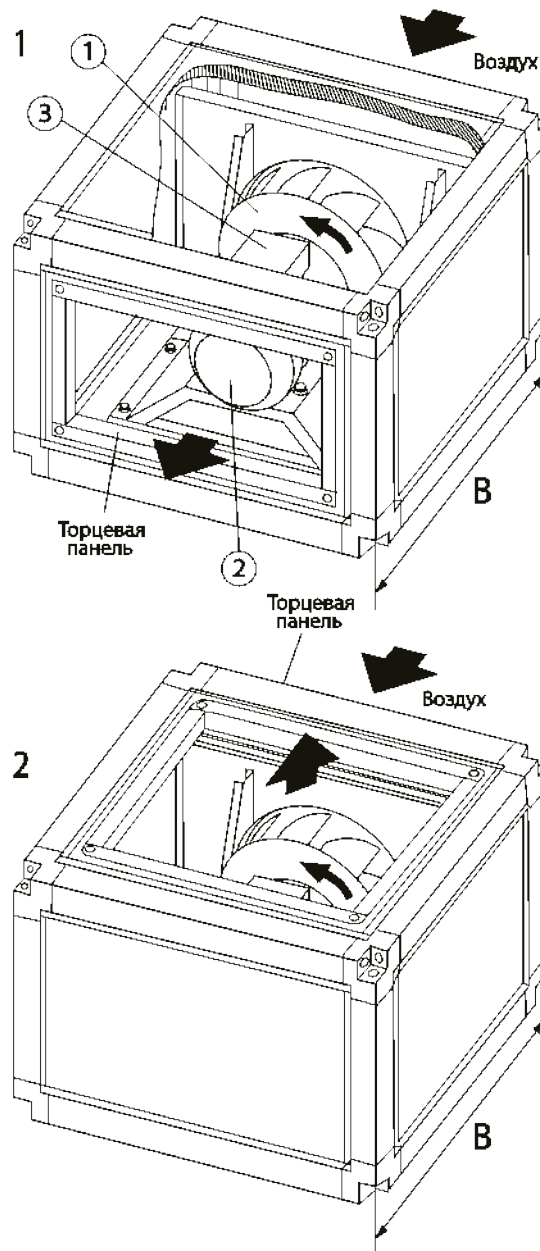


Рисунок 16. Съёмные торцевые панели

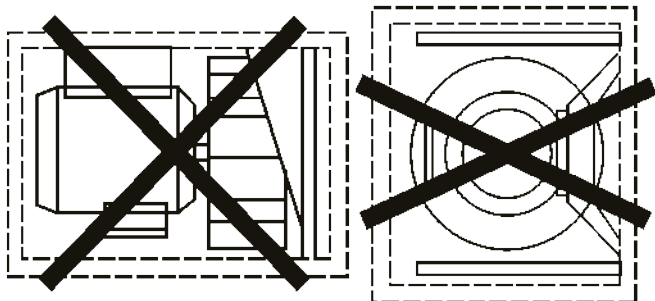


Таблица 25. Номенклатура типоразмеров вентиляторных блоков и их технические характеристики

Блок вентилятора	Марка двигателя	Частота вращения колеса, об/мин	Мощность эл. двигателя, кВт	Рабочий ток Δ / Y, А	Напряжение питания Δ / Y, В
22-0,37x30	АИР 63 А2	2730	0,37	1,66/0,96	220/380
25-0,55x30	АИР 63 В2		0,55	2,47/1,43	
28-1,1x30	АИР 71 В2	2800	1,1	4,4/2,52	
31-1,1x30					
31-1,5x30	АИР 80 А2	2880	1,5	5,6/3,3	
31-2,2x30	АИР 80 В2	2860	2,2	8,0/4,6	
35-2,2x30					
35-3x30	АИР 90 L2		3,0	10,5/6,0	
40-4x30	АИР 100 S2	2850	4,0	7,9/4,6	380/660
45-3x15	АИР 100 S4	1410	3,0		220/380
45-4x15	АИР 100 L4		4,0	8,5/4,9	380/660
45-5,5x15	АИР 112 М4	1430	5,5	11,0/6,5	

По заказу производится монтаж комплекта резервного двигателя вентилятора (см. рисунок 17). Он состоит из аналогичного по характеристикам дополнительного двухфазного двигателя типа АИР (поз. 9), устанавливаемого на место основного двигателя [2], при этом основной двигатель переносится на салазки натяжителя для регулировки ременной передачи (10), связывающей их.

При штатной работе основной двигатель приводит через ременную передачу вхолостую вращаемый резервный двигатель (9) с расположенным на его валу рабочим колесом.

При аварийной ситуации (например, остановка вентилятора из-за отказа электрики основного двигателя или обрыв ремня передачи) автоматика блока управления (необходим специальный блок управления, поставляемый по заказу) переключает питание на резервный двигатель.

В зависимости от мощности электродвигателя применяются четыре схемы электроподключения (рисунок 18):

**СХЕМА 1** – для двигателей мощностью менее 3 кВт с использованием частотного регулятора с питанием 220 В;

**СХЕМА 2** – для двигателей мощностью от 3 кВт с использованием частотного регулятора с питанием 380 В;

**СХЕМА 3** – для двигателей мощностью менее 4 кВт без использования частотного регулятора;

**СХЕМА 4** – для двигателей мощностью от 4 кВт без использования частотного регулятора с обязательным применением устройства плавного (двухступенчатого) запуска.

**СХЕМА 5** – Для двигателей мощностью от 4кВт с питанием ~380/660В без использования частотного регулятора с обязательным применением устройства плавного (двухступенчатого) запуска.

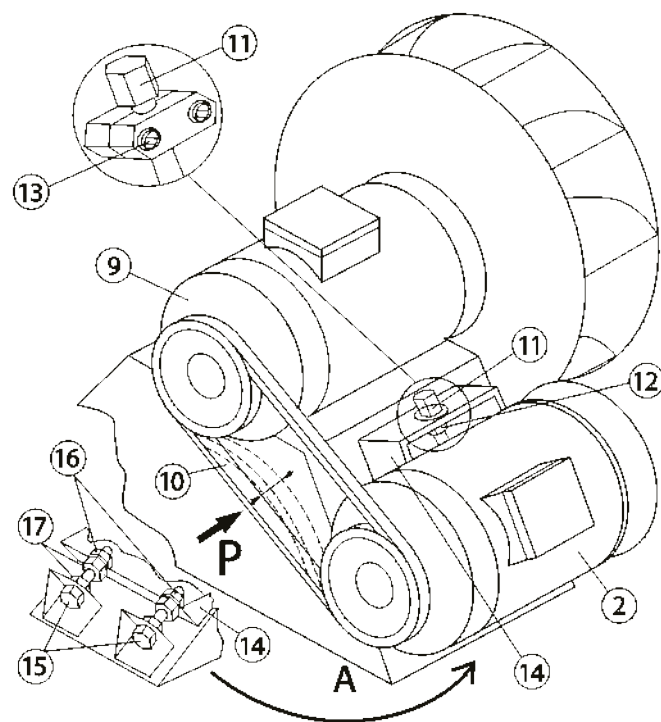


Рисунок 17. Комплект резервного двигателя вентилятора

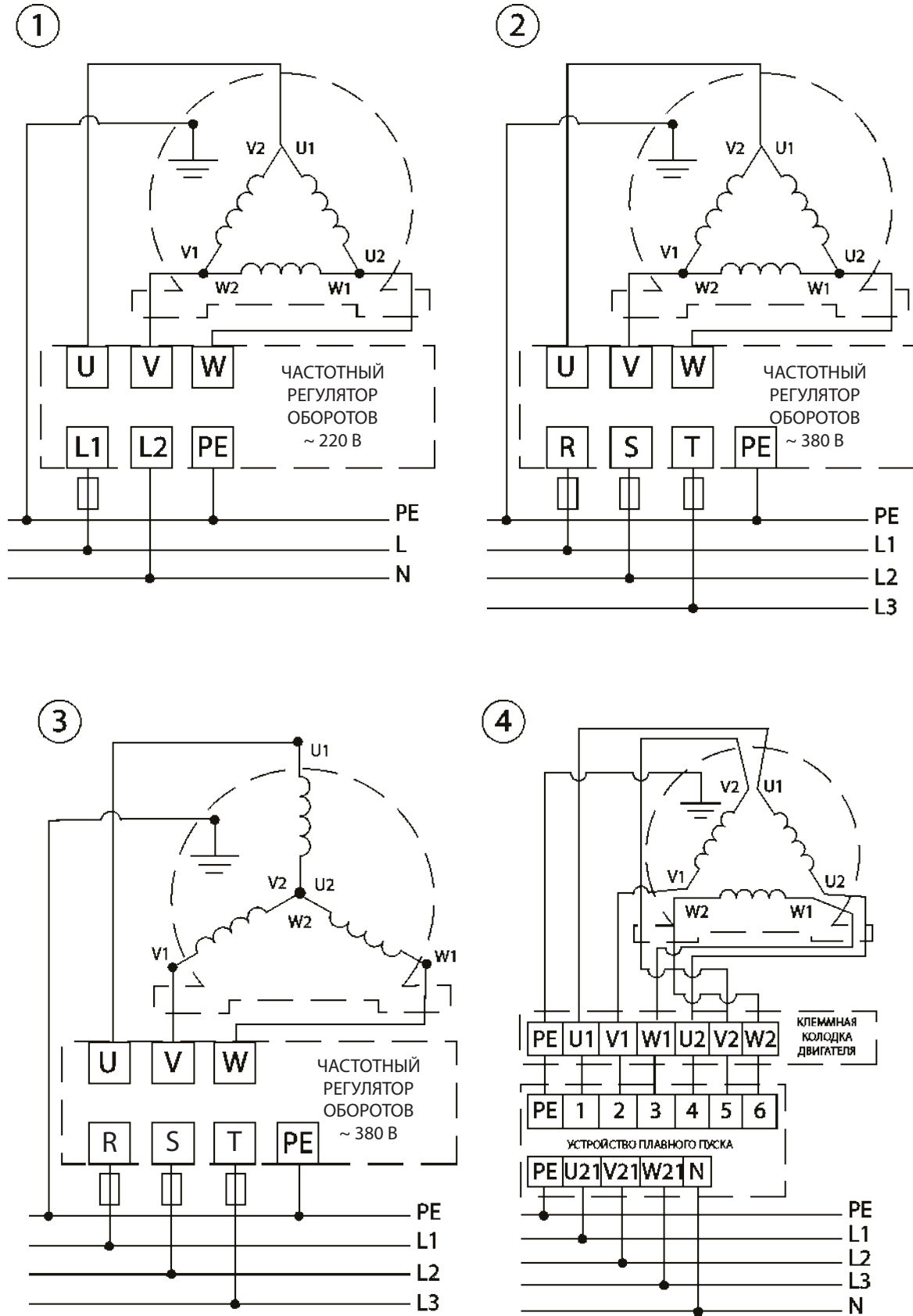


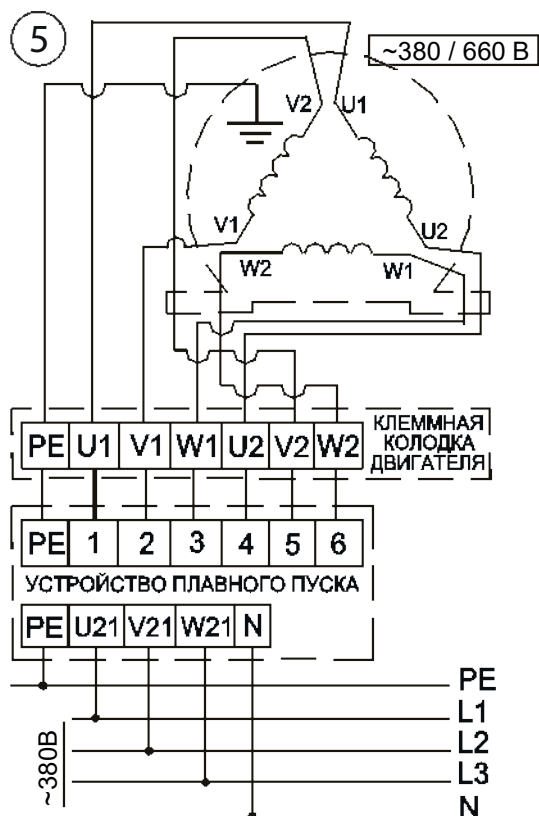
#### ПРИМЕЧАНИЕ:

При работе вентилятора в аварийном режиме на резервном двигателе 9 рекомендуется по возможности снять ремни 10 для уменьшения его загрузки.



Рисунок 18. Схемы электроподключения





Электроподключение резервного электродвигателя вентилятора производится аналогично основному электродвигателю через специальный блок управления (поставляется по заказу), либо любой другой блок, обеспечивающий его автоматическое подключение при выходе из строя основного привода.

#### 4.4. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВЕНТИЛЯТОРА С РАБОЧИМ МОТОР-КОЛЕСОМ С ВПЕРЕД ЗАГНУТЫМИ ЛОПАТКАМИ

Стандартно электродвигатели имеют защиту при помощи термоконтакта, расположенного внутри обмотки статора электродвигателя. При аварийном перегреве электродвигателя более  $70 \pm 80^\circ\text{C}$  (в случае перегрузки, обрыва фазы, высокой температуры воздуха и т.п.), термоконтакт обеспечивает размыкание цепи защиты защитного реле. В состоянии поставки на корпусе секции установлены две фронтальные торцевые панели P1 с фланцевыми окнами, которые переставляются в зависимости от конструкции установки в любое нужное место. При необходимости изменение производительности производится регулированием оборотов электродвигателя внешним частотным регулятором (поставляется отдельно по заказу). Секция может устанавливаться только в близком к горизонтальному положению и нижнем расположении опоры блока вентилятора. Контроль за работой вентилятора может осуществляться при помощи дифференциального датчика перепада давления.



##### ПРИМЕЧАНИЕ:

Необходимость использования частотного регулятора определяется расчетом, исходя из условий работы установки.

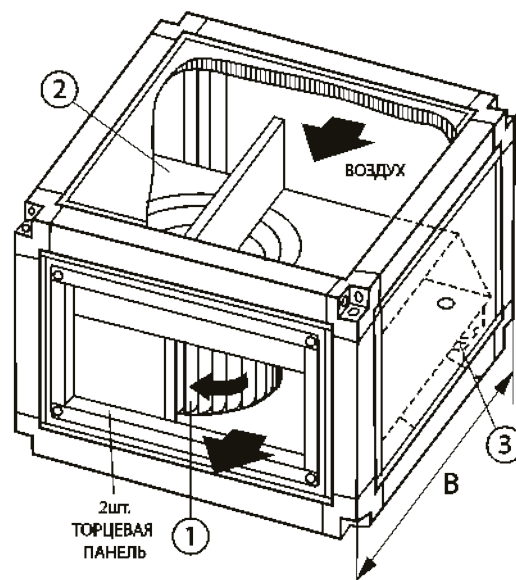


Рисунок 19. Съёмные торцевые панели

Таблица 26. Номенклатура типоразмеров вентиляторных блоков и их технические характеристики

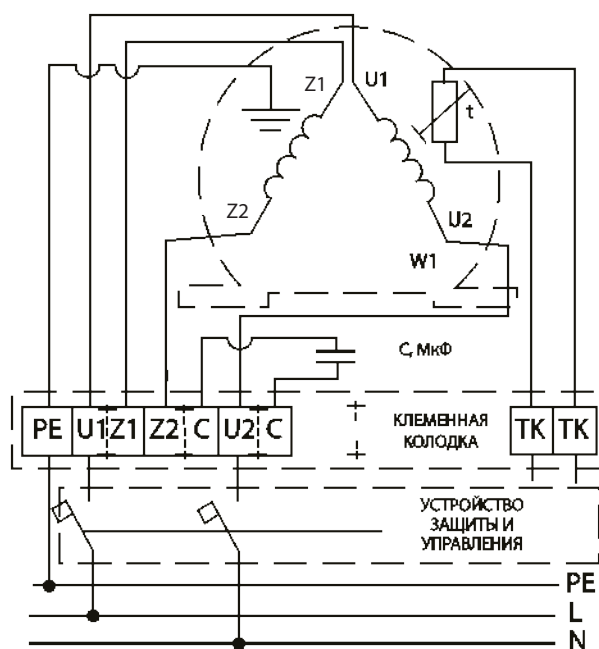
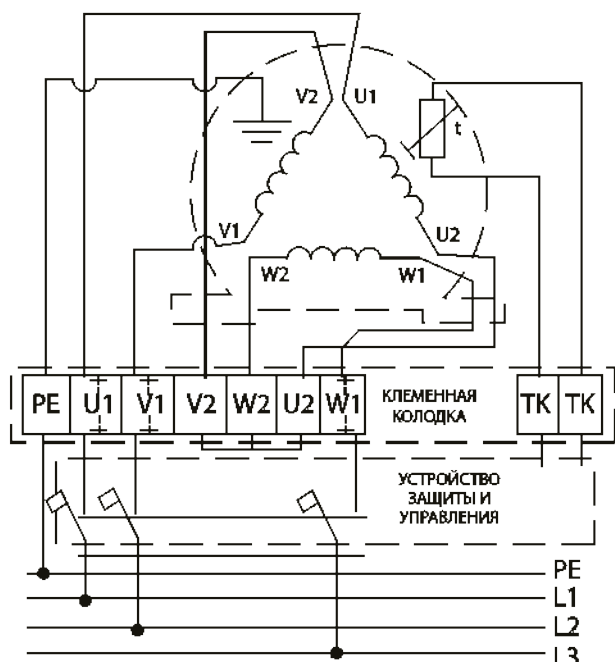
Блок вентилятора	Макс. расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	Макс. полное давление, Па	Обороты при макс. КПД, мин-1	Питание вентилятора / частотного регулятора	Макс. мощность, кВт	Ток макс., А
22.4E	1640	316,8	1418	1~220В	0,51	1,1
22.4D	1930	314,5	1428	3~380В/1~220В*	0,516	2,3/3,98*
22.6D	1380	139,3	952		0,3	0,8/1,38*
25.4E	2302	375,7	1390	1~220В	1,0	4,6
25.4D	2570	391,1	1461	3~380В/1~220В*	0,938	2,2/3,8*
25.6D	1811	179,2	930		0,355	0,92/1,6*
28.4E	2489	488,8	1370	1~220В	1,25	5,6
28.4D	3562	494,7	1415	3~380В/1~220В*	1,7	3,2/5,54*
28.6D	2576	224,9	955		0,58	1,58/2,74*
31.4D	4510	631,6	1415	3~380В/1~220В*	2,2	4,0/6,93*
31.6D	3680	270,9	930		0,8	1,5/2,6*
35.4D	5787	776,7	1422	3~380В/1~220В*	3,5	5,9/10,2*
35.6D	4040	380,1	925		0,95	1,9/3,29*
35.8D	3672	213,4	670		0,65	1,4/2,3*
40.4D	6822	1020	1415	3~380В/3~380В*	4,7	7,6
40.6D	7360	501,2	945	3~380В/1~220В*	2,8	5,0/8,66*
40.8D	4700	306,2	701		1,7	3,7/6,4*
45.4D	6558	1544,3	1265	3~380В/3~380В*	4,92	8,3
45.6D	9213	671,2	930	3~380В/1~220В*	3,7	6,5/11,26*
45.8D	7815	383,2	690		2,0	4,1/7,1*

\*Значения напряжения и соответствующие им токи для использования частотного регулятора.

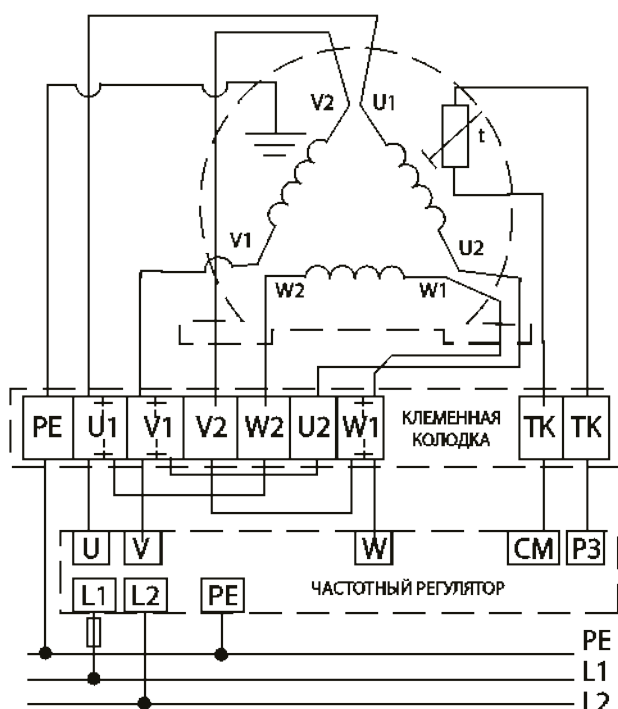
Рисунок 20. Электрическое подключение секции вентилятора

Подключение трехфазного электродвигателя вентиляторов -4D, -6D и -8D (кроме ....45.4D) без частотного регулятора  
Питание 380 В

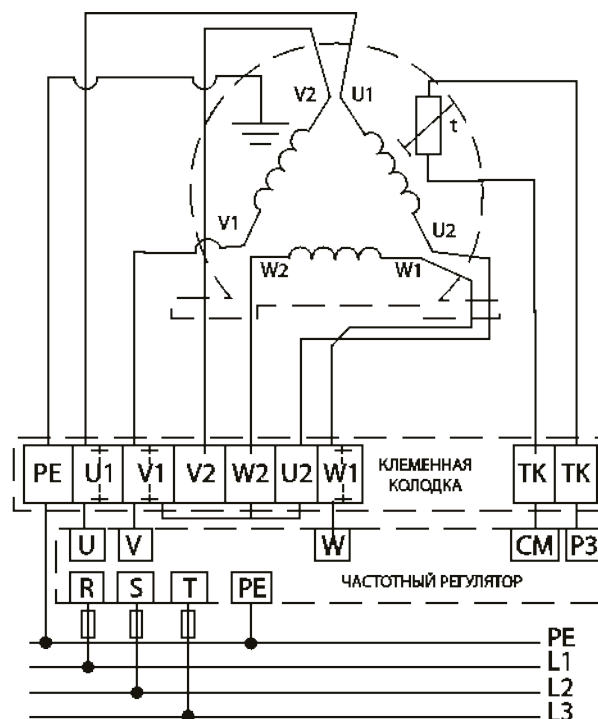
Подключение однофазного электродвигателя вентиляторов ....4E  
Питание 220 В



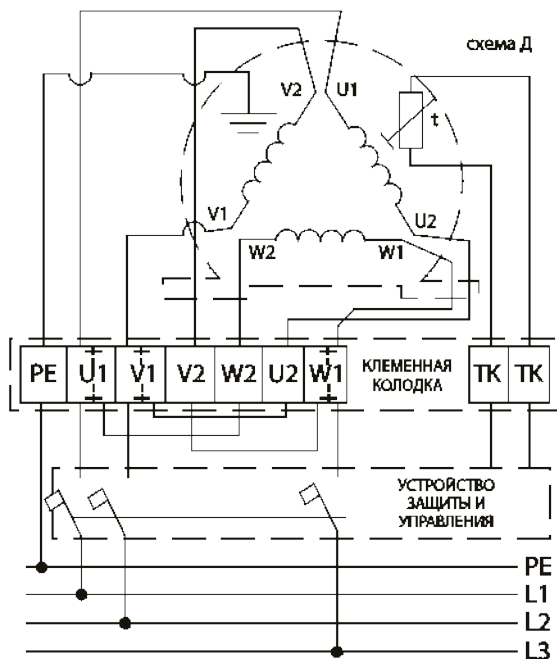
Подключение трехфазного электродвигателя вентиляторов -4D, -6D и -8D  
с частотным регулятором мощностью до 4 кВт  
Питание 220 В



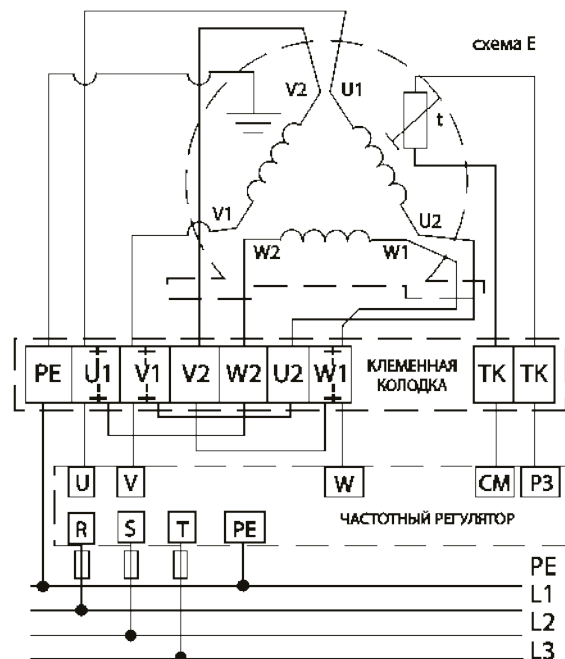
Подключение трехфазного электродвигателя вентиляторов -4D, -6D и -8D  
с частотным регулятором мощностью от 4 кВт  
(кроме ....45.4D ). Питание 380 В



Подключение трехфазного электродвигателя вентилятора ....45.4D без частотного регулятора  
Питание 380 В



Подключение трехфазного электродвигателя вентилятора ....45.4D с частотным регулятором  
Питание 380 В



**Таблица 27.** Цвета проводов питания трехфазных электродвигателей (-4D, -6D и -8D)

Тип мотор-колеса	РЕ	U1	U2	V1	V2	W1	W2	ТК
RE-...(ZIEHL-ABEGG)	желто-зеленый	корич	красн	синий	серый	черн	оранж	белый
FT-...(VILMANN)		корич	красн		серый	черн	оранж	белый
RxD-...(EBM)		черн	зелен		белый	корич	желт	серый

**Таблица 28.** Цвета проводов питания однофазных электродвигателей (-4E)

Тип мотор-колеса	РЕ	U1	U2	Z1	Z2 (Z)	ТК
RE-...(ZIEHL-ABEGG)	желто-зеленый	корич	синий	оранж	черн	белый
FT-...(VILMANN)		синий	черн	---*	корич	белый
RxD-...(EBM)		синий	черн	---*	корич	серый

\*Контакты U1 и Z1 замкнуты внутри корпуса.

Подключение частотного регулятора к трехфазным электродвигателям вентиляторов (кроме ...45.4D) производится через установленные сдвоенные клеммы (U1, V1 и W1) путем монтажа дополнительных перемычек U1-W2, V1-U2 и W1-V2 (в комплект поставки не входят) согласно схеме (установленная перемычка V2-W2-U2 удаляется). В состоянии поставки электромонтаж выполнен по схеме без использования регулятора.

**Для подвода электропитания рекомендуется использовать кабели:**

- ВВГ 3x1,5 – питание для однофазных электродвигателей (-4E);
- ВВГ 4x1,5 – питание для трехфазных электродвигателей (-4D, -6D и -8D);
- ПВС 2x0,75 (ШВВП 2x0,75) – для термоконтактов (ТК).

Для удобства проведения электромонтажа предусмотрена возможность перестановки распаячной коробки (поз. 1 рисунок 22), которая при поставке установлена на нижней части корпуса вентилятора (поз. 2) для подвесного монтажа установки.

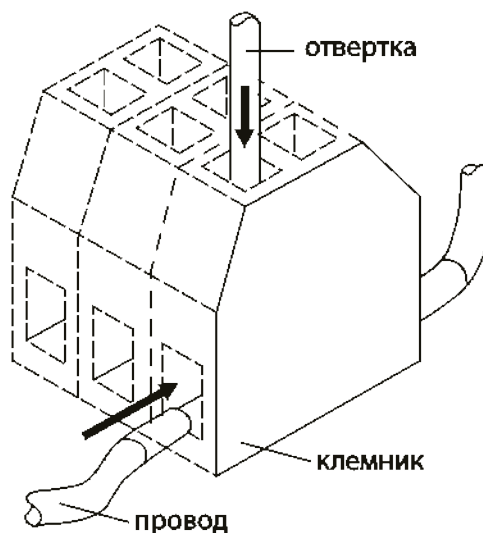
Для напольной схемы монтажа необходимо перенести коробку на противоположную сторону (на рисунке 22 показано пунктиром) закрепив в тех же отверстиях (5). Кабель вентилятора (3) при этом проводится через установленный сальник (4).

Все вентиляторы имеют функцию защиты и оснащены так называемыми термоконтактами (на схемах-ТК) которые в обязательном порядке должны быть подключены к управляющему блоку или регулятору оборотов или защитному реле, которые должны исключать самопроизвольный повторный пуск до обнаружения и устранения причин срабатывания.

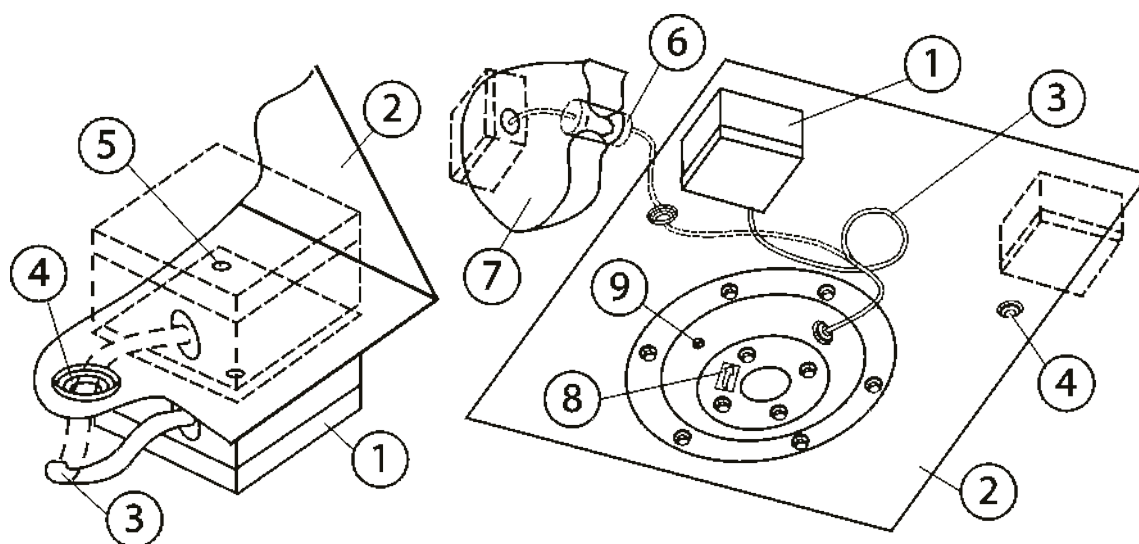


**ВНИМАНИЕ!**

Электродвигатели вентиляторов нельзя защищать обычными токоограничивающими предохранительными элементами.



**Рисунок 21.** Распаячная коробка



**Рисунок 22.** Положение распаячной коробки при подвесном и напольном монтаже

Имеется возможность монтажа коробки на другой стороне корпуса для правостороннего исполнения вентилятора.

Кабель питания проводится через панель (7) с помощью двух прилагаемых кабельных вводов EPDM M16 (поз. 6).

Также возможна наружная установка распаячной коробки в любом удобном месте на корпусе секции – в этом

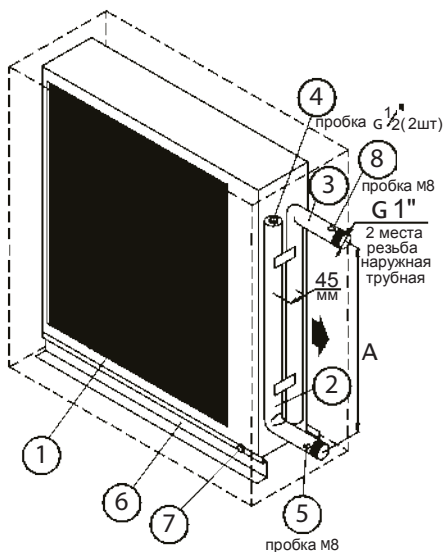
случае кабель от электродвигателя аналогично проводится через панель корпуса и заводится в коробку.

С целью выравнивания выходящего потока воздуха рекомендуется установить в составе установки после неё промежуточную секцию или прямой отрезок воздуховода длиной 1÷1,5м.

## 4.5. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Для защиты от замерзания теплообменника рекомендуется установить погружной датчик температуры обратной воды (внутри корпуса вместо пробки на выпускном коллекторе – поз.4) и капиллярный термостат (устанавливается снаружи, трубка датчика растягивается на выходном окне теплообменника 1). Для слива теплоносителя и выпуска воздуха из контура теплообменника используются пробки 5 и 8 соответственно.

В качестве теплоносителя может использоваться вода и незамерзающие смеси (для наружного монтажа установки). Максимально допустимая температура теплоносителя (для воздухонагревателей) не должна превышать 170°С, а давление – 1,5МПа. Секции могут работать в любом положении, но необходимо помнить, что для обеспечения возможности отвода воз-



**ВНИМАНИЕ!**  
Возможна перестановка теплообменника в любое по стороне обслуживания положение (при этом панель корпуса переворачивается).\*

духа заглушки должны быть расположены в наиболее высоком месте. Трубы подвода теплоносителя и использующиеся для управления производительностью воздухонагревателя смесительные узлы, могут присоединяются непосредственно к патрубкам коллекторов секций, но должны иметь индивидуальное крепление и не опираться на них.

- 1 Выходное окно теплообменника (место установки капиллярного термостата)
- 2 Выпускной L-образный коллектор (водяной контур)
- 3 Впускной L-образный коллектор (водяной контур)
- 4 Съёмная пробка выпускного коллектора (место установки погружного датчика температуры обратной воды)
- 5/8 Пробки для стравливания воздуха
- 6 Направляющая
- 7 Крепежный болт

**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
В данной схеме изображено прямоточное подключение теплообменника!

Рисунок 23. Устройство водяного воздухонагревателя.

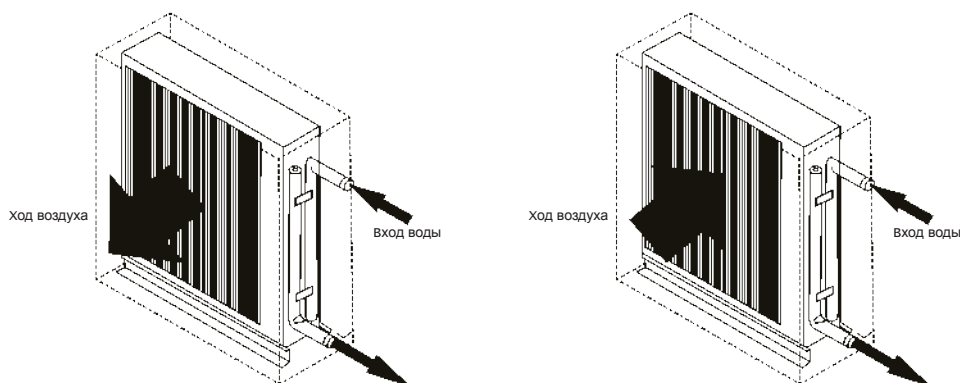


Рисунок 24. Прямоточная и противоточная схема подключения теплообменника.

Таблица 29. Внутренний (заправочный) объем теплообменников, л

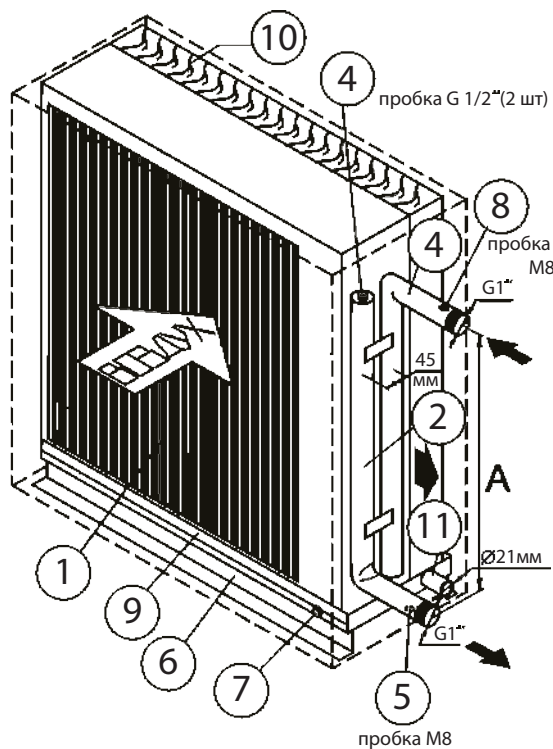
Типоразмер	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
двухрядный (нагреватель)	1	1,3	1,5	1,7	2,2	3,2	3,5	3,8
трехрядный (нагреватель/охладитель)	1,4	1,8	2	2,3	3	4,4	4,8	5,3

## 4.6. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Рекомендуемая температура воды в сети:  $7 \div 12^{\circ}\text{C}$ . Максимально допустимое давление воды в сети: 1,5 МПа.

Для выпуска воздуха из контура теплообменника используется пробка 8. Слив конденсата из поддона осуществляется через патрубок 11. Слив хладагента из теплообменника осуществляется через пробку 5. В качестве теплоносителя может использоваться

как вода, так и незамерзающие смеси (для наружного монтажа установки). Испытание гидросети проводят методом опрессовки в течение 5 минут давлением в 1,5 раза большим рабочего (но не менее 0,2 МПа). Не допускается наличие протечек и падения давления в системе более чем на 0,02 МПа.



- 1 Теплообменник
- 2 Выходной коллектор
- 3 Входной коллектор
- 4 Резьбовая заглушка
- 5 Сливная пробка (резьбовая)
- 6 Направляющая
- 7 Транспортировочный крепеж
- 8 Пробка воздуха резьбовая
- 9 Поддон
- 10 Пластиковый каплеуловитель
- 11 Патрубок отвода конденсата

Рисунок 25. Воздухоохладитель водяной

Таблица 30. Заправочный объем теплообменников (литры)

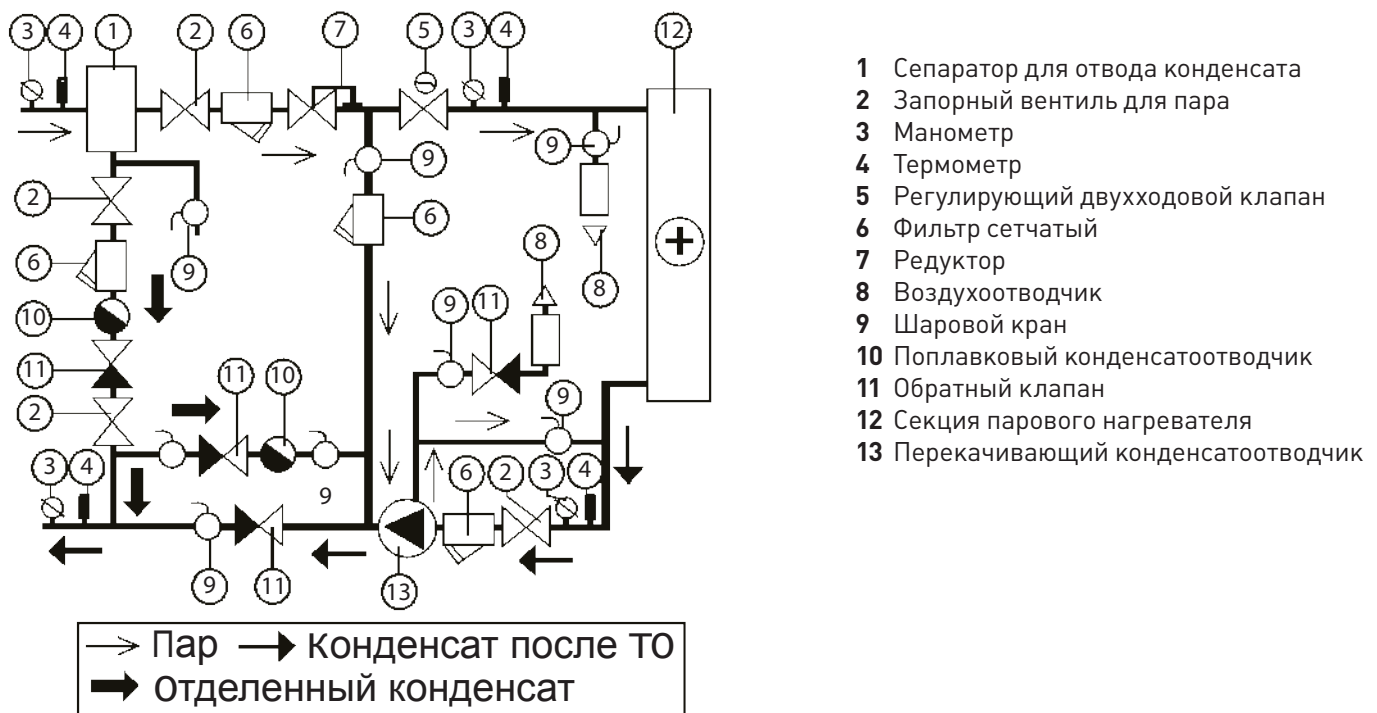
Рядность	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
3	1,4	1,8	2	2,3	3	4,4	4,8	5,3
4	1,9	2,3	2,7	3	3,8	5,6	6,2	6,7
Размер А, мм	235	285	285	335	385	485		



## 4.7. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИИ ПАРОВОГО НАГРЕВАТЕЛЯ

В сепараторе 1 отделяется конденсат и удаляется в конденсатопровод. Редуктор 7 снижает давление пара до рабочего. Клапан 5 регулирует количество подаваемого пара в зависимости от температуры приточного воздуха. Конденсатоотводчик 13 («перекачивание» конденсата осуществляется за счет давления пара) служит для удаления конденсата на всем периоде эксплуатации системы и предотвращает возможность замерзания конден-

сата, а также исключает простои системы в переходный период (когда в паровом нагревателе давление может быть ниже противодействия конденсатопровода), что возможно при применении в данном месте поплавкового конденсатоотводчика. Поплавковый конденсатоотводчик 11 предотвращает прорыв пара в конденсатопровод. Все элементы системы обвязки должны быть рассчитаны на работу с теплоносителем пар.



- 1 Сепаратор для отвода конденсата
- 2 Запорный вентиль для пара
- 3 Манометр
- 4 Термометр
- 5 Регулирующий двухходовой клапан
- 6 Фильтр сетчатый
- 7 Редуктор
- 8 Воздухоотводчик
- 9 Шаровой кран
- 10 Поплавковый конденсатоотводчик
- 11 Обратный клапан
- 12 Секция парового нагревателя
- 13 Перекачивающий конденсатоотводчик

Рисунок 26. Схема обвязки парового нагревателя.

## 4.8. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО

Отсек электроподключения расположен под панелью (2 на рисунке 27). В стандартную комплектацию воздухонагревателя входят датчики температуры воздуха и нагрева корпуса, которые размыкают цепь управления при нагреве до +80°C.

В целях пожарной безопасности не допускается устанавливать секцию фильтра непосредственно вблизи воздухонагревателя.

Температура воздуха на выходе из воздухонагревателя не должна превышать +40°C. Также не допускается падение скорости потока воздуха через него ниже 1 м/с.

В случае ручного управления системой необходимо в первую очередь отключать воздухонагреватель и только после его остывания (3÷5 минут) отключать подачу воздуха вентилятором.

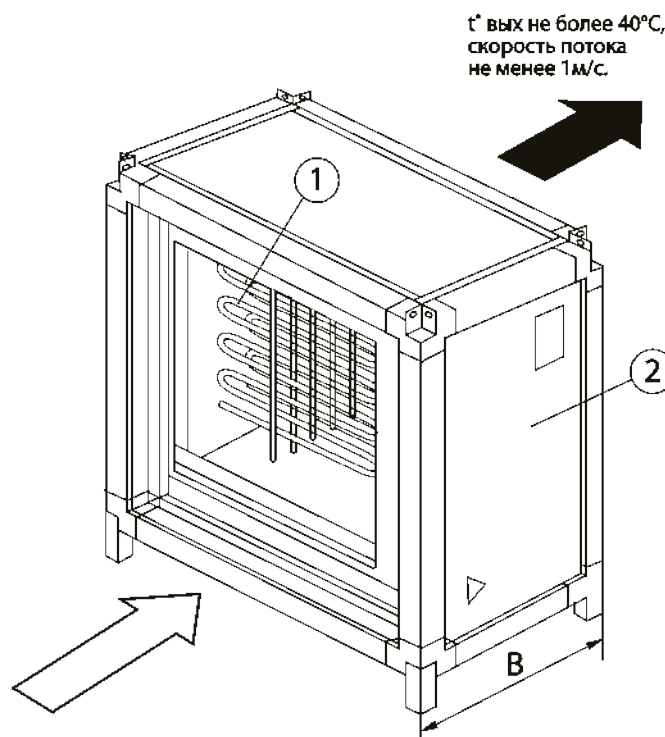


Рисунок 27. Воздуонагреватель электрический

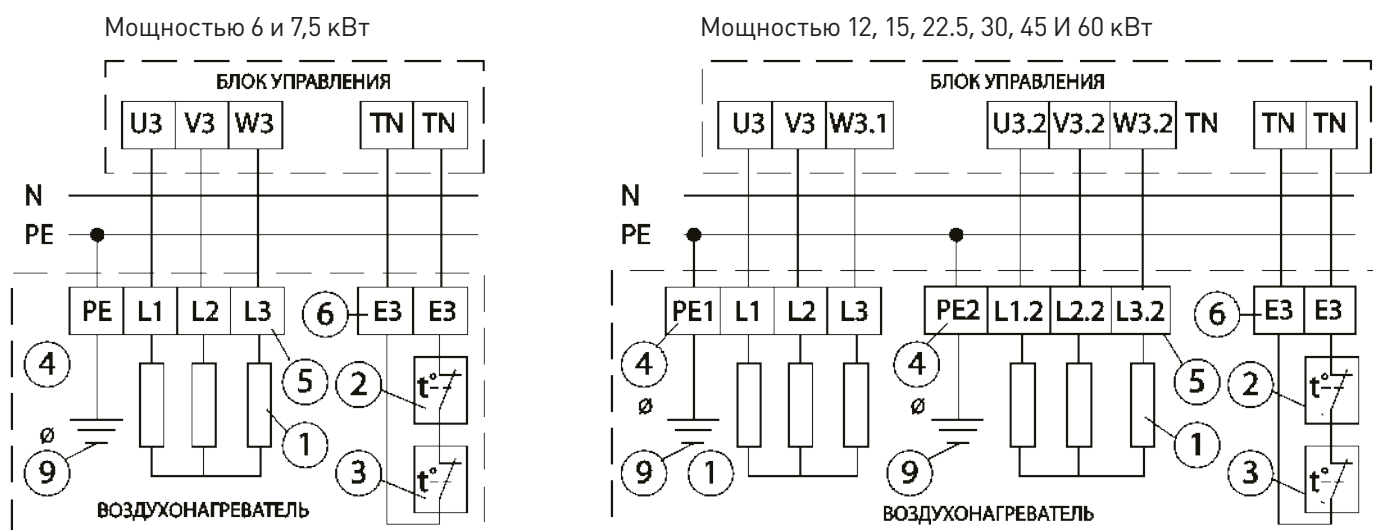
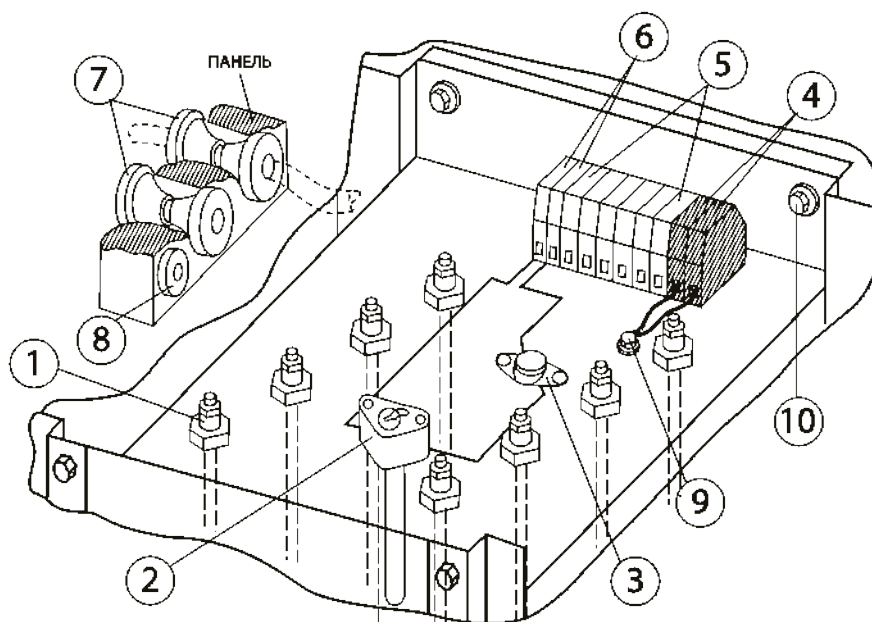


Рисунок 28. Принципиальные схемы электроподключения к блокам управления

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 – ТЭНы;   | 5 – клеммники питания;         |
| 2 – датчик температуры корпуса (НЗ – при $t = 80^\circ\text{C}$ размыкает цепь управления); | 6 – клеммники цепи управления; |
| 3 – датчик температуры воздуха (НЗ – при $t = 80^\circ\text{C}$ размыкает цепь управления); | 9 – болт заземления.           |
| 4 – клеммники заземления;   |                                |

Рисунок 29. Отсек электроподключения (разводка проводов по ТЭНам не показана)



- 1 – ТЭН;  
 2 – датчик температуры воздуха (нормально закрыт);  
 3 – датчик температуры корпуса (нормально закрыт);  
 4 – клеммники заземления (PE) – 1 или 2 шт;  
 5 – клеммники питания (L) – 6 штук;  
 6 – клеммники цепи управления (E3) – 2 штуки;  
 7 – кабельные вводы кабеля питания;  
 8 – кабельный ввод кабеля управления (E3);  
 9 – болт заземления корпуса;  
 10 – болтовое крепление блока в корпусе.

Таблица 30. Маркировка необходимых кабелей питания

Мощность, кВт	Ток, А	Кабель питания (типа ВВГ)		Кабель цепи управления
		Марка	Кол-во	
6	9,1	4x2,5	1	ПВС 2x0,75
7,5	11,4	4x2,5	1	
15	22,7	4x2,5	2	
22,5	34,1	4x2,5	2	
30	45,5	4x4	2	
45	68,2	4x10	2	
60	90,9	4x16	2	

Напряжение питания всех воздухонагревателей  
 3x380 В, 50 Гц.

Максимальный ток цепи управления  
 (цепь датчиков) – 10А при мощности 125 ВА.

Кабельные вводы M20÷M32 используются для про-  
 водки кабеля питания, а M16 – для кабеля управления.  
 Снаружи установки кабели должны быть уложены в  
 гофроукав и надежно закреплены на несущих эле-  
 ментах конструкций.

## 4.9. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ФРЕОНОВОГО

Слив конденсата из поддона осуществляется через патрубок (3 на рисунке 30). Коллектор (1) – входной (жидкостной). Патрубки коллекторов выполнены под пайку.

Для защиты теплообменника от замерзания можно установить капиллярный термостат (поставляется по заказу), трубка термостата наматывается на выходной патрубок теплообменника (2).

Воздух, подаваемый на секцию фреонového воздухоохладителя, должен быть предварительно очищен фильтром. При установке секции воздухоохладителя перед вентиляторной секцией, расход воздуха будет снижен из-за понижения давления на входе в вентилятор.

Устанавливать воздухоохладители в канал вентиляции по возможности необходимо с наклоном 2–3° к горизонтали в сторону сливного патрубка для свободного слива конденсата из поддона.

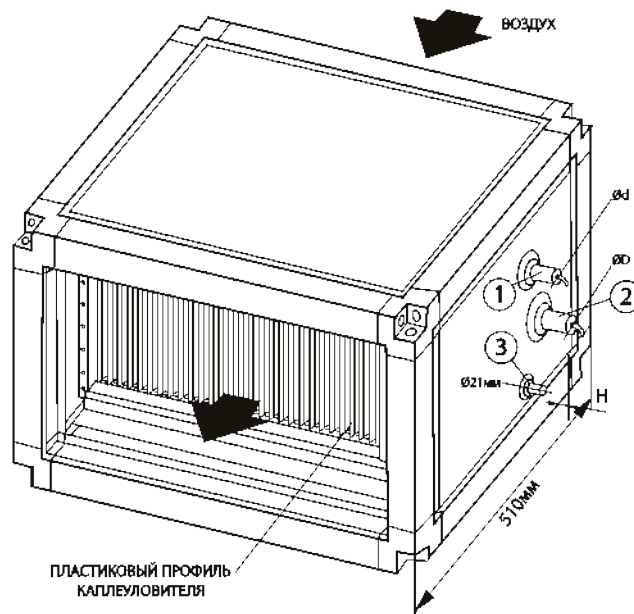


Рисунок 30. Фреоновый воздухоохладитель

Типоразмер	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
d, мм	12	16	16	16	22	22	28	28
D, мм	16	22	22	22	28	28	35	35
H ±10, мм	120						210	
Объем, л*	1,4	1,8	2	2,3	3	4,4	4,8	5,3

### 4.9.1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ТРУБОПРОВОДОВ (СМ. РИСУНКИ 31 И 33)

Монтаж фреонového контура должен производиться квалифицированным персоналом в соответствии с проектной документацией, настоящим руководством и СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

При монтаже трубопроводов с арматурой необходима установка дополнительных опор.

Необходимо использовать медные бесшовные трубы круглого сечения в мягком, полутвердом или твердом состоянии, отвечающие требованиям ГОСТ Р 52318 или стандарта ASTM B 280 – 08 или EN 12735-1(-2).

При поворотах трубопровода следует использовать стандартные фитинги или гнуть трубы с большими радиусами закругления (более 3,5 диаметров трубы).

Трубопроводы прокладываются по кратчайшему пути с минимальным количеством поворотов.

При протяженности трассы до 15 метров необходимо использовать трубы диаметрами, соответствующими

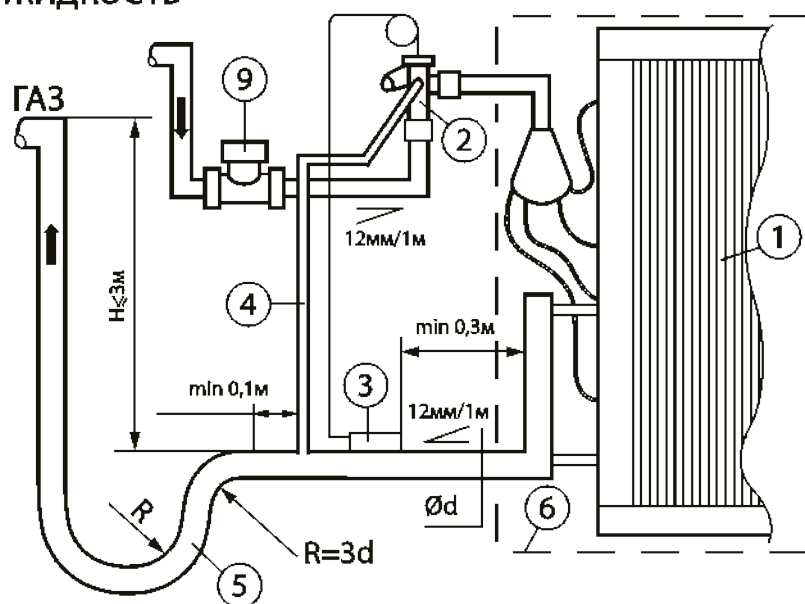
диаметрам присоединительных патрубков компрессорно-конденсаторного блока.

Горизонтальные участки всасывающего трубопровода (от испарителя к компрессорно-конденсаторному блоку), необходимо выполнять с уклоном не менее 15 мм на 1 метр трубопровода в сторону компрессора для обеспечения возврата в него масла.

В нижней и верхней частях восходящих вертикальных участков всасывающей магистрали высотой «Н» более 2,5÷3 метров необходимо монтировать маслоподъемные и обратные петли.

При монтаже испарителя выше уровня компрессора или на одном уровне с ним также необходимо предусматривать маслоподъемную петлю на выходе из испарителя с подъемом вертикального участка всасывающего трубопровода выше испарителя для предотвращения стекания жидкого хладагента из испарителя в компрессор.

## ЖИДКОСТЬ



**Рисунок 31.** Монтаж обвязки фреоновой воздухоохладителя

- 1 – теплообменник фреоновой воздухоохладителя;
- 2 – терморегулирующий вентиль (ТРВ);
- 3 – термобаллон ТРВ;
- 4 – трубка уравнивающей линии;
- 5 – маслоподъемная петля;
- 6 – корпус воздухоохладителя;
- 9 – соленоидный вентиль.

Если высота восходящего участка трубопровода более 3 метров, необходимо установить вторую маслоподъемную петлю.

Необходимо применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их самостоятельно с радиусом, указанным на рисунке 31 (недопустимо изготовление петель из уголков).

При установке маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно нижеприведенной таблице.

**Таблица 31.** Количество масла для одной маслоподъемной петли

Диаметр трубы	R=3d трубы	Из двух уголков (рис. 32 поз. В)
16	8 мл	10 мл
18	12 мл	15 мл
22	22 мл	28 мл
28	50 мл	60 мл
35	90 мл	110 мл
42	160 мл	190 мл
54	360 мл	400 мл

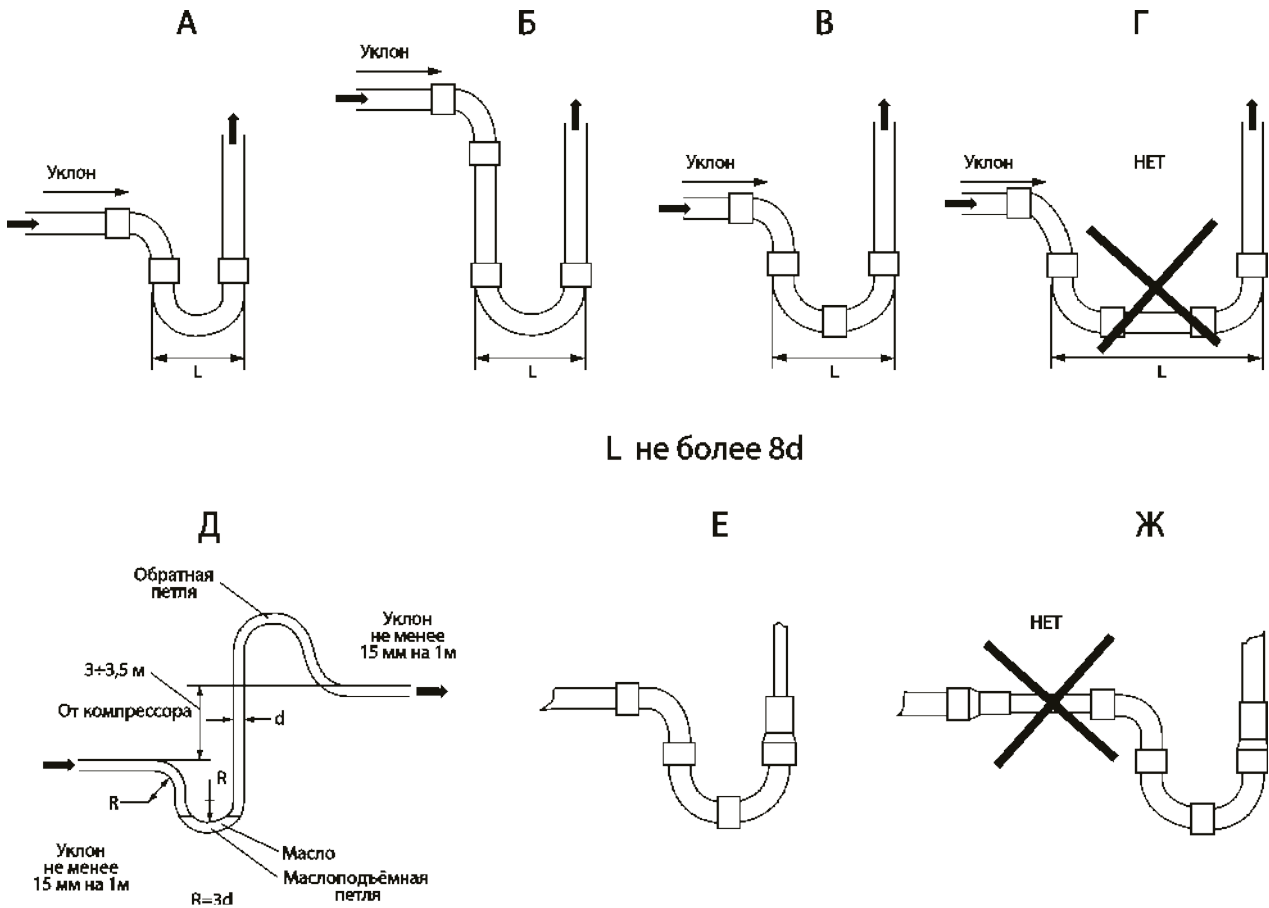
Трубы следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами через 1÷1,5 м по СНиП 41-01-2003. Не следует допускать пережима теплоизоляции труб.

Всасывающий трубопровод должен быть теплоизолирован.

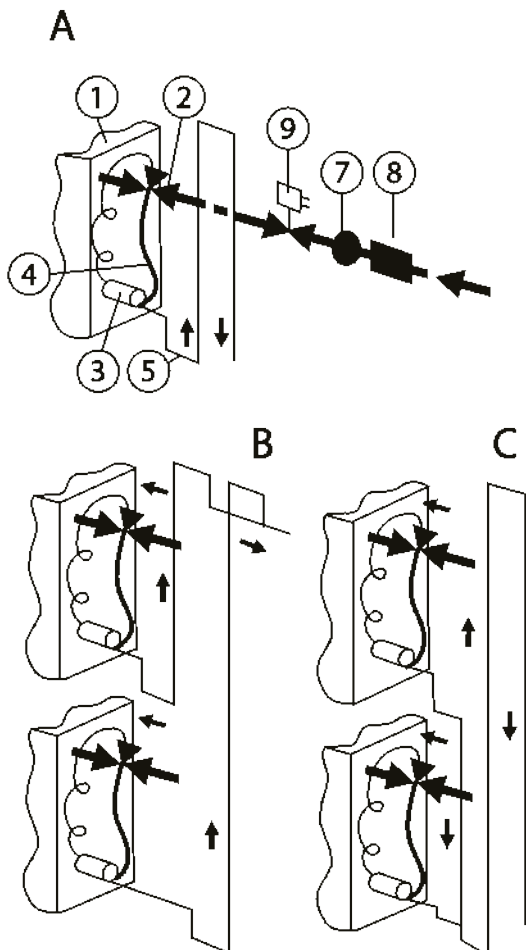
Прокладку теплоизолированных труб в одном пучке с электрическими кабелями и (или) дренажным шлан-

гом следует выполнять после обмотки этого пучка внахлест (по направлению от ККБ к испарительному блоку) стойкой к атмосферным воздействиям лентой.

Запрещается крепление труб к проложенным ранее коммуникациям, элементам подвесного потолка, трубам системы отопления, также запрещается заделка паяных соединений труб в штробы.



**Рисунок 32.** Маслоподъемные петли: схемы А, Б, В, Д и Е – правильные, схемы Г и Ж – неправильные



**Рисунок 33.** Типовые схемы монтажа трубопроводов холодильного контура:

- 1 – теплообменник фреонового воздухооохладителя;
- 2 – терморегулирующий вентиль (ТРВ);
- 3 – термобаллон ТРВ;
- 4 – трубка уравнивающей линии;
- 5 – маслоподъемная петля;
- 6 – корпус воздухооохладителя;
- 7 – смотровое стекло;
- 8 – соленоидный вентиль;

- схема А** – один испаритель расположенный выше ККБ;
- схема В** – несколько испарителей расположенных ниже ККБ;
- схема С** – несколько испарителей расположенных выше ККБ.

Соленоидный клапан (поз. 9) располагают как можно ближе к терморегулирующему клапану (поз. 2). Его монтаж осуществляется согласно штатной инструкции.

Терморегулирующий клапан (ТРВ) (поз. 2) может устанавливаться в положении мембраной «вверх» или «вбок» (запрещается положение «вниз»), по возможности как можно ближе к распределителю жидкости или входу в испаритель (поз. 1). Термобаллон (поз. 3) крепится на горизонтальном участке трубопровода линии всасывания на расстоянии 0,3...1,5 м от выхода из испарителя. Его положение в зависимости от диаметра трубопровода показано на рисунке 34. Необходимо обеспечить хороший тепловой контакт термобаллона с трубопроводом, для чего рекомендуется применение специальных теплопроводных паст. Крепление осуществляется специальным хомутом из комплекта ТРВ (крепление должно обеспечивать наиболее плотный и надежный тепловой контакт, не ослабевающий при температурных перепадах). Необходимо тщательно теплоизолировать термобаллон. Трубка уравнивающей линии (поз. 4) должна проводиться по кратчайшему расстоянию без прогибов и провисаний. Трубка впаивается (или присоединяется на резьбовое соединение «гайка – клапан Шредера») после термобаллона по направлению движения хладагента на расстоянии не менее 0,1 м от него (см. рисунок 34) в верхней части трубы.

При подключении двух испарителей к одному холодильному контуру разветвление жидкостного трубопровода необходимо производить согласно рисунку 35. Трубопроводы к испарителям А и В должны быть с равным гидравлическим сопротивлением. Положение отводов тройника к испарителям – только горизонтальное.

Ниже приведены таблицы распределения диаметров трубопроводов при разветвлении между двумя испарителями на жидкостной и всасывающей линиях.

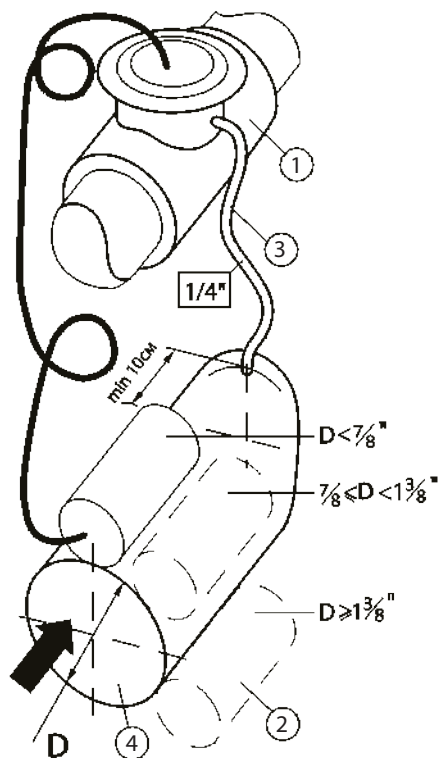


Рисунок 34. Крепление термобаллона ТРВ:

- 1 – терморегулирующий клапан (ТРВ);
- 2 – термобаллон ТРВ;
- 3 – трубка уравнивающей линии;
- 4 – газовый трубопровод.

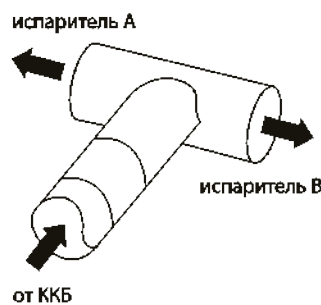


Рисунок 35. Тройник отводов к испарителям.

Таблица 32. Распределение диаметров трубопроводов при разветвлении

<b>Жидкостная линия</b>	Диаметр основного трубопровода, мм	12	16	18	22	28	35	
	Диаметр трубопровода к испарителям, мм	10	12	16	18	22	28	
<b>Линия всасывания</b>	Диаметр основного трубопровода, мм	16	18	22	28	35	42	54
	Диаметр трубопровода от испарителей, мм	16	16	18	22	28	35	42

## 4.9.2. ПАЙКА ТРУБ

Перед присоединением труб к штуцерам испарительного блока и ККБ следует удостовериться в том, что в них нет влаги, стружки и т.п. При необходимости следует произвести осушку и очистку внутренних полостей медных труб путем подачи сухого газообразного азота.

Для соединения двух отрезков труб следует применять телескопические паяные соединения ПН-5 по ГОСТ 19249, выполняемые высокотемпературной пайкой твердым припоем в соответствии с ГОСТ Р 52955.

Раструб для телескопического соединения двух отрезков труб следует изготавливать на конце одного из соединяемых отрезков с помощью труборасширителя (радиальный зазор в соединении от 0,03 до 0,1мм).

**Пайку телескопического соединения допускается выполнять в произвольном положении труб в следующей технологической последовательности:**

- проверка и в случае необходимости калибровка соединяемых элементов;
- очистка соединяемых поверхностей;
- нанесение флюса на конец трубы при соединениях «медь-латунь», «медь-бронза», «медь-сталь» и «сталь-сталь» либо использование припоя с нанесенным на него флюсом;

**ПРИМЕЧАНИЕ:** соединение «медь-медь» может выполняться без применения флюса.

- ввод конца трубы в раструб до ощутимого сопротивления на конечной глубине;
- равномерное подогревание соединения до температуры несколько выше точки плавления припоя;
- подача к кромке раструба припоя, который, плавясь при соприкосновении с подогретой трубой, всасывается в капиллярный зазор вплоть до его заполнения (подаваемый припой нагревать не рекомендуется);
- охлаждение соединения;
- удаление остатков флюса из зоны соединения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для обеспечения постоянства зазора в процессе пайки рекомендуется использовать центрирующие приспособления.

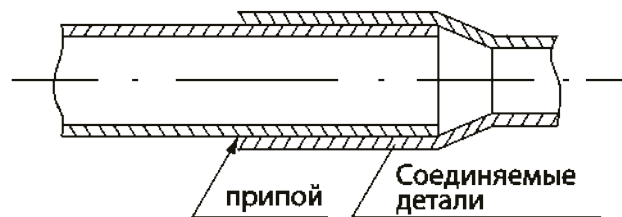


Рисунок 36. Соединение двух отрезков труб

Допускается выполнять соединение труб посредством медных фитингов под капиллярную пайку по ГОСТ Р 52922.

Для защиты внутренней поверхности труб от образования окалины рекомендуется во время пайки подавать во внутренние полости спаиваемых труб сухой газообразный азот по ГОСТ 9293.

Перед началом работ необходимо продуть соединяемые трубы мощным потоком сухого газообразного азота, затем снизить расход до величины от 5 до 7 л/мин и приступить к выполнению капиллярной пайки. Постоянный расход сухого газообразного азота сквозь спаиваемые трубы необходимо поддерживать в течение всего процесса пайки.

Контроль качества паяных соединений следует выполнять путем внешнего осмотра швов и опрессовки. По внешнему виду швы должны иметь гладкую поверхность с плавным переходом к основному металлу. Наплывы, пленки, раковины, посторонние включения и непропаянные части шва не допускаются. Дефектные места швов разрешается исправлять пайкой с последующим повторным испытанием, но не более двух раз.

При припаивании магистральных труб к вводным трубкам агрегата необходимо защитить шаровые вентили термоотводящей пастой или влажной ветошью от перегрева.

Во избежание обмерзания теплообменника, электродвигатели компрессора и вентилятора должны иметь функцию одновременного отключения.



### ВНИМАНИЕ!

Важно следить за целостностью труб и заглушек на фреонопроводах до того момента, когда вы будете готовы подсоединять трубопровод к испарителю и ККБ. Ни в коем случае не допускайте попадания влаги и загрязнений в трубопровод.



### 4.9.3. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДА

Трубопровод всасывающей линии нужно тепло- и пароизолировать, чтобы избежать образования конденсата и нагрева паров хладагента окружающим воздухом.

Трубопровод жидкостной линии теплоизолируется при воздействии на него солнца или высокотемпературных источников тепла.

Для теплоизоляции следует применять трубчатую изоляцию из материала на основе синтетического каучука и т.п., устойчивую к циклическому нагреву до температуры 100 °С и стойкую к воздействию ультрафиолетового излучения.

Теплоизоляция должна плотно, без воздушного зазора, прилегать к наружной поверхности труб.

Стыки теплоизоляции необходимо проклеить и на место стыка нанести самоклеющуюся ленту шириной от 3 до 5 см. Паяные соединения следует отметить полоской цветного скотча шириной 1 см, обернув им в месте расположения паяного шва термоизоляцию трубы.

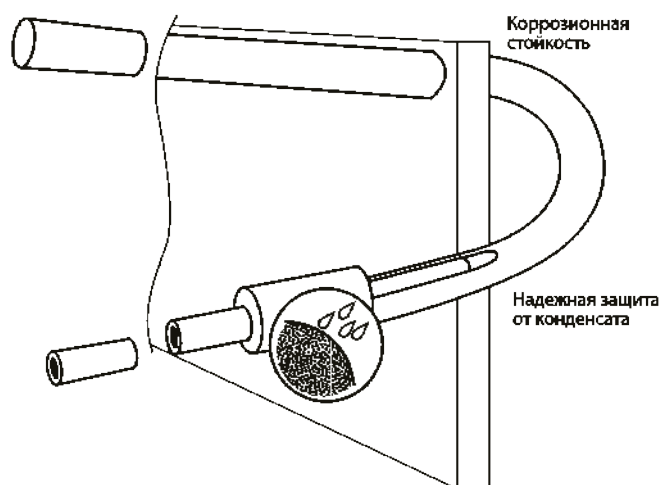


Рисунок 37. Теплоизоляция трубопровода:

### 4.9.4. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ

Для проверки герметичности соединений холодильного контура проводят испытания избыточным давлением азота (опрессовка).

Перед проведением опрессовки необходимо произвести вакуумирование контура до остаточного давления 100±150 Па (при невозможности достижения этого давления следует произвести поиск утечки).

Опрессовку холодильного контура следует производить, создавая избыточное давление не менее 2,8±3,0 МПа сухим газообразным азотом.

Перед началом опрессовки необходимо убедиться в том, что все запорные вентили, установленные в процессе монтажа, открыты. После достижения давления 0,5+0,1 МПа необходимо открыть запорные вентили компрессорно-конденсаторного блока.

При наличии в холодильном контуре терморегулирующего и соленоидного вентилей опрессовку следует проводить, закачивая азот отдельно по сторонам высокого и низкого давления. При наличии обратного клапана на жидкостной линии закачивать азот необходимо на стороне высокого давления между конденсатором и обратным клапаном.

Опрессовку следует производить с использованием сухого газообразного азота, соответствующего ГОСТ 9293, с точкой росы не более – 40°С.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При проведении опрессовки рекомендуется применять: баллон с азотом, установленным редуктором с манометром (пределы измерения манометра от 0,05 до 4,8 Мпа).

Баллон с сухим азотом необходимо подсоединять к холодильному контуру через редуктор. Давление в контуре следует повышать ступенчато, в соответствии с графиком на рисунке 38.

Испытание на герметичность проводится в течение 24 часов с записью показаний манометра и температуры окружающего воздуха. В течение первых 6 часов давление может меняться за счет выравнивания температур внутренней и окружающей сред. В течение последующих 12 часов давление не должно меняться при условии постоянства температуры окружающего воздуха.

Неплотности паяных соединений выявляют путем обмыливания мыльной пеной с добавлением глицерина.

Если обмыливание не позволяет выявить место утечки, а избыточное давление в контуре постоянно падает, то следует снизить давление в холодильном контуре до атмосферного, добавить в контур небольшое количество хладагента R407C и увеличить давление до 2,8÷3,0 МПа азотом, выполнить поиск причины снижения давления с помощью течеискателя, соответствующего типу используемого хладагента.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Поиск утечки необходимо провести в короткий срок, т.к. примерно через 1 час произойдет расслоение азота и хладагента за счет разности плотностей: хладагент окажется в самых нижних точках контура, а азот займет весь остальной объем. После расслоения поиск утечки с помощью течеискателя будет неэффективным.

Утечку хладагента в разъемном соединении следует устранять подтягиванием накидной гайки, а если это не дает результата – демонтажем соединения и выявлением причины утечки.

После устранения утечки опрессовку контура необходимо произвести повторно.



### ВНИМАНИЕ!

Заменять вакуумирование продувкой хладагентом медных труб запрещается.

Для вакуумирования трубопроводов холодильного контура, следует использовать двухступенчатый вакуумный насос.

Остаточное давление в контуре непосредственно после остановки вакуумного насоса не должно превышать 30÷50 Па.

Вакуумирование рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С.

### Вакуумирование производить в следующей последовательности:

1. удалить азот из контура после опрессовки;
2. создать абсолютное давление 30÷50 Па в контуре вакуумным насосом;
3. произвести срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 МПа;
4. произвести повторное вакуумирование до абсолютного давления 30÷50 Па;
5. произвести повторный срыв вакуума сухим газообразным азотом до давления 0,5 МПа;
6. произвести итоговое вакуумирование до абсолютного давления 30÷50 Па.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Указанная процедура позволяет удалить 99,99% влаги и других загрязнений из холодильного контура и сохранить срок эксплуатации, заложенный заводом-изготовителем.

После достижения остаточного давления и остановки вакуумного насоса система должна оставаться под вакуумом 18 часов. В первые 6 часов допускается повышение давления не более чем на 52,5 Па. В остальное время оно может меняться только на величину, соответствующую удельному тепловому расширению.

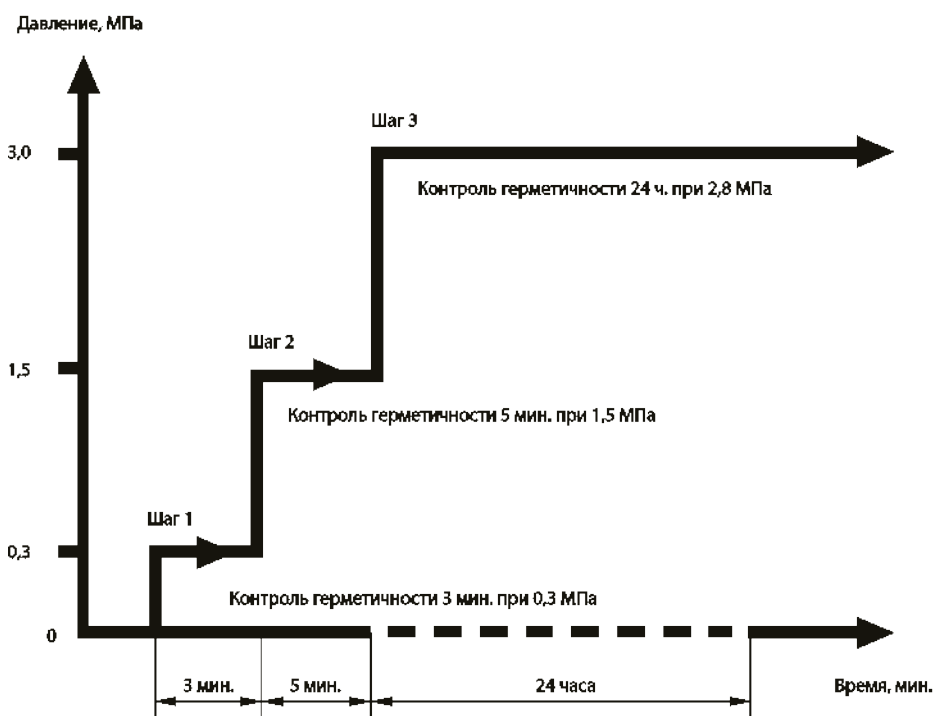
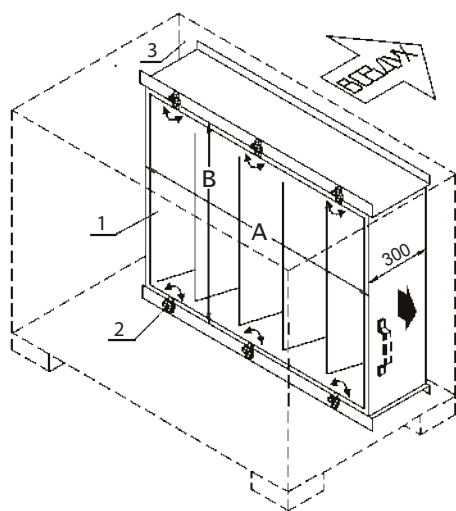


Рисунок 38. Проведение испытаний на герметичность

## 4.10. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ФИЛЬТРОВАНИЯ

Для автоматической сигнализации о засорении фильтра рекомендуется установить датчик дифференциального давления на выходе воздуха.

Для удобства эксплуатации конструкцией предусмотрена возможность извлечения фильтрующей вставки с любой стороны и наличие двух легко съемных панелей, удерживаемых прижимами. Снятие вставки производится при удалении болтов-барашков и планки.

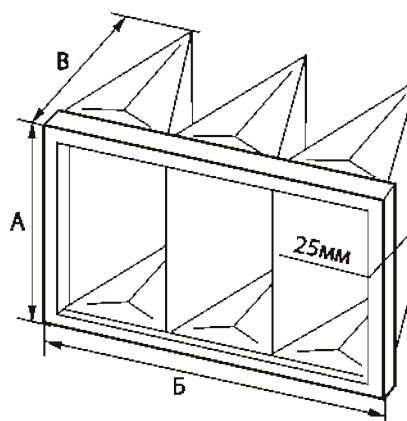


Вставки тонкой очистки рекомендуется устанавливать после «продувки» системы – работы в течение получаса.



### ВНИМАНИЕ!

Вставки необходимо устанавливать только после «продувки» системы – работы в течение получаса. Регенерации и очистке фильтрующие вставки не подлежат.



**Рисунок 39.** Порядок замены фильтрующей вставки

**Рисунок 40.** Вставки тонкой очистки

**Таблица 33.** Размеры применяемых фильтрующих вставок

Типоразмер	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
ВСТАВКА КАРМАННАЯ								
А, мм	248	298		348	398		498	
Б, мм		498		598	698	798	898	998
В, мм			520		600		680	
ВСТАВКА КАРМАННАЯ УКОРочЕННАЯ								
А, мм	248	298		348	398		498	
Б, мм		498		598	698	798	898	998
В, мм					210			

Порядок извлечения фильтрующих вставок из корпуса секции при их замене:

- выкрутить все винты-барашки прижимов 2 и извлечь вставку 1 из корпуса секции по направлению стрелки.

Порядок установки фильтрующих вставок:

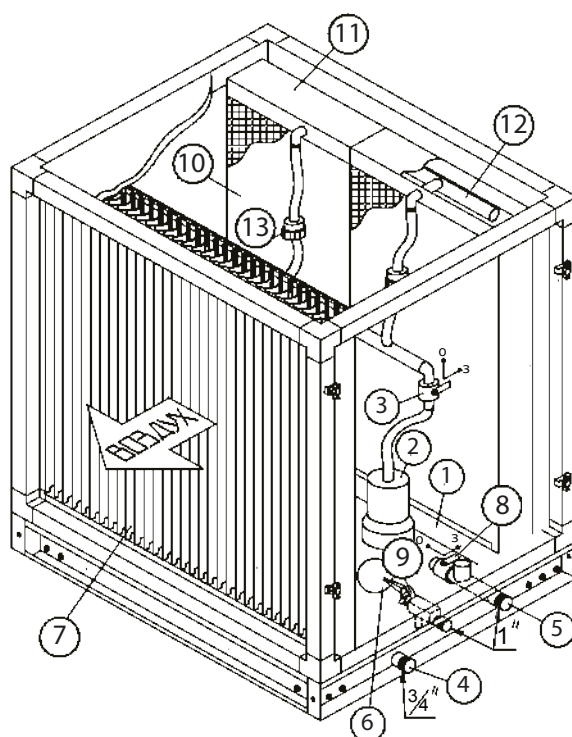
Предварительно (после удаления заменяемой вставки) произвести очистку и дезинсекционную обработку внутренностей корпуса секции.

- установить вставки 1 на штатные места в корпусе секции (штатные резиновые уплотнения рамки вставок прижимаются к выходной стенке секции 3);
- убедиться в отсутствии зазоров и щелей по периметру вставок и окон выходной стенки 3;
- надежно зафиксировать вставки прижимами 2.

## 4.11. СЕКЦИИ СОТОВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Секции предназначены для увлажнения подаваемого в помещение воздуха посредством испарения в него водяных паров при его прохода через специальный гофрированный материал, смачиваемый водой. При этом фактически происходит адиабатический процесс охлаждения воздуха, требующий минимальных энергетических затрат. В корпусе секции установлен герметичный поддон 1 из которого электронасос 2 забирает воду и подаёт её по трубопроводу через крышку кассеты 11 в блок кассеты 10, вытекая из которого она стекает по сотовому материалу кассеты, через который проходит увлажняемый воздушный поток. На патрубке подачи воды установлен дозирующий кран 3 поворотного типа, которым можно регулировать подачу воды (обычно он полностью открыт). Для возможности отвода части воды с целью лучшего её обновления –

слива её части напрямую в канализацию (см. способы водоподготовки для форсуночного увлажнения) используется отводной патрубок 5 на котором установлен дозирующий кран 8 поворотного типа. Приток воды осуществляется из холодного коллектора водопроводной сети (температура воды не более 40°C) через поплавковый клапан 6 автоматически регулирующий её поступление до нужного уровня. В случае превышения уровня воды в поддоне выше необходимого вода сливается через вертикальный отвод патрубка 5. Для полного слива воды из поддона служит патрубок 4. Для исключения проскока капель воды на выходе поток воздуха пропускается через блок каплеуловителя 7 представляющий собой решетку из специального пластикового профиля.



- 1 Поддон
- 2 Электронасос
- 3 Кран дозирующий
- 4 Патрубок сливной
- 5 Патрубок переливной
- 6 Клапан поплавковый
- 7 Каплеуловитель
- 8 Кран дозирующий
- 9 Фиксатор поплавка
- 10 10 Блок кассеты
- 11 Крышка кассеты
- 12 Коллектор
- 13 Муфта разборная

Рисунок 41. Секция сотового увлажнения

Таблица 34. Основные характеристики нагнетающего насоса

Марка DAB	NOVA 180 MNA
Питание, фаз/В, Гц	1/~230/50
Рабочий ток, А	0,9
Макс мощность, кВт	0,19
Степень защиты – IP68. Класс изоляции – F.	

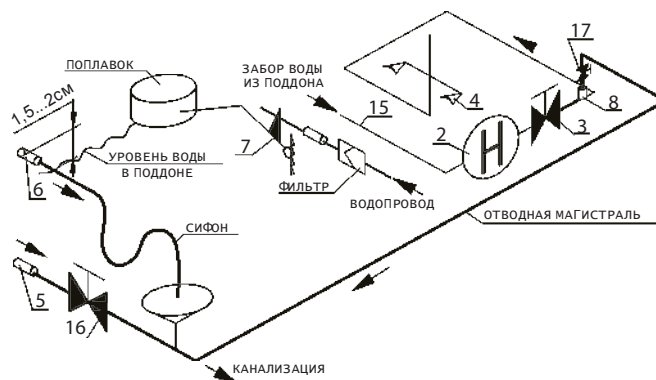


### ВНИМАНИЕ!

Двигатели имеют встроенный конденсатор и тепловой выключатель.

Рекомендации по монтажу трубопроводов (см. рисунок 42):

- подвод воды: к поплавковому клапану 6 производится от холодного коллектора водопроводной сети - температура воды не более 40°C (рекомендуется установить сетчатый фильтр для исключения засорения и запорный вентиль для его отключения при обслуживании);
- слив воды: от патрубка 4 в канализацию (рекомендуется установить запорный кран);
- перелив воды: от патрубка 5 в канализацию (обязательна установка сифона-см. ниже);
- отбор воды (при отсутствии других методов водоподготовки - см. рисунок 42);



**Рисунок 42.** Принципиальная схема гидравлических соединений

### Способы водоподготовки.

Вследствие повышения концентраций солей в разбрызгиваемой в секции увлажнения воде из-за её интенсивного испарения на элементах секции может образовываться осадок, снижающий эффективность её работы. В зависимости от качества используемой воды используют следующие методы предупреждения выпадения осадка солей (водоподготовки):

Добавка в воду полифосфатов – применяется для воды средней жесткости и температур увлажняемого воздуха до +30°C. Добавляется очень малое количество полифосфатов, чтобы не произошло химических изменений, и в тоже время предупредить образование осадка (стабилизация жесткости). Периодическая замена воды – применяется для воды большой жесткости, при повышенном её испарении в процессе работы и при температуре увлажняемого воздуха более +30°C.

Декарбонизация – предварительная фильтрация подаваемой воды специальными фильтрами, уменьшающими её жесткость, (т.е. уменьшение содержания в ней солей-карбонатов). Дополнительный отбор воды –

производится через отводной патрубков. Расход сливаемого потока регулируется вентилем, монтируемым на отводной магистрали. Рекомендуемый расход сливного потока определяется из расчета 0,5 л/мин на м<sup>2</sup> площади поверхности воды в поддоне. Как временный способ, можно регулировкой поплавкового клапана поднять уровень воды в поддоне до переливного патрубка, добившись частичного её слива через него при работе системы. При очистке или замене кассеты необходимо произвести её извлечение из корпуса секции и частичную разборку в следующем порядке:

- отсоединить от крышки кассеты шланг подвода воды, отвернув зажимную гайку разборной муфты (или на дозирующем кране);
- вынуть кассету из корпуса секции по направляющим (для больших типоразмеров кассета состоит из нескольких сегментов и вынимается по частям);
- вывернув саморезы, снять крышку с кассеты (для больших типоразмеров только на верхних сегментах) в сборе с трубкой коллектора (удалить остатки герметика с мест соединения);



### ВНИМАНИЕ!

1. Следует крайне осторожно обращаться с сотовым материалом кассеты и не прилагать к нему чрезмерных усилий и нагрузок.
2. При заказе новой кассеты (по истечении срока службы или ремонте) по умолчанию поставляется только блок кассеты 19 без крышки 20 (крышка переставляется).

При необходимости произвести очистку внутренней полости и отверстий коллектора и собрать в обратном порядке (промазать любым водостойким герметиком все места соединения). Нагнетающий насос секций имеет выведенную вилку под однофазную сеть 1x220В, 50Гц (при её проводке через панель корпуса необходимо разрезать кабель и соединить его в вынесенной на корпус распаячной коробке с автоматом защиты и выключателем (не поставляется).



### ВНИМАНИЕ!

Насос имеет встроенный термоконттакт, отключающий питание при перегреве, насос должен быть защищен от перегрузки любым внешним устройством.

## 4.12. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ РЕКУПЕРАТОРА

Секции применимы только в двухэтажных установках и, в зависимости от типа монтажа, изготавливаются в подвесном и напольном исполнении (см. рисунок 41).

В корпусе секций (см. рисунок 41) диагонально установлен пластинчатый рекуператор 1, представляющий собой сложную конструкцию из тонкостенных перегородок между которыми проходят, не перемешиваясь, потоки воздуха.

Для отвода конденсата установлен каплеуловитель 4 и поддон для сбора конденсата 2 со сливными патрубками 3 (резьба подсоединения внутренняя 1/2"). Для эффективного удаления конденсата из секции с однонаправленными потоками R3 необходимо подключать систему дренажа к патрубкам поддона сверху и поддона снизу. В качестве гидрозатвора рекомендуется использовать поплавковые гидрозатворы во избежание пересыхания затвора.

При большой разнице температур используемого воздуха в конструкции предусмотрены основная 5 и байпасная 6 заслонки. Для контроля и предотвращения обмерзания рекуператора рекомендуется установить датчик перепада давления между полостями на входе

и выходе теплого воздуха из секции и сервопривод заслонок. При подаче сигнала от датчика об обмерзании рекуператора срабатывает сервопривод, устанавливаемый на ось 7 заслонок, и одновременно прикрывает основную 5 и открывает байпасную 6 заслонки, что приводит к перенаправлению холодного входящего воздуха в обход рекуператора, пока он не прогреется теплым выходящим воздухом - давление в полостях не выровняется, и датчик не подаст обратной команды.

Проклейка уплотнения между пристыковываемыми секциями должна производиться с обеих сторон по контуру 9.

Особенности монтажа системы слива конденсата (дренажа) аналогичны секциям воздухоохладителей и приведены в главе «Особенности монтажа».

При извлечении или установке теплообменной вставки необходимо обратить внимание на предупреждающую наклейку «Неправильная установка теплообменной вставки приведет к выходу из строя рекуператора» на корпусе: сторона с наклейкой должна быть обращена вниз (к поддону).

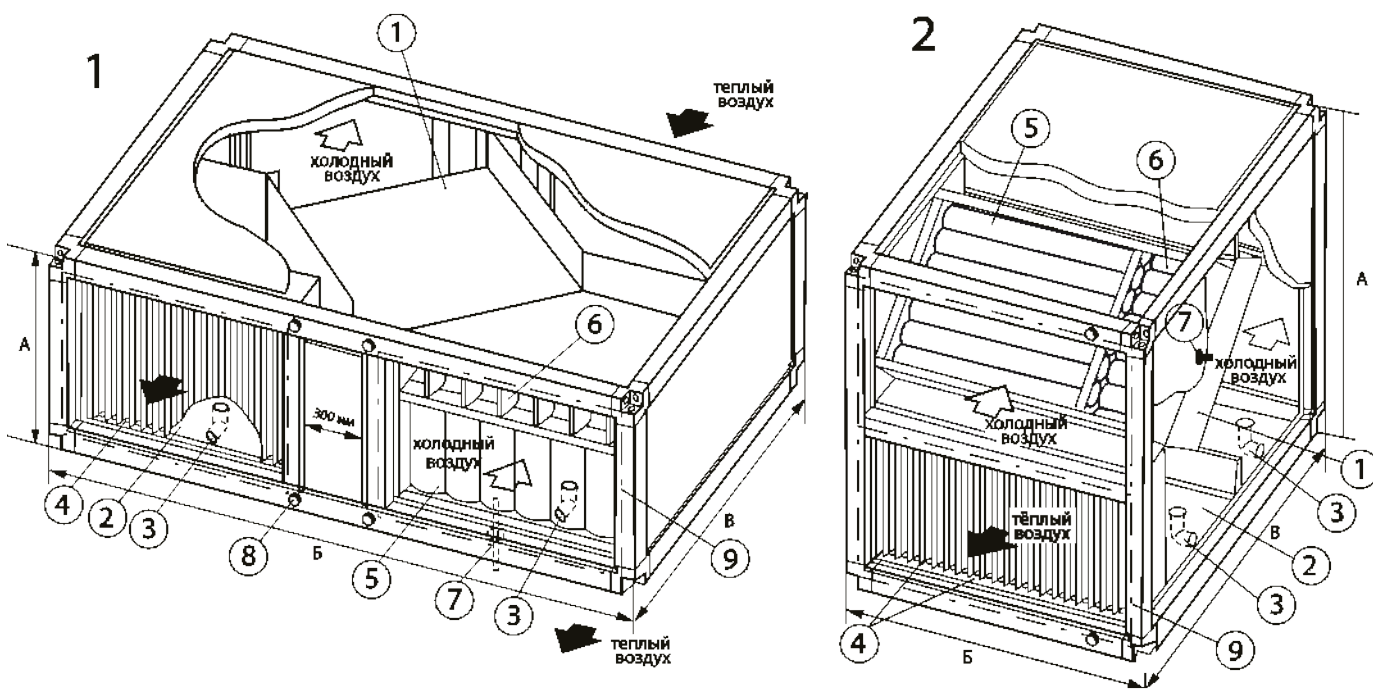


Рисунок 41. Секции рекуператора в подвесном (1) и напольном (2) исполнении

## 4.13. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ РЕГЕНЕРАТОРА

Секции регенератора поставляются только в напольном двухэтажном исполнении.

В корпусе секций на валу вращается роторный теплообменник (1 на рисунке 42), приводимый в движение ременным приводом от электродвигателя (2). При вращении ротора происходит теплообмен между приточным и вытяжным воздухом.

Натяжение приводного ремня (3) производится автоматически при помощи натяжной пружины (4).

Для контроля и предотвращения обмерзания рекуператора рекомендуется установить датчик перепада давления между полостями до и после регенератора. По сигналу датчика о пороговом значении падения давления на выходе из регенератора (вследствие его обмерзания) подается сигнал о замедлении вращения ротора для большего прогрева.

Секция устанавливается строго в горизонтальном положении по оси установки. Направления вращения ротора и подачи потоков воздуха через секцию значения не имеют.

Проклейка уплотнения между состыковываемыми секциями должна производиться с обеих сторон по контуру (5).

Щеточные уплотнения ротора (6) необходимо придвинуть плотно к его поверхности, обеспечив вращение ротора без заеданий.

Подключение электродвигателя (изначально соединен по схеме «звезда» с питанием 380 В) производится через частотный регулятор с питанием 220 В по схеме 1 рисунка 18 – кабель питания с сечением провода 1,5 мм<sup>2</sup>. Обязательно использование встроенных в электродвигатель термоконтактов, отключающих его при нагреве до температуры 140 °С.

Кабель питания проводится через панель при помощи кабельных вводов М16 из комплекта монтажа.

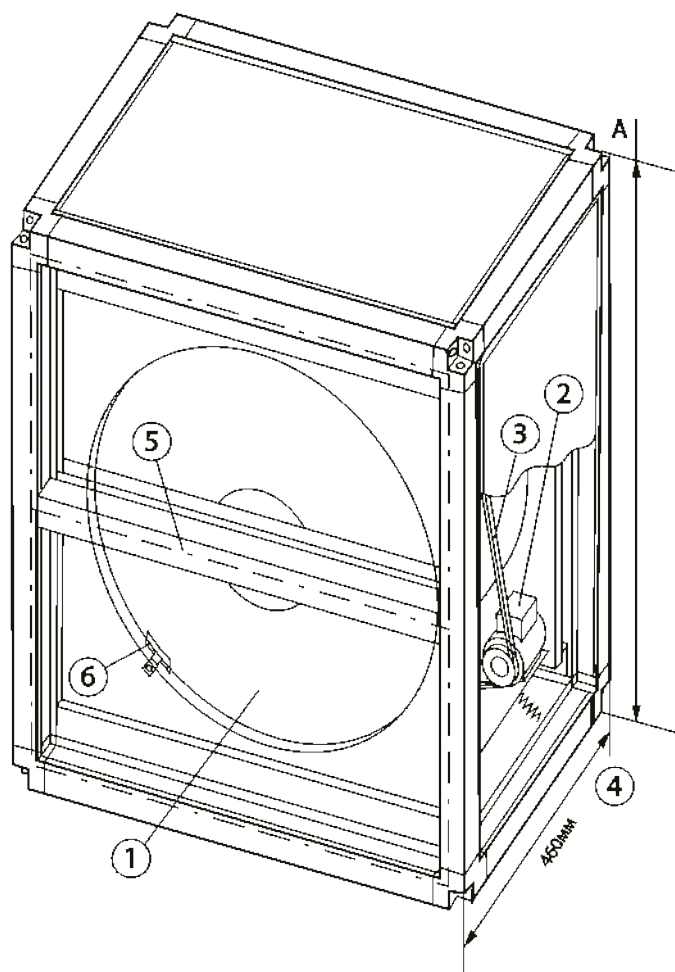


Рисунок 42. Секция регенератора

## 4.14. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ ГЛИКОЛЕВОГО РЕКУПЕРАТОРА

Секции связываются между собой общей гидравлической системой перекачки теплоносителя (в комплект поставки не входит). Схема типового соединения показана на рисунке 43.



### ПРИМЕЧАНИЯ:

возможно использование различного количества теплообменников как со стороны вытяжки, так и со стороны притока воздуха

Таблица 34. Заправочный объём и диаметры входных/выходных патрубков

Типоразмер	50-25	50-30	60-30	60-35	70-40	80-50	90-50	100-50
Объем, л*	4	6	7	9	11	15	17	18
G"	1" (Ду25)				1 1/4" (Ду32)			

\* Внутренний (заправочный) объем теплообменника

### **В периоды резких похолоданий для предотвращения обмерзания теплообменника приточной секции можно использовать следующие способы:**

- кратковременное периодическое (или по сигналу датчика падения давления 4) выключение приточной камеры (вентилятора) – оттаивание происходит за счет теплоты удаляемого воздуха;
- использование дополнительного подогрева входящего воздуха (схема а);
- дополнительный подогрев теплоносителя от постороннего источника (схема г);
- увеличение подачи теплоносителя подключением дополнительного насоса (схема д).

Теплоноситель выбирается по конечной температуре воздуха после теплоотдающей группы калориферов. Если эта температура меньше или равна +7 °С, следует использовать незамерзающую жидкость, если больше – воду. Незамерзающие жидкости часто представляют собой водный раствор углеводородного соединения (пропиленгликоль, этиленгликоль и др.), либо водный раствор соли. Недостаток водно-соляных растворов – повышенная коррозионная способность, вынуждающая добавлять в растворы ингибиторы (специальные вещества, замедляющие коррозию). Водные растворы углеводородных соединений обладают большей вязкостью по сравнению с водой, что следует учитывать при выборе циркуляционного насоса.



## Схема обвязки гликолевого контура

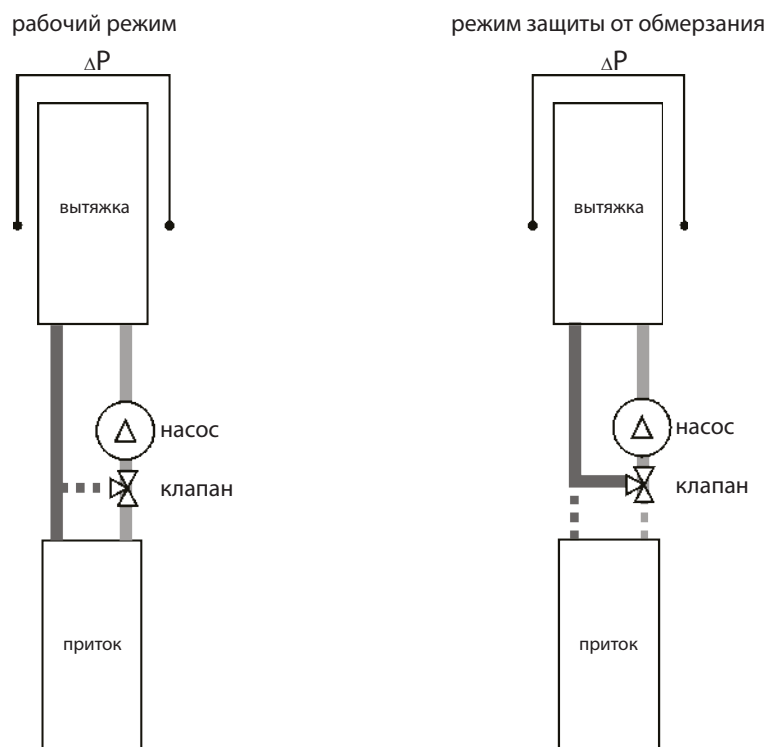


Рисунок 43. Схема монтажа систем гликолевого контура

## 4.15. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ МОНОБЛОКОВ

Секции могут состоять из блока вентилятора (1 на рисунке 45), водяного воздухонагревателя (2) (двух- или трехрядного) и карманного укороченного фильтра (3).

Конструкция, технические характеристики, особенности монтажа и эксплуатации секции моноблоков аналогичны входящим в нее одиночным блокам.

Используемые вентиляторы и их комплекты резервных двигателей аналогичны секции вентилятора.



### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Возможна перестановка теплообменника нагревателя (2) на любую сторону обслуживания.
2. В конструкции предусмотрена возможность перестановки торцевой панели вентилятора на верхнюю (нижнюю) сторону корпуса для выброса воздуха вверх (вниз).

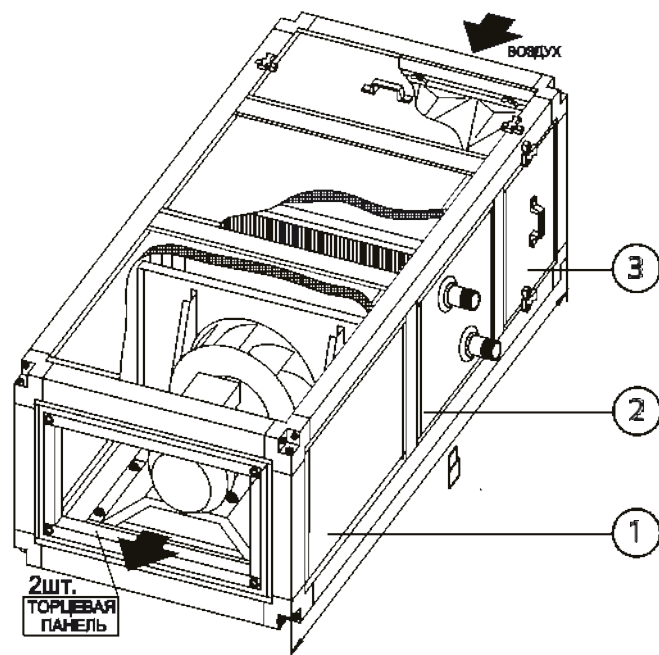


Рисунок 44. Секция моноблоков

## 4.16. ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СЕКЦИЙ СМЕШЕНИЯ

Секции легко трансформируются путем перестановки панелей.

Конструкция секций позволяет при необходимости разместить внутри корпуса регулируемую заслон-

ку (клапан), установленную на снятой с вентилятора торцевой панели. При этом внутри секции возможен монтаж сервопривода заслонки.

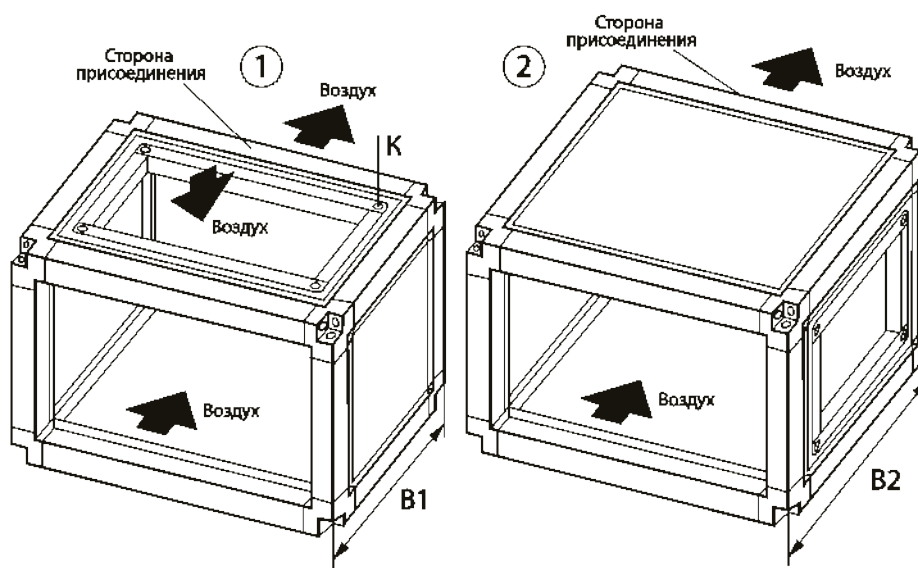


Рисунок 45. Секция смешения

## 4.17. МОНТАЖ «КРЫШНОГО» ИСПОЛНЕНИЯ УСТАНОВОК

Установку желательно монтировать на специальное основание на высоте не менее 500 мм от поверхности земли (крыши) для учета высоты снежного покрова. Место монтажа на крыше здания должно обеспечивать безопасность установки и обслуживания – иметь защитные ограждения.

Необходимо закрепить установку на опорной поверхности упорами, стропами и т. п. во избежание ее сноса порывами ветра.

**Монтаж деталей и элементов «крышного» покрытия секций производится после установки и соединения всех секций на месте монтажа согласно рисунка 46:**

- крышная вставка (1) устанавливается в местах межэтажных переходов (на «ступеньках») и крепится через штатные отверстия  $\varnothing 4$  мм саморезами (рекомендуются саморезы по металлу 4,2x13 мм со сверлом и пресс-шайбой) к алюминиевому профилю каркасов секций (точки со стрелками на рисунке 47);

- листы крыши (2) раскладываются по длине крыши всей установки с взаимным перекрытием зацепов на краях (выставить одинаковый отступ 50 мм с обоих краев корпуса) и аналогично закрепляются саморезами;

- защитный козырек (3) устанавливается на входных и выходных окна установки: козырек крепится на торцевой панели Р1 на штатные резьбовые отверстия К четырьмя болтами М8x20 с шайбами и «гроверами» (не поставляются). Усилие затяжки 1,0÷1,2 кгс/м (производится равномерно «крест-накрест» в 2–3 обхода с постепенным наращиванием усилия). Его герметизация не обязательна.

Установка регулирующей заслонки (клапана) производится внутри специальной короткой промежуточной секции или удлиненной секции фильтра. Заслонка аналогично монтируется на той же торцевой панели, где установлен защитный козырек, с внутренней стороны корпуса секции. При этом внутри секции возможен и монтаж сервопривода заслонки.



### ПРИМЕЧАНИЯ:

Крепеж в комплекте не поставляется.

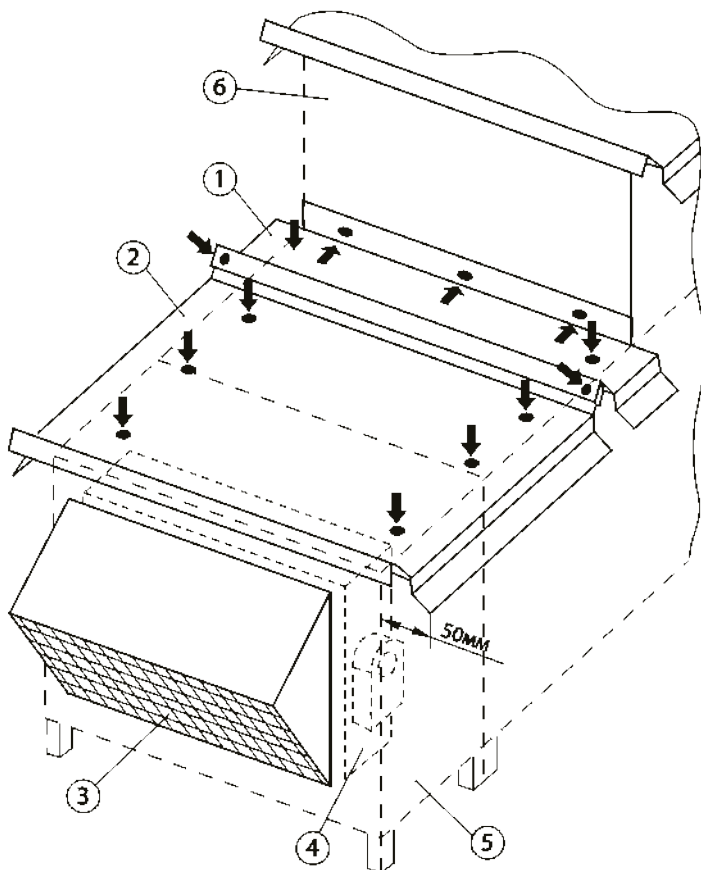


Рисунок 46. Монтаж элементов крышного покрытия

## 4.18. ПРОБНЫЙ ПУСК

Перед запуском смонтированной установки необходимо провести пробные пуски всех отдельных секций, проверить работу автоматики и блока управления и только затем произвести комплексный пуск всей установки.

### Перед пробным пуском любого функционального блока или установки в целом необходимо:

- убедиться в отсутствии посторонних предметов внутри установки;
- проверить надежность присоединения токоподводящего кабеля к зажимам коробки выводов, а заземляющего проводника – к зажимам заземления;
- проверить надежное закрытие всех съемных панелей прижимами;
- прекратить все работы на установке и оповестить персонал о пробном пуске.

### 4.18.1. ОСОБЕННОСТИ ПУСКА В РАБОТУ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ (СЕКЦИЙ)

#### БЛОКИ ФИЛЬТРОВ

Фильтрующие вставки тонкой очистки рекомендуются устанавливать после «продувки» системы – работы в течение получаса.

Перед пуском нужно проверить герметичность уплотнений фильтрующих вставок и расправить «карманы» фильтрующих вставок.

#### БЛОКИ ВОДЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ (НАГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ)

Заполнение теплообменника водой (теплоносителем) производится при частично открытом вентиле подачи с одновременным открытием устройства удаления воздуха.

Опорожнение теплообменника производится при закрытии крана подачи и медленном открытии сливного крана до падения давления, затем следует открыть вентиль для выпуска воздуха и до конца открыть сливной вентиль.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для гарантированного полного слива теплоносителя из контура теплообменника рекомендуется производить окончательную их продувку сжатым воздухом (давление 0,2 – 0,3 МПа) через патрубки спуска воздуха или слива воды при полностью открытой на слив гидросистеме и закрытой подаче на входе.

#### БЛОКИ ФРЕОНОВЫХ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕЙ (ПРЯМЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ)

Необходимо создать движение воздуха через теплообменник воздухоохладителя при работе вентилятора.

После подачи электропитания автоматически включаются нагреватели картера поршневых компрессоров или масла в спиральных компрессорах.

Компрессор можно запустить только при нагреве до температуры не менее чем на 10°C выше температуры наружного воздуха.

При первом запуске или после длительного бездействия необходимо включить нагреватели за 8 часов до запуска компрессора.

#### БЛОКИ ВЕНТИЛЯТОРОВ

- перед первым запуском повернуть рабочее колесо руками для проверки легкости и плавности его вращения, одновременно проверив равномерность зазоров перекрытия диффузора;

- проверить надежность крепления основных элементов вентиляторного блока;

- после проверки величины питающего напряжения и правильности подключения электродвигателя кратковременным его включением проверить соответствие направления вращения рабочего колеса вентиляторов с трехфазными электродвигателями (для вентиляторов - стрелке на его торце со стороны двигателя, для вентиляторов радиальных – стрелке на шильдике корпуса (поз.8) со стороны крепления электродвигателя). При отсутствии визуального контроля вращения рабочего колеса вентилятора радиального, например, если он уже установлен в канал воздуховода, имеется отверстие с заглушкой (поз.9) - правильное направление потока на работающем вентиляторе определяется по притягиванию полоски бумаги к отверстию при снятой заглушке (если полоска выдувается из отверстия - направление вращения колеса не верное). В случае несоответствия - изменить направление вращения переключением фаз на клеммах электродвигателя.

- перед первым запуском вентилятора необходимо полностью перекрыть подвод воздуха к вентилятору для того, чтобы избежать перегрева двигателя и затем плавно открывать его, постоянно замеряя потребляемый ток. Максимальное значение тока не должно превышать указанного на шильдике технической характеристики. Если потребляемый ток выше допустимого, то необходимо увеличить сопротивление воздушной сети;



### ВНИМАНИЕ!

Не допускается длительная работа вентилятора с рабочей силой тока превышающей значение максимальной силы тока указанной на шильдике технической характеристики. Если потребляемая сила тока выше допустимого значения, что случается при слишком малой нагрузке на воздушную сеть (вентилятор работает «вхолостую»), необходимо увеличить сопротивление воздушной сети. При использовании частотного регулятора оборотов двигателя в нем должна быть запрограммирована защита от увеличения силы тока выше максимального значения.

#### БЛОКИ ВЕНТИЛЯТОРОВ С РЕЗЕРВНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО К БЛОКУ ВЕНТИЛЯТОРА)

Проверить натяжение ременной передачи и центровку её шкивов.

После проведения обкатки установки в течение часа – и выявления отсутствия посторонних стуков, шумов, повышенной вибрации, течи энергоносителя и других дефектов установка включается в нормальную работу.

#### СЕКЦИЯ СОТОВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Аналогично секции форсуночного увлажнения за исключением отсутствия проверки направления вращения насоса и контроля следующего параметра:

- при работе вода должна равномерно смачивать всю поверхность кассеты 19 (см. рис. в описании). При этом, во избежание проскока капель через каплеуловитель 10, рекомендуется добиться регулировкой вентиля 3 стока воды по кассете без видимых струй и брызг.



### ВНИМАНИЕ!

Не допускается длительная работа насоса при уровне воды в поддоне ниже верхней кромки его всасывающего патрубка («на сухую»).

#### БЛОКИ ГЛИКОЛЕВЫХ РЕКУПЕРАТОРОВ

Перед началом сезона зимней эксплуатации необходимо проверить энергоноситель на стойкость к замерзанию. Замену теплоносителя производить согласно его эксплуатационных требований или не реже чем раз в 2 года.

#### РОТОРНЫЙ РЕГЕНЕРАТОР

Мотор-редуктор и подшипники опоры ротора регенератора могут работать при температуре до 120°C и не нуждаются в обслуживании в течение всего срока эксплуатации. Перед запуском и в процессе эксплуатации необходимо проверять максимально плотное (но без касания) прилегание войлочного уплотнения к ротору.

## 4.19. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для надежной и эффективной работы установки необходимо строго соблюдать порядок проведения регламентных работ по обслуживанию. При эксплуатации установки следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.021. и настоящего руководства. Облицовочные панели корпусов секций снаружи ламинированы легко удаляемой полиэтиленовой пленкой. Водяные нагреватели и охладители позволяют использовать в качестве энергоносителя не только воду (допустимо только при монтаже установки в помещениях, где температура не опускается ниже температуры замерзания воды), но и незамерзающие смеси (при наружной установке). Теплоноситель не должен содержать твердых примесей и агрессивных веществ, вызывающих коррозию, химическое разложение меди и стали.

В фреоновых воздухоохладителях могут использоваться фреоновые хладагенты марок R22, R407, R410 и их аналоги.

Мотор-редуктор и подшипники опоры ротора регенератора могут работать при температуре до 120°C и не нуждаются в обслуживании в течение всего срока эксплуатации. Снятие рабочего колеса путём удаления болтов на его фланце во избежание его разбалансировки **СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО!** Во время эксплуатации необходимо регулярно (через каждые 200-250 часов работы) проверять степень нагрева подшипников электродвигателя со стороны рабочего колеса вентилятора - допускается нагрев до 90-100°C. Контролируется

термометром или на ощупь. Измерения сопротивления изоляции электродвигателя вентилятора производится периодически во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а так же при монтаже кондиционера. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции. Величина сопротивления изоляции нагретой машины при измерении мегомметром должна быть для каждой фазы статора асинхронного электродвигателя не менее - 1 МОм. Если изоляция электродвигателя имеет не достаточное сопротивление, что чаще всего происходит, когда электродвигатель отсырел (в установках с охладителем), то его сушат. При отсутствии печей или других сушильных устройств, электродвигатель сушат нагреванием его электрическим током - ротор двигателя затормаживается, к обмоткам статора подводится такое пониженное напряжение, при котором в обмотках получаются токи, нагревающие их до температуры 70-75°C. Величина питающего напряжения должна быть примерно в 5 ÷ 7 раз меньше номинального напряжения электродвигателя.

Следует подчеркнуть, что упомянутая температура сушки является конечной. Начинать процесс нужно с меньших температур. Сушка электродвигателя процесс, занимающий (в зависимости от мощности электродвигателя) от нескольких часов до 5-6 суток. Процесс сушки заканчивается, когда сопротивление изоляции достигает нормальной величины.

**Таблица 35.** Рекомендуемые параметры магистральной воды, используемой в качестве теплоносителя

Показатель	Значения
Водородный показатель (рН)	6,5... 9,0
Щелочность (мг/л)	60...300
Удельная электропроводимость (мкСм/см)	0...500
Жесткость [Ca <sup>2+</sup> ,g <sup>2+</sup> ]/[НСО <sub>3</sub> -I	От 0,5
Хлориды (мг/л)	До 350
Сульфаты (мг/л)	До 300
Нитраты (мг/л)	До 45



## ВНИМАНИЕ!

Перед проведением каких-либо работ или при возникновении эксплуатационных дефектов, связанных со снятием или смещением электродвигателя или рабочего колеса вентилятора, необходимо обязательно уведомить об этом сервисную организацию. Рабочее колесо должно иметь определенное производителем расчетное положение относительно диффузора и менять его, во избежание ухудшения характеристик вентилятора, запрещено.

Для установок монтируемых на открытом воздухе, необходимо обязательно удалять защитную плёнку с корпусов во избежание образования коррозии под ней.

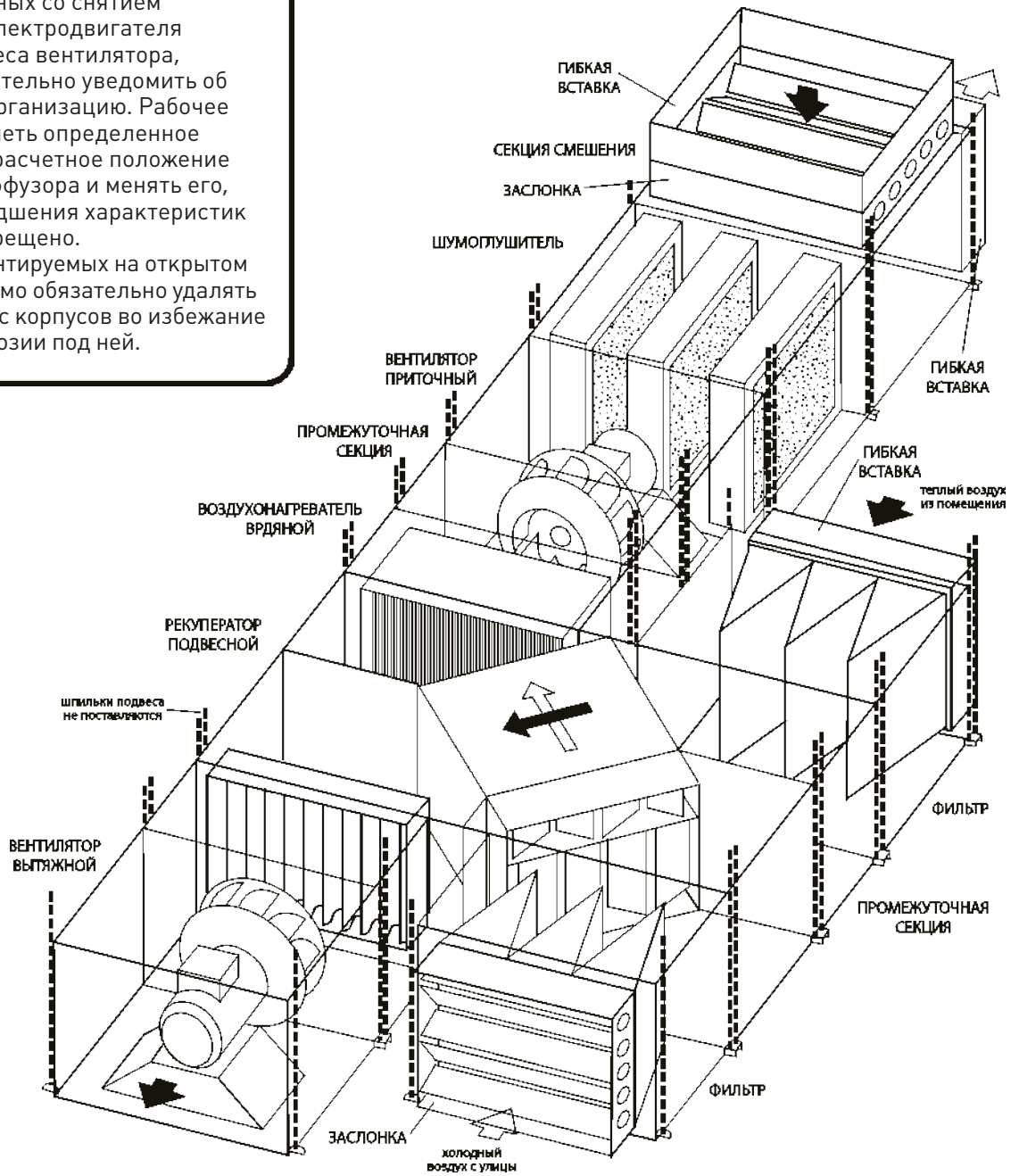


Рисунок 47. Пример компоновки и монтажа подвесной установки с рекуператором

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание установок должно производиться в объеме и в сроки, приведенные в настоящем руководстве.

Предприятие-потребитель должно вести учет технического обслуживания по форме, приведенной в таблице 36.

Все виды технического обслуживания проводятся только на обесточенном оборудовании.

Для обеспечения надежной и эффективной работы установки необходим правильный и регулярный технический уход.

### Устанавливаются следующие виды технического обслуживания установки:

- а) техническое обслуживание №1 (ТО-1)**, через первые 48 часов работы и далее ежемесячно;
- б) техническое обслуживание №2 (ТО-2)**, через каждые 2000-2500 часов работы (или, не зависимо от интенсивности эксплуатации, раз в полгода и по завершении сезонного периода эксплуатации);
- в) техническое обслуживание №3 (ТО-3)**, через каждые 5000-5500 часов работы (или, не зависимо от интенсивности эксплуатации, ежегодно), допускается совмещение ТО-3 с очередным ТО-2.

Все виды технического обслуживания проводятся по графику вне зависимости от технического состояния установки. Уменьшать установленный объем и изменять периодичность технического обслуживания недопустимо.

Эксплуатация и техническое обслуживание должны осуществляться персоналом соответствующей квалификации.

Дата	Количество часов работы с начала эксплуатации	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии изделия	Должность фамилия, подпись ответственного лица



## 5.1. ТО-1

### ОБЩЕЕ

Внешний осмотр каждой секции и её крепления с целью выявления механических повреждений (целостности гибких вставок), надёжности соединений и отсутствия негерметичности уплотнений. Проверка надёжности крепления установки к воздуховодам и конструкции здания;

Проверка состояния виброопор или резиновых шайб;



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Амортизаторы требуют замены при наличии трещин или отслоений резины буфера и наличии смещения по вертикальной оси между верхней и нижней площадками крепления величиной более 3ммБ.

Проверка работы автоматики и всех сервоприводов заслонок;

Проверка целостности электропроводки, крепления контактов, затяжки кабельных вводов (на электродвигателях), надёжности заземления и пробоя на корпус.

### ВЕНТИЛЯТОР

Проверка состояния (износ или трещины) и надёжности креплений рамы, электродвигателя, рабочего колеса и амортизаторов;

Проверка равномерности зазора К (биения) по всему периметру перекрытия рабочего колеса и диффузора и размера перекрытия Х;

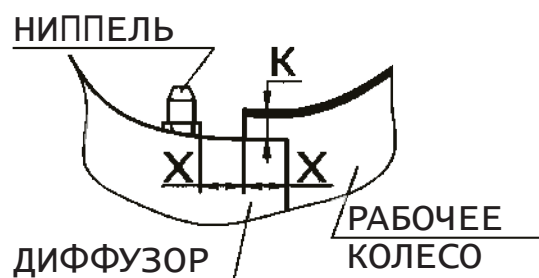


Рисунок 48. Проверка равномерности зазора



### ПРИМЕЧАНИЕ:

При отсутствии ниппеля на диффузоре значение размера Х можно принять равным 10% от номинального размера рабочего колеса в обозначении вентиляторного блока (например, для параметра 63 – Х=6,3мм и т.п.).



### ВНИМАНИЕ!

Несоответствие параметрам этих размеров свидетельствует о смещении положения деталей вент. Блока (ослабления крепежа) и требует незамедлительного его устранения;

Проверка работы автоматики и силы тока электродвигателя по фазам, значение которой не должно превышать величины, указанной в шильдике технических данных на корпусе секции.

### ВЕНТИЛЯТОР С РЕЗЕРВНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

Проверка состояния ременной передачи комплекта резервного двигателя вентилятора.

Первичные признаки оценки состояния ременной передачи:

- наличие отслоения корда, трещины, разрывы или другие повреждения ремней требуют их срочной замены;
- наличие крошки резины под приводом являются косвенным признаком повышенного износа ременной передачи;
- контакт ремня с ручьем шкива должен происходить по их боковым стенкам (наличие следов контакта на нижней кромке ручья шкива свидетельствует о чрезмерном его износе и требует замены шкива);
- постоянный «свист» ремней при работе с проскальзыванием.



### ВНИМАНИЕ!

Заменяется весь комплект ремней (если их несколько) при износе хотя бы одного из них. Допускается кратковременное проскальзывание ремней при пуске степень натяжения ремней проверяется замером прогиба каждого ремня 10 при приложении к середине любой из его ветвей силы Р (±10%). Величина прогиба (размер Е, мм) вычисляется по формуле  $E = (S/100) \times K$ . Где S – межцентровое расстояние шкивов (мм); К – коэффициент прогиба: подбирается по типу и диаметру шкивов согласно таблице 36.

Таблица 36. Коэффициент прогиба ременной передачи

Тип шкива	P, кг	Диаметр шкива	Коэффициент
SPZ и XPZ	2,5	95 ÷ 125	1,45
		132	1,3
SPA и XPA	5	100 ÷ 140	2,3
		150 ÷ 200	2,1
SPB и XPB	7,5	160 ÷ 224	1,55
		230 ÷ 355	1,2

При других значениях прогиба необходимо произвести натяжение ременной передачи, вращая в нужную сторону головку винта 11 натяжителя (в зависимости от конструкции, предварительно необходимо ослабить контрящую гайку 12 или винты 13 и после натяжения ремня снова их затянуть).

**ВНИМАНИЕ!**

Слишком сильная натяжка ремня может вызвать перегрев и выход из строя подшипников и перегрузку двигателя. Слишком слабая натяжка может вызвать проскальзывание и быстрый износ ремня.

Плоскость вращения шкивов проверяется линейкой или другим плоским инструментом прикладываемым к боковым сторонам шкивов. Допускается взаимное смещение или перекося одной из плоскостей шкивов не более 1,5мм (смещение свидетельствует об ослаблении шкива на валу или крепления двигателя и приводит к неправильной работе передачи и чрезмерному её износу).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При перекося одного из шкивов в первую очередь проверьте надежность крепления основания двигателя на опоре.

При необходимости корректировки положения шкива 1 (см. рисунок 49) на валу электродвигателя 2 необходимо вывернуть винты 4, крепящие шкив на конусной втулке 3, ввернуть один из винтов 4 в отверстие 5 до ослабления втулки 3 на валу 2, ввернуть винты 4 на прежние места до появления сопротивления, выставить шкив с втулкой в нужное положение и затянуть винты 4 попеременно в 2 – 3 обхода с постепенным наращиванием усилия затяжки, закрепив втулку на валу. Проконтролировать новое положение шкива.

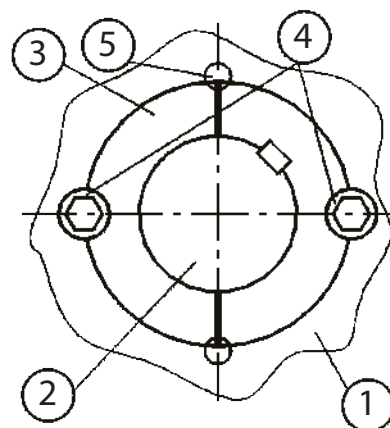


Рисунок 49. Корректировка положения шкива

**ВОДЯНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ И ОХЛАДИТЕЛИ**

Проверка герметичности гидросистемы водяных теплообменников.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ**

Проверка надежности контактов проводов на ТЭНах и заземления установки.

**ФРЕОНОВЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ**

Проверка герметичности магистрали фреонового хладагента (отсутствие пузырьков на смотровом стекле).

**ФИЛЬТРЫ**

Проверка состояния (загрязненность, целостность и герметичность) фильтрующих вставок.

**УВЛАЖНЕНИЕ СОТОВОЕ**

Проверка герметичности гидросистемы снаружи и внутри секции;

Проверка и регулировка уровня воды в поддоне;

Проверка состояния кассеты (целостность, загрязнение) и качества её смачивания во время работы (отсутствие несмачиваемых зон);

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для очистки сотового материала от солевых отложений кассеты замачивают в неагрессивных органических растворителях и осторожно промывают струёй воды под давлением.

Замена воды в поддоне и очистка его от солевых отложений;

Проверка и при необходимости очистка заборного фильтра (если он установлен), поддона 1 и внутренней полости камеры секции от соляных отложений (см. рисунок в описании);

Проверка и очистка дренажной системы (сифон).

**5.2. ТО-2**

Выполнить ТО-1.

**ОБЩЕЕ**

Проверка сопротивления изоляции кабеля питания электродвигателя вентилятора и блоков электронагревателя. На холодной установке при напряжении мегомметра 1000В оно должно быть более 0,5МОм;

Проверка работоспособности (герметичности) и прочистка дренажных систем и поддонов сбора конденсата в секциях охлаждения, регенераторах и рекуператорах. Очистка производится 10% раствором муравьиной кислоты либо любым чистящим средством. Поддоны в секциях регенерации не извлекаются а в секциях нагрева и охлаждения вынимаются в сборе с блоком теплообменника и каплеуловителя.

**ФИЛЬТРЫ**

Проверка состояния и при необходимости замена (очистка) фильтрующих вставок (критерий замены для фильтров класса G – падение давления после фильтра на 250Па, для F – на 400Па). Фильтры не подлежат регенерации. Очистка встряхиванием, продувкой или промывкой допускается лишь для класса G4 - (если этого достаточно для восстановления его работоспособности по критерию замены). Карманы (заменяемых вставок) должны располагаться вертикально!

**ЗАСЛОНКИ**

Проверка наличия и целостности резиновых уплотнений лопаток заслонок, проверка работы и очистка лопаток и шестерен заслонок. Лопатки должны свободно и без заеданий (от руки при снятом приводе) поворачи-

ваться из крайних положений. В закрытом положении лопатки должны плотно прилегать друг к другу.

**ВОДЯНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ И ОХЛАДИТЕЛИ, ГЛИКОЛЕВЫЕ РЕКУПЕРАТОРЫ**

Очистка радиаторов теплообменников воздухонагревателей, воздухоохладителей (производится струей воздуха или воды под давлением от 0,1 до 0,2МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха) (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей). В случае замятия ламелей теплообменника их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребёнкой.

**ВНИМАНИЕ!**

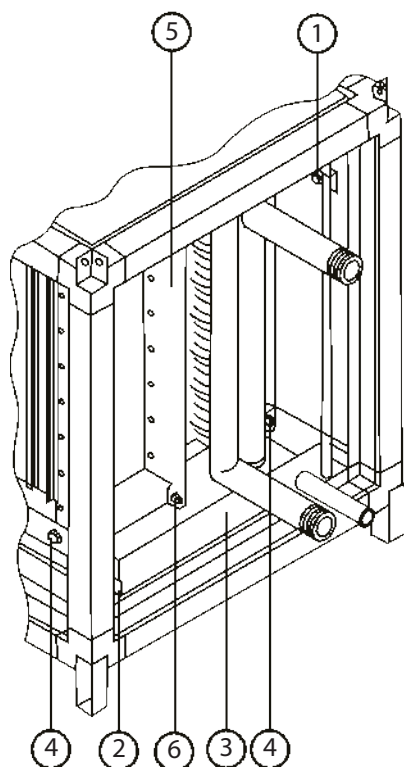
Блоки воздухоохладителей требуют дезинфицирующей противомикробной обработки заключающейся в распылении при продувке секции специальных хлорсодержащих препаратов (раствор хлоргексидина и т.п.). По возможности для удобства проведения этих работ рекомендуется демонтаж блока из корпуса секции и частичная его разборка.

При необходимости извлечения внутреннего блока из корпуса секции (кроме блока вентилятора) достаточно (на примере водяного воздухоохладителя) удалить болты 6 (см. рисунок) крепления блока к направляющим 11 и выдвинуть его из корпуса.

Чтобы снять поддон 3 надо удалить болты 7.

Для последующего отделения теплообменника 1 от каплеуловителя 2 удаляются болты 8 (необходимо отметить взаимное расположение каплеуловителя и теплообменника для обеспечения последующей правильной сборки).

Слив хладоносителя из теплообменника гликолевого рекуператора производится при снятии наружной панели корпуса и удалении резьбовой заглушки 5. Хладоноситель при этом сливается через патрубок 9 удаления конденсата. При этом необходимо снять заглушку 4 удаления воздуха.



**Рисунок 50.** Функциональные элементы для ТО гликолевого рекуператора

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Проверка работоспособности датчиков:

датчик температуры корпуса должен подавать сигнал отключения питания при нагреве корпуса более 80°C (при этом датчик по воздуху (поз.2) необходимо закоротить);

датчик температуры воздуха (поз.2) проверяется на срабатывание при нагреве воздуха более 80°C (температура срабатывания выставляется стрелкой на корпусе датчика) и закорочен ном датчике температуры корпуса (поз.3).

### РЕКУПРАТОРЫ И РЕГЕНЕРАТОРЫ

Очистка радиаторов теплообменников (производится струей воздуха или воды под давлением от 0,1 до 0,2МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха) (необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей)

Проверка и при необходимости регулировка шарнирным замком 3 (см. рисунок п. 2.3.8) отсутствия проскальзывания приводного ремня на роторе 1 регенератора. При необходимости ремень укорачивается переустановкой замка на следующие отверстия в ремне.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для гарантированного полного слива тепло- (хладо-) носителя из контура теплообменника настоятельно рекомендуется производить окончательную их продувку сжатым воздухом (давление 0,2 – 0,3МПа) через патрубки спуска воздуха и слива воды при полностью открытой на слив гидросистеме и закрытой подаче на входе.

- 1 – транспортировочный болт
- 2 – направляющие блока
- 3 – поддон сбора конденсата
- 4 – болты крепления поддона
- 5 – каплеуловитель
- 6 – болт крепления кплеуловителя



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Кассеты необходимо очищать щёткой-ёршиком после их полного высыхания (следует осторожно обращаться с материалом – специальная бумага). При невозможности очистки кассеты её следует заменить (см. раздел монтажа).

### СОТОВОЕ УВЛАЖНЕНИЕ

Очистка элементов секции увлажнения от образований извести и др. солевых отложений и загрязнений.

### 5.3. ТО-3

Выполнить пункты ТО-2

#### ОБЩЕЕ

Очистка внутренней полости установки от загрязнений (очистка упрощается за счет возможности снятия любых доступных панелей).

#### ВЕНТИЛЯТОР

Проверка уровня вибрации рабочего колеса - средняя квадратичная величина виброскорости в районе крепления электродвигателя к раме корпуса не должна превышать 6,3 мм/сек на всех рабочих режимах работы.

#### ФИЛЬТР АБСОЛЮТНОЙ ОЧИСТКИ

Проверка состояния (загрязненность, целостность и герметичность) фильтрующей вставки;

Примечание: Установка новой вставки при её замене производится при полной очистке и дезинфекции всей установки и системы воздухопроводов (одновременно рекомендуется заменить все фильтрующие вставки во всех секциях фильтрования установки).

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Проверка отсутствия пробоя блока ТЭНов на корпус;

#### СОТОВОЕ УВЛАЖНЕНИЕ

Дезинфекция воды. Рекомендуется регулярно (два раза в год) измерять количество бактерий в циркулирующей воде и при их количестве более 1000 CFU/мл, а для бактерий типа «Легионелла» более 1 CFU/мл проводить дезинфекцию физическим или химическим методом – по совету специалистов по гигиене, производящих анализ воды;

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Проверка отсутствия пробоя блока ТЭНов на корпус;  
Необходимо вести учет технического обслуживания по форме, приведенной в таблице 37.

**Таблица 37.** Учет технического обслуживания

Дата	Количество часов работы с начала эксплуатации	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии изделия	Должность фамилия, подпись ответственного лица

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1. Вентилятор не запускается	1. Отсутствует электропитание.	1. Проверить провода и контакты электропитания.
	2. Неправильно выполнены электрические подключения или нарушен контакт.	2. Проверить последовательность чередования фаз, напряжение в сети и контакты.
	3. Неисправен электродвигатель вентилятора.	3. Проверить сопротивление изоляции между обмотками электродвигателя, а также между обмотками и землей.
	4. Заблокирована посторонним предметом крыльчатка.	4. Разблокировать.
	5. Обрыв в обмотке статора.	5. Заменить электродвигатель.
2. Избыточная производительность установки	1. Нарушена герметичность системы.	1. Устранить негерметичность.
	2. Неправильное положение заслонки (дресселя).	2. Отрегулировать положение.
	3. Отсутствуют или порваны фильтры.	3. Проверить фильтры.
	4. Неверно рассчитана или налажена сеть.	4. Проверить расчет и работу сети.
3. Недостаточная производительность установки	1. Сопротивление сети выше расчетного.	1. Уменьшить сопротивление сети.
	2. Засорены фильтры или теплообменники.	2. Очистить или заменить.
	3. Загрязнение или обмерзание теплообменников или заслонок.	3. Очистить и проверить режимы работы.
	4. Колесо вентиляционной секции вращается в обратную сторону.	4. Переключить фазы на клеммах электродвигателя.
	5. Неправильное положение открытия заслонки.	5. Проверить положение заслонки.
	6. Утечка воздуха через неплотности.	6. Устранить утечки.
	7. Неверно рассчитана или налажена сеть.	7. Проверить расчет и работу сети.
4. Низкая тепло- или холодопроизводительность теплообменников	1. Загрязнение или обмерзание теплообменника.	1. Очистить и проверить режимы работы.
	2. Плохая циркуляция теплоносителя из-за завоздушивания теплообменника.	2. Стравить воздух из сети.
	3. Неправильная установка или подключение (обвязка) теплообменника.	3. Проверить установку и подключение.
	4. Неправильная работа системы автоматического регулирования.	4. Проверить работу системы.
	5. Недостаточный расход или температура теплоносителя.	5. Отрегулировать параметры теплоносителя.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
5. Сильная вибрация или шум при работе установки	1. Нарушение балансировки рабочего колеса вентилятора.	1. Отбалансировать рабочее колесо вентилятора.
	2. Слабая затяжка крепежных соединений.	2. Проверить соединения.
	3. Износ подшипников электродвигателя.	3. Заменить подшипники.
	4. Неисправны амортизаторы рамы.	4. Заменить амортизаторы.
	5. Посторонние предметы в установке.	5. Удалить посторонние предметы.
	6. Вибрация лопаток заслонок или стенок воздухопроводов.	6. Устранить причину вибрации.
	7. Электромагнитный шум в обмотках электродвигателя в результате падения напряжения.	7. Восстановить нужное электропитание вентилятора.
	8. Увеличенный, по сравнению с расчетным, расход воздуха.	8. Проверить расход воздуха.
6. Повышенный износ приводного ремня блока с резервным двигателем вентилятора	1. Недостаточное натяжение ремня.	1. Отрегулировать натяжение.
	2. Не выровнены шкивы.	2. Выровнять шкивы в единой плоскости вращения.
7. Проскок капель через каплеуловитель	Повышенный расход воздуха через каплеуловитель	Проверить расход



### ВНИМАНИЕ!

При первом срабатывании (размыкании) термоконтакта вентиляторов (клеммы ТК на схеме) необходимо обесточить электродвигатель и устранить вероятную причину перегрева, которая может быть в превышении нагрузки (избыточное сопротивление воздушной сети, загрязнение воздушного фильтра, попадания в сеть посторонних предметов или слишком высокой температуры воздуха), или отклонения параметров напряжения питающей сети более чем на 10%.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Рекомендуемые параметры конфигурации частотного преобразователя DANFOSS FC 051 (Vlt micro)

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ БЫСТРОГО МЕНЮ – QM1 (QUICK MENU)			
параметр	заводские установки	рекомендуемые установки	примечание
1-20	зависит от модели	с паспортной таблички двигателя	Введите мощность двигателя, указанную на паспортной табличке. Допускаются значения между двумя типоразмерами меньше номинальной мощности и одним типоразмером больше номинальной мощности VLT.
1-22	400 В	220 В или 380 В (зависит от типа преобразователя)	Введите напряжение питания электродвигателя.
1-23	50 Гц	50 Гц	Введите частоту двигателя, указанную на паспортной табличке.
1-24	зависит от модели	[0,01 - 26,00 А]	Введите ток, указанный на паспортной табличке двигателя.
1-25	зависит от модели	[100 - 9999 об/мин]	Введите номинальную скорость, указанную на паспортной табличке двигателя.
3-02	0,00	0,0	Введите значение минимального задания частоты (Гц).
3-03	50,00	расчетная частота (указана на шильдике вентилятора)	Введите значение максимального задания частоты (Гц). Расчетная рабочая частота установки.
3-41	3,00 с.	не менее 30 с.	Введите время разгона от 0 Гц до расчетной частоты.
3-42	3,00 с	не менее времени разгона	Введите время замедления.
ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ ГЛАВНОГО МЕНЮ – MAIN MENU			
1-01	1	0	Принцип управления двигателем (0-U/F,1-VVC+).
1-03	0	2	Характеристики крутящего момента (U/F).(0-постоянный).(2-Авт.оптим.энергопотребление.)
1-90	0	4 или 2	Тепловая защита двигателя (2 – если двигатель оснащен термоконтактами, 4 – если двигатель без термоконтактов).
1-93	0	6 или 0	Источник термистора (6 – цифровой вход 29, если двигатель оснащен термоконтактами, 0 – если без термоконтактов)
2-17	0	2	Контроль перенапряжения (2 – разрешено, 0 – запрещено).
3-15	1	21 или 1	Источник задания (21 – потенциометр LCP, 1 – аналоговый вход 53). *Остальные функции – в полной инструкции по эксплуатации.
4-12	0,0	0,0	Нижний предел скорости двигателя.
4-14	65,0	100,0	Верхний предел скорости двигателя (Гц).
4-51	100А	параметр 1-24 + 20%	Предупреждение: высокий ток.
6-82	50,0	расчётная частота (указана на шильдике вентилятора)	Потенциометр LCP. Высокое задание (Гц).
5-40	0	9	Функции реле. 0 – не используется, 53 – нет аварийных сигналов, клеммы реле 01-03. *Остальные функции – в полной инструкции по эксплуатации.

### КЛЕММЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ:

- пуск (KM-KM0): 12-18;
- аварийный сигнал (TK-TK): 01-03;
- термоконтакты двигателя подключены к клеммам 12-29.

### КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

Желтый индикатор над кнопкой управления указывает на активную кнопку.

**[Hand On]:** Используется для запуска двигателя и позволяет управлять преобразователем частоты с панели местного управления LCP.

**[Off/Reset]:** Используется для остановки двигателя, кроме случая аварийного режима. В этом случае произойдет перезапуск двигателя.

**[Auto On]:** Позволяет управлять преобразователем частоты через клеммы управления или последовательную связь.

**[Potentiometer] (LCP12):** В зависимости от режима, в котором работает преобразователь частоты, потенциометр имеет два режима работы.

В режиме Auto Mode потенциометр действует в качестве программируемого аналогового входа.

В режиме Hand on Mode потенциометр управляет местным заданием.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Схема подключения частотного преобразователя FC-051... к блоку управления для регулирования работы роторного рекуператора

### ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ИЗМЕНИТЬ В МЕНЮ QM1

(В скобках указаны значения которые необходимо внести в преобразователь).

#### ДАННЫЕ С ШИЛЬДИКА ДВИГАТЕЛЯ

- 1-20 – мощность эл.двигателя (кВт)
- 1-22 – питание эл.двигателя (В)
- 1-23 – рабочая частота эл.двигателя (50Hz)
- 1-24 – ток эл.двигателя (А)
- 1-25 – кол-во оборотов эл.двигателя

- 3-02 – мин. частота работы эл.двигателя (10Hz)
- 3-03 – макс. частота работы эл.двигателя (50Hz)
- 3-41 – время разгона эл.двигателя (мин. 20 сек)
- 3-42 – время замедления эл.двигателя (мин. 20 сек.)

### ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ИЗМЕНИТЬ В МЕНЮ MAIN MENU

(В скобках указаны значения которые необходимо внести в преобразователь).

- 1-01 – принцип управления двигателем (0)
- 1-73 – Запуск с хода (1)
- 3-15 – Источник задания (1)
- 4-51 – Предупреждение: высокий ток  
(номинальный ток эл.двигателя + 15%)
- 5-10 – Клемма 18 (8)
- 5-40 – Реле функций (9)

**ВНИМАНИЕ!**  
Необходимо перевести микропереключатели 1 и 2 с положения OFF в положение ON, для переключения логики частотного преобразователя с PNP на NPN.

**ВНИМАНИЕ!**  
При подключении эл.двигателя выбрать правильную схему (указана на шильдике двигателя!)