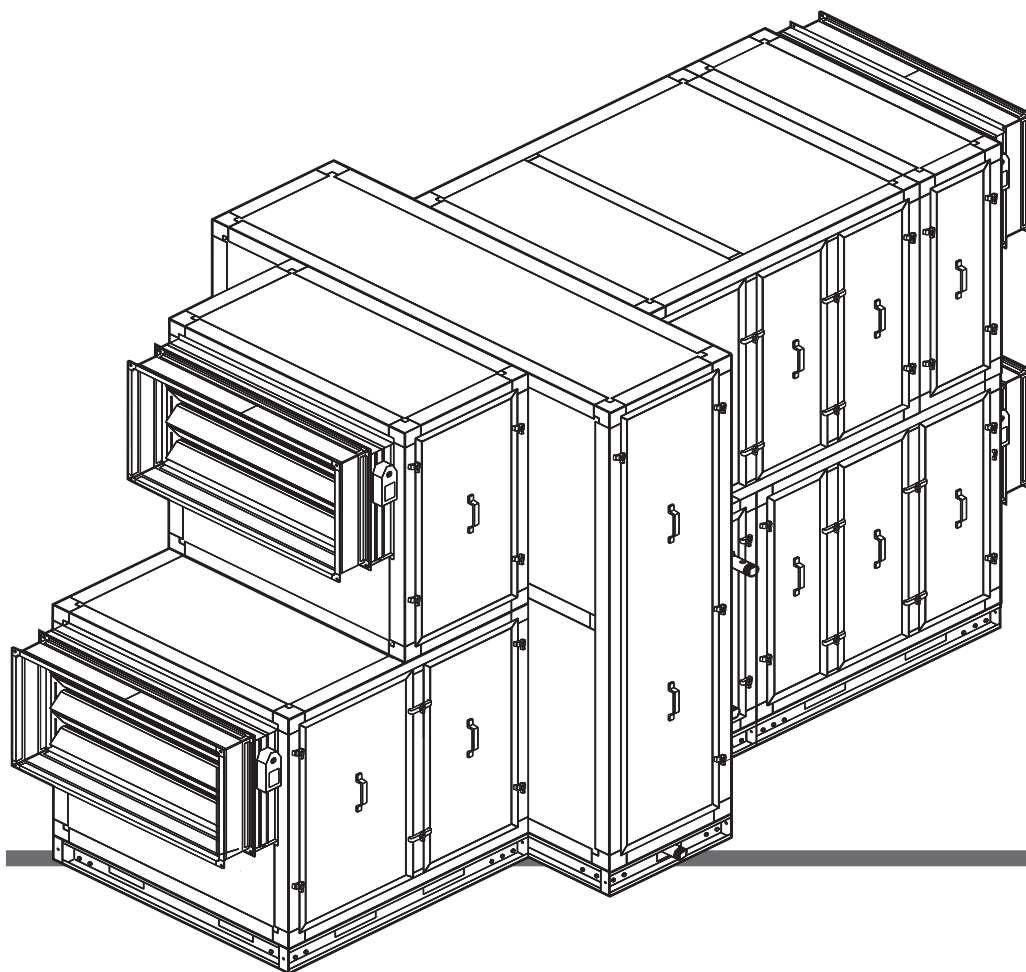


# NED

New Engineering Discoveries®

## УСТАНОВКИ СЕКЦИОННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

### РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ



CE EAC



## **ВНИМАНИЕ!**

Настоящее руководство является объединенным эксплуатационным документом установок секционных теплоизолированных центрального кондиционирования (далее по тексту «установок») типоразмеров с 6 по 35 и содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>4. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>5</b>
4.1. Секции вентиляторные .....	7
4.2. Секции воздухонагревателя водяного.....	8
4.3. Секции воздухонагревателя электрического.....	9
4.4. Секции водяного охлаждения .....	10
4.5. Секции воздухоохладителя фреонового .....	11
4.6. Секции увлажнения (форсуночное) .....	12
4.7. Секции увлажнения (сотовое).....	12
4.8. Секции рекуператора.....	13
4.9. Секции регенератора .....	14
4.10. Секции рекуператора с промежуточным теплоносителем .....	15
4.11. Секции моноблоков.....	16
4.12. Секции шумоглушителя.....	20
4.13. Секции фильтрация .....	21
4.14. Секции смешения и секции для работы с резервным вентилятором.....	23
4.15. Заслонки торцевые, заслонки торцевые утепленные .....	25
<b>5. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....</b>	<b>27</b>
5.1. Монтаж корпусов секций.....	27
5.2. Общие особенности монтажа.....	28
5.3. Монтаж вентиляторных секций.....	29
5.4. Монтаж секций воздухонагревателя водяного.....	32
5.5. Монтаж секций воздухонагревателя электрического.....	33
5.6. Монтаж секций водяного охлаждения .....	35
5.7. Монтаж секции фреонового охлаждения .....	37
5.8. Монтаж секции форсуночного увлажнения.....	43
5.9. Монтаж секций увлажнения сотового .....	47
5.10. Монтаж секций регенератора .....	48
5.11. Монтаж секций рекуператора .....	50
5.12. Монтаж секций рекуператора с промежуточным теплоносителем .....	51
5.13. Монтаж торцевой утепленной заслонки .....	52
5.14. Монтаж парового воздухонагревателя	
5.15. Монтаж наружного (крышного) исполнения установки.....	53
5.16. Пробный пуск .....	54
5.17. Эксплуатация.....	58
<b>6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>59</b>
6.1. Элементы ТО-1 .....	59
6.2. Элементы ТО-2.....	61
6.3. Элементы ТО-3 .....	62
6.4. Секции вентиляторные .....	63
6.5. Секции воздухонагревателя водяного.....	64
6.6. Секции воздухонагревателя электрического.....	65

6.7. Секции водяного охлаждения .....	66
6.8. Секции воздухоохладителя фреонового .....	67
6.9. Секции увлажнения (форсуночное) .....	68
6.10. Секции увлажнения (сотовое).....	68
6.11. Секции рекуператора .....	69
6.12. Секции регенератора .....	70
6.13. Секции рекуператора с промежуточным теплоносителем .....	71
6.14. Секции моноблоков .....	71
6.15. Секции фильтрации .....	71
6.16. Заслонки торцевые, заслонки торцевые утепленные .....	72
<b>7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....</b>	<b>73</b>
<b>8. ПРИМЕРЫ КОМПЛЕКТАЦИЙ .....</b>	<b>74</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>	<b>77</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....</b>	<b>78</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....</b>	<b>79</b>

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Установки применяются в системах вентиляции и кондиционирования помещений различного 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 кондиционирования воздуха промышленных и общественных зданий. Допускается монтаж установок стандартного исполнения снаружи помещения, но с обязательным навесом от попадания влаги.

Установки стандартного исполнения эксплуатируются в условиях умеренного (У) климата третьей категории размещения по ГОСТ 15150. При условии обеспечения защиты от воздействия внешних кли-

матических факторов (навес и т.п.) – категории У2. Установки крышного исполнения могут эксплуатироваться в условиях умеренного климата первой категории размещения.



## ПРИМЕЧАНИЕ:

Кондиционеры допускается эксплуатировать при температуре наружного воздуха до  $-70$ °С с соблюдением следующих условий: размещение данного оборудования внутри помещения и обеспечение подачи на вентиляторный блок воздуха с температурой не ниже  $-45$ °С.

Если к установке предъявляются повышенные требования по сейсмоустойчивости, то необходимо закрепить ее 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.

# 2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

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

К монтажу и эксплуатации допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством и 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 3.

При разгрузке и монтаже секций необходимо руководствоваться общими 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 их 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  $1 \text{ МОм}$ .

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.

Во избежание возможных повреждений внутренних пластиковых элементов кондиционера (лопаток каплеуловителя, элементов секций увлажнения и т.п.) не допускается повышение температуры внутри него более  $40$ °С. Необходимо предусмотреть защитные меры в работе автоматики (например, отключение нагревателя при выключении вентилятора и т.п.).

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

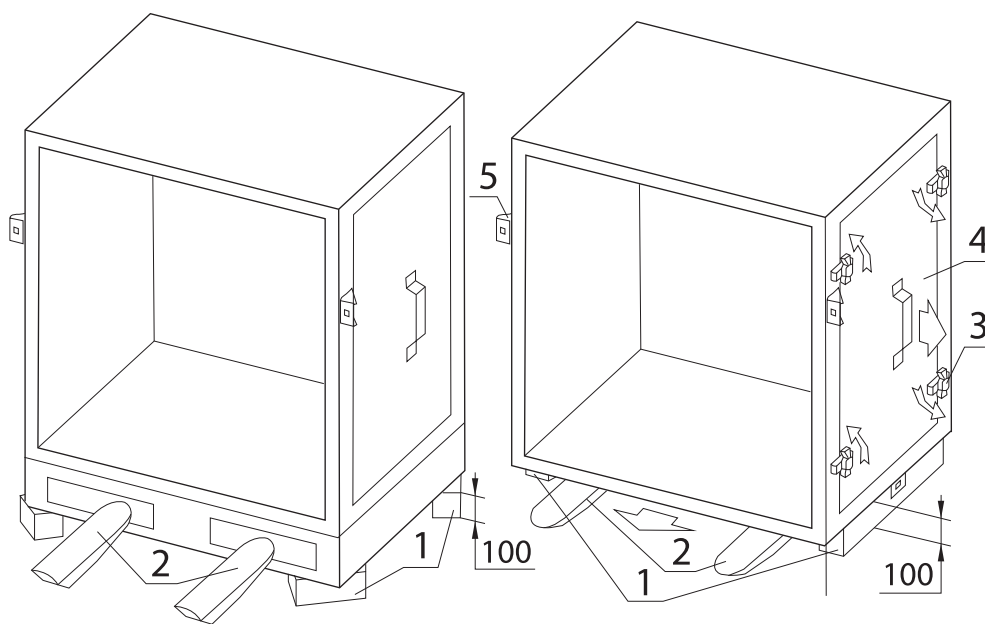
### 3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Установки консервации не подвергаются.

Установки транспортируются в виде отдельных секций, установленных на штатных транспортных деревянных брусках в собранном виде, упакованными в целлофан по ГОСТ 9347 и ГОСТ 16337. При транспортировке водным транспортом агрегаты упаковываются в ящики по ГОСТ 2991 или ГОСТ 10198. При транспорти-

ровании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы агрегаты упаковываются по ГОСТ 15846.

Агрегаты могут транспортироваться любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность и исключающим механические повреждения, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующим на транспорте используемого вида.



**Рисунок 1.** Расположение секции на вилах погрузочного приспособления:

- 1 – транспортировочные бруски
- 2 – вилы погрузчика;
- 3 – прижим съёмной панели
- 4 – съёмная панель
- 5 – соединительный кронштейн

При погрузке (выгрузке) и монтаже секции необходимо располагать на вилах погрузочного приспособления (машины) с опорой на них всей поверхностью опорной рамы (вилы 2 должны выступать за габарит корпуса секции), чтобы избежать повреждения нижних панелей.



#### ВНИМАНИЕ!

Некоторые секции имеют смещенный центр тяжести (большой вес сосредоточен со стороны вентиляторов и теплообменников) – необходимо предварительно определить нужные точки опоры при подъеме.



#### ВНИМАНИЕ!

При подъеме и перемещении секций на стропах не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на их корпус. Также запрещается поднимать и двигать секции за присоединительные патрубки и другие навесные компоненты

Установки следует хранить в помещении, где колебания температуры и влажности воздуха существенно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции).

## 4. КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Установки изготавливаются в восьми типоразмерах в зависимости от размеров проходного сечения. Каждому типоразмеру соответствуют различные варианты комплектаций в зависимости от выбранного заказчиком набора функциональных блоков. Примеры

комплектаций приведены в разделе 9 настоящего руководства.

Технические данные установок приведены в таблице 1.

Габаритные размеры секций и блоков приведены в таблице 2.

**Таблица 1.** Максимальные значения основных технических параметров установок

Типоразмер установки	6	7	8	12	20	25	30	35
Производительность вентилятора, м <sup>3</sup> /час	14500	17500	21500	25500	35500	55500	67000	82000
Потребляемая мощность, кВт	11	15	15	18,5	22	30	45	45

Максимальное давление развиваемое вентилятором: 2000 Па.

Максимальная скорость потока воздуха в проходном сечении: 4 м/с.

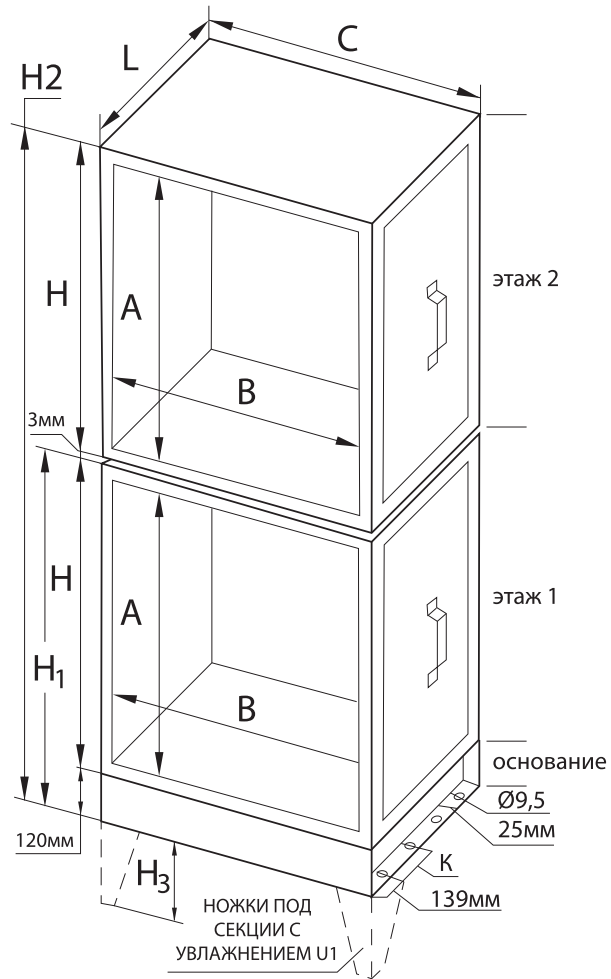
**Таблица 2.** Габаритные параметры основных функциональных блоков установок

Размер, мм (см. рис. 2)	Типоразмеры установок							
	6	7	8	12	20	25	30	35
A	1000	1220	1220	1335	1560	1945	1945	2385
B	1000	1000	1220	1335	1560	1945	2385	2385
C*	1100	1100	1320	1435	1660	2045	2485	2485
H	1100	1320	1320	1435	1660	2045	2045	2485
H1	1220	1440	1440	1555	1780	2165	2165	2605
H2**	2323	2763	2763	2993	3443	4213	—	—
K	274 или 297мм							
H3***	280							
L	См. таблицы в описании секций							

\*Размер «С» не учитывает установку на корпусе секции ручек съёмных панелей (со стороны обслуживания) и стяжек секций, а также выступание из корпуса труб коллекторов теплообменников и других мелких элементов конструкции.

\*\* Типоразмеры 30 и 35 в двухэтажном исполнении стандартно не изготавливаются.

\*\*\* Для установки с секцией увлажнения U1 (в типоразмере 25 устанавливается монооснование высотой 400 мм).



**Рисунок 2.** Размеры блоков



## 4.1. СЕКЦИИ ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ

Вентиляторная секция предназначена для перемещения воздуха в установке, а также для подачи (вывода) его в (из) обслуживаемое помещение.

Основным элементом секции является блок вентилятора, состоящий из рабочего колеса с назад загнутыми лопатками, расположенного непосредственно на валу асинхронного трехфазного электродвигателя. Выпускаются секции с фронтальным (V1) и верхним (V2) выбросом воздуха. По заказу производится монтаж комплекта резервного двигателя вентилятора (REZ), состоящего из

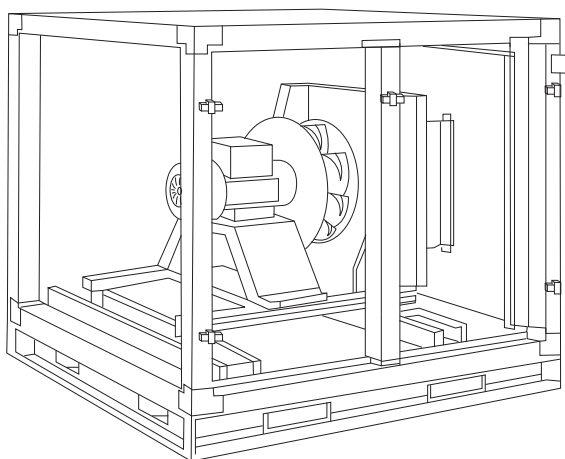
полностью аналогичного основному двигателю, который монтируется на салазки натяжителя для регулировки связывающей их ременной передачи.

В корпусе секции на направляющих и амортизаторах крепится блок вентилятора, состоящий из рабочего колеса с назад загнутыми лопатками, расположенного непосредственно на валу асинхронного трехфазного электродвигателя. Для предотвращения передачи вибрации на корпус блок вентилятора отделен от него гибкой вставкой.

### СЕКЦИЯ С ОДНИМ БЛОКОМ ВЕНТИЛЯТОРА

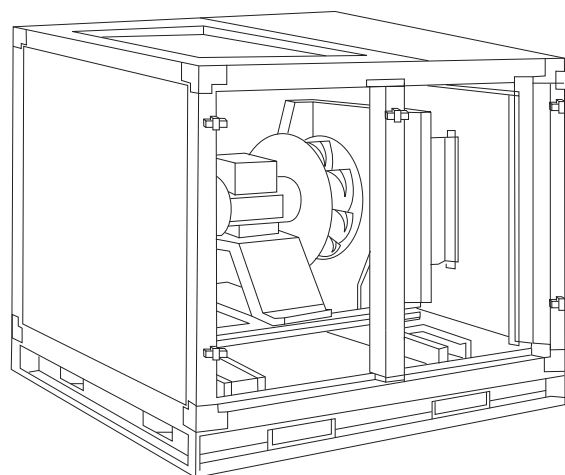
V1

Выброс прямо



V2

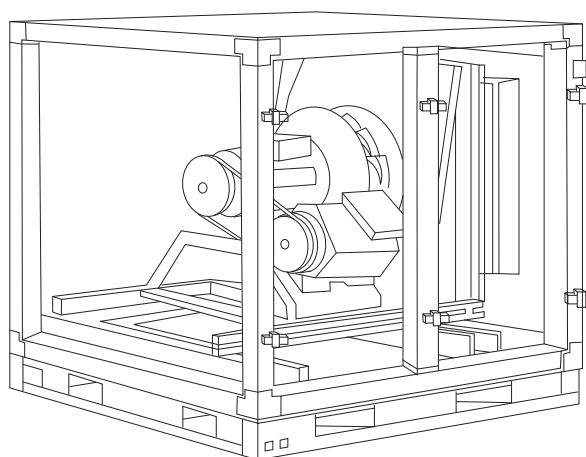
Выброс вверх



### СЕКЦИЯ С ОДНИМ БЛОКОМ ВЕНТИЛЯТОРА С РЕЗЕРВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

V1.REZ

Выброс прямо



V1.REZ

Выброс вверх

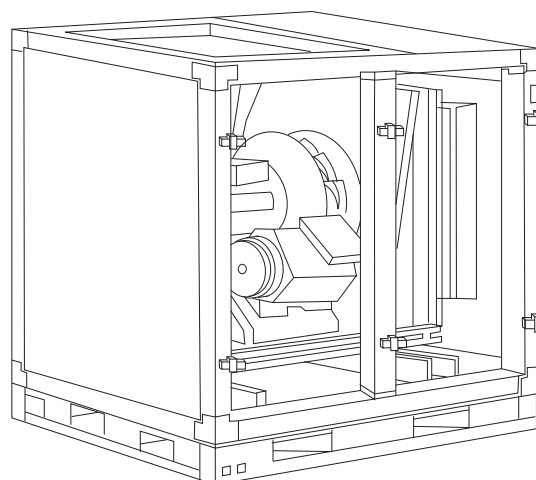


Рисунок 3. Виды вентиляторных секций

## 4.2. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Секция воздухонагревателя водяного предназначена для нагрева воздуха. В качестве теплоносителя используется вода или незамерзающие смеси. В корпусе секции устанавливаются двух- и трехрядные медно-алюминиевые пластинчатые теплообменники.

Максимальное давление теплоносителя: 1,5 МПа. Максимальная температура: 170 °С.

В качестве теплоносителя используется вода и водногликолевые растворы (максимальная концентрация гликоля – 55%).

При наружном размещении установки необходимо осуществлять мероприятия, предотвращающие размораживание теплообменников при остановке подачи теплоносителя.

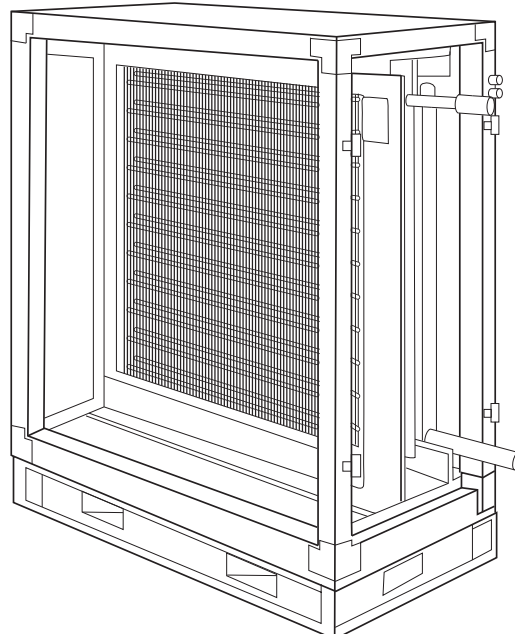


Рисунок 4. Секция воздухонагревателя водяного

Таблица 3. Основные технические параметры теплообменников воздухонагревателей

Рядность теплообменника		2				3			
Типоразмер	Параметр	V, л	Ду, мм	G"	Масса, кг (1 эт. / 2 эт.)	V, л	Ду, мм	G"	Масса, кг (1 эт. / 2 эт.)
Типоразмер	6	6,4	40	1 1/2"	86/71	8,3	40	147	88/73
	7	8,6	40	1 1/2"	96/82	11	40	1 1/2"	99/85
	8	9,9	40	1 1/2"	111/90	15	50	2"	120/90
	12	13,9	50	2"	125/103	17,7	50	2"	129/107
	20	21,4	50	2"	156/133	33,1	65	147	172/149
	25	37	65	2 1/2"	211/186	54,1	80	3"	231/206
	30	44,3	65	2 1/2"	245/-	64,9	80	3"	268/-
	35	61,6	80	3"	285/-	80,6	80	3"	329/-

V - внутренний (заправочный) объем, л

Ду - диаметр условного прохода труб коллекторов присоединения Ду, мм

G" - резьба присоединения (наружная, дюйм)

### 4.3. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО

Секция воздухонагревателя электрического предназначена для нагрева подаваемого установкой воздуха с помощью трубчатых оребренных электрических нагревательных элементов (ТЭНов).

Отсек электроподключения расположен за съемной панелью.

В стандартную комплектацию воздухонагревателя входят датчики температуры воздуха и нагрева корпу-

са, которые размыкают цепь управления при нагреве выше 80°C.

В целях повышения производительности и экономичности эксплуатации, а также для защиты воздухонагревателя, рекомендуется использовать для его управления электронный блок автоматики управления.

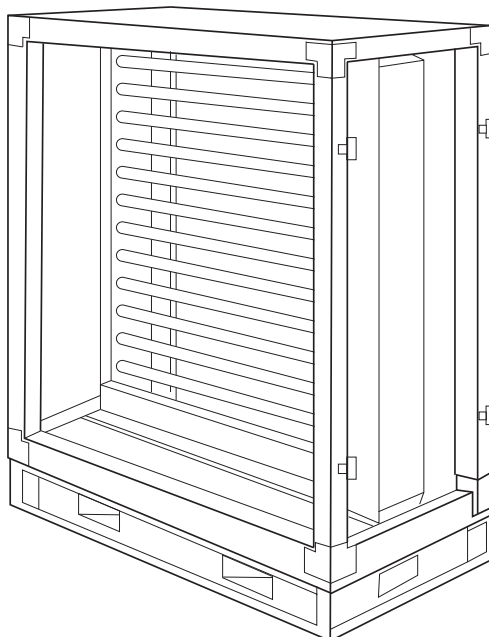


Рисунок 5. Секция воздухонагревателя электрического

Таблица 4. Типоразмеры секции воздухонагревателя электрического

Типоразмер установки	6		7		8		12		20		25		30		35		
	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	1 эт.	2 эт.	
Мощность, кВт	30	80	65	84	69	96	76	102	81	—	—	—	—	—	—	—	—
	45	85	70	90	85	101	81	107	86	148	132	—	—	—	—	—	—
	60	85	70	90	85	101	81	107	86	148	132	205	176	251	—	304	—
	75	105	90	112	97	125	105	134	113	172	161	230	207	287	—	335	—
	90	127	112	134	119	149	130	156	135	190	173	245	221	302	—	348	—
	120	127	112	134	119	149	130	156	135	190	173	245	221	302	—	348	—
	150	—	—	—	—	—	—	—	—	204	186	260	236	318	—	355	—
	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278	254	336	—	384	—
	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278	254	336	—	384	—

## 4.4. СЕКЦИИ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Секция водяного охлаждения предназначена для охлаждения воздуха.

В корпусе секции устанавливаются трех- и четырехрядный теплообменник, каплеуловитель и поддон для сбора конденсата.

В качестве хладоносителя используется вода и водногликолевые растворы (максимальная концентрация гликоля – 55%).

При наружном размещении установки необходимо осуществлять мероприятия, предотвращающие размораживание теплообменников при остановке подачи теплоносителя.

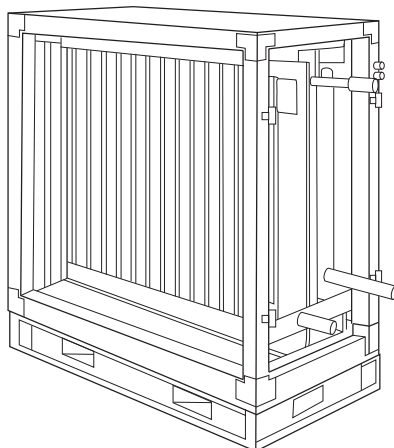


Рисунок 6. Секция водяного охлаждения

Таблица 5. Массогабаритные характеристики секции водяного охлаждения

Типоразмер установки	6		7		8		12		20		25		30		35	
Рядность теплообменника	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Длина L, мм	575															
Масса, кг (1эт./2эт.)	106/93	112/99	119/107	125/113	136/117	148/129	154/136	162/144	198/180	217/199	263/241	301/279	322/-	352/-	366/-	427/-

### Основные технические параметры теплообменников воздухоохлаждаителей

Рядность теплообменника		3			4		
		В, л	Ду, мм	Г"	В, л	Ду, мм	Г"
Типоразмер	6	8,2	40	1 1/2"	10,2	40	1 1/2"
	7	11	40	1 1/2"	13,7	40	1 1/2"
	8	12,9	40	1 1/2"	18,1	50	2"
	12	17,4	50	2"	21,6	50	2"
	20	28,4	50	2"	36,2	50	2"
	25	47,7	65	2 1/2"	64,6	80	3"
	30	64,1	80	3"	79	80	3"
	35	79,5	80	3"	115,2	100	4"

V – внутренний (заправочный) объем, л.

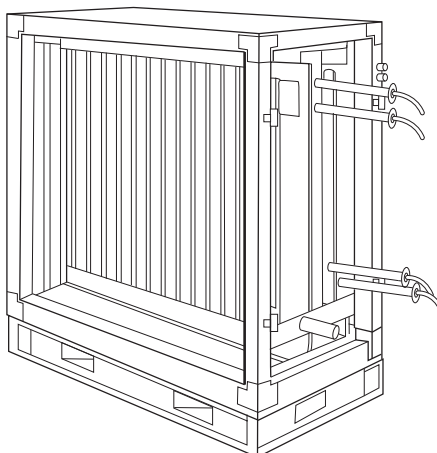
Ду – диаметр условного прохода труб коллекторов присоединения, мм.

Г" – резьба присоединения (наружная), дюймы.

## 4.5. СЕКЦИИ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ФРЕОНОВОГО

Секция воздухоохлаждителя фреонового предназначена для охлаждения подаваемого установкой воздуха. Используемый хладагент – фреон марок R407C, R410A.

В корпусе секции устанавливаются трех- и четырехрядные медно-алюминиевые теплообменники, каплеуловитель и поддон для сбора конденсата. Все фреоновые воздухоохлаждители – двухконтурные.



**Рисунок 7.** Секция воздухоохлаждителя фреонового

**Таблица 6.** Массогабаритные характеристики секции воздухоохлаждителя фреонового

Типоразмер установки	6		7		8		12		20		25		30		35	
Рядность теплообменника	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
Длина L, мм	575															
Масса, кг (1эт /2 эт.)	101/ 88	105/ 93	112/ 100	118/ 106	129/ 110	138/ 119	143/ 125	152/ 134	181/ 163	201/ 183	244/ 222	278/ 256	293/ -	323/ -	333/ -	376/ -

## 4.6. СЕКЦИИ УВЛАЖНЕНИЯ (ФОРСУНОЧНОЕ)

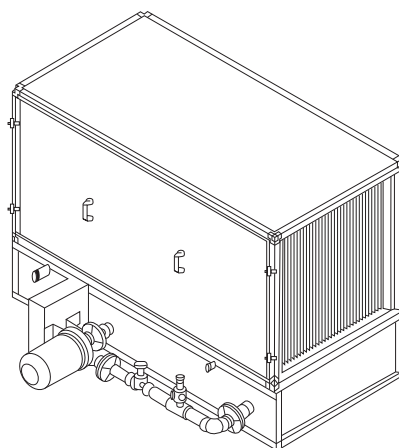
Секции предназначены для увлажнения подаваемого в помещение воздуха посредством распыления воды в воздушном потоке. Корпус секции установлен на герметичном поддоне, из которого электронасос по заборной трубе забирает через сетчатый фильтр воду и подает ее по трубопроводу, проложенному внутри корпуса секции, к форсункам, распыляющим ее в воздушном потоке.

Для исключения проскока капель воды на выходе поток воздуха пропускается через блок каплеуловителя, представляющий собой решетку из специального пластикового профиля.

Секции конструктивно могут устанавливаться только на первом этаже установки.

**Таблица 7.** Массогабаритные характеристики секции форсуночного увлажнения

U1		УВЛАЖНЕНИЕ ФОРСУНОЧНОЕ		
Типоразмер	В, мм	Б, мм	Длина Д, мм	Масса, кг
6	1500	615	2150	507
7	1720			560
8	1720			615
12	1835	735		711
20	2060	750		833
25	2445			1071
30	2445			1250
35	2885			1310



## 4.7. СЕКЦИИ УВЛАЖНЕНИЯ (СОТОВОЕ)

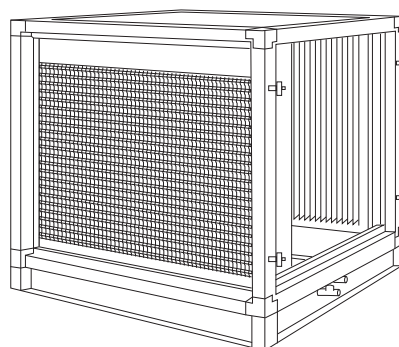
Секции предназначены для увлажнения подаваемого в помещение воздуха посредством испарения в него водяных паров при проходе воздушного потока через специальный гофрированный материал, смачиваемый водой. При этом фактически происходит адиабатический процесс охлаждения воздуха, требующий минимальных энергетических затрат. Секции U2.1 и U2.2 различаются только толщиной кассеты сотового материала (т.е. степенью увлажнения): 200 мм – для U2.1, и 300 мм – для U2.2.

В корпусе секции установлен герметичный поддон, из которого электронасос забирает воду и подает ее по трубопроводу в короб кассеты, вытекая из которого она стекает по сотовому материалу кассеты, через который проходит увлажняемый воздушный поток.

Секции конструктивно могут устанавливаться только на первом этаже установки.

**Таблица 8.** Массогабаритные характеристики секции сотового увлажнения

U2		УВЛАЖНЕНИЕ СОТОВОЕ	
Типоразмер	Длина Д, мм	Масса, кг	
6	1100	151/158	
7		162/169	
8		176/185	
12		190/200	
20		200/217	
25		223/247	
30		244/266	
35		326/390	

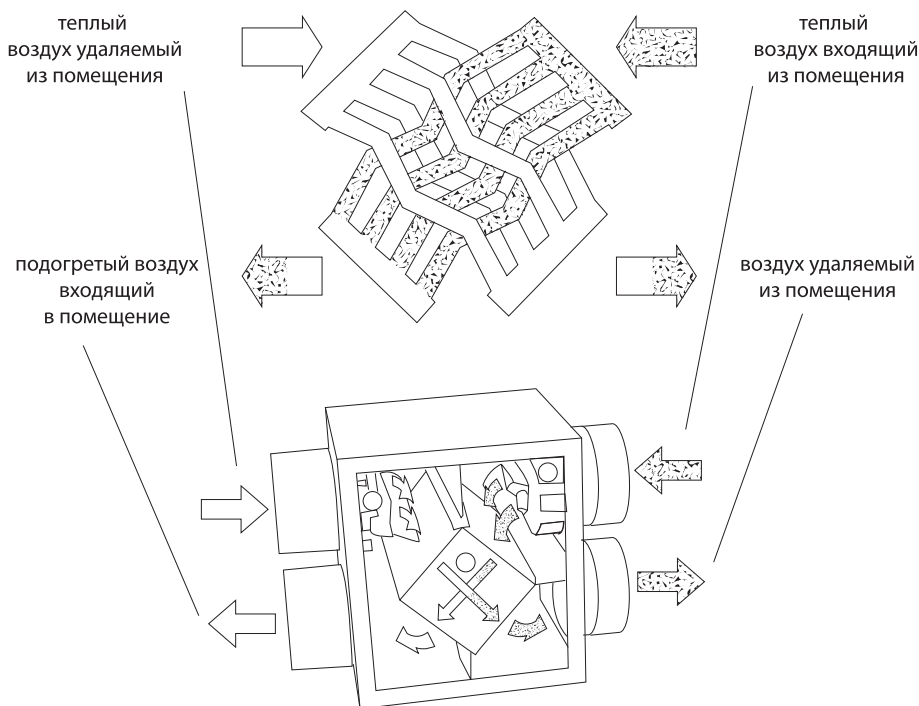


## 4.8. СЕКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА

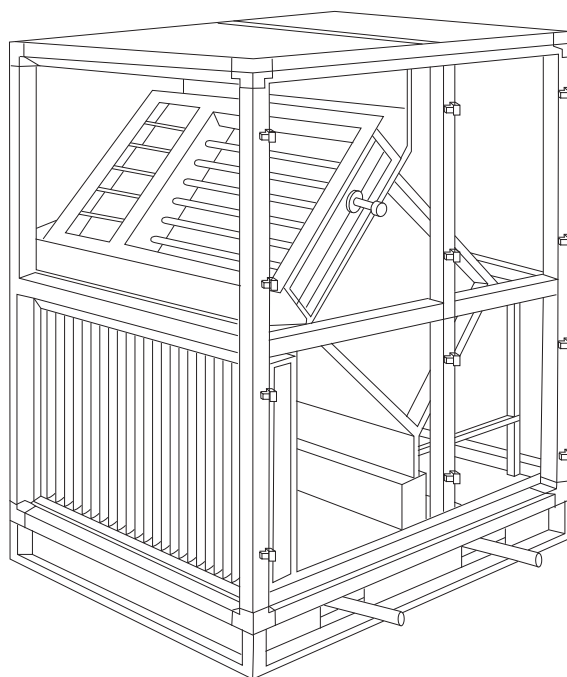
Секции рекуператора предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

Суть эффекта рекуперации заключается в возврате теплоты, которой обладает отработанная газовоздушная смесь, для нагрева приточного (поступающего в

рекуператор снаружи) холодного воздуха без их взаимного перемешивания. Обратный процесс (охлаждение поступающего теплого воздуха выводимым холодным) конструкцией не предусмотрено – на летний период рекомендуется отключать рекуператор от управления, оставляя в открытом положении основную заслонку.



**Рисунок 8.** Суть эффекта рекуперации



**Рисунок 9.** Секция рекуператора

**Таблица 9.** Массогабаритные характеристики секции рекуператора

R1 R3	ПЛАСТИНЧАТЫЙ РЕКУПЕРАТОР		
Типоразмер	Длина L, мм	Масса, кг	
6	1625	348	
7	2150	498	
8	2150	507	
12	2675	636	
20	3725	952	
25	3725	1277	

Очистка пластин теплообменной вставки производится струей воды (чем выше температура, тем эффективнее очистка) под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении, противоположном ходу воздушного потока через вставку. 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 10% раствором муравьиной кислоты либо любым чистящим средством. После обслуживания все снятые детали устанавливаются на место.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

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

## 4.9. СЕКЦИИ РЕГЕНЕРАТОРА

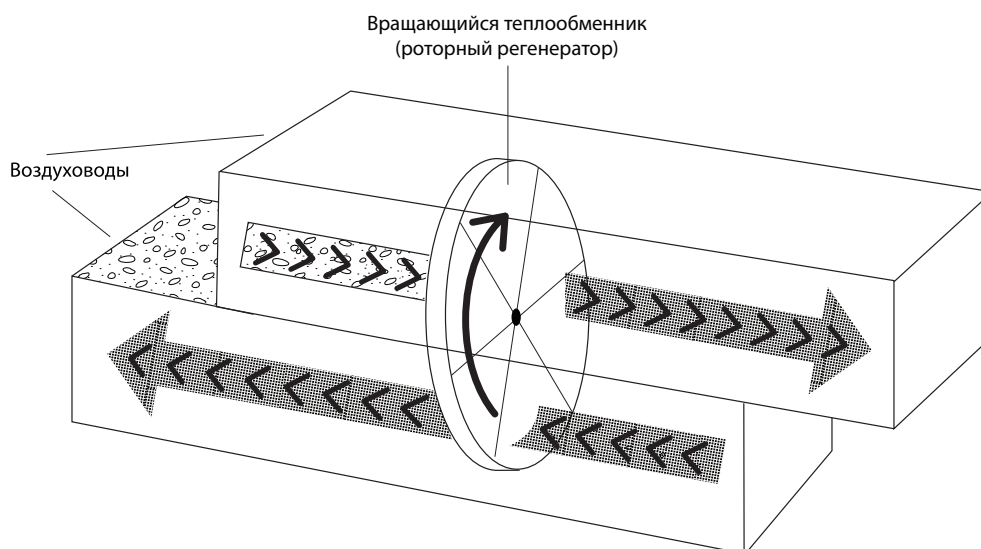
Секции регенератора предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

Суть эффекта регенерации заключается в возврате тепла (или прохлады), которой обладает отработанная

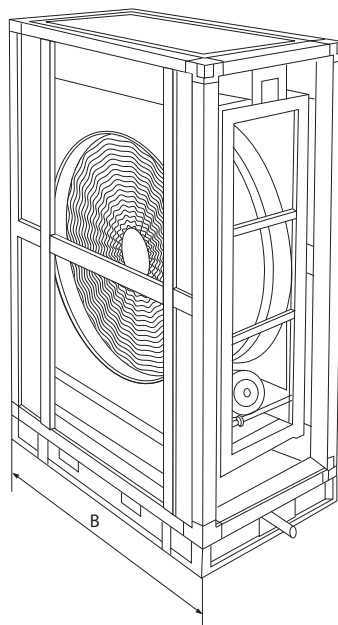
газовоздушная смесь, для нагрева (или охлаждения) приточного, поступающего в регенератор, воздуха.

3 класса эффективности регенератора:

- стандартный - до 75%;
- M1-эффективный - до 80%;
- M2-высокоэффективный - до 85%.

**Рисунок 10.** Суть эффекта регенерации





**Рисунок 11.** Секция регенератора

**Таблица 10.** Массогабаритные характеристики секции регенератора

R2	РОТОРНЫЙ РЕГЕНЕРАТОР		
Типоразмер	Длина L, мм	Ширина B, мм	Масса, кг
6	680	1615	411
7	980	1825	506
8	840	1975	609
12	980	2255	731
20	1100	2565	906
25	1100	3005	1224

## 4.10. СЕКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

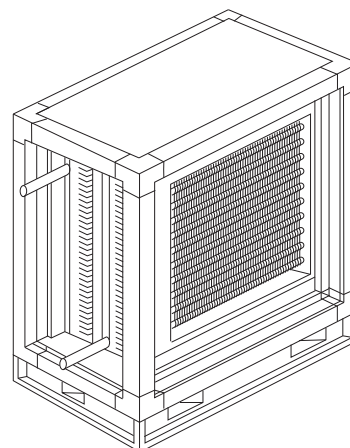
Секции рекуператора с промежуточным теплоносителем предназначены для утилизации тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения.

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

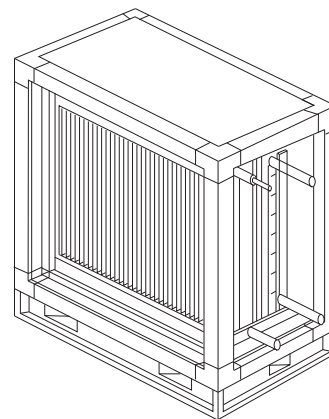
Секции предназначены для эксплуатации при максимальном рабочем давлении водногликолевой смеси 1,5 МПа. В качестве теплоносителя может использоваться вода и водногликолевые растворы с 30-50% концентрацией.

В корпусе секций устанавливается восьмирядный медно-алюминиевый теплообменник.

G1	РЕКУПЕРАТОР ГЛИКОЛЕВЫЙ - ПРИТОЧНАЯ секция	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	575	112/99
7		128/115
8		153/134
12		174/157
20		215/201
25		307/286
30		378/—
35		447/—



G2		РЕКУПЕРАТОР ГЛИКОЛЕВЫЙ - ВЫТЯЖНАЯ секция	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг	
6	1100	160/143	
7		180/163	
8		208/186	
12		233/213	
20		291 /270	
25		395/370	
30		476 / —	
35		553 / —	



### Основные технические параметры теплообменников гликолевого рекуператора

Типоразмер установки	6	7	8	12	20	25	30	35
Внутренний (заправочный) объем, л	27	39	45	55	84	122	149	188
Диаметр условного прохода труб коллекторов присоединения Ду, мм	65	80			100			
Резьба присоединения (наружная), G"	2 1/2"	3"			4"			

## 4.11. СЕКЦИИ МОНОБЛОКОВ

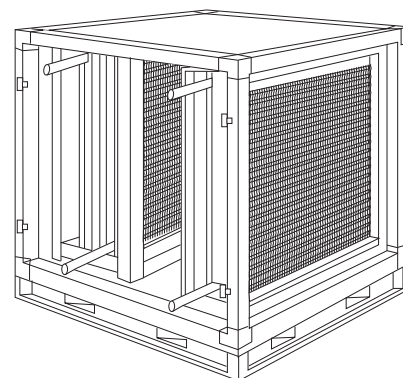
Комбинированные секции применяются при необходимости уменьшения стоимости и габаритных размеров (длины) установки. Ограничением в использовании комбинированных секций может служить

невозможность их поблочной разборки. Техническое описание элементов комбинированных секций приведено в разделе одиночных секций.

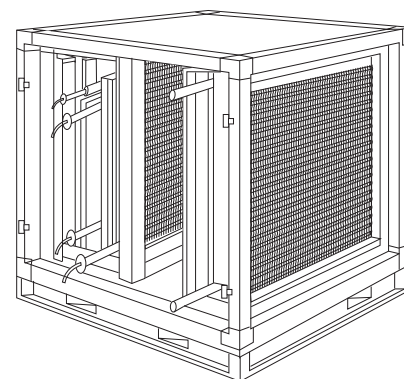
**Таблица 12.** Массогабаритные характеристики секций моноблоков

Секции Тх.23 оснащается 2-рядным теплообменником нагревателя и 3-рядным охладителя.  
Секции Тх.24 оснащается 2-рядным теплообменником нагревателя и 4-рядным охладителя.  
Секции Тх.33 оснащается 3-рядным теплообменником нагревателя и 3-рядным охладителя.  
Секции Тх.34 оснащается 3-рядным теплообменником нагревателя и 4-рядным охладителя.

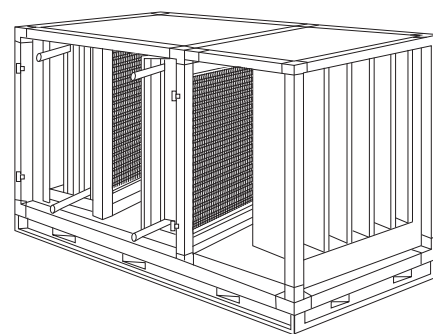
T1		НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДЯНОЕ			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		T1.23	T1.24	T1.33	T1.34
6	1100	168/151	173/155	177/159	181/164
7		187/172	192/178	198/183	204/188
8		213/190	221 /200	230/209	241 /218
12		238/217	246/226	254/232	262/241
20		306/284	327/295	336/310	358/336
25		417/392	438/422	466/446	495/470
30		493 / —	521 / —	543 / —	575 / —
35		570 / —	630 / —	675 / —	707 / —



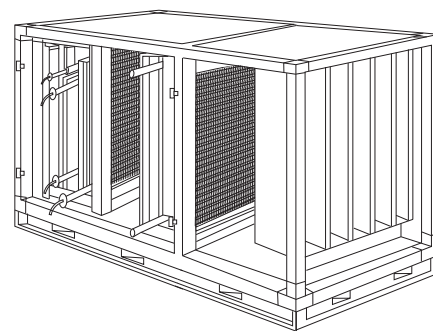
<b>T2</b>		<b>НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ФРЕОНОВОЕ</b>			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		T2.23	T2.24	T2.33	T2.34
6	1100	168/151	173/155	177/159	181/164
7		187/172	192/178	198/183	204/188
8		213/190	221/200	230/209	241/218
12		238/217	246/226	254/232	262/241
20		306/284	327/295	336/310	358/336
25		417/392	438/422	466/446	495/470
30		493 / —	521 / —	543 / —	575 / —
35		570 / —	630 / —	675 / —	707 / —



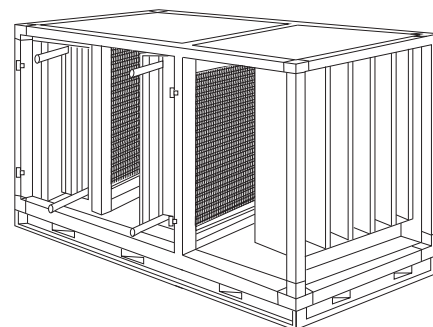
<b>T3</b>		<b>ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДЯНОЕ</b>			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		T3.23	T3.24	T3.33	T3.34
6	1625	225/198	229/203	334/207	238/211
7		259/232	264/237	270/242	275/248
8		296/260	305/272	317/280	324/288
12		329/295	334/302	341/310	353/319
20		411/375	425/395	445/408	463/427
25		562/521	588/543	612/570	640/599
30		655 / —	677 / —	615 / —	737 / —
35		749 / —	795 / —	840 / —	886 / —



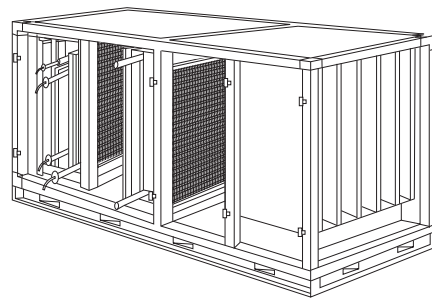
<b>T4</b>		<b>ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ФРЕОНОВОЕ</b>			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		T4.23	T4.24	T4.33	T4.34
6	1625	225/198	229/203	334/207	238/211
7		259/232	264/237	270/242	275/248
8		296/260	305/272	317/280	324/288
12		329/295	334/302	341/310	353/319
20		411/375	425/395	445/408	463/427
25		562/521	588/543	612/570	640/599
30		655 / —	677 / —	615 / —	737 / —
35		749 / —	795 / —	840 / —	886 / —



<b>T5</b>		<b>ФИЛЬТР F5 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДЯНОЕ</b>			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		T5.23	T5.24	T5.33	T5.34
6	2150	258/227	262/231	266/235	271/240
7		294/263	299/268	304/273	310/279
8		333/294	342/303	352/314	361/322
12		369/331	377/340	385/347	393/355
20		456/416	473/433	490/459	508/468
25		615/571	642/598	670/626	693/649
30		713 / —	740 / —	770 / —	795 / —
35		812 / —	860 / —	902 / —	950 / —



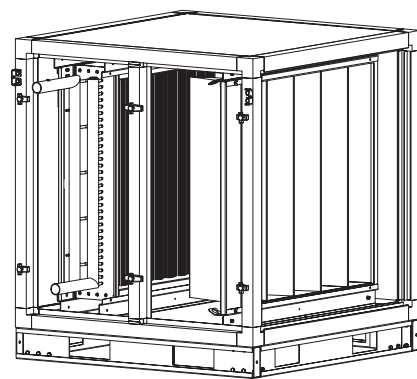
<b>Т6</b>		<b>ФИЛЬТР F5 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ОХЛАЖДЕНИЕ ФРЕОНОВОЕ</b>			
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг			
		Т6.23	Т6.24	Т6.33	Т6.34
6	2150	258/227	262/231	266/235	271 /240
7		294/263	299/268	304/273	310/279
8		333/294	342 / 303	352/314	361/322
12		369/331	377 / 340	385/347	393/355
20		456/416	473/433	490/459	508/468
25		615/571	642 / 598	670 / 626	693/649
30		713/—	740 /—	770 /—	795 /—
35		812/—	860 /—	902 /—	950 /—



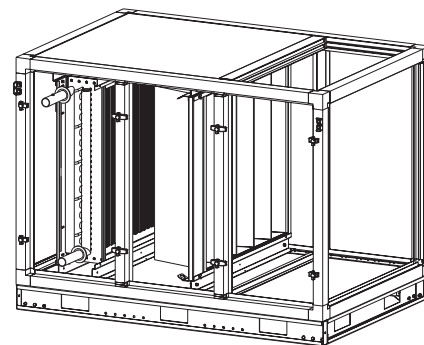
Секции Nx.2 оснащаются двухрядным теплообменником нагревателя.

Секции Nx.3 оснащаются трехрядным теплообменником нагревателя.

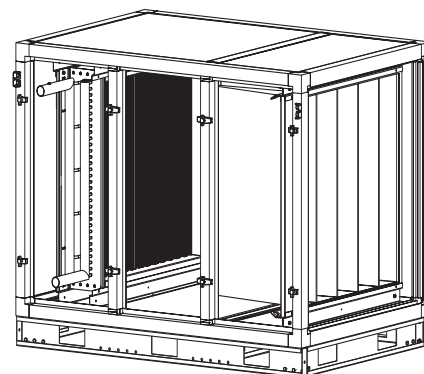
<b>N2</b>		<b>ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ</b>	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг	
		N2.2	N2.3
6	1100	134/116	136/118
7		158/140	161/143
8		182/158	191/167
12		204/179	208/183
20		247/221	263/237
25		340/311	360/331
30		387 /—	410 /—
35		443 /—	487 /—



<b>N3</b>		<b>ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ПОДМЕС СВЕРХУ</b>	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг	
		N3.2	N3.3
6	1625	170/143	172/145
7		197/170	200/173
8		225/189	234 / 198
12	2150	282/244	286/248
20		334/295	350/311
25		443/399	463/419
30		499 /—	522 /—
35		553 /—	597 /—

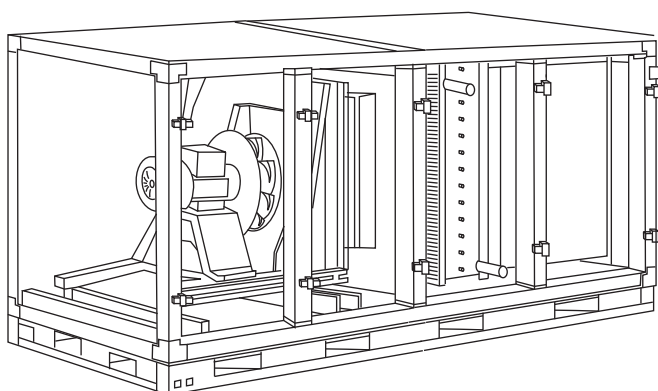


<b>N5</b>		<b>ФИЛЬТР F5 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ</b>	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг	
		N5.2	N5.3
6	1625	175/148	177/150
7		202/175	205 / 178
8		231/195	240/204
12		256/221	260/225
20		305/269	321 /285
25		409/368	429/388
30		465 /—	488 /—
35		526 /—	570 /—



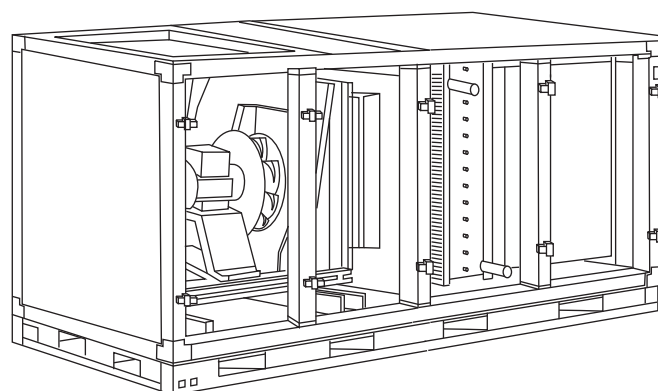
A1

**ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ВЕНТИЛЯТОР**  
Выброс прямо



A2

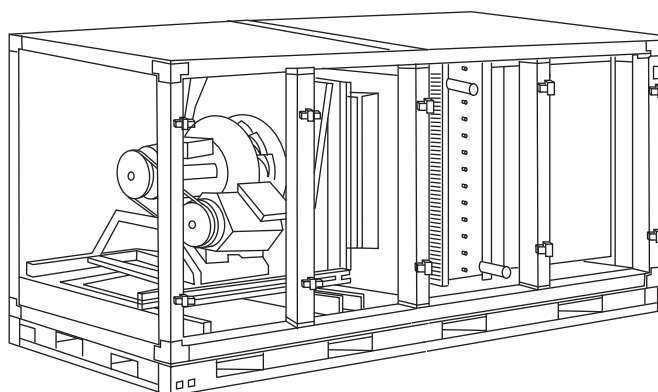
**Выброс вверх**



**ФИЛЬТР G4 + НАГРЕВ ВОДЯНОЙ + ВЕНТИЛЯТОР С РЕЗЕРВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ**

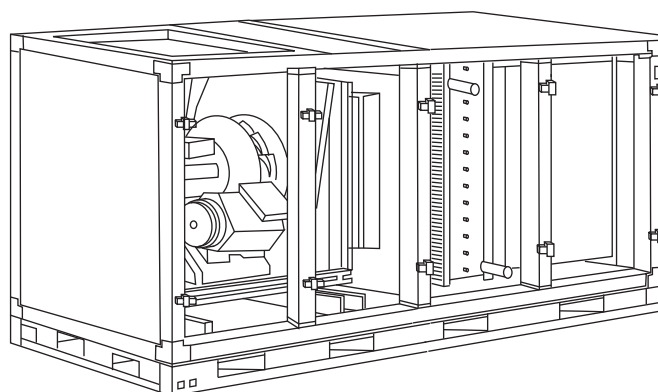
A1.REZ

**Выброс прямо**



A2.REZ

**Выброс вверх**



**Рисунок 12.** Секции моноблоков A1 и A1REZ (фильтр G4, нагрев водяной, вентилятор или вентилятор с резервом)

## 4.12. СЕКЦИИ ШУМОГЛУШИТЕЛЯ

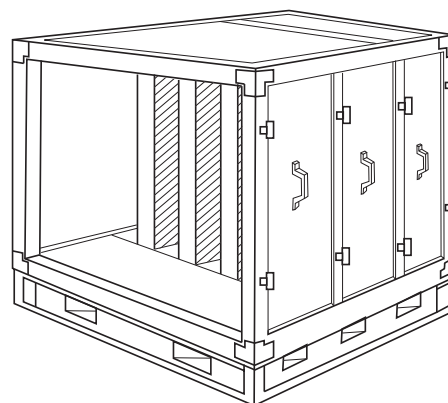
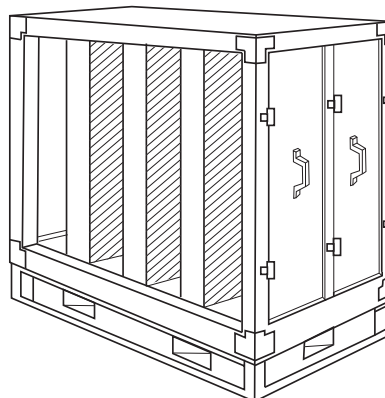
Секции шумоглушителя предназначены для снижения уровня шума, создаваемого вентилятором и другими элементами установки. В корпусе секции установ-

лен набор кассет со звукопоглощающим материалом. Замена кассет в случае повреждения без частичной разборки корпуса невозможна.

**Таблица 13.** Массогабаритные характеристики секций шумоглушителя

Н1 Типоразмер	ШУМОГЛУШИТЕЛЬ	
	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	1100	123 / 104
7		140 / 121
8		167 / 143
12		195 / 170
20		239 / 213
25		317 / 288
30		385 / —
35		443 / —

Н2 и Н3 Типоразмер	ШУМОГЛУШИТЕЛЬ (увеличенная)	
	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	1625	164 / 135
7		183 / 154
8		216 / 178
12		248 / 209
20		297 / 257
25		386 / 342
30		463 / —
35		526 / —



## 4.13. СЕКЦИИ ФИЛЬТРОВАНИЯ

Предназначены для снижения уровня загрязненности подаваемого воздуха от пыли и других твердых частиц.

Секции F1, F3 и F4 стандартно оснащаются фильтрующими вставками класса очистки G4 (EU4), секции F5, F7 и F9 - соответственно класса очистки, F5(EU5), F7(EU7) и F9(EU9) по EN 779.

Секция F3 дополнительно имеет камеру подмеса воздуха сверху.

Секция F4 оснащена камерой выброса воздуха вверх.

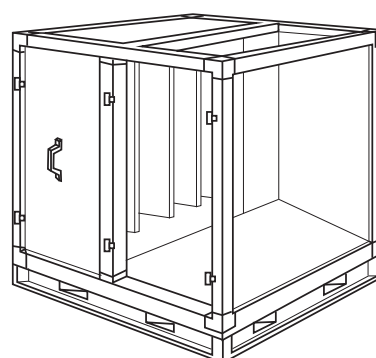
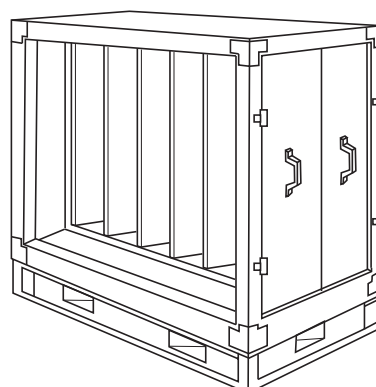
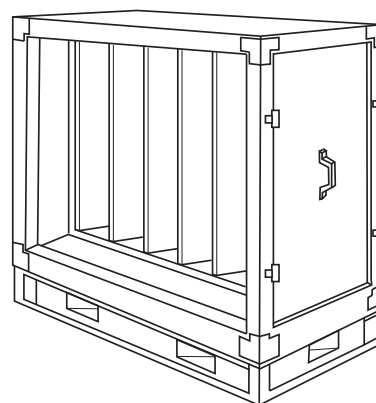
Секции F11, F12, F13 и F14 предназначены для подготовки и конечной очистки воздуха при создании «чистых зон и помещений». Оснащаются фильтрующими вставками из стекловолокнистого фильтрующего материала соответствующего класса очистки согласно ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010.

**Таблица 14.** Массогабаритные характеристики секций фильтрации

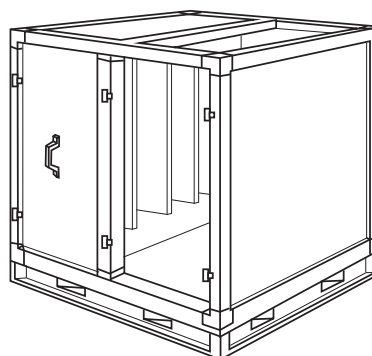
F1	ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	575	68 / 54
7		83 / 70
8		98 / 79
12		107 / 90
20		122 / 104
25		165 / 144
30		188 / —
35		205 / —

F5/F7/F9	ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	1100	101 / 85
7		118 / 101
8		136 / 115
12		149 / 127
20		168 / 146
25		220 / 165
30		248 / —
35		270 / —

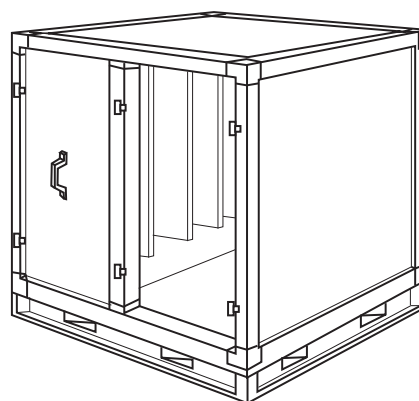
F3	ФИЛЬТР G4 + ПОДМЕС СВЕРХУ	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	1100	95 / 79
7		112 / 95
8		131 / 108
12	1625	186 / 151
20		210 / 173
25		269 / 227
30		300 / —
35	2150	378 / —



<b>F4</b>		
<b>ФИЛЬТР G4 + ВЫБРОС ВВЕРХ</b>		
<b>Типоразмер</b>	<b>Длина L, мм</b>	<b>Масса (1эт./2эт.), кг</b>
6	1100	105 / 89
7		124 / 107
8		144 / 122
12	1625	202 / 167
20		236 / 200
25		308 / 267
30		350 / —
35	2150	376 / —



<b>F11 / F12 F13 / F14</b>		
<b>ФИЛЬТР АБСОЛЮТНОЙ ОЧИСТКИ</b>		
<b>Типоразмер</b>	<b>Длина L, мм</b>	<b>Масса (1эт./2эт.), кг</b>
6	1100	110 / 94
7		127 / 110
8		145 / 124
12		160 / 137
20		185 / 163
25		250 / 225
30		281 / —
35		305 / —





## 4.14. СЕКЦИИ СМЕШЕНИЯ И СЕКЦИИ ДЛЯ РАБОТЫ С РЕЗЕРВНЫМ ВЕНТИЛЯТОРОМ

Секции применяются для двухстороннего подвода, смешения или регулирования потоков воздуха.

Секция S1 смешивает с основным (торцевым) потоком верхний (нижний) приток.

Секция S7 смешивает с основным (торцевым) потоком боковой (стандартно – противоположный стороне обслуживания) приток.

Секция S2 служит для разделения или смешения потоков воздуха между этажами установки.

Секция S3 устанавливается на входе воздуха в секции вентилятора с резервной секцией на втором этаже установки для отвода воздуха к ней в случае поломки секции на первом этаже.

Секция S4 устанавливается на выходе воздуха в секции вентилятора с резервной секцией на втором этаже установки для отвода воздуха от нее в случае поломки секции на первом этаже.



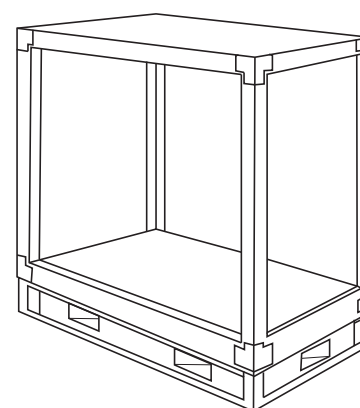
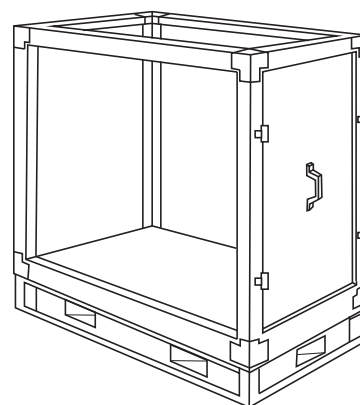
### ВНИМАНИЕ!

Секции поставляются в разобранном на поэтажные блоки (корпуса) виде и соединяются на месте монтажа в соответствии с общими правилами монтажа секций, приведенными в настоящем руководстве.

**Таблица 15.** Массогабаритные характеристики секций смешения и секций для работы с резервным вентилятором

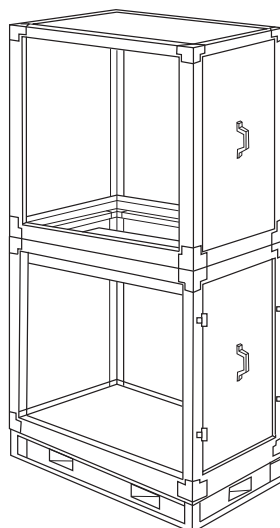
S1		
ПОДМЕС СВЕРХУ		
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	575	46/32
7		50/35
8		57/37
12	1100	98/72
20		105/79
25		124 / 95
30		137/ —
35	1625	221 / —

S7		
ПОДМЕС СБОКУ		
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт.), кг
6	575	46/32
7		48/33
8		57/37
12	1100	98/72
20		105/79
25		124 / 95
30		137/ —
35	1625	221 / —



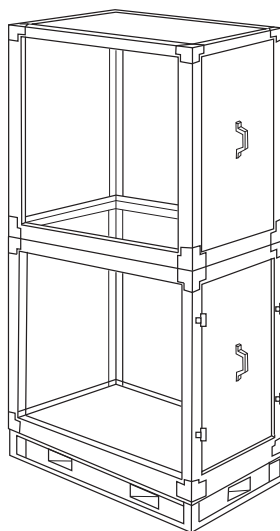
### Секция S2 – смешения комбинированная

S2	СМЕШЕНИЯ КОМБИНИРОВАННАЯ	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт), кг
6	575	53/32
7		57/35
8		65/37
12	1100	114/72
20		124/79
25		147/95



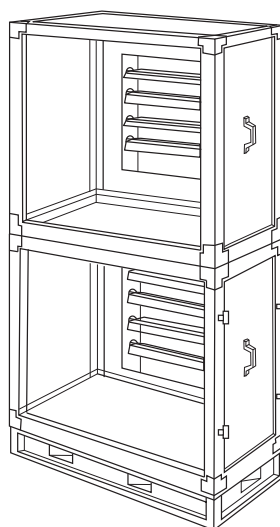
### Секция S3 – разделительный блок резервной секции вентилятора

S3	РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК РЕЗЕРВНОЙ СЕКЦИИ ВЕНТИЛЯТОРА	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт), кг
6	575	46/42
7		50/47
8		57/51
12	1100	98/89
20		105/97
25		124/115



### Секция S4 – перекрывающий блок резервной секции вентилятора

S4	РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК РЕЗЕРВНОЙ СЕКЦИИ ВЕНТИЛЯТОРА	
Типоразмер	Длина L, мм	Масса (1эт./2эт), кг
6	575	65/51
7		74/60
8		82/72
12	1100	135/117
20		154/132
25		191/176



## 4.15. ЗАСЛОНКИ ТОРЦЕВЫЕ, ЗАСЛОНКИ ТОРЦЕВЫЕ УТЕПЛЕННЫЕ

Заслонки предназначены для приема, отсечения и регулирования потока воздуха в установке.

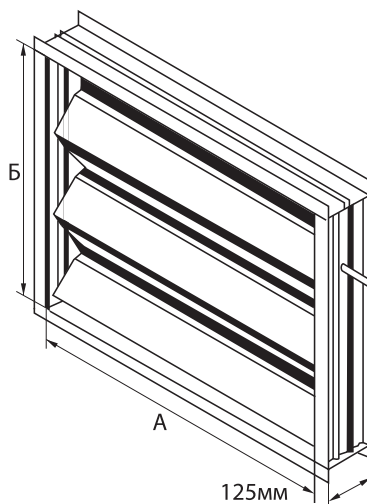
К1 – торцевая заслонка;

К2 – верхняя заслонка;

К3 – торцевая заслонка на всё сечение;

К7 – боковая заслонка.

Заслонки представляют собой корпус из алюминиевого профиля с установленными в нем на шестеренчатом приводе алюминиевыми лопатками с уплотнителем.



**Рисунок 13.** Заслонка торцевая

**Таблица 16.** Массогабаритные характеристики заслонок торцевых

Типоразмер	К1 (торцевая)			К2 (верхняя)			К3 (торцевая)			К7 (боковая)		
	А, мм	Б, мм	Масса, кг	А, мм	Б, мм	Масса, кг	А, мм	Б, мм	Масса, кг	А, мм	Б, мм	Масса, кг
6	1020	510	11	1020	510	11	1020	1010	22	1020	510	11
7	1020	710	13	1020	510	11	1020	1210	23	1220	510	13
8	1220	710	17	1220	510	13	1220	1210	25	1220	510	13
12	1338	810	20	1338	1010	24	133S	1310	27	1338	1010	24
20	1562	1010	27	1562	1010	27	1562	1510	35	1562	1010	27
25	1948	1410	42	1948	1010	32	1948	1910	44	1948	1010	32
30	2358	1410	54	2388	1010	40	—			1948	1010	32
35	2358	1910	71	2388	1510	57	—			2388	1510	57

**Таблица 17.** Технические характеристики заслонок торцевых

Типоразмер	6 и 7		8		12		20		25 и 30		35	
Тип заслонки	К1	К2 / К7	К1	К2 / К7	К1	К2 / К7	К1	К2 / К7	К1	К2 / К7	К1	К2 / К7
Крутящий момент привода, Нм	5	5	8	5	10	10	12	12	15	12	20	15

Заслонки утепленные – это заслонки с возможностью обогрева лопаток перед открытием при их возможной заморозке.

К1U – торцевая заслонка,

К2U – верхняя заслонка,

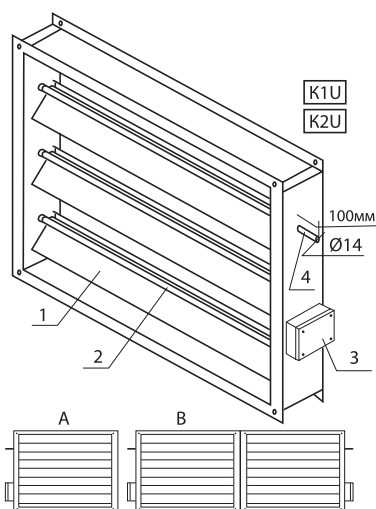
К7U – боковая заслонка.

**Таблица 18.** Массогабаритные характеристики утепленных заслонок

Параметр	K1U (торцевая)			K2U (верхняя)			K7U (боковая)			
	А, мм	Б, мм	Масса, кг	А, мм	Б, мм	Масса, кг	А, мм	Б, мм	Масса, кг	
Типоразмер	6	1000	500	20	1000	500	20	1000	500	20
	7	1000	700	24	1000	500	20	1200	500	22
	8	1200	700	29	1200	500	22	1200	500	22
	12	1330	800	34	1330	1000	40	1330	1000	40
	20	1550	1000	48	1550	1000	48	1550	1000	48
	25 *	1945	1400	84	1945	1000	66	нет		
	30*	2385	1400	94	2385	1000	72	нет		
	35 *	2385	1900	130	2385	1500	102	нет		

Заслонки представляют собой корпус из алюминиевого профиля с уплотнителем. На утепленных

заслонках установлены трубчатые ТЭНы мощностью от 0,3 до 0,5 кВт.

**Рисунок 14.** Заслонка торцевая утепленная**Таблица 19.** Технические характеристики заслонок утепленных торцевых

Тип заслонки	K1U			K2U		
	Р, Нм	І, А (220В /380В)	Н, кВт	Р, Нм	І, А (380В/220В)	Н, кВт
Типоразмер	6	5	9,09/4,54	2	5	9,09/4,54
	7	6	11,3/4,54	2,5	6	11,36/4,54
	8	7	13,46/5,45	3	6	10,91/5,45
	12	10	18,27/6,09	4,02	10	24,36/9,14
	20	12	- /10,64	6,24	10	- /10,64
	25 *	15	21,36/3,55	4,7	12	17,09/6,41
	30*	17	- /10,55	5,8	12	21,09/7,91
	35*	10*1-	- /13,18	8,12	13	- /10,55

Р – крутящий момент привода, Нм.  
І – максимальный рабочий ток, А.

Н – электрическая мощность ТЭНов, кВт.  
« --- » – не используется.

## 5. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При эксплуатации установки следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.021 и настоящего руководства. Монтаж установок должен производиться специализированными монтажными организациями в соответствии с требованиями проектной документации и настоящего руководства. В случае самостоятельного монтажа заказчик должен согласовать его порядок с изготовителем и производить монтаж 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 электродвигателя вентилятора (регенератора) и при необходимости (если двигатель подвергался воздействию воды либо длительное время хранился на открытом воздухе) просушить его.

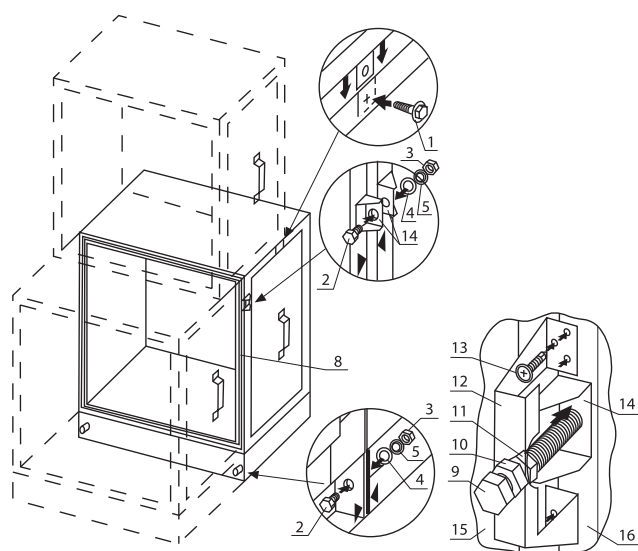
### 5.1. МОНТАЖ КОРПУСОВ СЕКЦИЙ

После снятия упаковочной пленки и прочей транспортировочной упаковки секции установки устанавливаются на твердую плоскую горизонтальную поверхность либо на подготовленную жесткую, выдерживающую удвоенный вес установки, горизонтальную раму. При необходимости допускается крепление основания к поверхности опоры. Допустим небольшой наклон в сторону сливных патрубков для лучшего удаления конденсата из поддона охладителя. Для уменьшения передачи вибрации на опору рекомендуется подкладывать под опорные уголки основания прокладки из резины толщиной 3÷4 мм, а для снижения потерь тепла – прокладки из термопластика.

При монтаже обязательно должен быть обеспечен легкий доступ (по нормам СНиП) к съемным панелям и обслуживаемым частям установки для возможности демонтажа фильтрующих вставок и теплообменников: для установок без теплообменников – не менее 1 м, для установок с теплообменниками или регенератором – не менее ширины корпуса (размер С в табл. 2).

Секции последовательно соединяются согласно схеме установки при помощи прилагаемого крепежа.

Обозначение крепежных элементов приведено в разделе «Комплектность поставки» паспорта. Сначала скрепляются секции первого этажа, а затем второго. При наличии в составе секций R1(3) или R2 сборка производится начиная от них к краям. При неровностях опорной поверхности и несовпадении стыковочных отверстий в кронштейнах, стыкуемые секции необходимо предварительно выровнять, используя подкладки под балки основания. Присоединение смежных секций к секции регенератора R2 производится прилегающими кронштейнами 12 (см. рисунок 15), монтируемыми к алюминиевому профилю каркаса секции регенератора 16 на саморезах 13 согласно рисунку (см. ниже) напротив штатных кронштейнов 14 присоединяемой секции 15. Гайка 11 заводится внутрь полости кронштейна 12 и служит упором для болта 9. Гайка 10 окончательно контрит болт 9. Присоединение смежных секций к угловой секции Z4 производится посредством установленных по углам внутри корпуса секций треугольных косынок соединением «болт-гайка» (в комплект поставки не входит).



1. Саморез М5х20 со сверлом
2. Болт М8 х 20
3. Гайка М8-6Н
4. Шайба А8 плоская
5. Шайба-гровер 8
8. Полоса самоклеящаяся
9. Болт М12 х 20
10. Гайка М12 (контрящая)
11. Гайка М12 (зажимная)
12. Кронштейн регенератора
13. Саморез 4,2 х 19 оц. (6 шт.)
14. Штатный кронштейн присоединяемой секции
15. Присоединяемая секция
16. Секция регенератора R2

**Рисунок 15.** Присоединение смежных секций

Все стыкуемые поверхности секций герметизируются самоклеющейся полосой 9x6 (прилагается в комплекте), проклеиваемой на сечении стыковки одной из стыкуемых секций по замкнутому периметру каркаса (см. рисунок 15). Затяжку болтовых соединений «болт – гайка» 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 до 1,5÷3 мм по всему периметру соединения.



### ВНИМАНИЕ!

Из-за особенностей конструкции в вентиляторных секциях типоразмеров с 20 по 35 необходимо прикрепить саморезами стенку разделительную 8 (см. рисунок 18 в разделе «Монтаж вентиляторных секций») к съемной панели 5. Саморезы 4,2x19 (в комплект поставки не входят) устанавливаются в отверстия бортика стенки с шагом 100-150 мм и вкручиваются в лист металлической облицовки панели. При этом панель становится несъемной (с нее необходимо убрать в запас ручку и крайние маленькие прижимы) и может использоваться для проводки кабелей питания.

## 5.2. ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА

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

Необходимо надежно заземлить установку, после монтажа она и воздуховоды 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, 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. При проводке кабеля через панель достаточно просверлить в ней сквозное отверстие под нужные кабельные вводы из комплекта монтажа (для M16 – Ø 16,5 мм и т.д.) и вставить их в металлические листы облицовки панели с обеих сторон (необходимо расширить канал отверстия в пене под их установку). При нехватке места в панели для установки вводов допускается подрезать внутреннюю часть одного из них. Как внутри, так и снаружи установки кабели должны быть уложены в гофроулав и надежно закреплены на несущих элементах конструкций.

Для предотвращения деформаций труб коллектора теплообменников, воздухонагревателей, воздухоохладителей и магистралей подвода теплоносителя необходимо после монтажа и подключения трубопроводов удалить транспортировочные болты крепления теплообменника (или блока теплообменника с каплеу-

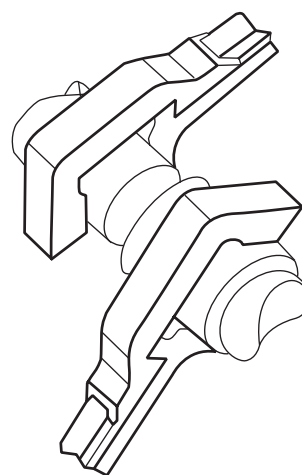
ловителем для воздухоохладителей) к направляющим, обеспечив его свободное перемещение внутри корпуса.

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



### ВНИМАНИЕ!

При присоединении трубопроводов недопустима передача усилия затяжки резьбовых соединений на коллекторы теплообменника. Рекомендуется теплоизолировать все трубопроводы во избежание лишних энергопотерь и для защиты от термических травм (ожогов).



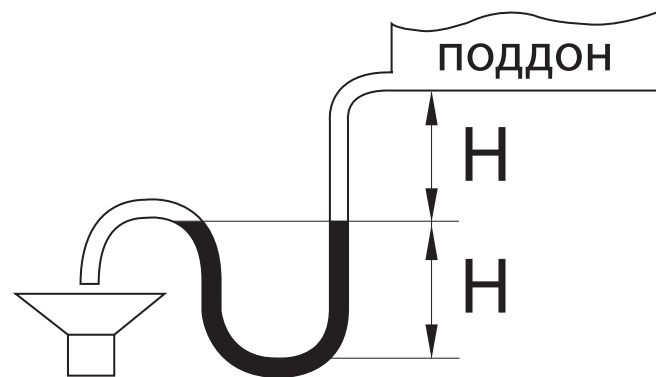
**Рисунок 16.** Предупреждение передачи усилия затяжки на коллекторы теплообменника

Установка смесительных узлов для водяных воздухонагревателей должна производиться согласно индивидуальным условиям их монтажа. Патрубки узла допускается присоединять непосредственно к выводам коллекторов теплообменника только после того, как смесительному узлу был обеспечен индивидуальный подвес на вспомогательной конструкции или каркасе корпуса секции (запрещено крепить узел к облицовочным панелям корпуса).

На сливной патрубке надевается шланг (внутренний  $\varnothing 20$  мм) отвода конденсата, образующегося при работе из поддона (дренажа). Уклон шланга при прокладке должен быть не менее 1-2 % (без подъемов и провисаний). Для предотвращения обратного засасывания конденсата и посторонних наружных запахов 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 два раза больше максимального разрежения или соответственно избыточного давления в канале воздуховода, 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. Сифон не должен герметично соединяться с канализационным трубопроводом. Сифон перед пуском системы должен быть обязательно заполнен водой, как показано на рисунке 17.

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



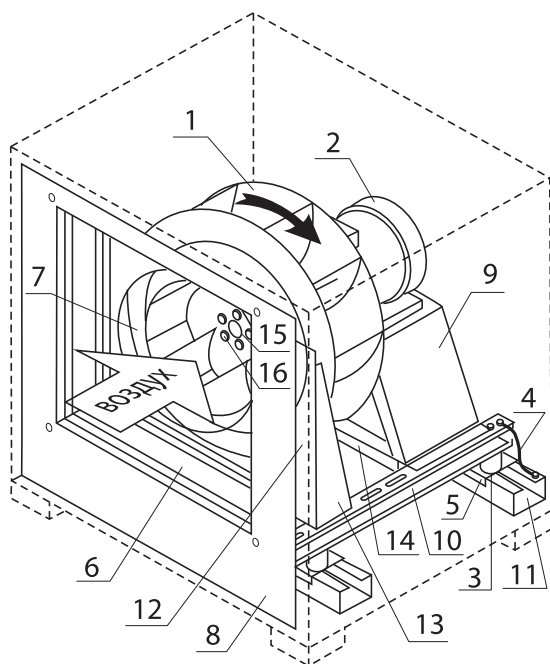
**Рисунок 17.** Участок засифонивания

Соединение с системой вентиляции осуществляется путем крепления гибких вставок на входе и выходе установки к ответным фланцам воздухопроводов при помощи болтов М10 с гайками и шайбами «гровер» и скоб (в комплект поставки не входят). Стяжные скобы рекомендуется устанавливать на фланцы с шагом 20-30 см. Места соединения фланцев необходимо герметизировать самоклеящейся полосой (прилагается в комплекте). Гибкий соединитель гибких вставок не должен быть растянут полностью: он должен иметь возможность деформироваться для компенсации вибраций установки.

Особенности монтажа автоматики управления приведены в прилагающейся к ней документации.

Облицовочные панели корпусов секций снаружи ламинированы легко удаляемой полиэтиленовой пленкой.

### 5.3. МОНТАЖ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ СЕКЦИЙ



- 1 – рабочее колесо (назад загнутые лопатки);
- 2 – электродвигатель (асинхронный трехфазный);
- 3 – амортизатор;
- 4 – кабель заземления;
- 5 – опорная пластина;
- 6 – гибкая вставка;
- 7 – диффузор;
- 8 – стенка разделительная;
- 9 – опора двигателя;
- 10 – балка продольная;
- 11 – балка поперечная;
- 12 – стенка диффузора;
- 13 – откос;
- 14 – стяжка;
- 15 – конусная втулка;
- 16 – болты фланца.

**Рисунок 18.** Секция вентилятора с фронтальным выбросом воздуха

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

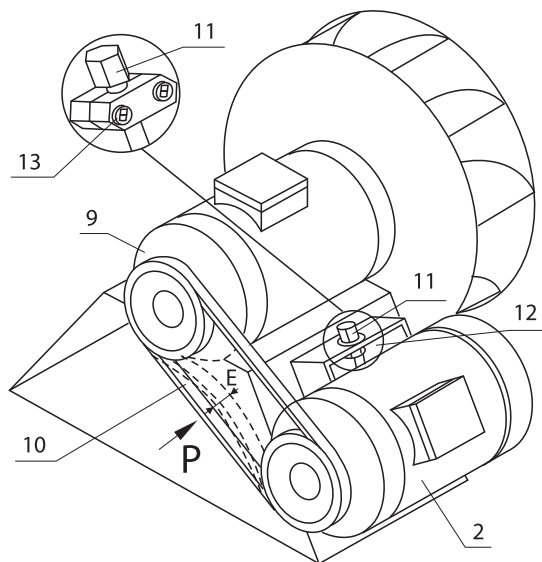


### ПРИМЕЧАНИЕ:

При монтаже отдельных секций могут накладываться ограничения, указанные ниже.

Контроль за работой вентилятора может осуществляться при помощи датчика перепада давления (штатно не установлен – опция).

Комплект резервного двигателя вентилятора (см. рисунок 20) состоит из аналогичного по характеристикам дополнительного двухвального двигателя 9, устанавливаемого на место основного двигателя 2, а основной переносится на салазки натяжителя для регулировки ременной передачи 10 связывающей их.



- 2 – основной двигатель;
- 9 – резервный двигатель;
- 10 – ременная передача;
- 11 – винт натяжителя;
- 12 – гайка-фиксатор натяжителя;
- 13 – винты фиксатора.

**Рисунок 20.** Монтаж комплекта резервного двигателя вентилятора

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

При аварийной ситуации остановки вентилятора из-за отказа электрики основного двигателя или обрыва ремня 10 автоматика блока управления (необходим специальный блок управления, поставляемый по заказу) переключает питание на резервный двигатель 9.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

При работе вентилятора в аварийном режиме на резервном двигателе 9 рекомендуется по возможности снять ремни 10 для уменьшения его загрузки. Вес комплекта резервного двигателя вентилятора (кг) в зависимости от мощности (кВт) и частоты вращения (см. обозначение секции) приведен в таблице ниже.

**Таблица 20.** Вес комплекта резервного двигателя вентилятора (кг)

2,2x30	3x10	3x15	4x15	4x30	5,5x10	5,5x15	7,5x75	7,5x15	7,5x30	11x10	11x15	15x10	15x15	18,5x7	18,5x10	18,5x15	22x7	22x10	22x15	30x10	30x15	37x10	45x10
38	62	50	55	52	94	67	83	95	67	165	108	182	165	348	215	172	370	368	198	387	228	438	537



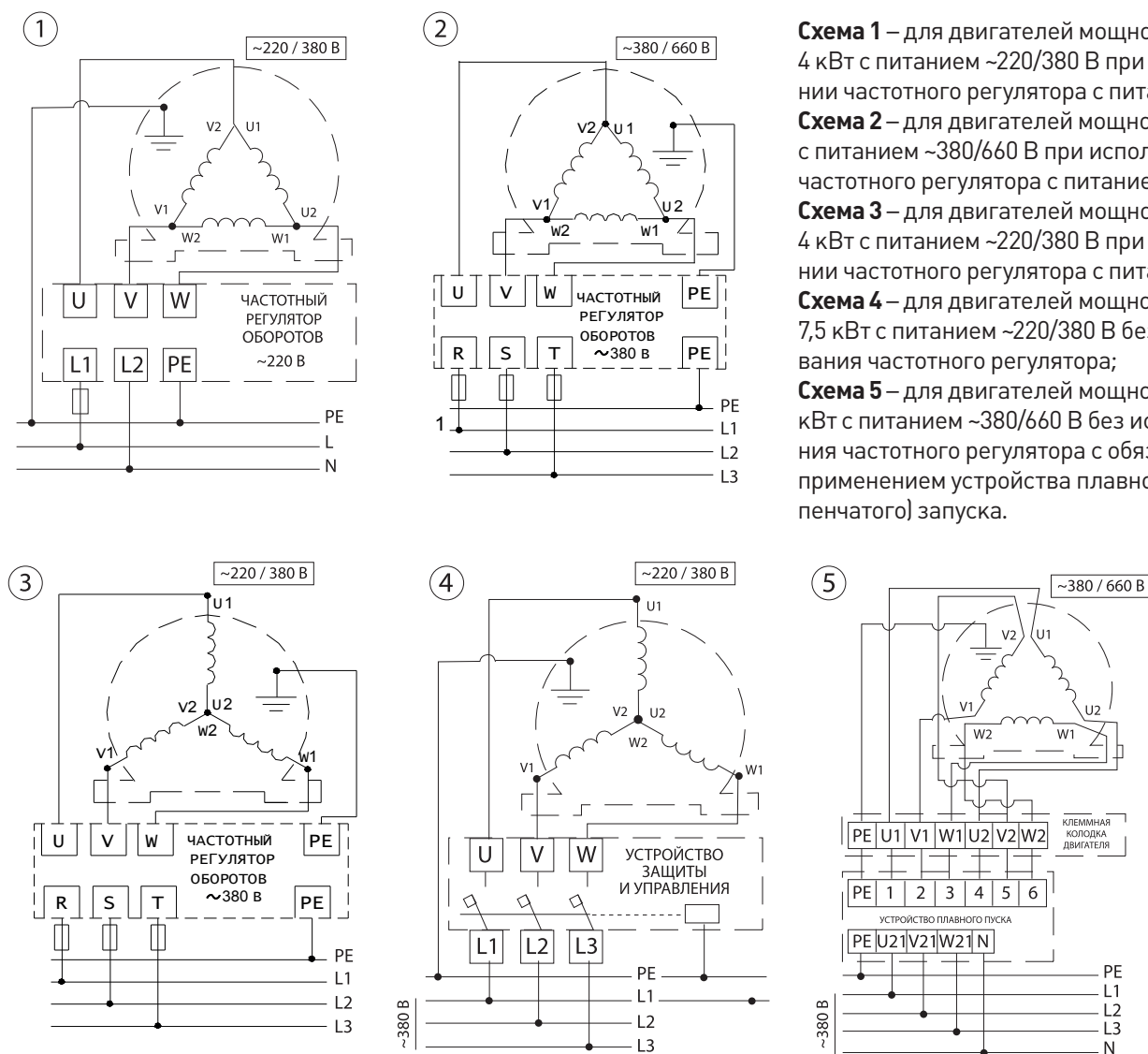
## Спецификация кабелей питания электродвигателей кондиционера

Мощность двигателя, кВт		2,2 / 3/4/ 5,5	7,5/11	15	18,5	22,5	30	37/45
Кабель питания	Двигатель	4x1,5	4x2,5	4x4	4x6	4x10	4x16	4x25
	Устройство плавного пуска (схема 4)	—	4x1,5	4x2,5	4x2,5	4x4	4x6	4x10

## Спецификация кабельных вводов кабелей питания электродвигателей кондиционера

Кабель питания	ВВГ 4x1,5	ВВГ 4x2,5	ВВГ 4x4 и 4x6	ВВГ 4x10 и 4x16	ВВГ 4x25
Кабельный ввод EPDM	M16	M20	M25	M32	M40

Для запуска и управления электродвигателем вентилятора применяются пять схем, в зависимости от мощности и напряжения питания (рисунок 21).



**Схема 1** – для двигателей мощностью менее 4 кВт с питанием  $\sim 220/380\text{ В}$  при использовании частотного регулятора с питанием 220 В;  
**Схема 2** – для двигателей мощностью от 4 кВт с питанием  $\sim 380/660\text{ В}$  при использовании частотного регулятора с питанием 380 В;  
**Схема 3** – для двигателей мощностью менее 4 кВт с питанием  $\sim 220/380\text{ В}$  при использовании частотного регулятора с питанием 380 В;  
**Схема 4** – для двигателей мощностью менее 7,5 кВт с питанием  $\sim 220/380\text{ В}$  без использования частотного регулятора;  
**Схема 5** – для двигателей мощностью от 7,5 кВт с питанием  $\sim 380/660\text{ В}$  без использования частотного регулятора с обязательным применением устройства плавного (двухступенчатого) запуска.

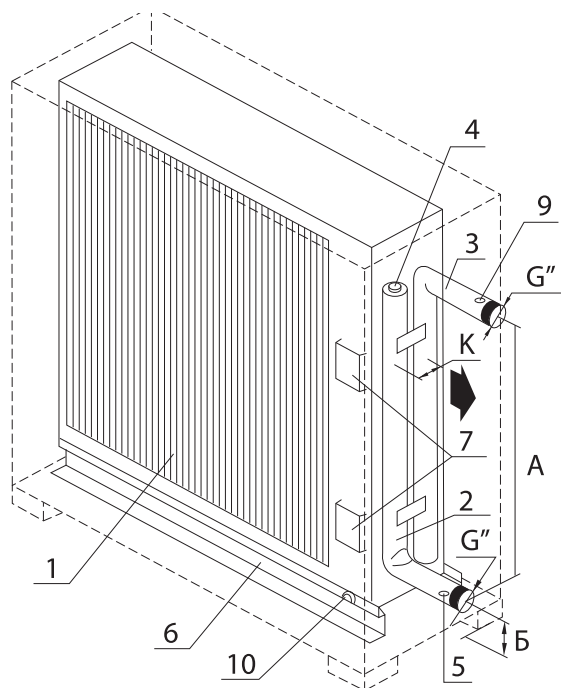
**Рисунок 21.** Схемы запуска и управления электродвигателем вентилятора

Электроподключение резервного электродвигателя вентилятора производится аналогично основному электродвигателю через специальный блок управле-

ния (поставляется по заказу) либо любой другой блок, обеспечивающий его автоматическое подключение при выходе из строя основного привода.

## 5.4. МОНТАЖ СЕКЦИЙ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО

Для защиты от замерзания теплообменника рекомендуется установить датчик температуры воды (вместо торцевой заглушки 4 на выпускном коллекторе 2) и капиллярный термостат (ставится на специальные площадки 7, трубка датчика растягивается на выходном окне теплообменника 1).



Для слива теплоносителя и выпуска воздуха из контура теплообменника можно использовать заглушки 5 и 4 соответственно.

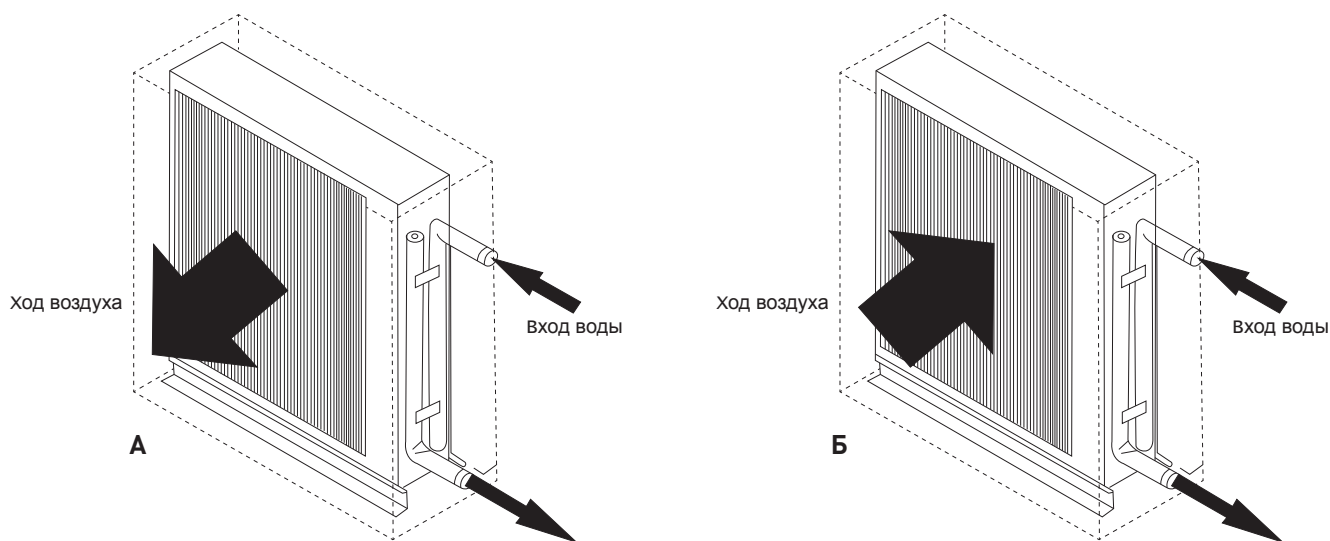
Для демонтажа теплообменника необходимо выдвинуть его по направляющим 6 из корпуса секции при вывернутых болтах.

- 1 – теплообменник
- 2 и 3 – коллекторы теплообменника (G – наружная цилиндрическая трубная резьба);
- 4 – резьбовая заглушка (1/2");
- 5 – сливная пробка (резьба M8);
- 6 – направляющая корпуса секции;
- 7 – площадки под датчики капиллярные термостаты;
- 8 – поддон сбора конденсата;
- 9 – пробка спуска воздуха (резьба M8);
- 10 – транспортировочный болт M6.

**Рисунок 22.** Воздухонагреватель водяной

Существует две схемы подключения теплообменника (см. рисунок 23). Противоточное подключение обеспечивает максимальную мощность, но менее морозоустойчиво. Прямоточное подключение обеспечивает большую

морозоустойчивость, но дает пониженную мощность. Рекомендуется использовать схему противоточного подключения.



**Рисунок 23.** Две схемы подключения теплообменника: А - прямоточная, Б - противоточная

Трубы подвода теплоносителя и смесительные узлы используются для управления производительностью воздухонагревателя, они могут присоединяться непосредственно к патрубкам коллекторов теплообменников, но должны иметь индивидуальное крепление и не опираться на них. Рекомендуется установить сетчатый фильтр на входной патрубок (для исключения засорения теплообменника) и запорные вентили (для его отключения при обслуживании).

Для предотвращения воздействия температурной деформации трубопроводов на теплообменник рекомендуется организовать участки его компенсации в трубопроводе и удалить транспортировочный болт (М6) его крепления на направляющей в корпусе секции со стороны обслуживания. Испытание гидросети проводят методом опрессовки в течение 5 минут давлением в 1,5 раза большим рабочего (но не менее чем на 0,2 МПа). Не допускается наличие протечек и падение давления в системе более чем на 0,02 МПа.

#### Порядок демонтажа блока из корпуса секции:

- отсоединить трубы коллекторов от магистрали подвода энергоносителя;

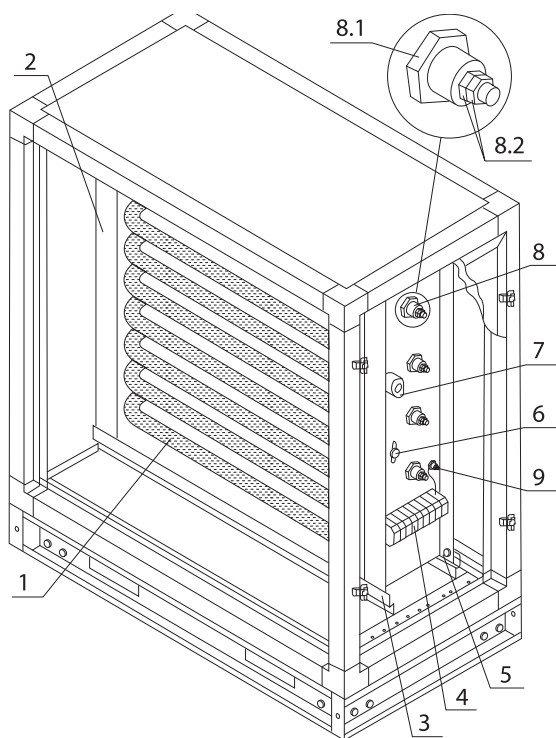


### ВНИМАНИЕ!

Для проведения работ по обслуживанию или ремонту блоков теплообменников рекомендуется обеспечить при монтаже установки разъемные соединения труб их коллекторов с магистралью подвода энергоносителя и возможность демонтажа всего блока из корпуса секции.

- освободить место со стороны обслуживания (не менее длины теплообменника с коллектором) для его выхода из корпуса секции (по возможности допускается выемка корпуса секции из состава установки в сторону, противоположную подключению);
- удалить панель корпуса со стороны обслуживания, освободив винты-барашки её крепления;
- выдвинуть теплообменник (для воздухоохлаждителя - блок теплообменника в сборе с поддоном и каплеуловителем) по направляющим из корпуса секции (болт поз.10 должен быть удалён); Установка блока производится в обратном порядке (проверить целостность уплотнений);

## 5.5. МОНТАЖ СЕКЦИЙ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО



- 1 – ТЭН оребренный, спиральный (мощность 2,5кВт и 5кВт);
- 2 – корпус вставки;
- 3 – направляющая корпуса секции;
- 4 – клеммная колодка;
- 5 – транспортировочный болт М6;
- 6 – датчик температуры корпуса (НЗ – при 80°C разрывает цепь управления);
- 7 – датчик температуры воздуха (НЗ – при 80°C разрывает цепь управления);
- 8.1 – гайка крепления ТЭНа в корпусе вставки;
- 8.2 – гайки крепления наконечника провода питания на ТЭНе;
- 9 – болт заземления корпуса вставки.

**Рисунок 24.** Секция воздухонагревателя электрического:

При управлении работой секции в составе установки необходимо в первую очередь отключать воздухонагреватель, и только после его остывания (3÷5 минут) отключать подачу воздуха вентилятором. Ряд электрических

мощностей (см. таблицу 21) набирается двухступенчатыми блоками (вставками) с мощностью  $N_{вэ} = 30, 45$  и  $60$  кВт, и одноступенчатой с мощностью  $N_{вэ} = 37.5$  кВт.

Общая электрическая мощность секции, кВт	Нвз (кол-во)	Общее число ступеней x Нступени
30	30 кВт (1шт.)	2 x 15кВт
45	45 кВт (1шт.)	2 x 22,5кВт
60	60 кВт (1шт.)	2 x 30кВт
75	37,5 кВт (2шт.)	2 x 37,5кВт
90	45 кВт (2шт.)	4 x 22,5кВт
120	60 кВт (2шт.)	4 x 30кВт
150	37,5 кВт (4шт.)	4 x 37,5кВт
180	45 кВт (4шт.)	4 x 45кВт
240	60 кВт (4шт.)	4 x 60кВт

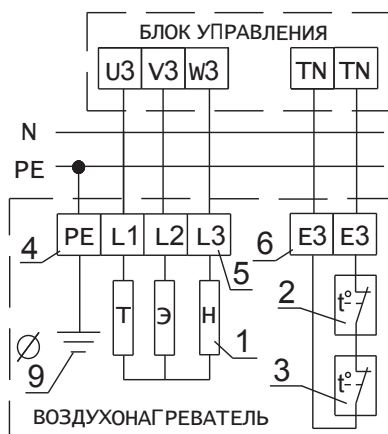
Направление прохода воздуха через секцию значения не имеет. Температура воздуха на выходе из воздухонагревателя не должна превышать 40°C. Так же не допускается падение скорости потока воздуха через него ниже 1 м/с.



### ВНИМАНИЕ!

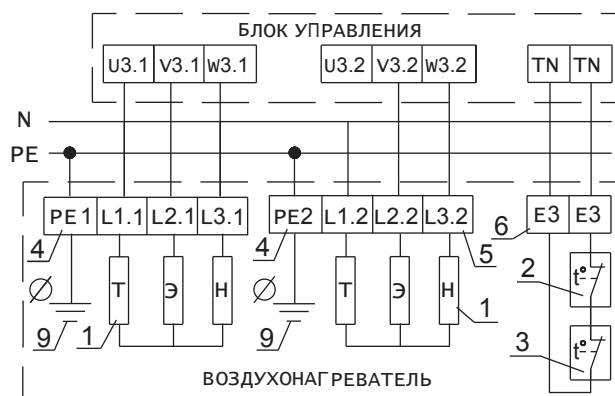
1. Запрещено снимать сервисную панель находящегося под напряжением корпуса секции и менять настройку защитного термостата [7 на рис. 24].
2. Запрещено эксплуатировать воздухонагреватель без регулирования температуры воздуха на выходе и обеспечения стабильности потока воздуха через него.

#### Мощность 37,5 кВт



- 1 – ТЭНы;
- 2 – датчик температуры корпуса;
- 3 – датчик температуры воздуха;
- 4 – клеммники заземления;

#### Мощность 30, 45, 60 кВт



- 5 – клеммники питания корпуса вставки;
- 6 – клеммники цепи управления;
- 9 – болт заземления.

**Рисунок 25.** Принципиальные схемы электроподключения блоков ТЭНов к блокам управления



### ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Датчики нормально замкнуты (НЗ) – при  $t=80\pm 10^\circ\text{C}$  разрывают цепь управления.
2. Для секций с двумя блоками (вставками) ТЭНов датчик 3 во второй вставке не устанавливается, при этом датчики 2 обеих вставок подключаются последовательно в одну цепь.
3. Блоки ТЭНов разных мощностей для каждого типоразмера взаимозаменяемы.

Напряжение питания всех воздухонагревателей 3x380 В, 50 Гц. Максимальный ток цепи управления (цепь датчиков) – 10 А при мощности 125 ВА. Кабельные вводы М20÷М50 используются для проводки кабеля питания, а М16 – для кабеля управления. Снаружи установки кабели должны быть уложены в гофрорукав и надежно закреплены на несущих элементах конструкций.

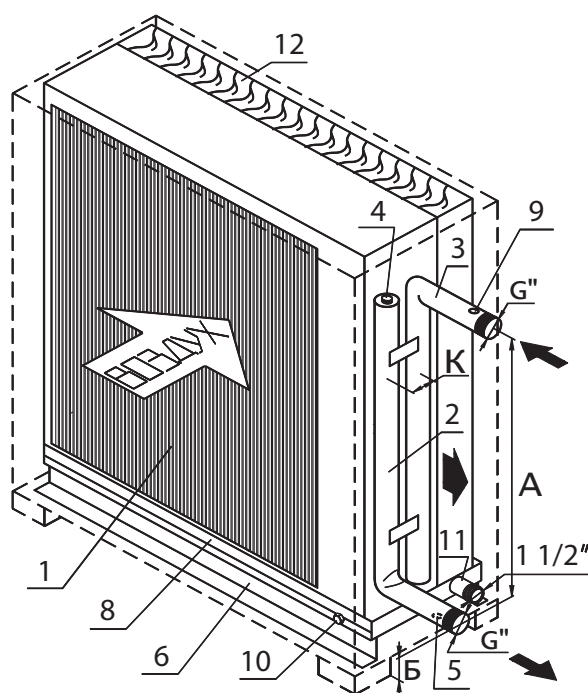
**Таблица 22.** Спецификация кабелей управления

Спецификация кабелей управления по мощности ступени нагрева			
Мощность, кВт	Ток, А	Кабель питания (типа ВВГ)	Кабель цепи управления
15	22,7	4x2,5	ПВС 2x0,75
22,5	34,1	4x6	
30	45,5	4x10	
37,5	56,8	4x16	
60	90,9	4x35	

## 5.6. МОНТАЖ СЕКЦИЙ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Теплообменник и каплеуловитель связаны между собой в блок, для извлечения которого необходимо вывернуть болт 7 и выдвинуть блок по направляющим.

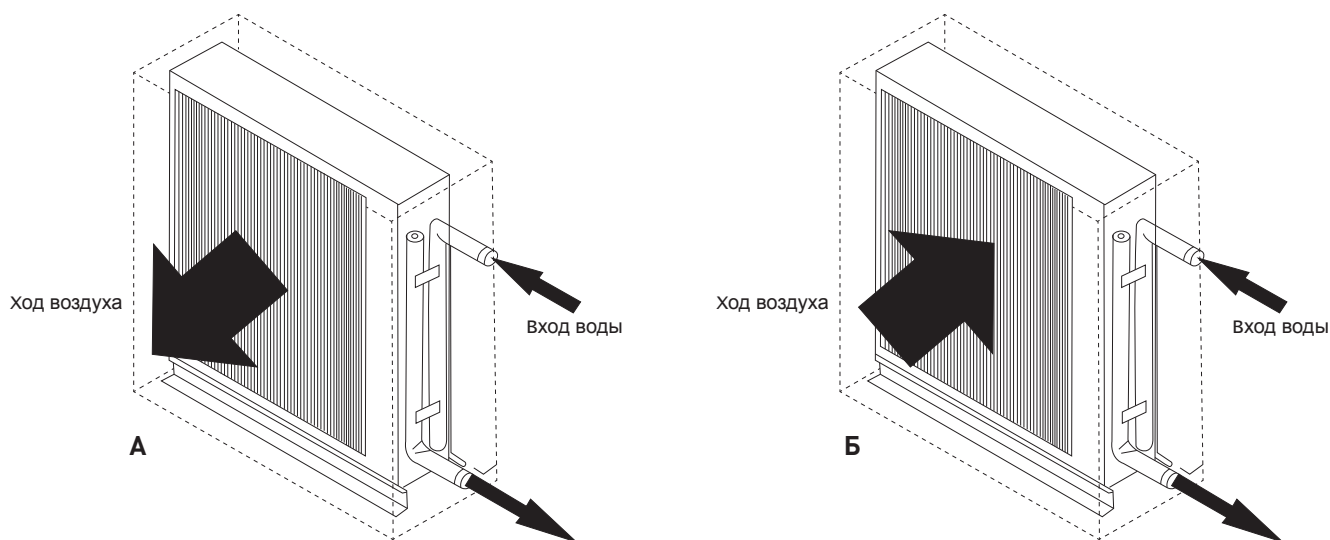
Для слива теплоносителя и выпуска воздуха из контура теплообменника можно использовать заглушки 9 и 10 соответственно.



- 1 – теплообменник;
- 2 и 3 – коллекторы теплообменника (G – наружная цилиндрическая трубная резьба);
- 4 – резьбовая заглушка (1/2");
- 5 – сливная пробка (резьба М8);
- 6 – направляющая корпуса секции;
- 8 – поддон сбора конденсата;
- 9 – пробка спуска воздуха (резьба М8);
- 10 – транспортировочный болт М6;
- 11 – сливной патрубков (1 1/2");
- 12 – каплеуловитель.

**Рисунок 26.** Секция водяного охлаждения

Существуют две схемы подключения теплообменника. Противоточное подключение обеспечивает максимальную мощность, но менее морозоустойчиво. Прямоточное подключение обеспечивает большую морозоустойчивость, но дает пониженную мощность. Рекомендуется использовать схему противоточного подключения.



**Рисунок 27.** Две схемы подключения теплообменника: А - прямоточная, Б - противоточная

Трубы подвода теплоносителя и смесительные узлы используются для управления производительностью воздухонагревателя, они могут присоединяться непосредственно к патрубкам коллекторов теплообменников, но должны иметь индивидуальное крепление и не опираться на них. Рекомендуется установить сетчатый фильтр на входной патрубок (для исключения засорения теплообменника) и запорные вентили (для его отключения при обслуживании).

Для предотвращения воздействия температурной деформации трубопроводов на теплообменник рекомендуется организовать участки его компенсации в трубопроводе и удалить транспортировочный болт (М6) его крепления на направляющей в корпусе секции со стороны обслуживания. Испытание гидросети проводят методом опрессовки в течение 5 минут давлением в 1,5 раза большим рабочего (но не менее чем на 0,2 МПа). Не допускается наличие протечек и падение давления в системе более чем на 0,02 МПа.

Порядок демонтажа блока из корпуса секции:

- отсоединить трубы коллекторов от магистрали подвода энергоносителя;
- освободить место со стороны обслуживания (не менее длины теплообменника с коллектором) для его выхода из корпуса секции (по возможности, допускается выемка корпуса секции из состава установки в сторону противоположную подключению).
- удалить панель корпуса со стороны обслуживания освободив винты-барашки её крепления;
- выдвинуть теплообменник (для воздухоохладителя - блок теплообменника в сборе с поддоном и каплеуловителем) по направляющим из корпуса секции (болт поз.10 должен быть удалён);

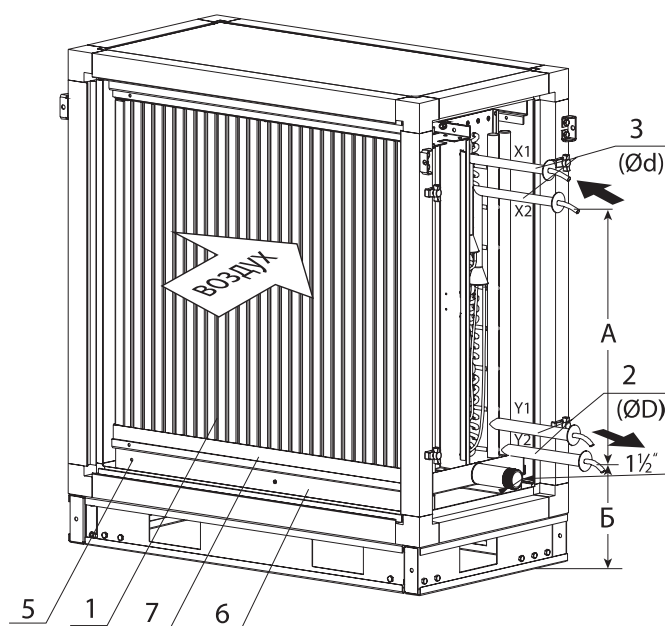
Установка блока производится в обратном порядке (проверить целостность уплотнений);



### **ВНИМАНИЕ!**

Для проведения работ по обслуживанию или ремонту блоков теплообменников рекомендуется обеспечить при монтаже установки разъемные соединения труб их коллекторов с магистралью подвода энергоносителя и возможность демонтажа всего блока из корпуса секции.

## 5.7. МОНТАЖ СЕКЦИИ ФРЕОНОВОГО ОХЛАЖДЕНИЯ



- 1 – теплообменник (двухконтурный);
- 2 – патрубки коллекторов газовой линии (под пайку);
- 3 – патрубки коллекторов жидкостной линии (под пайку);
- 4 – каплеуловитель;
- 5 – транспортировочный болт М6;
- 6 – направляющая корпуса секции;
- 7 – поддон сбора конденсата;
- X1 - Y1 – контур 1;
- X2 - Y2 – контур 2.

**Рисунок 28.** Секция фреонového охлаждения

Слив конденсата из поддона осуществляется через патрубок 3. 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.

Секция обычно устанавливается на выходе воздуха из вентиляторной секции (воздух предварительно должен быть очищен фильтром).

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

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

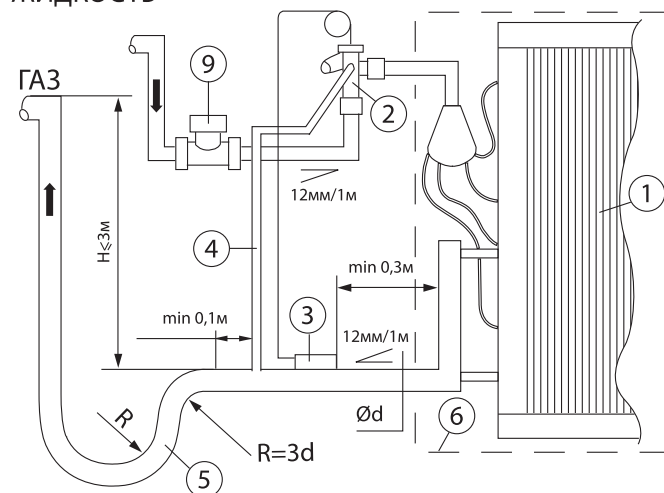
### Рекомендации по монтажу трубопроводов

- 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).

### ЖИДКОСТЬ



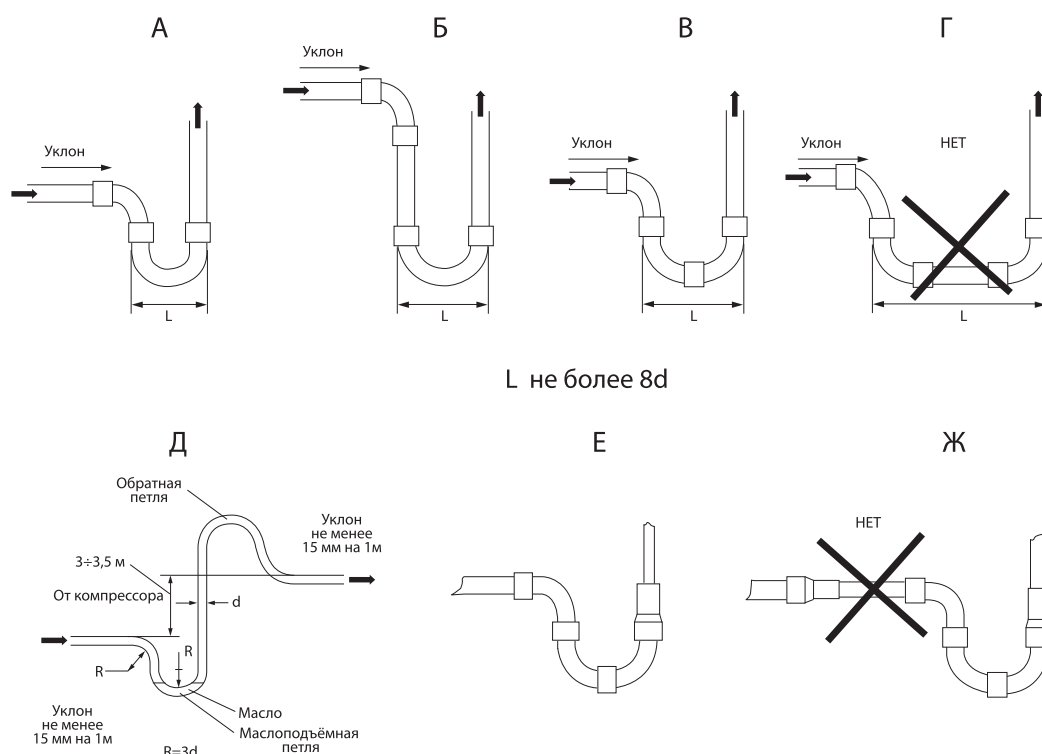
- 1 – теплообменник фреонového воздухоохлаждателя;
- 2 – терморегулирующий вентиль (ТРВ);
- 3 – термобаллон ТРВ;
- 4 – трубка уравнивающей линии;
- 5 – маслоподъемная петля;
- 6 – корпус воздухоохлаждателя;
- 9 – соленоидный вентиль.

**Рисунок 29.** Монтаж трубопровода

- 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 с 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.
- Если высота восходящего участка трубопровода более 3 метров, то необходимо установить вторую маслоподъемную петлю.
- Необходимо применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их самостоятельно с радиусом, указанным на рисунке 29 (недопустимо изготовление петель из уголков).
- При установке маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно таблице 23.

**Таблица 23.** Количество масла для одной маслоподъемной петли

Диаметр трубы	R=3d трубы	Из двух уголков (рис. 30 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



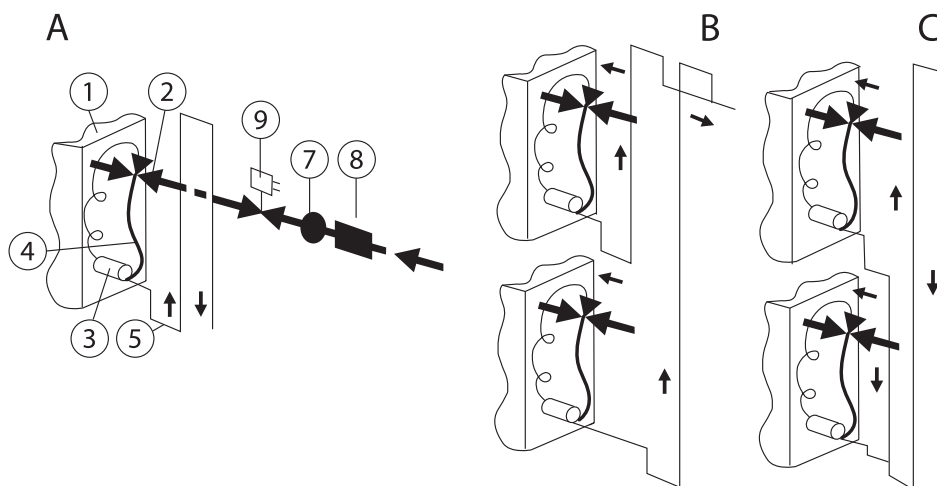
**Рисунок 30.** Позиции А, Б, В, Д и Е – правильные, позиции Г и Ж – неправильные



- Трубы следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами через  $1\div 1,5$  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 компрессорно-конденсаторного блока 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.



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

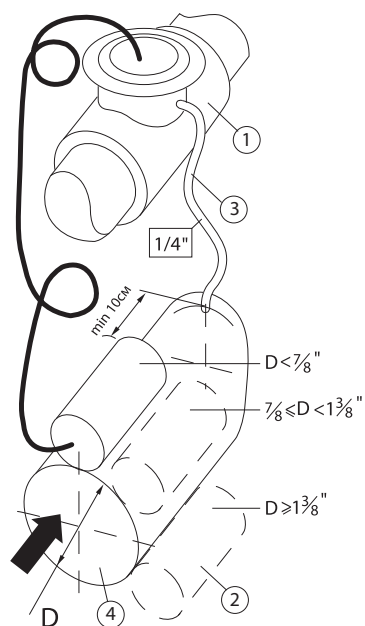
- 9 – соленоидный вентиль;  
**Схема А:** один испаритель, расположенный выше ККБ;  
**Схема В:** несколько испарителей, расположенных ниже ККБ;  
**Схема С:** несколько испарителей, расположенных выше ККБ.

**Рисунок 31.** Типовые схемы монтажа трубопроводов холодильного контура

Соленоидный вентиль (9) располагают как можно ближе к терморегулирующему вентилю (2). Монтаж вентилей осуществляется согласно его штатной инструкции.

Терморегулирующий вентиль (ТРВ) (2) может устанавливаться в положении мембраной «вверх» или «вбок» (запрещается – «вниз»), по возможности как можно ближе к распределителю жидкости или входу в испаритель (1). Термобаллон (3) крепится на горизонтальном участке трубопровода линии всасывания на расстоянии от 0,3 до 1,5 м от выхода из испарителя. Его положение в зависимости от диаметра трубопровода показано на рисунке 32. 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 (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. рис. 32) в верхней части трубы.



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

**Рисунок 32.** Крепление термобаллона ТРВ

**Таблица 24.** Распределение диаметров трубопроводов при разветвлении между двумя испарителями на жидкостной линии

Жидкостная линия	Диаметр основного трубопровода, мм	12	16	18	22	28	35
		Диаметр трубопровода к испарителям, мм	10	12	16	18	22

**Таблица 25.** Распределение диаметров трубопроводов при разветвлении между двумя испарителями на всасывающей линии

Линия всасывания	Диаметр основного трубопровода, мм	16	18	22	28	35	42	54
		Диаметр трубопровода к испарителям, мм	16	16	18	22	28	35

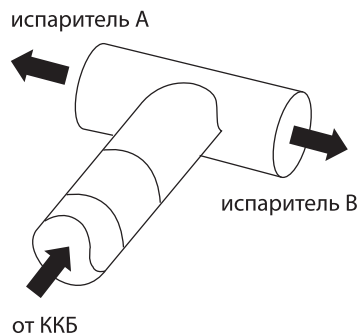
### Пайка труб

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

При подключении двух испарителей к одному холодильному контуру разветвление жидкостного трубопровода необходимо производить по рисунку 33. Трубопроводы к испарителям А и В должны иметь равное гидравлическое сопротивление. Положение отводов тройника к испарителям – только горизонтальное.



**Рисунок 33.** Подключение двух испарителей

соединяемых отрезков с помощью труборасширителя (радиальный зазор в соединении от 0,03 до 0,1 мм).

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» или «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.



### ВНИМАНИЕ!

Важно следить за целостностью труб и заглушек на фреонопроводах до того момента, когда вы будете готовы подсоединять трубопровод к испарителю и ККБ. Во избежание обмерзания теплообменника, электродвигатели компрессора и вентилятора должны иметь функцию одновременного отключения.

#### Теплоизоляция трубопровода

Трубопровод всасывающей линии надо 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, 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.

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.

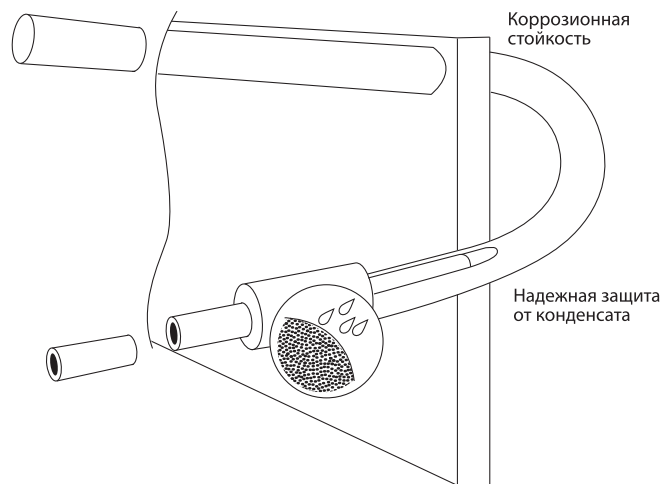


Рисунок 34. Теплоизоляция трубопровода:

### Проверка герметичности

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

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

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

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.

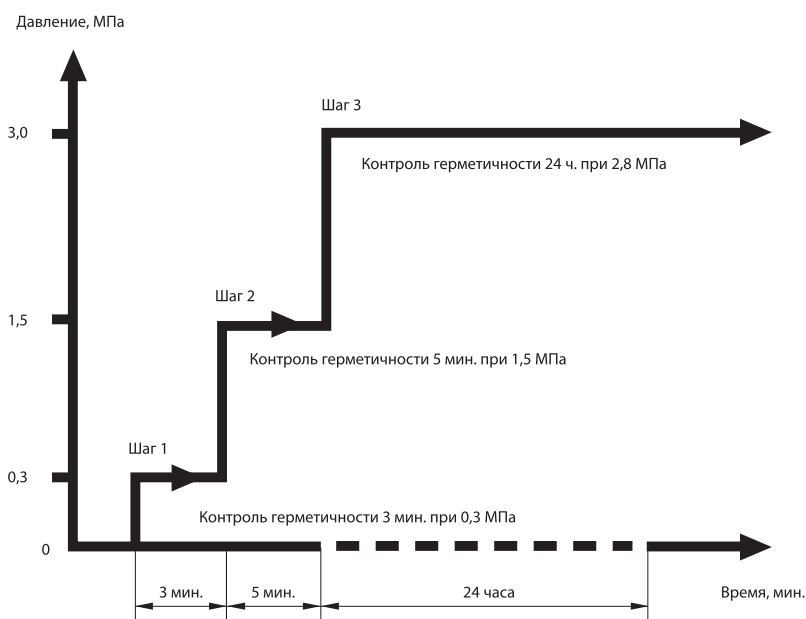
Опрессовку следует производить с использованием сухого газообразного азота, соответствующего ГОСТ 9293, с точкой росы не более минус  $40^{\circ}\text{C}$ .



#### 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. Повышение давление в контуре следует осуществлять ступенчато, в соответствии с графиком 1.



**График 1.** Проведение испытаний на герметичность

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  $2,8 \div 3,0$  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. В результате 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.

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

Остаточное давление в контуре непосредственно после остановки вакуумного насоса не должно превышать значения  $30 \div 50$  Па.

Вакуумирование рекомендуется проводить при температуре окружающего воздуха не ниже  $15^{\circ}\text{C}$ .

Вакуумирование производить в следующей последовательности:

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

6. произвести итоговое вакуумирование до абсолютного давления  $30 \div 50$  Па.

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.



### **ВНИМАНИЕ!**

Заменять вакуумирование продувкой хладагентом медных труб ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

## **5.8. МОНТАЖ СЕКЦИИ ФОРСУНОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ**

Корпус секции установлен на герметичном поддоне 1, из которого электронасос 2 по заборной трубе 15 забирает через сетчатый фильтр 16 воду и подает ее по трубопроводу, проложенному внутри корпуса секции к форсункам 4, распыляющим воду в воздушном потоке.

На выходе из насоса установлен дозирующий кран (задвижка) 3, которым можно регулировать напор воды в форсунках (обычно он полностью открыт).

Для возможности отвода части воды с целью лучшего ее обновления – слива ее части напрямую в канализацию (способ водоподготовки) используется отводной патрубок 8, на котором установлен дозирующий кран 17 поворотного типа.

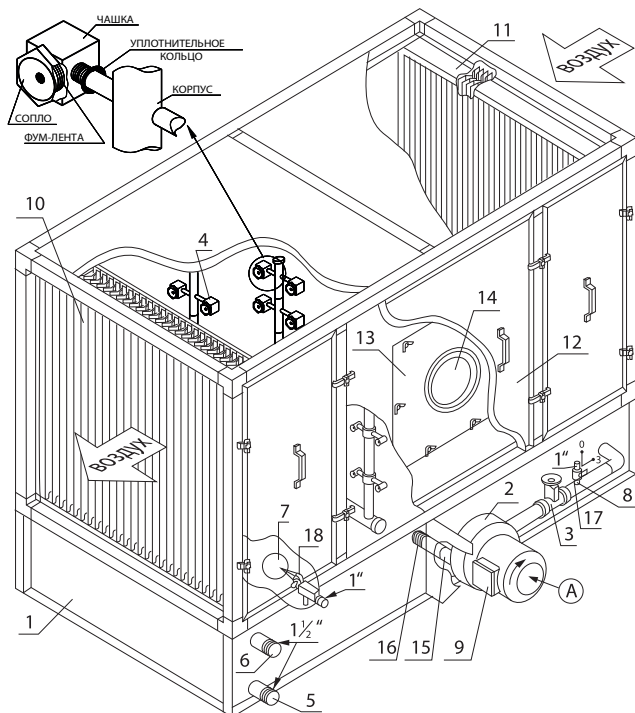
Приток воды осуществляется из холодного коллектора водопроводной сети (температура воды не более  $40^{\circ}\text{C}$ ) через поплавковый клапан 7, автоматически регулирующий поступление воды до нужного уровня.

В случае превышения уровня воды в поддоне, вода сливается через патрубок 6. Для полного слива воды из поддона служит патрубок 5.

В корпусе предусмотрен смотровой люк (иллюминатор) 14, установленный на съемной крышке 13 служащей для доступа внутрь секции. Снаружи корпус имеет съемные теплоизоляционные сервисные панели 12.

Для большей эффективности увлажнения специальной решеткой из металлических пластин 11 производится предварительное выравнивание потока воздуха на входе.

Для исключения проскока капель воды на выходе поток воздуха пропускается через блок каплеуловителя 10, представляющий собой решетку из специального пластикового профиля.



- 1 – герметичный поддон;
- 2 – электронасос;
- 3 – дозирующий кран (задвижка);
- 4 – форсунки;
- 5 и 6 – патрубки;
- 7 – поплавковый клапан;
- 8 – отводной патрубок;
- 9 – клеммная коробка
- 10 – каплеуловитель;
- 11 – выпрямитель воздушного потока;
- 12 – сервисные панели;
- 13 – съемная крышка;
- 14 – смотровой люк (иллюминатор);
- 15 – заборная труба;
- 16 – сетчатый фильтр;
- 17 – дозирующий кран поворотного типа;
- 18 – фиксатор поплавкового клапана.

**Рисунок 35.** Секция форсуночного увлажнения

### Электроподключение насоса

Нагнетающие насосы оснащены трехфазными асинхронными электродвигателями. Электродвигатели

мощностью более 4 кВт подключаются по схеме 2 или 4 (см. схемы в разделе «Монтаж вентиляторных секций») без использования частотного регулятора.

**Таблица 26.** Характеристики насосов

Характеристики насосов	Типоразмер					
	6	7	8	12	20	20/30/35
Марка DAB	K36/200T	K28/500T		K40/400T	K30/800T	K20/1200T
Питание, фаз/В/Гц	3 /~(230/400) / 50			3 / ~400 / 50		
Рабочий ток, А	9 / 5,2	14,7 / 8,5		11,5	14	15,4
Макс. мощность, кВт	3	4,5		7	8,3	8,9

Степень защиты: двигатель – IP44, клеммная коробка – IP55. Класс изоляции – F.

В состоянии поставки секция частично разобрана – на отдельной паллете уложен насос, сборка трубопровода с вентилем и пакет фурнитуры с прокладками. Окончательная сборка производится на месте монтажа согласно рисунку в описании секции и рисунку 37, приведенному ниже.

Болты фланцевых соединений окончательно затягиваются после установки (стыковки) всех соединений с затяжкой от руки всех болтовых пар. Последовательность затяжки соединений: II - I – II.



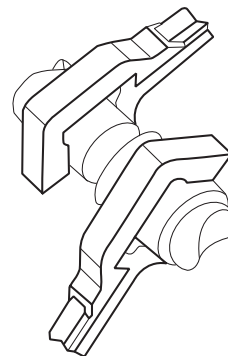
### ВНИМАНИЕ!

При присоединении трубопроводов недопустима передача усилия затяжки резьбовых соединений на патрубки секции. Трубы должны иметь индивидуальное разъемное крепление и не опираться на патрубки секции.

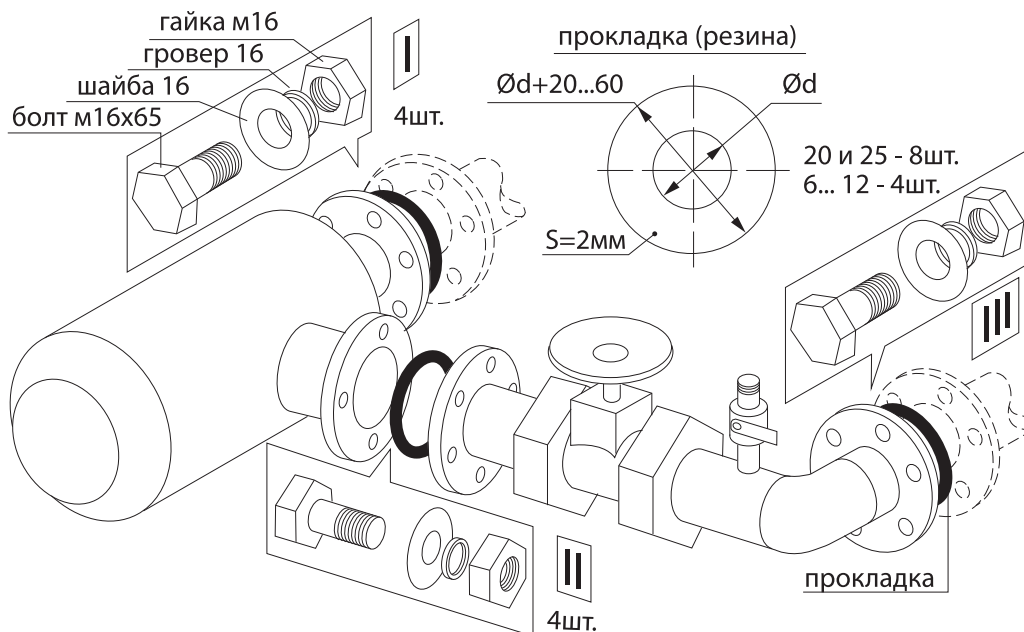


### ВНИМАНИЕ!

Необходимо предусмотреть внешнюю защиту от перегрузки.



**Рисунок 36.** Предупреждение передачи усилия затяжки на коллекторы теплообменника



**Рисунок 37.** Монтаж обвязки секции форсуночного увлажнения

**Таблица 27.** Спецификация прокладок d, мм (см. рисунок 37)

Соединение	Типоразмер				
	6	7 и 8	12	20	25 / 30 / 35
I	63	63	75	90	90
II	40	63	63	75	75
III	63	63	75	75	90



### ВНИМАНИЕ!

Окончательную затяжку болтовых соединений фланцев производят «крест-накрест» с постепенным наращиванием усилия до  $0,5 \div 1,0$  кгс/м. Между соединяемыми фланцами при сдавливании прокладки должен образоваться равномерный зазор не менее  $3 \div 4$  мм.

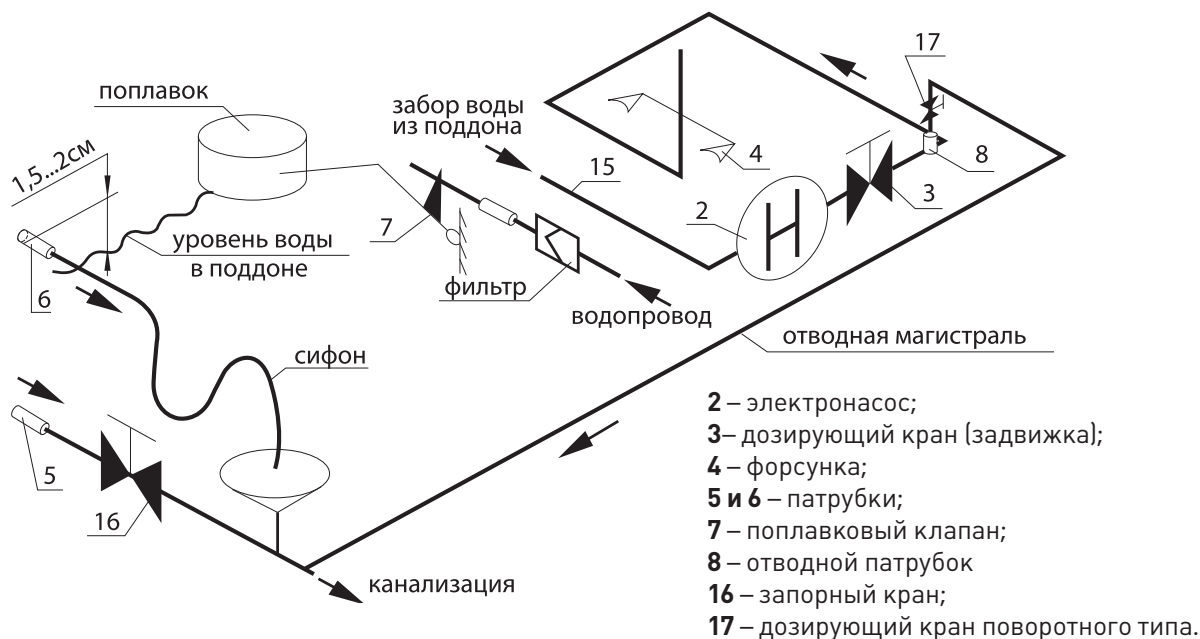


### ВНИМАНИЕ!

При монтаже и эксплуатации секции во избежание поломки категорически запрещается воздействовать (надавливать, наступать и т. п.) на насос и трубопроводную систему.

Рекомендации по монтажу трубопроводов (см. рисунок 38):

- подвод воды к поплавковому клапану 7 производится от холодного коллектора водопроводной сети, температура воды – не более  $40^\circ\text{C}$  (рекомендуется установить сетчатый фильтр для исключения засорения и запорный вентиль для отключения клапана при обслуживании);
- слив воды производится от патрубка 5 в канализацию (рекомендуется установить запорный кран 16);
- перелив воды производится от патрубка 6 в канализацию (обязательна установка сифона – см. ниже);
- отбор воды (при отсутствии других методов водоподготовки – см. ниже).



**Рисунок 38.** Принципиальная схема гидравлических соединений

### Способы водоподготовки

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

Добавка в воду полифосфатов – применяется для воды средней жесткости при температуре увлажняемого воздуха до  $+30^{\circ}\text{C}$ . В воду добавляется небольшое количество полифосфатов, не вызывающее химических изменений, но достаточное, чтобы предупредить образование осадка (стабилизация жесткости).

Периодическая замена воды – применяется для воды большой жесткости, при повышенном ее испарении

в процессе работы и при температуре увлажняемого воздуха более  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Декарбонизация – предварительная фильтрация подаваемой воды специальными фильтрами, уменьшающими ее жесткость (уменьшение содержания в воде солей-карбонатов).

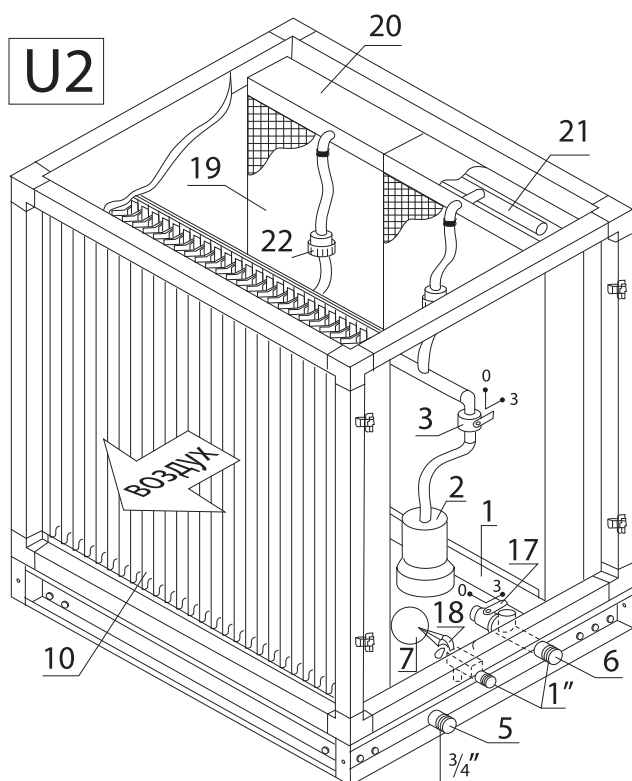
Дополнительный отбор воды – производится через отводной патрубок 8 (см. рисунок в описании секции). Расход сливаемого потока регулируется вентилем 17, монтируемым на отводной магистрали. Рекомендуемый расход сливного потока определяется из расчета  $0,5 \text{ л/мин}$  на  $\text{м}^2$  площади поверхности воды в поддоне. Как временный способ, можно регулировкой поплавкового клапана поднять уровень воды в поддоне до переливного патрубка, добившись частичного ее слива через него при работе системы.



## 5.9. МОНТАЖ СЕКЦИИ УВЛАЖНЕНИЯ СОТОВОГО

В корпусе секции установлен герметичный поддон 1 из которого электронасос 2 забирает воду и подает ее по трубопроводу в короб кассеты 19. Вытекая из короба, вода 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).



- 1 – герметичный поддон
- 2 – электрический насос отбора воды
- 3 – дозирующий кран;
- 5 и 6 – патрубки;
- 7 – поплавковый клапан;
- 10 – каплеуловитель;
- 17 – дозирующий кран;
- 18 – фиксатор поплавкового клапана;
- 19 – короб увлажняющей кассеты;
- 20 – крышка кассеты;
- 21 – трубка коллектора;
- 22 – разборная муфта.

**Рисунок 39.** Секция увлажнения сотового

Для возможности отвода части воды с целью лучшего ее обновления – слива части воды напрямую в канализацию (см. «Способы водоподготовки» в разделе 5.8) используется отводной патрубок 6, на котором установлен дозирующий кран 17 поворотного типа. Приток воды осуществляется из холодного коллектора водопроводной сети (температура воды не более 40 °С) через поплавковый клапан 7, автоматически регули-

рующий ее поступление до нужного уровня. В случае превышения уровня воды в поддоне выше необходимого вода сливается через вертикальный отвод патрубка 6. Для полного слива воды из поддона служит патрубок 5. Для исключения проскока капель воды на выходе поток воздуха пропускается через блок каплеуловителя 10, представляющий собой решетку из специального пластикового профиля.

**Таблица 28.** Основные характеристики нагнетающих насосов

Характеристики насосов	Типоразмер							
	6	7	8	12	20	25	30	35
Марка DAB	NOVA 180 MNA				NOVA 200 MNA			
Питание, фаз/В/Гц	1 /-230 / 50							
Рабочий ток, А	0,9				1,5			
Макс. мощность, кВт	0,19				0,35			

Степень защиты – IP68. Класс изоляции – F.



### ВНИМАНИЕ!

Двигатели имеют встроенный конденсатор и тепловой выключатель.

Принципиальная схема гидравлических соединений и способы водоподготовки аналогичны секции форсуночного увлажнения. При очистке или замене кассеты необходимо произвести ее извлечение из корпуса секции и частичную разборку в следующем порядке:

- отсоединить от крышки кассеты 20 шланг подвода воды, отвернув зажимную гайку разборной муфты 22 (или для типоразмера 10 на дозирующем кране 3);
- вынуть кассету из корпуса секции по направляющим (для больших типоразмеров кассета состоит из нескольких сегментов и вынимается по частям);



### ВНИМАНИЕ!

Следует крайне осторожно обращаться с сотовым материалом кассеты и не прилагать к нему чрезмерных усилий и нагрузок.

- вывернув саморезы, снять крышку 20 с кассеты (для больших типоразмеров только на верхних сегментах) в сборе с трубкой коллектора 21 (удалить остатки герметика с мест соединения).

При необходимости произвести очистку внутренней полости и отверстий коллектора и собрать в обратном порядке (промазать любым водостойким герметиком все места соединения).

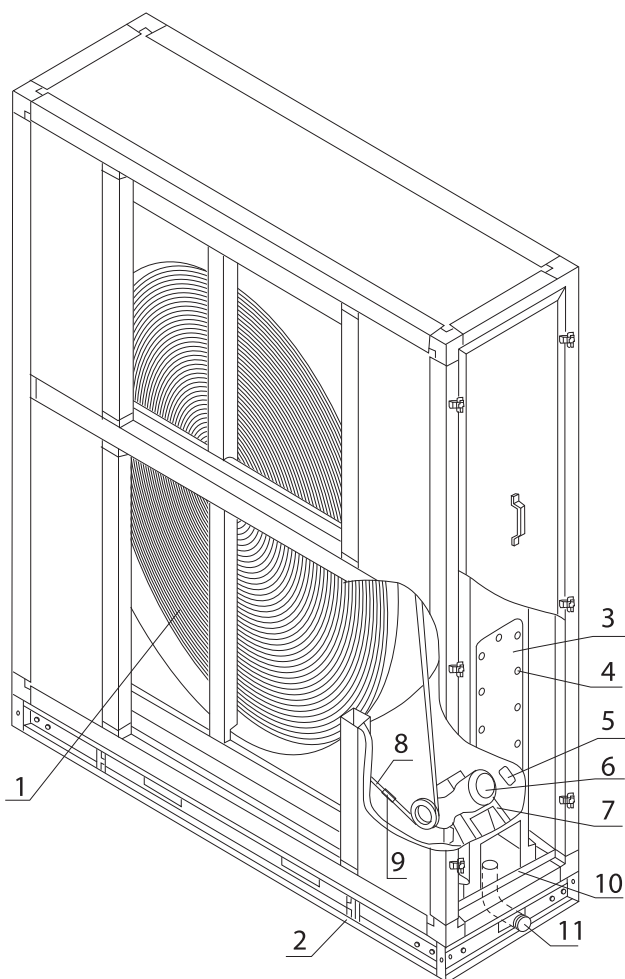
Нагнетающий насос секций имеет выведенную вилку под однофазную сеть 1x220 В, 50 Гц (при ее проводке через панель корпуса необходимо разрезать кабель и соединить его в вынесенной на корпус распаячной коробке с автоматом защиты и выключателем (в комплект поставки не входит).



### ВНИМАНИЕ!

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

## 5.10. МОНТАЖ СЕКЦИЙ РЕГЕНЕРАТОРА



- 1 – ротор;
- 2 – кронштейн присоединения секции;
- 3 – внутренняя съемная панель;
- 4 – вертушок;
- 5 – стрелка направления вращения ротора;
- 6 – мотор-редуктор;
- 7 – подмоторная рама;
- 8 – приводной ремень;
- 9 – шарнирный замок ремня;
- 10 – поддон;
- 11 – сливной патрубок.

Рисунок 40. Секция регенератора

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 его прогрева и тем самым его разморозки.



### ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Необходимо убедиться в плотном прилегании уплотнения к съемной панели при ее закрытии. При необходимости следует увеличить толщину уплотнения.
2. При необходимости можно прикрепить теплообменник к направляющим в корпусе саморезами.

Трехфазный асинхронный приводной электродвигатель мотор-редуктора ротора с питанием 230/380 В имеет встроенный защитный термоконтакт (на 140°C), эксплуатируется совместно с регуляторами KR4/KR7 (либо их аналогами) и подключается согласно схеме 1 (см. рисунок 21) для блоков вентилятора.



### ВНИМАНИЕ!

Секции типоразмера 6, 7 и 8 поставляются в собранном виде. Для типоразмеров 12 и 20 роторный теплообменник (1 на рис. 40) поставляется отдельно. Секции типоразмера 25 поставляются в разобранном виде и собираются на месте монтажа. Инструкцию по сборке секций можно запросить при поставке.

Порядок сборки секций типоразмеров 12 и 20:

1. Снять с корпуса упаковочную пленку, транспортировочную упаковку, снять, установить его в рабочем положении на месте монтажа и удалить съемную панель.
2. Установить теплообменник в рабочем положении со стороны съемной панели как можно ближе к корпусу и удалить с него всю транспортировочную упаковку кроме нижних опорных брусков.
3. На разделителе приточного и вытяжного потоков проклеить отрезки уплотнения на задней стороне корпуса.
4. Поднять теплообменник на уровень направляющих корпуса и задвинуть его по ним в корпус до упора.
5. На разделителе приточного и вытяжного потоков проклеить отрезки уплотнения на передней стороне корпуса.

## 5.11. МОНТАЖ СЕКЦИЙ РЕКУПЕРАТОРА

Секция R1 используется в конструкции установки с встречным движением потоков воздуха, а R3 – с однонаправленным параллельным.

В корпусе секций (см. рисунок 41) диагонально установлен рекуперационный кубик 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 (наружная резьба 1 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 по-

плавковые 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 А и Б 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 отогреется теплым выходящим воздухом (пока давление в полостях А и Б не выровняется, и датчик не подаст обратной команды).

**Таблица 29.** Рекомендуемые параметры приводов заслонок байпаса

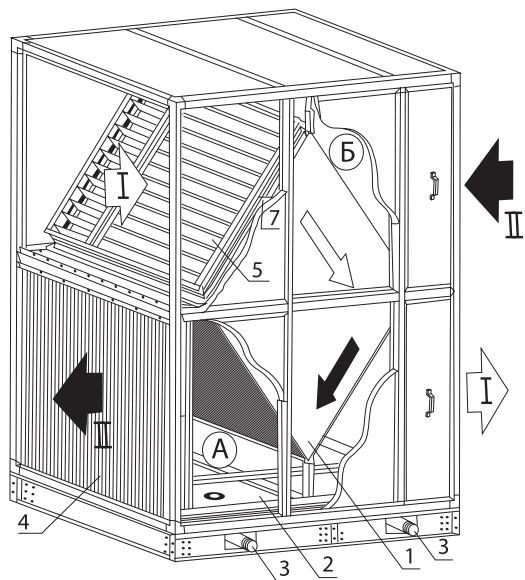
Типоразмер кондиционера	6	7 и 8	12	20	25
Крутящий момент, Нм	8	10	12	15	20



### ВНИМАНИЕ!

Секции типоразмера 6 поставляются в собранном виде. Секции типоразмеров 7, 8, 12, 20 и 25 поставляются в разобранном виде и собираются на месте монтажа. Инструкцию по сборке секций можно запросить при поставке.

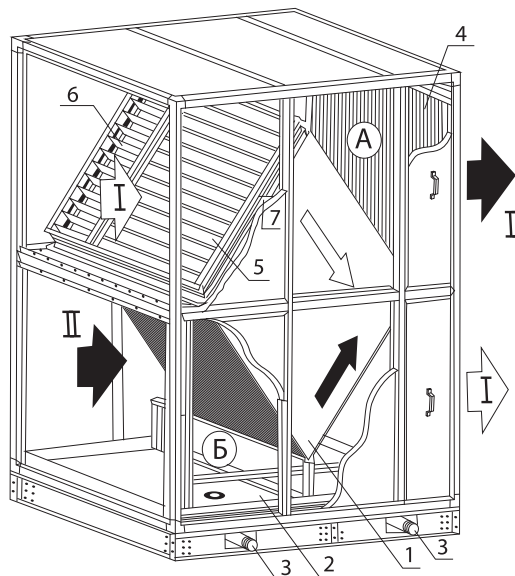
R1



I-I – приточный поток (холодный)

- 1 – рекуперационный кубик;
- 2 – поддон;
- 3 – сливной патрубок;
- 4 – каплеуловитель;

R3



II-II – вытяжной поток (теплый)

- 5 – основная заслонка;
- 6 – байпасная заслонка
- 7 – ось заслонок

**Рисунок 41.** Секции пластинчатого рекуператора R1 и R3

## 5.12. МОНТАЖ СЕКЦИЙ РЕКУПЕРАТОРА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

Теплоноситель выбирается по конечной температуре после теплоотдающей группы caloriferов. Если эта температура меньше или равна  $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , следует выбрать 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 вязко-

стью по сравнению с водой, что следует учитывать при выборе циркуляционного насоса.

Рекомендуется подключение теплообменников по противоточной схеме. Перед заполнением гидравлического контура теплоносителем его необходимо тщательно промыть для удаления постороннего мусора. Рекомендуется сначала заливать в систему концентрат гликоля и затем добавлять воду, разбавляя его уже внутри. При этом вентили выпуска воздуха должны быть полностью открыты, а вентили между теплообменниками должны находиться в среднем положении для их равномерного заполнения.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

При увеличении концентрации гликоля в теплоносителе снижается его эффективность теплопередачи (не рекомендуется использовать концентрацию более 60%).

Схема обвязки гликолевого контура

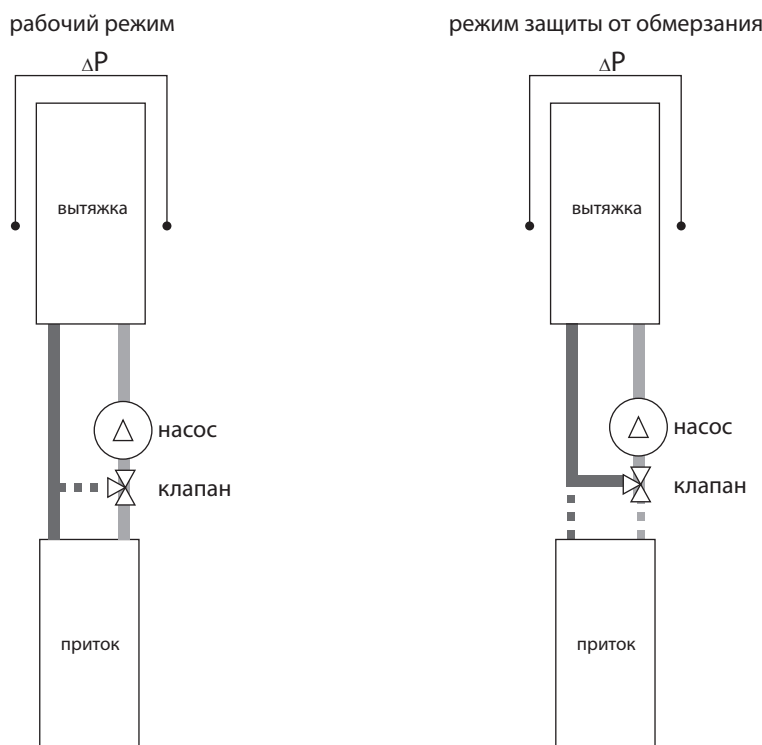
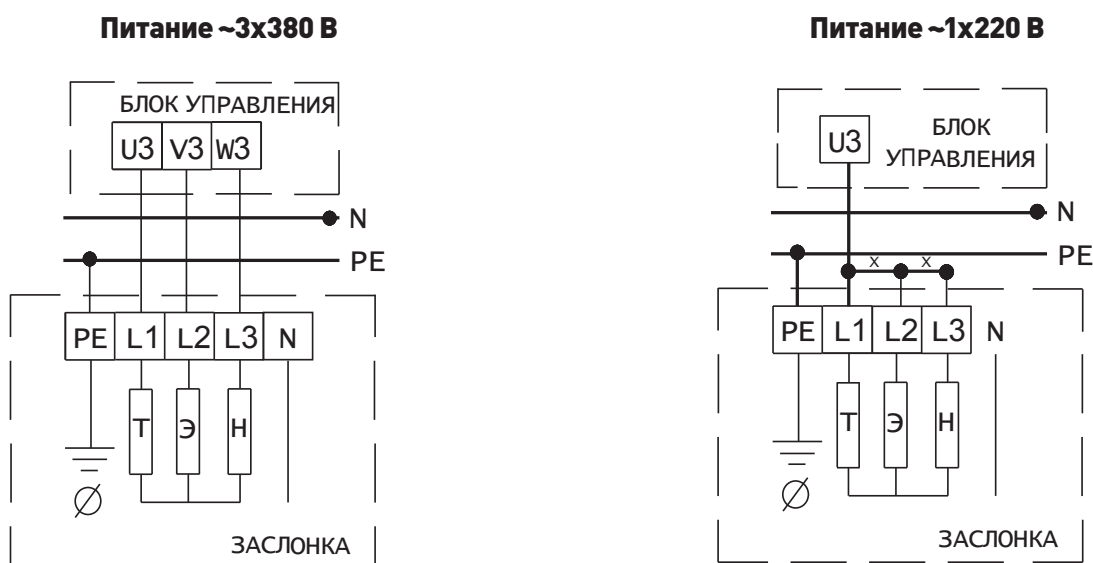


Рисунок 43. Схема монтажа систем гликолевого контура

## 5.13. МОНТАЖ ТОРЦЕВОЙ УТЕПЛЕННОЙ ЗАСЛОНКИ

Управление заслонкой может осуществляться как от электрического сервопривода, так и вручную посредством оси ( $\varnothing 14$  мм), расположенной со стороны обслуживания.

Привод монтируется согласно штатной инструкции любым способом, не нарушающим работы механизмов заслонки.



**Рисунок 43.** Принципиальная схема подключения ТЭНов к блоку управления

Включение ТЭНов на отопление заслонки рекомендуется производить непосредственно перед запуском установки на время не менее 10 минут.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

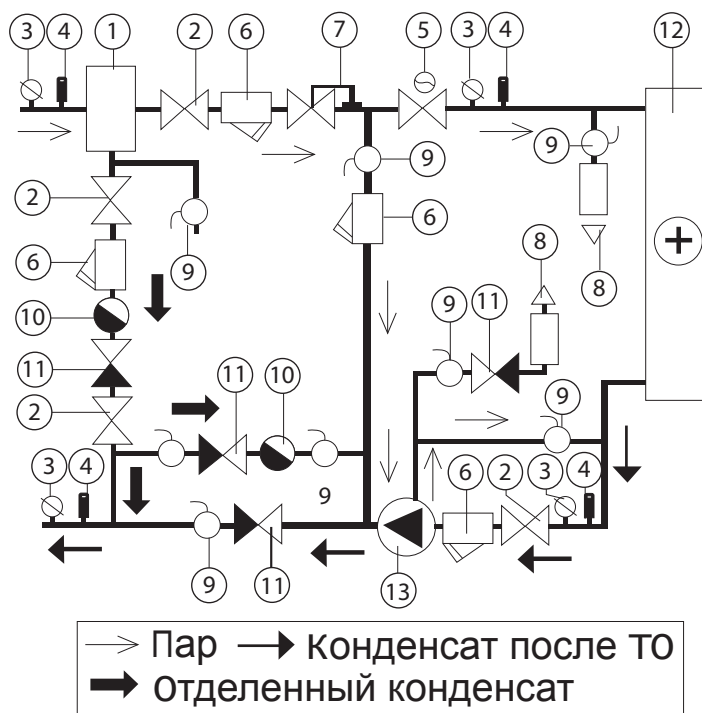
При необходимости допускается размещение в коробке подключения трех клеммников питания привода.

## 5.14. МОНТАЖ ПАРОВОГО ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ

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 конденсата, а также исключает простои

системы в переходный период (когда в паровом нагревателе давление может быть ниже противодавления 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.



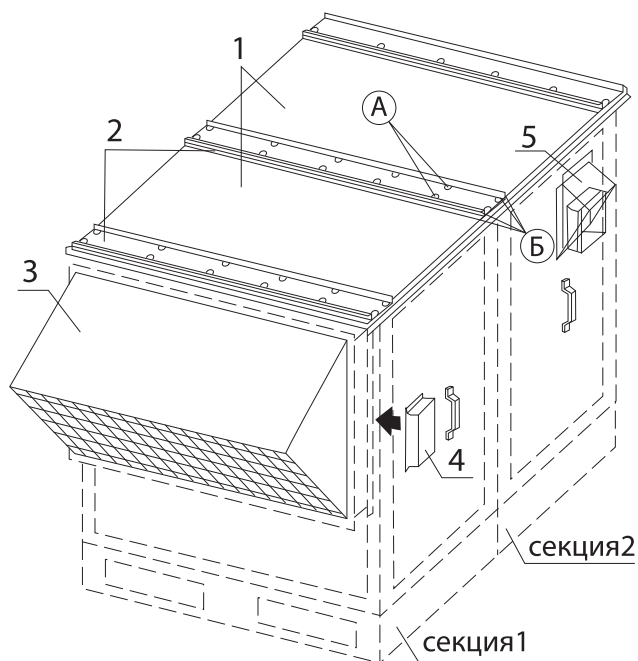
- 1 Сепаратор для отвода конденсата
- 2 Запорный вентиль для пара
- 3 Манометр
- 4 Термометр
- 5 Регулирующий двухходовой клапан
- 6 Фильтр сетчатый
- 7 Редуктор
- 8 Воздухоотводчик
- 9 Шаровой кран
- 10 Поплавковый конденсатоотводчик
- 11 Обратный клапан
- 12 Секция парового нагревателя
- 13 Перекачивающий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

Рисунок 44. Схема подключения парового нагревателя

## 5.15. МОНТАЖ НАРУЖНОГО (КРЫШНОГО) ИСПОЛНЕНИЯ УСТАНОВКИ

Установку желательно разместить на специальном основании на высоте не менее 500 мм от поверхности для учета высоты снежного покрова. Место монтажа на крыше здания должно обеспечивать безопасность его установки и обслуживания (иметь ограждения). Сборка установки крышного исполнения осуществляется после соединения всех секций на месте монтажа.

Все элементы (кроме щитка короба электроподключения 5) уже установлены на секциях согласно заказа.



Крепежные элементы (саморезы) в комплект не входят. Перемычки 2 необходимо выставить симметрично между секциями, совместив соответствующие отверстия в них с отверстиями в полотне 1, и прикрепить подходящими саморезами к алюминиевому профилю каркаса секций в точках А и между собой в точках Б. Рекомендуются саморезы по металлу 4,2x13 мм со сверлом и прессшайбой.

- 1 – полотно;
- 2 – перемычки;
- 3 – входной козырек;
- 4 – щиток защиты сервопривода заслонки;
- 5 – щиток короба электроподключения.

**Рисунок 45.** Крышное исполнение установки:

Щиток 5 прилагается к секции вентилятора и при необходимости может устанавливаться на любых подходящих саморезах в целях защиты какого либо наружного оборудования. Щиток защиты сервопривода заслонки 4

при поставке закреплен на месте его установки двумя саморезами сверху. После монтажа сервопривода можно закрепить его так же и в нижних точках. Входной козырек 3 дополнительного монтажа не требует.

## 5.16. ПРОБНЫЙ ПУСК

Перед запуском смонтированного кондиционера в работу необходимо провести пробные пуски в работу всех отдельных секций, проверить работу автоматики и блока управления и лишь затем произвести комплексный пуск всей установки.

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

- очистить внутренние поверхности установки от мусора и грязи;
- 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;

Особенности пуска в работу некоторых функциональных блоков:

### БЛОКИ ВЕНТИЛЯТОРОВ

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



### 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 3 мм.

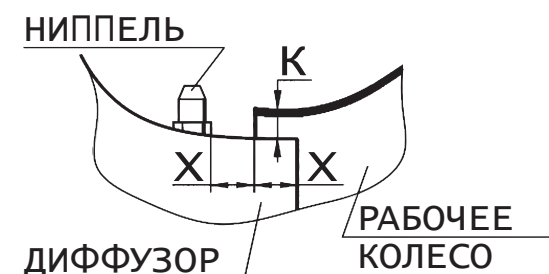
- Проверка равномерности зазора К (биения) по всему периметру перекрытия рабочего колеса и диффузора и размера перекрытия Х;





### ПРИМЕЧАНИЕ:

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



**Рисунок 46.** Проверка равномерности размера перекрытия между диффузором и рабочим колесом



### ВНИМАНИЕ!

Несоответствие параметрам этих размеров свидетельствует о смещении положения деталей вент. блока (ослаблении крепежа, деформации и т.п.) и требует незамедлительного его устранения путём изменения положения электродвигателя на опоре (ослабить 4 болтовых соединения его крепления) или подкладкой компенсационных шайб под его основание, или смещением положения диффузора (предварительно отделить диффузор от герметика) до устранения несоответствия.

- 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 неудовлетворительного 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;



### ВНИМАНИЕ!

Заменяется весь комплект ремней (если их несколько) при износе хотя бы одного из них.

- 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!

Допускается кратковременное проскальзывание ремней при пуске.

- степень натяжения ремней проверяется замером прогиба каждого ремня 10 (рисунок 20) при приложении к середине любой из его ветвей силы  $P$  ( $\pm 10\%$ ). Величина прогиба (размер  $E$ , мм) вычисляется по формуле  $E=(S/100) \times K$ . Где  $S$  – межцентровое расстояние шкивов (мм);  $K$  – коэффициент прогиба: подбирается по типу и диаметру шкивов согласно таблице:

Тип шкива	P, кг	Диаметр шкива	K
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!

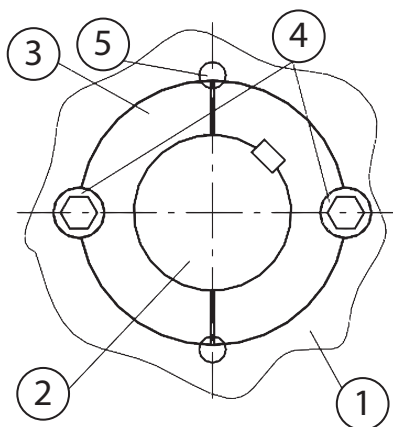
Слишком сильная натяжка ремня может вызвать перегрев и выход из строя подшипников и перегрузку двигателя. Слишком слабая натяжка может вызвать проскальзывание и быстрый износ ремня.

- 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 1,5 мм (смещение свидетельствует об ослаблении шкива на валу или крепления двигателя и приводит к неправильной работе передачи и чрезмерному её износу);



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Примечание: при перекосе одного из шкивов в первую очередь проверьте надежность крепления основания двигателя на опоре.



**Рисунок 47.** Шкив на валу электродвигателя

При необходимости корректировки положения шкива 1 (см. рисунок справа) на валу электродвигателя 2 необходимо:

1. Вывернуть винты 4 крепящие шкив на конусной втулке 3;
2. Ввернуть один из винтов 4 в отверстие 5 до ослабления втулки 3 на валу 2;
3. Ввернуть винты 4 на прежние места до появления сопротивления;
4. Выставить шкив с втулкой в нужное положение и затянуть винты 4 закрепив втулку на валу;



### ВНИМАНИЕ!

Во избежание перекоса конусной втулки затяжку необходимо производить очень аккуратно, попеременно вворачивая винты на 90° до полной затяжки.

5. Проконтролировать новое положение шкива.

#### БЛОКИ ФИЛЬТРОВ

- вставки тонкой очистки (F5÷F9) рекомендуется устанавливать после «продувки» системы – работы в течение получаса;
- проверить герметичность уплотнений фильтрующих вставок;
- расправить «карманы» фильтрующих вставок;

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

- заполнение теплообменника водой (энергоносителем) 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 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 0,2–0,3МПа) через патрубки спуска воздуха или слива воды при полностью открытой на слив гидросистеме и закрытой подаче на входе.

#### БЛОКИ ФРЕОНОВЫХ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕЙ (ПРЯМЫХ ИСПАРИТЕЛЕЙ)

- необходимо обеспечить параллельную работу вентилятора, осуществляющего постоянное движение воздуха через теплообменник воздухоохладителя и компрессорного блока;
- при первом запуске или после длительного бездействия необходимо включить нагреватели компрессоров за 8 часов до их запуска. Компрессор можно запустить только при достижении температуры нагрева не менее чем на 10°C больше температуры наружного воздуха;

#### 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.

#### БЛОКИ ФИЛЬТРОВ АБСОЛЮТНОЙ ОЧИСТКИ

- фильтрующие вставки необходимо устанавливать после «продувки» системы – работы в течение получаса;

#### 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.

#### СЕКЦИЯ ФОРСУНОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

- промыть трубопроводы, коллекторы и фильтры гидросистемы подачи воды к секции. Очистить от загрязнений поддон 1 (см. рис. в описании).
- заполнить поддон 1 водой через заливной патрубков 7. Уровень воды в поддоне установить подгибанием коромысла поплавкового клапана (он должен закрываться при уровне воды не доходящем 1,5÷2см до переливного патрубка 6 (для секций U2 до среза вертикального отвода));
- заполнить водой сифон переливной системы (см. п. 6.2.5);
- заполнить водой корпус насоса отвернув пробку 20 на его корпусе для спуска воздуха (при этом так же необходимо открыть кран 3);
- кратковременным запуском электродвигателя насоса 2 проверяют направление вращения ротора (крыльчатка охлаждения двигателя «А») по направлению стрелки на корпусе насоса. Для изменения направления вращения необходимо поменять местами два любых подключения фаз питания;
- запустить насос 2 и настроить краном 3 давление воды, обеспечивающее равномерный и одинаковый распыл воды из всех форсунок 4 (допускается открыть кран полностью). Обратит внимание на работу вентиля 17.

**ВНИМАНИЕ!**

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

- при пробной работе визуально проверить герметичность фланцевых соединений (при течи проверить правильность центровки прокладки или равномерность и силу затяжки болтовых соединений);
- при подаче воздуха проверить отсутствие проскока капель воды через каплеуловитель;
- после нескольких минут работы проверить постоянство уровня воды в поддоне 1 и при необходимости отрегулировать поплавковый клапан 7.
- при необходимости настроить работу системы отбора воды (см. раздел о водоподготовке).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для слива воды из корпуса насоса следует удалить пробку 19 на его корпусе.

**ВНИМАНИЕ!**

Перед первым запуском и после длительной остановки насоса (более 1 месяца) возможно его механическое заклинивание. Поэтому рекомендуется, перед запуском, вручную провернуть вал насоса за крыльчатку охлаждения электродвигателя на 1-2 оборота.

**ВНИМАНИЕ!**

После длительной остановки насоса (например, в зимний сезон) могут возникнуть небольшие протечки в его сальниковых уплотнениях. При этом необходимо дать ему поработать 0.5÷1.5 часа – утечки должны устраниться. Если утечка не устранилась – необходимо заменить торцевое уплотнение, а также проверить соблюдение регламента технического обслуживания насоса (см. раздел «Техническое обслуживание»).

**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. При этом, во избежание проскока капель через каплеуловитель 10, рекомендуется добиться регулировкой вентиля 3 стока воды по кассете без видимых струй и подкапываний.

**ВНИМАНИЕ!**

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

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ:**

- электропроводность: 100-550 микроСименс/см;
- жесткость (CaCO<sub>3</sub>): 50-170 ppm\*;
- хлориды (Cl): не более 55 ppm;
- общая щелочность (CaCO<sub>3</sub>): 50-170 ppm;
- pH: 6-8;
- кремнеземы (SiO<sub>2</sub>): <30 ppm;
- железо (Fe): <0.2 ppm Масло и жир: <2 ppm;
- общее количество растворенных твердых веществ <550 ppm;
- взвешенные вещества <5 ppm;

\*ppm – частиц на миллион, 1 ppm = 0,0001 %.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Следует избегать использования деминерализованной воды. Слишком очищенная вода может действовать как идеальный растворитель, который будет отбеливать пропитку материала и сократит срок его службы.

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

## 5.17. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Для надежной и эффективной работы установки необходимо строго соблюдать порядок проведения регламентных работ по обслуживанию, приведенный в настоящем руководстве.

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.



### ВНИМАНИЕ!

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

Для обеспечения долговечности резиновых уплотнений съемных панелей рекомендуется ежегодно смазывать их глицерином или другими защитными смазками (силиконовыми и др.).

Водяные нагреватели и охладители позволяют использовать в качестве теплоносителя 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.

**Таблица 30.** Рекомендуемые параметры магистральной воды, используемой в качестве энергоносителя

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Водородный показатель (рН)	6,5...9,0	Свободные углекислоты (мг/л)	до 50
Щелочность (мг/л)	60...300	Нашатыри (мг/л)	до 2
Удельная электропроводимость (мкС/см)	0...500	Содержание растворенного кислорода (мг/л)	до 0,1
Жесткость [Ca <sup>2+</sup> , g <sup>2+</sup> ]/[HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ]	от 0,5	Железо в растворе (мг/л)	до 0,3
Хлориды (мг/л)	до 350	Марганец в растворе (мг/л)	до 0,1
Сульфаты (мг/л)	до 300	Сульфиды	не желательный
Нитраты (мг/л)	до 45	Хлор свободный (мг/л)	до 0,15

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



### ВНИМАНИЕ!

При проведении каких-либо работ по частичной разборке вентилятора настоятельно рекомендуется не снимать рабочее колесо с вала электродвигателя. При необходимости снятия рабочего колеса с вала электродвигателя (при замене или ремонте) это допускается делать только посредством снятия конусной втулки поз.15 (см. рисунок 18). Снятие рабочего колеса путем удаления болтов 16 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 °С. Контролируется термометром или на ощупь.

Измерение сопротивления изоляции электродвигателя вентилятора производится периодически во время всего

срока службы, после длительных перерывов в работе, а так же при монтаже установки. 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 получают токи, нагревающие их до температуры 70-75 °С. 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 занимает (в зависимости от мощности электродвигателя) от нескольких часов до 5-6 суток. Процесс сушки заканчивается, когда сопротивление изоляции достигает нормальной величины.

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

Эксплуатация и техническое обслуживание установок должны осуществляться персоналом соответствующей квалификации.

Необходимо вести учет технического обслуживания по форме, приведенной в Приложении 3 настоящего руководства.

Все виды технического обслуживания проводятся только на обесточенном оборудовании.

Для обеспечения надежной и эффективной работы установок, повышения их долговечности необходим правильный и регулярный технический уход.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

В настоящей инструкции не приводится информация по обслуживанию автоматики управления установкой.

Необходимо производить следующие виды технического обслуживания установок:

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, независимо 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, независимо от интенсивности эксплуатации ежегодно (допускается совмещение с очередным ТО-2).

### 6.1. ЭЛЕМЕНТЫ ТО-1

#### ВСЯ УСТАНОВКА

- Внешний осмотр каждой секции установки и ее крепления с целью выявления механических повреждений (проверка целостности гибких вставок, надежности соединений и герметичности уплотнений). Проверка надежности крепления установки к воздуховодам и конструкции здания.
- Проверка работы всех сервоприводов заслонок.
- Проверка целостности электропроводки, крепления контактов, затяжки кабельных вводов (на электродвигателях), надежности заземления и пробоя на корпус.

#### ВЕНТИЛЯТОР

- Проверка состояния (износ или трещины) и надежности креплений рамы, электродвигателя, рабочего колеса и амортизаторов.

- Проверка равномерности зазора К (биения) по всему периметру перекрытия рабочего колеса и диффузора и размера перекрытия Х (см. рисунок 46).



### ВНИМАНИЕ!

Несоответствие параметрам этих размеров свидетельствует о смещении положения деталей вентиляторного блока (ослаблении 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.



### 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 3 мм.

**ВЕНТИЛЯТОР С РЕЗЕРВНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ**

- Проверка состояния ременной передачи комплекта резервного двигателя вентилятора.

Первичные признаки неудовлетворительного состояния ременной передачи:

- отслоение корда, трещины, разрывы или другие повреждения ремней (требуется срочная замена ремней);
- наличие крошки резины под приводом является косвенным признаком повышенного износа ременной передачи.

**ВНИМАНИЕ!**

При износе хотя бы одного ремня заменяется весь комплект ремней.

- 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.

**Таблица 31.** Типы и диаметры шкивов

Тип шкива	P, кг	Диаметр шкива	K
SPZ и XPZ	2,5	95 ÷ 125	1,45
		132	13

Тип шкива	P, кг	Диаметр шкива	K
SPA и XPA	5	100 ÷ 140	2,3
		150 ÷ 200	2,1

Тип шкива	P, кг	Диаметр шкива	K
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 на рис. 20) натяжителя, предварительно необходимо ослабить контрящую гайку 12 или винты 13 (в зависимости от конструкции), а после натяжения ремня снова их затянуть.

**ВНИМАНИЕ!**

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

**ВНИМАНИЕ!**

Допускается кратковременное проскальзывание ремней при пуске.

Степень натяжения ремней проверяется замером прогиба каждого ремня при приложении к середине любой из его ветвей силы P ( $\pm 10\%$ ). Величина прогиба (размер E, мм) вычисляется по формуле  $E = (S/100) \times K$ . Где S – межцентровое расстояние шкивов (мм); K – коэффициент прогиба: подбирается по типу и диаметру шкивов согласно таблице 31.

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 1,5 мм (смещение свидетельствует об ослаблении шкива на валу или крепления двигателя и приводит к неправильной работе передачи и чрезмерному ее 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 46) на валу электродвигателя 2 необходимо:
- вывернуть винты 4, крепящие шкив на конусной втулке;
- 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.

#### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

- Проверка надежности контактов проводов на ТЭНах (см. рисунок 24): гайки (поз. 8.2) контрятся между собой – ключ S8. Проверка заземления блока (поз. 9) – ключ S10.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для проверки контактов на задней стороне блока ТЭНов при обслуживании и ремонте можно извлечь его из корпуса, удалив болты (или саморезы) 5 и выдвинув его по направляющим.

#### ВОДЯНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ И ОХЛАДИТЕЛИ

- Проверка герметичности гидросистемы водяных теплообменников.

#### ФРЕОНОВЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ

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

#### УВЛАЖНЕНИЕ СОТОВОЕ

- Проверка герметичности гидросистемы снаружи и внутри секции.
- Проверка и регулировка уровня воды в поддоне.
- Проверка состояния кассеты (целостность, загрязнение) и качества ее смачивания во время работы (отсутствие несмачиваемых зон).
- Замена воды в поддоне.
- 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).

#### УВЛАЖНЕНИЕ ФОРСУНОЧНОЕ

- Проверка герметичности гидросистемы снаружи и внутри секции.
- Проверка и регулировка уровня воды в поддоне.
- Проверка работы форсунок (одинаковые формы струй воды). При промывке форсунок и их частичной разборке (см. рисунок в описании) сопла наворачиваются на трубки отводов с уплотнением из фум-ленты – ориентация сопел (ось воронки распыла горизонтальна и направлена к середине секции) обеспечивается подмоткой фум-ленты при обеспечении их герметичной затяжки.
- Замена воды в поддоне.
- Проверка и при необходимости очистка заборного фильтра 16 (фильтр имеет резьбовое соединение с патрубком и легко снимается), поддона 1 и внутренней полости камеры секции от соляных отложений (см. рисунок в описании);
- Проверка и очистка дренажной системы (сифон).

#### ФИЛЬТР

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

## 6.2. ЭЛЕМЕНТЫ ТО-2

- ТО-1.

#### ВСЯ УСТАНОВКА

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

#### ФИЛЬТР

- Проверка состояния и при необходимости замена (очистка) фильтрующих вставок (критерий замены для

фильтров класса G – падение давления после фильтра на 250 Па, для F – на 400 Па). Фильтры не подлежат регенерации. Очистка встряхиванием, продувкой или промывкой допускается лишь для класса G4, если этого достаточно для восстановления его работоспособности по критерию замены.

#### 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) поворачиваться из крайних положений. В закрытом положении лопатки должны плотно прилегать друг к другу.

#### ВОДЯНЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ И ОХЛАДИТЕЛИ

- Очистка радиаторов теплообменников воздухонагревателей, воздухоохладителей (производится струей

воздуха или воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха). Необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей. В случае замятия ламелей теплообменника их необходимо выпрямить специальным инструментом – гребенкой.



### ВНИМАНИЕ!

Секции воздухоохладителей требуют дезинфицирующей противомикробной обработки, заключающейся в распылении при продувке секции специальных хлорсодержащих препаратов (раствор хлоргексидина и т.п.).

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Проверка работоспособности датчиков:

- датчик температуры корпуса (поз. 6 на рис. 24) должен подавать сигнал отключения питания при нагреве корпуса более 80°C (при этом датчик по воздуху (поз. 7) необходимо закоротить);
- датчик температуры воздуха (поз. 7) проверяется на срабатывание при нагреве воздуха более 80°C (температура срабатывания выставляется стрелкой на корпусе датчика) и закороченном датчике температуры корпуса (поз. 6).

### РЕКУПЕРАТОРЫ И РЕГЕНЕРАТОРЫ

- Очистка радиаторов теплообменников (производится струей воздуха или воды под давлением от 0,1 до 0,2 МПа в перпендикулярном направлении против хода воздуха). Необходимо осторожно обращаться с блоком ламелей.
- Проверка отсутствия проскальзывания приводного ремня на роторе регенератора. При необходимости отрегулировать натяжение ремня шарнирным замком.

### УВЛАЖНЕНИЕ

- Очистка элементов секции увлажнения от образований извести, других солевых отложений и загрязнений.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Кассеты секций сотового увлажнения U2 очищать щеткой-ершиком после их полного высыхания (следует осторожно обращаться с материалом – специальная бумага). При невозможности очистки кассеты ее следует заменить (см. раздел «Монтаж и эксплуатация»).

## 6.3. ЭЛЕМЕНТЫ ТО-3

- ТО-2.

### ВСЯ УСТАНОВКА

- Очистка внутренней полости установки от загрязнений.

### 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.

### 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.



## 6.4. СЕКЦИИ ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ

Таблица 32. График технического обслуживания вентиляторных секций

№№	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) и негерметичности уплотнений, проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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 на корпус вентилятора и двигателя	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 силы тока 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 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

## 6.5. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ВОДЯНОГО

**Таблица 33.** График технического обслуживания секций воздухонагревателя 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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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 теплообменника на наличие воздуха				x							x	

## 6.6. СЕКЦИИ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО

Таблица 34. График технического обслуживания секций воздухонагревателя электрического

№№	Вид работ	Месяц											
<b>1. ТО-1 (осуществляется через первые 48 часов работы и далее ежемесячно)</b>													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	- внешний осмотр с целью выявления механических повреждений, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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
1.3	- проверка отсутствия пробоя на корпус	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 герметизации стыков фланцев			x			x			x			x
2.2	- проверка сопротивления изоляции кабеля питания. На холодной установке при напряжении мегомметра 1000 В оно должно составлять 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°C (при этом датчик по воздуху необходимо закоротить); датчик температуры воздуха проверяется на срабатывание при температуре воздуха более 80°C (температура срабатывания выставляется стрелкой на корпусе датчика) и закороченном датчике температуры корпуса			x			x			x			x

## 6.7. СЕКЦИИ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

**Таблица 35.** График технического обслуживания секций водяного охлаждения

№№	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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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 теплообменника на наличие воздуха				x							x	
2.3.	- контроль и при необходимости очистка каплеуловителя теплообменника и от пыли и грязи				x							x	

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 – гребенкой.

## 6.8. СЕКЦИИ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЯ ФРЕОНОВОГО

Таблица 36. График технического обслуживания секций 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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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.	- контроль и при необходимости очистка каплеуловителя теплообменника и 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 – гребенкой.

## 6.9. СЕКЦИИ УВЛАЖНЕНИЯ (ФОРСУНОЧНОЕ)

Таблица 37. График технического обслуживания секций увлажнения (форсуночных)

№№	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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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 месяца)</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		

## 6.10. СЕКЦИИ УВЛАЖНЕНИЯ (СОТОВОЕ)

Таблица 38. График технического обслуживания секций сотового увлажнения

№№	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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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
1.4.	- контроль загрязнения фильтра и при необходимости снятие и чистка	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.	- контроль и при необходимости очистка каплеуловителя теплообменника и от пыли и грязи				x						x		

## 6.11. СЕКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА

Таблица 39. График технического обслуживания секций 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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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	- исправность привода заслонки (полное открытие/закрытие)	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
1.5	- надежность подключений кабеля питания и заземления	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
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в шесть месяцев)</b>													
2.1	- проверка и при необходимости очистка пластин теплообменной вставки, поддона и дренажной системы				x							x	

## 6.12. СЕКЦИИ РЕГЕНЕРАТОРА

Таблица 40. График технического обслуживания секций 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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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
1.4	- проверка надежности заземления и пробоя изоляции обмоток на корпус электродвигателя	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.5	- проверка работы автоматики и силы тока электродвигателя по фазам (значение силы тока 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 месяца)</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 сопротивление 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		
2.4.	- контроль и при необходимости очистка каплеуловителя рекуператора 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 – гребенкой.



## 6.13. СЕКЦИИ РЕКУПЕРАТОРА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

**Таблица 41.** График технического обслуживания секций рекуператора с промежуточным теплоносителем

№№	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, негерметичности уплотнений, подтеков; проверка надежности крепления к воздуховодам и конструкции здания	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 теплообменника на наличие воздуха				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 – гребенкой.

## 6.14. СЕКЦИИ МОНОБЛОКОВ

Техническое обслуживание секций моноблоков производится в соответствии с графиками обслуживания

отдельных элементов, приведенными в соответствующих разделах данного руководства.

## 6.15. СЕКЦИИ ФИЛЬТРОВАНИЯ

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

**Таблица 42.** График технического обслуживания секций фильтрации

№№	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	проверка надежности крепления к конструкциям вентиляционной системы (установки) и герметичности ее уплотнений	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

## 6.16. ЗАСЛОНКИ ТОРЦЕВЫЕ, ЗАСЛОНКИ ТОРЦЕВЫЕ УТЕПЛЕННЫЕ

Таблица 43. График технического обслуживания заслонок

№№	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 (проверка целостности гибких вставок), проверка герметичности уплотнений и надежности крепления к секции установки и конструкции здания	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
<b>2. ТО-2 (включает в себя ТО-1, осуществляется один раз в три месяца)</b>														
2.1	- очистка сетки от загрязнений						x							x

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
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.
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.
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.
Низкая тепло- или холодопроизводительность теплообменников	1. Загрязнение или обмерзание теплообменника.	1. Очистить и проверить режимы работы.
	4. Разблокировать.	2. Стравить воздух из сети.
	3. Неправильная установка или подключение (обвязка) теплообменника.	3. Проверить установку и подключение.
	5. Заменить электродвигатель.	4. Проверить работу системы.
	6. Избыточная производительность	5. Отрегулировать параметры теплоносителя.

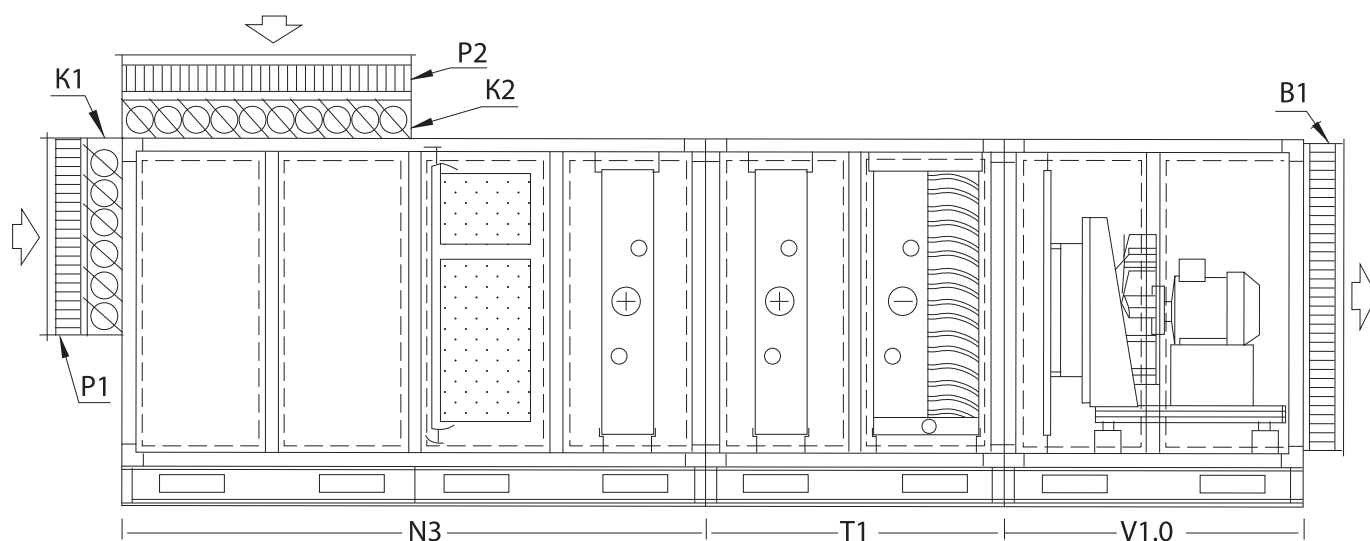
Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Низкая тепло- или холодопроизводительность теплообменников	1. Загрязнение или обмерзание теплообменника.	1. Очистить и проверить режимы работы.
	2. Плохая циркуляция теплоносителя из-за завоздушивания теплообменника.	2. Стравить воздух из сети.
	3. Неправильная 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.
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 воздуховодов.	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.
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.
Проскок капель через каплеуловитель	Повышенный расход воздуха.	Проверить расход воздуха.



### ВНИМАНИЕ!

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

## 8. ПРИМЕРЫ КОМПЛЕКТАЦИЙ



**Рисунок 47.** Пример готовой к работе установки

**XXX 12 X /X1/X1/X2/X2/X3.2/X1.2.3/X1.0. X63. X - 5,5x15REZ /X1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

1. Обозначение установки
2. Типоразмер установки (6, 7, 8, 12, 20, 25, 30 или 35)
3. Исполнение – сторона обслуживания по ходу воздуха (L-левое, P-правое)
4. Панель торцевая с гибкой вставкой
5. Заслонка торцевая
6. Панель верхняя с гибкой вставкой
7. Заслонка верхняя
8. Секция смешения, фильтрация и водяного нагрева (2 – рядность нагревателя)
9. Секция водяного нагрева и водяного охлаждения (2 – рядность нагревателя, 3 – охладителя)
10. Вентиляторная секция
11. Маркировка рабочего колеса
12. Частотное регулирование электродвигателя (R – требуется, N – нет)
13. Мощность электродвигателя по паспорту, кВт
14. Обороты электродвигателя по паспорту в минуту (x100)
15. Резервный электродвигатель вентилятора
16. Гибкая вставка по всему сечению



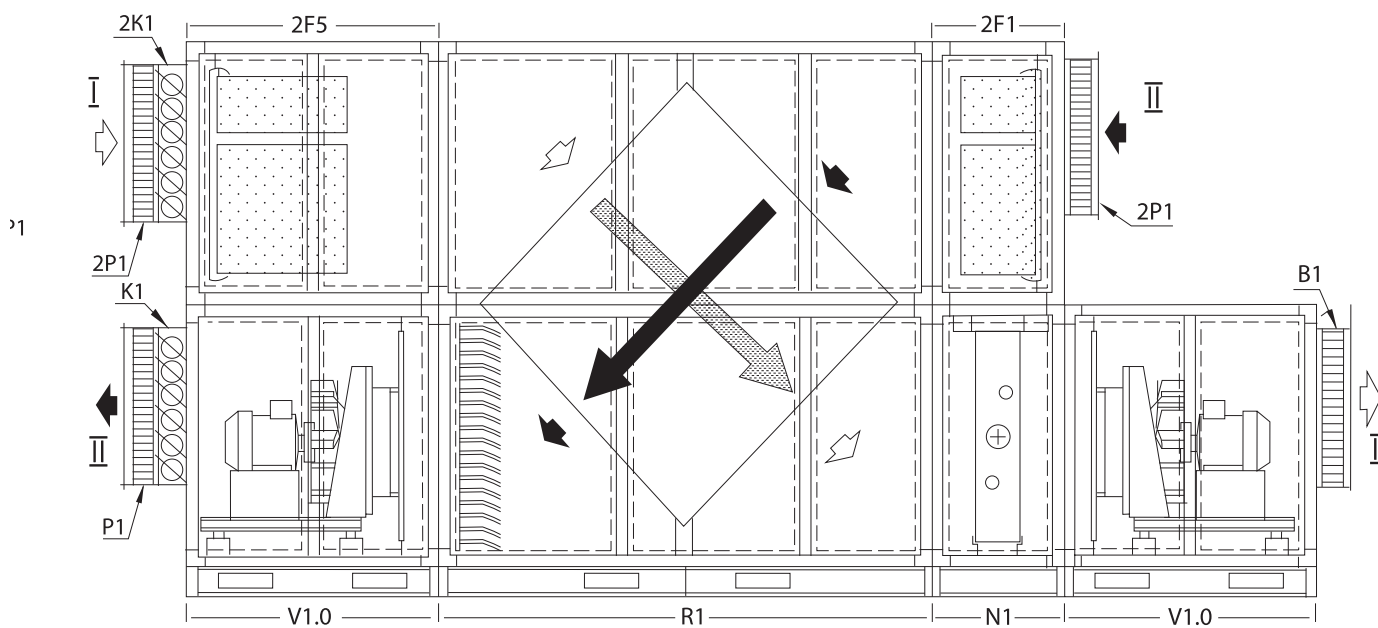
### ПРИМЕЧАНИЯ:

Цифра-префикс перед обозначением секции означает модификацию:

- « » (без цифры) – секция первого этажа;
- «2» – секция второго этажа;
- «3» – секция установки, имеющей секцию увлажнения;
- «23» – секция второго этажа установки, имеющей секцию увлажнения.

Для двухэтажных установок обозначение составляется последовательным перечислением секций по

ходу воздуха сначала для приточного потока (I - I), а затем, после «+», вытяжного (II - II).



**XXX 6 P /2X1/2X1/2X5/X1/X1.2/X1.0. X35. X-2,2x30/X1+  
+X /2X1/2X1/X1/X1.0. X35. X-2,2x30/X1/X1**

**Рисунок 48.** Пример готовой к работе установки

# 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

## Подключение частотного преобразователя

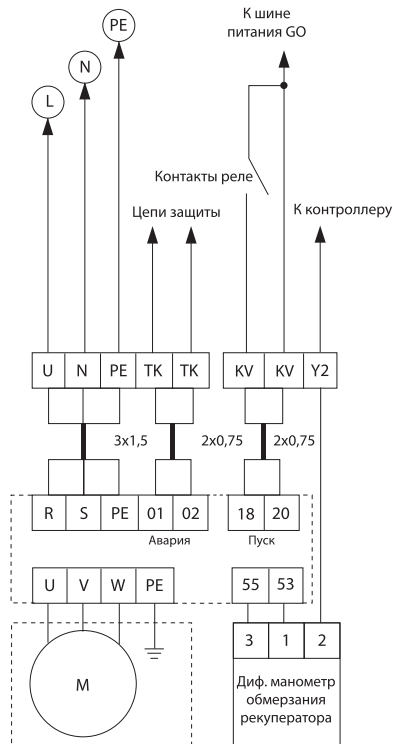
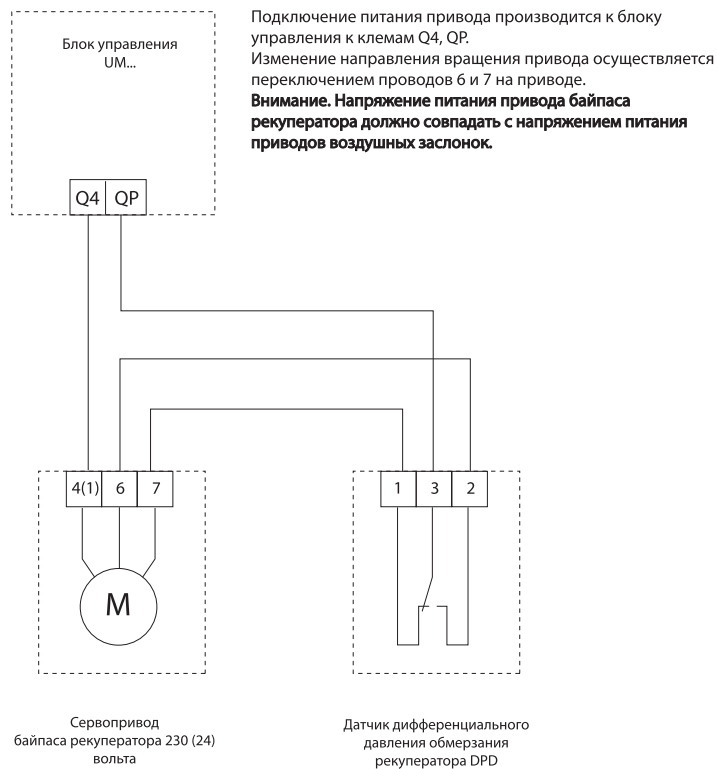


Схема подключения заслонки байпаса рекуператора к стандартному блоку управления





# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Учет технического обслуживания

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

115054, Москва,  
ул. Щипок, д. 11, стр. 1  
e-mail: [ned@air-ned.com](mailto:ned@air-ned.com)



---

Телефон: 8 (800) 555 8448  
[www.air-ned.com](http://www.air-ned.com)