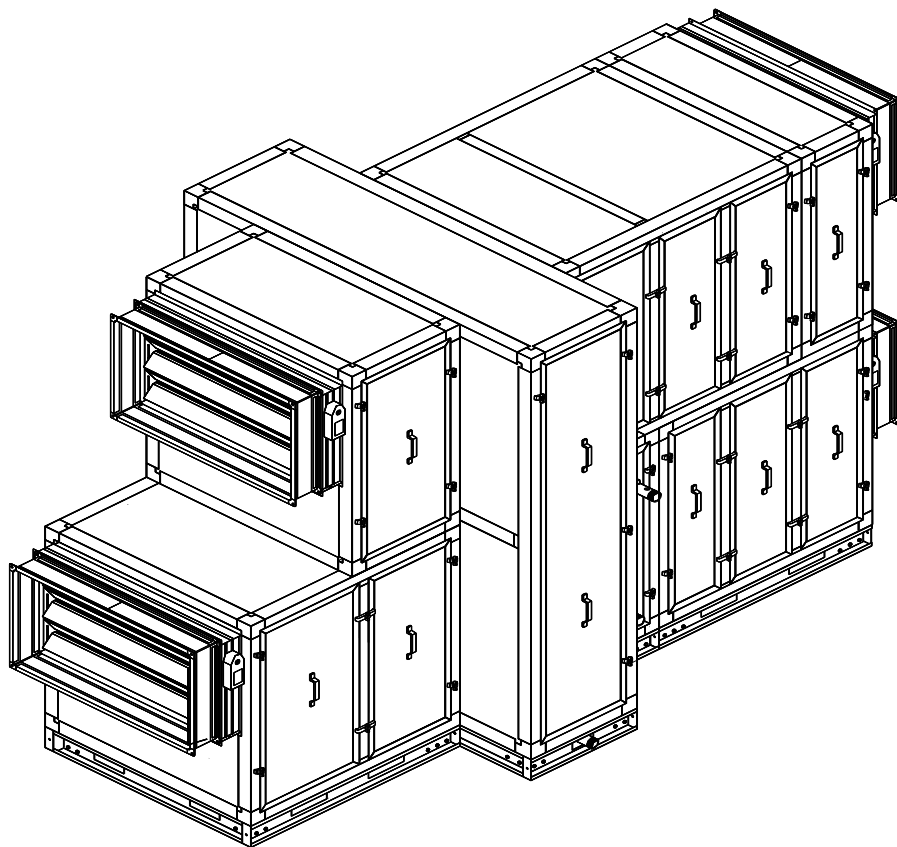


КОНДИЦИОНЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ



Руководство по монтажу и эксплуатации

РГНП.3011.20.0000000РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

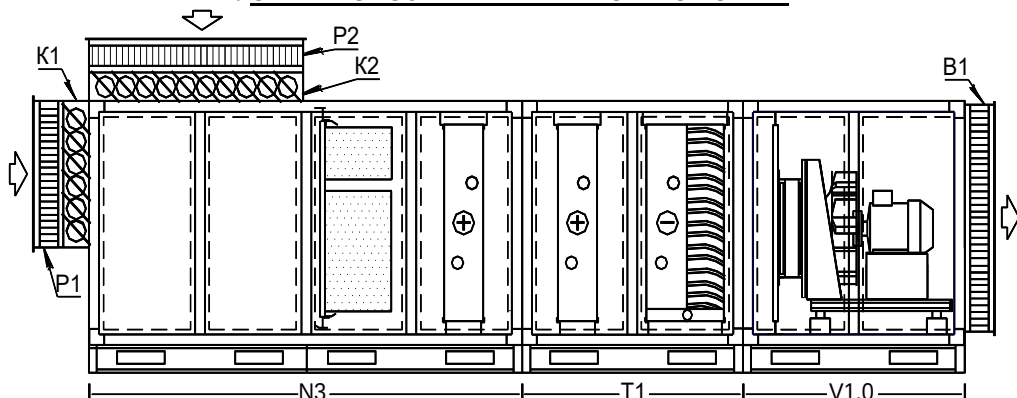
1. Схема обозначения и компоновки	1
2. Основные технические данные	3
3. Меры безопасности	4
4. Монтаж и эксплуатация	
4.1. Монтаж корпусов секций	5
4.2. Общие особенности монтажа	6
4.3. Особенности монтажа и эксплуатации основных функциональных блоков и секций	
4.3.1. Водяные воздухонагреватели и воздухоохладители.	8
4.3.2. Паровые воздухонагреватели	11
4.3.3. Фреоновые воздухоохладители (прямые испарители)	12
4.3.4. Блоки фильтрования карманных фильтров F1-F9	16
4.3.5. Блоки фильтрования абсолютной очистки F11-F14	18
4.3.6. Электрический воздухонагреватель E1 и E2	19
4.3.7. Блоки вентилятора	20
4.3.8. Увлажнение форсуночное U1	24
4.3.9. Увлажнение сотовое U2 и U3	26
4.3.10. Секции гликолевого рекуператора G1 и G	31
4.3.11. Секции роторного регенератора R2	32
4.3.12. Секции пластинчатого рекуператора R1 и R3	36
4.3.13. Гибкие вставки	38
4.3.14. Заслонки	38
4.3.15. Заслонки утепленные	39
4.4. Монтаж «крышного» исполнения установки	40
4.5. Пробный пуск и отладка	41
4.6. Эксплуатация	44
5. Техническое обслуживание	46
6. Возможные неисправности и способы их устранения.	52
Приложение А. Учет технического обслуживания	53

ВНИМАНИЕ! Во избежание недопонимания, при заказе деталей по гарантийной или ремонтной замене рекомендуется указывать их обозначение (номера) на рисунках в настоящем руководстве.

Настоящее руководство является объединенным эксплуатационным документом центральных кондиционеров (далее по тексту «кондиционеры» или «установки») типоразмеров 6 ÷ 35.

Руководство содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

1. СХЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ И КОМПОНОВКИ



XXX 12 L /P1/K1/P2/K2/N3.2/T1.2.3/V1.0. P63. R - 5,5x15REZ /B1

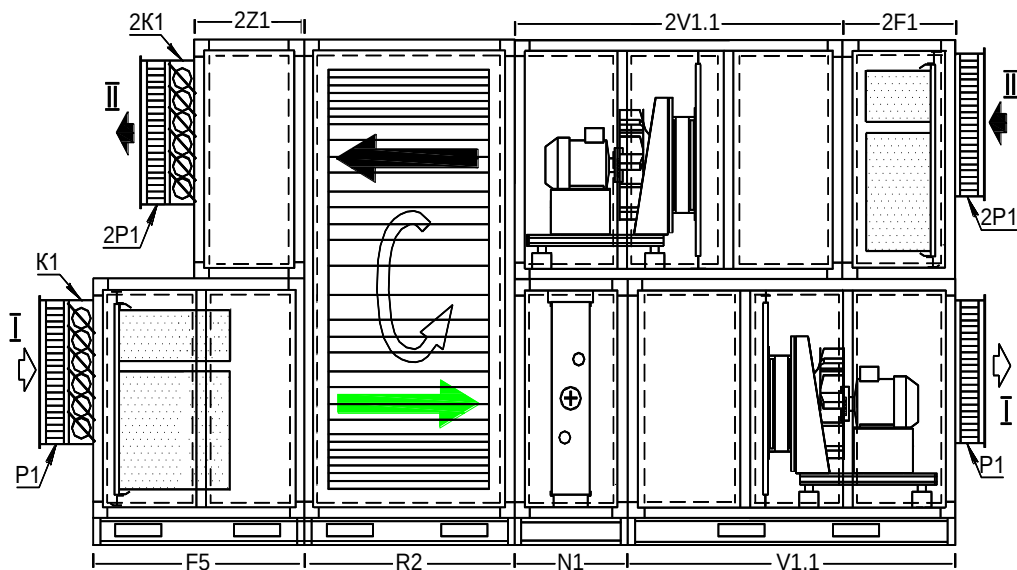
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

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

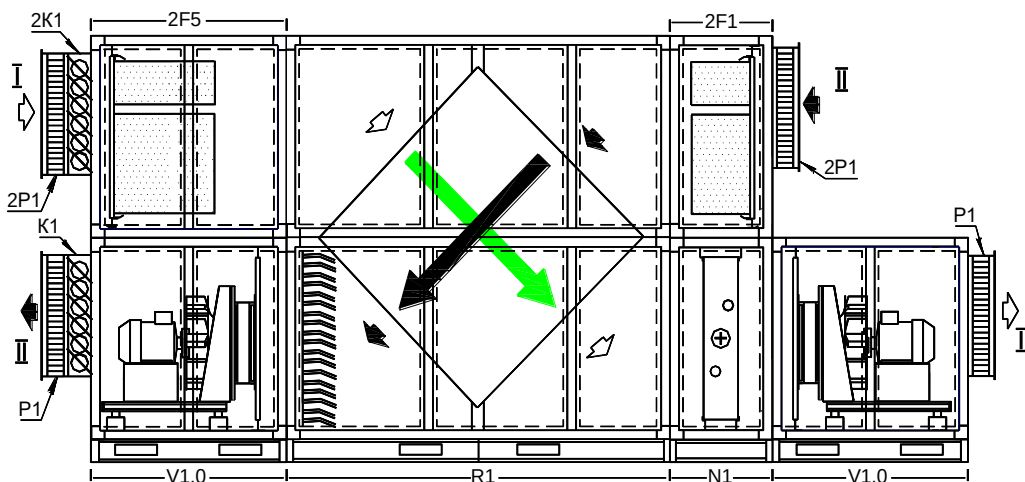
Примечания:

- Цифра-префикс перед обозначением секции означает её модификацию:
 - « » (без цифры) – секция первого этажа;
 - «2» - секция второго этажа;
 - «3» - секция кондиционера в составе которого есть секция увлажнения;
 - «23» - секция кондиционера второго этажа, в составе которого есть секция увлажнения;
- Для двухэтажных установок (см. рисунок ниже) обозначение составляется последовательным перечислением секций по ходу воздуха сначала для приточного потока (I - I), а затем, после «+» вытяжного (II - II).

Примеры компоновки кондиционеров



**XXX 8 P /K1/P1/F5/R2/N1.2/V1.1. P80. N-15x15/P1+
+L /2P1/2F1/2V1.1. P71. R-11x15/R2/2Z1/2P1/2K1**



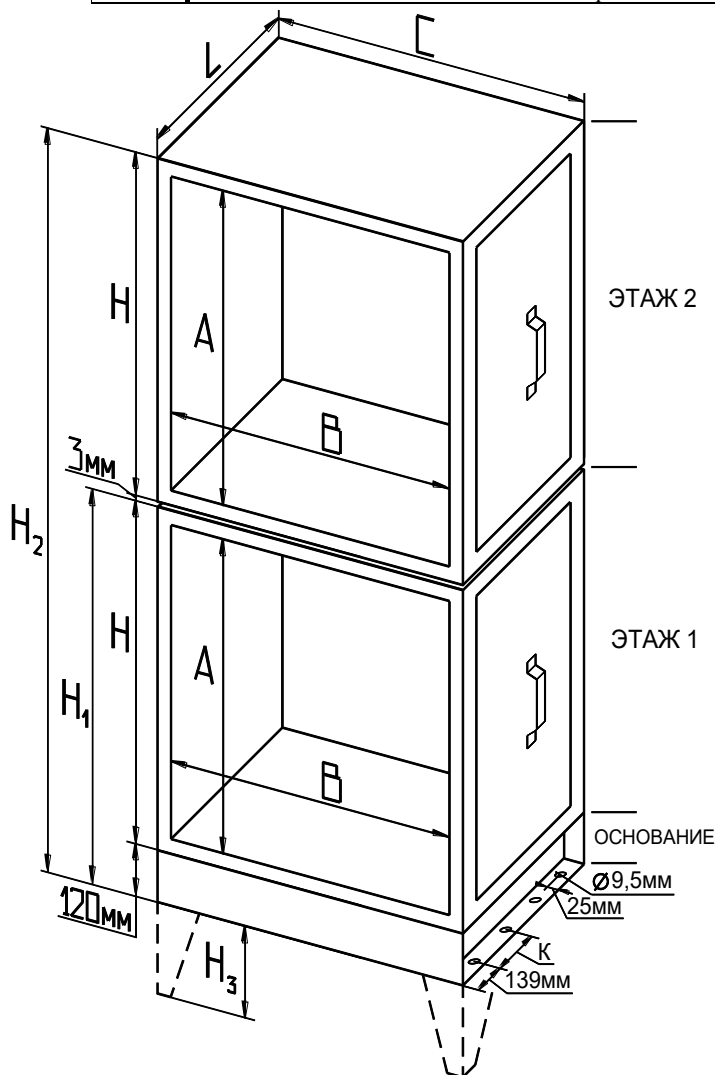
**XXX 6 P /2K1/2P1/2F5/R1/N1.2/V1.0. P35. R-2,2x30/P1+
+L /2P1/2F1/R1/V1.0. P35. R-2,2x30/P1/K1**

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 2.1.

Массо-
габаритные
параметры
основных
функциональных
блоков
кондиционеров

Размер, мм	Типоразмер кондиционера							
	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*¹	2323	2763	2763	2993	3443	4213	-	-
K	274 или 297 мм							
H₃*²	280							
L	См. таблицы в паспорте							



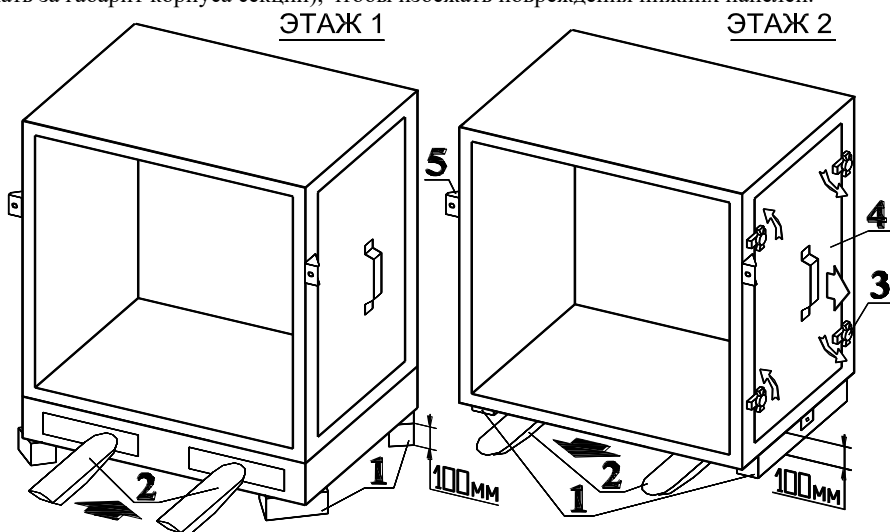
3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. 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».

3.2. 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.

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

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



3.5. В случае подъема секций на тросах, необходимо защитить их корпус от сдавливания с помощью траверс и брусьев. Наклон секций не должен превышать 15°.

ВНИМАНИЕ! Необходимо учитывать, что секции могут иметь смещенный центр тяжести и учитывать это во избежание их сваливания при подъеме и опускании. При подъеме и перемещении секций не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на их корпус.

3.6. Запрещается поднимать и двигать секции за присоединительные патрубки теплообменников и другие навесные компоненты. Запрещается толкать секции или сдвигать их рычагом, прилагая силу к любой из деталей корпуса.

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

3.8. 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.

3.9. Заземление установок производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ). Значение сопротивления между заземляющим выводом и каждой, доступной

прикосновению металлической нетоковедущей частью кондиционера, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

3.10. 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.

3.11. Работник, включающий установку, обязан предварительно принять меры по прекращению всех работ на данной установке, и оповестить персонал о пуске.

3.12. Обслуживание и ремонт установок необходимо производить только при отключении их от электросети (выключенных автоматах защиты) и полной остановки вращающихся частей.

3.13. Во избежание возможных повреждению внутренних пластиковых элементов кондиционера (лопаток каплеуловителя, элементов секций увлажнения и т.п.) не допускается повышение температуры внутри неё более 60°C. Необходимо предусмотреть защитные меры в работе автоматики (например, отключение нагревателя при выключении вентилятора и т.п.).

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

4. 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, СП 73.13330.2016, проектной документации и настоящего руководства.

Перед монтажом необходимо:

- произвести осмотр секций установки и при обнаружении повреждений, дефектов, полученных в результате неправильной транспортировки или хранения,

Примечание: при обнаружении касания рабочего колеса вентилятора о диффузор при вращении, допускается попытка самостоятельно устранить его в соответствии с указаниями в разделе о техническом обслуживании вентилятора (см. п.5.5).

ВНИМАНИЕ! Ввод установки с выявленными дефектами 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 (см. п. 5.9 настоящего руководства).

4.1. Монтаж корпусов секций

4.1.1. Секции установки после снятия упаковочной пленки и прочей транспортировочной упаковки, 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÷4мм, а для снижения потерь тепла ещё и из термoplastика.

4.1.2. 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 и не менее ширины корпуса (размер С в табл. 2.1) для установок с теплообменниками или регенератором.

4.1.3. Секции последовательно соединяются согласно схеме («формуле» - см. раздел 1) установки прилагаемым крепежом. Обозначение крепежных элементов приведено в разделе «Комплектность поставки» паспорта. Сначала скрепляются секции 1-го этажа, а затем 2-го.

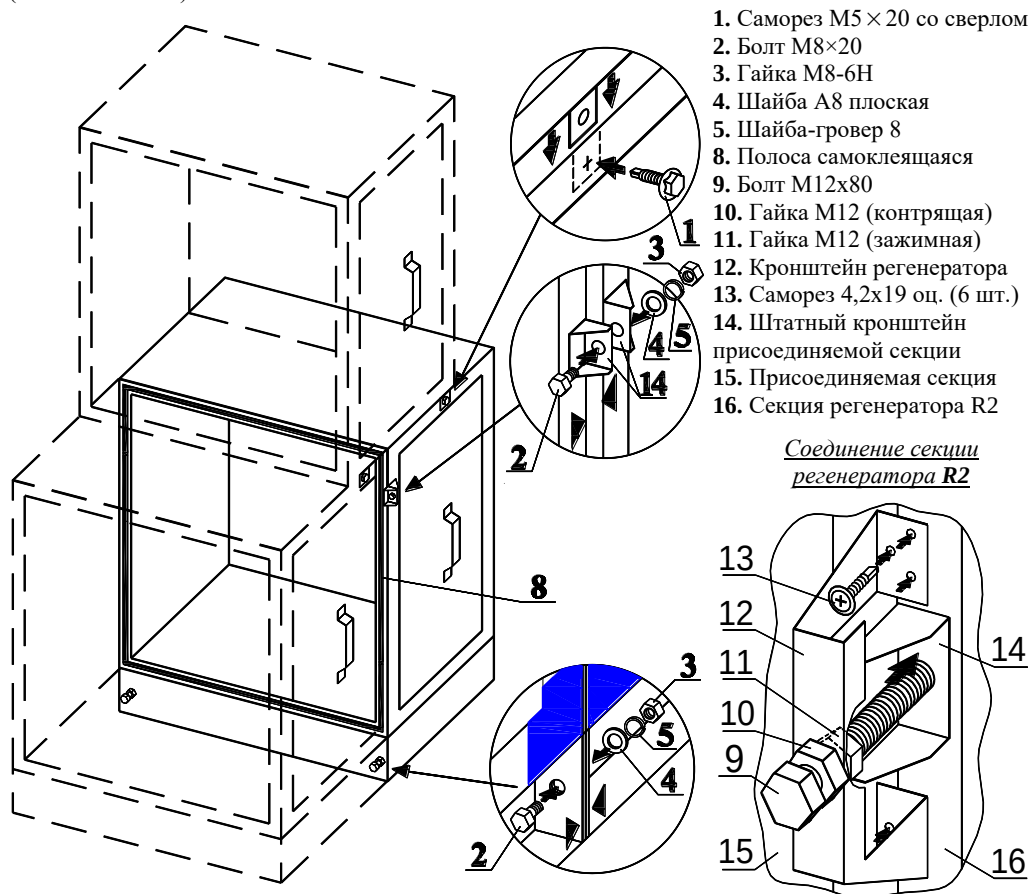
При наличии в составе секций **R1(3)** или **R2** сборка производится, начиная от них к краям.

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 прилагающимися кронштейнами **12** (см. рисунок ниже) 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**.

Примечание: если кронштейны **12** мешают открытию съемной панели присоединяемой секции **15**, допускается, удалив их, заменять крепление штатных кронштейнов **14** саморезами М5×20 или аналогичным им через отверстие Ø 9 мм в его полке.

Присоединение смежных секций к угловой секции Z4 производится посредством установленных по углам внутри короба секций треугольных косынок соединением болт-гайка (не поставляется).



Соединение секции
регенератора R2

4.1.4. Все стыкуемые поверхности секций герметизируются самоклеящейся полосой 9х6 (прилагается в комплекте) проклеиваемой на сечении стыковки одной из стыкуемых секций по замкнутому периметру каркаса (см. рисунок). Затяжку болтовых соединений «болт – гайка» на кронштейнах производить равномерно в 3 – 4 обхода с постепенным наращиванием усилия до величины не более 1кгс/м не допуская деформации кронштейнов и достигнув равномерного сжатия самоклеящейся полосы до 1,5÷3 мм по всему периметру соединения.

ВНИМАНИЕ! Из-за особенностей конструкции в вентиляторных секциях типоразмеров с 20 по 35 необходимо «присаморезить» стенку разделительную 8 (рисунок к главе описания секции вентилятора) к съемной панели 5. Саморезы 4,2х19 (не прилагаются) устанавливаются в отверстия бортика стенки с шагом 100-150 мм и вкручиваются в лист металлической облицовки панели. При этом панель становится несъемной (с неё надо убрать в запас ручку и крайние маленькие прижимы) и может использоваться для проводки кабелей питания.

4.2. Общие особенности монтажа

4.2.1. Чтобы избежать снижения производительности установки, рекомендуется оставлять прямой участок воздухопроводов длиной 1-1,5 метра сразу после неё по ходу движения воздуха.

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

4.2.3. 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;

4.2.4. Трассы подведения кабелей питания и кабелей КИП и автоматики необходимо проводить раздельно, 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 М16–Ø16,5 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 кондиционера кабели должны быть уложены в гофро-рукав и надежно закреплены на несущих элементах конструкций.

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

4.2.6. Монтаж трубопроводов подвода энергоносителя к теплообменникам водяных воздухонагревателей и воздухоохладителей должен предусматривать их индивидуальное крепление - не допустимо 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 защиты от термических травм (ожогов).

4.2.7. Установка смесительных узлов для водяных воздухонагревателей должна производиться согласно индивидуальным условиям их монтажа. Допускается присоединять патрубки узла непосредственно к выводам коллекторов теплообменника только обеспечив смесительному узлу индивидуальный подвес на вспомогательной конструкции или каркасе корпуса секции (запрещено крепить узел к облицовочным панелям корпуса).

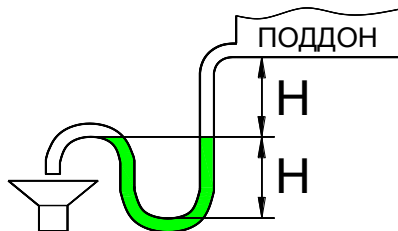
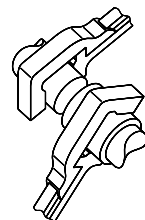
4.2.8. На сливной патрубок надевается шланг отвода конденсата, образующегося при работе из поддона (дренажа). Уклон шланга при прокладке должен быть не менее 1-2% (без подъемов и провисаний).

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 2 раза больше максимального разрежения или соответственно избыточного давления в канале воздуховода, которое вычисляется из соотношения 1мм водяного столба = 10 Па. Исходя из этих рекомендаций сифон следует устанавливать на уровне (горизонте) как можно ближе к поддону воздухоохладителя.

При этом не допускается объединять несколько шлангов отвода конденсата в один общий сифон и сифон не должен герметично соединяться с канализационным трубопроводом.

Сифон перед пуском системы должен быть обязательно заполненным водой согласно рисунка (см. выше).



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

4.2.10. Соединение с системой вентиляции осуществляется путем крепления гибких вставок на входе и выходе установки к ответным фланцам воздуховодов 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, а иметь возможность деформироваться для компенсации вибраций установки.

4.2.11. Особенности монтажа автоматики управления приведены в прилагающейся к ней документации.

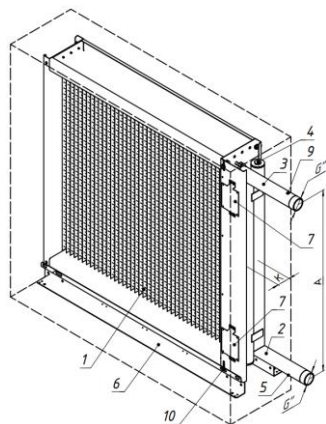
4.2.12. Облицовочные панели корпусов секций снаружи ламинированы легко удаляемой полиэтиленовой пленкой.

4.3. Особенности монтажа и эксплуатации основных функциональных блоков и секций

4.3.1. Водяные воздухонагреватели и воздухоохладители

При эксплуатации установки в помещениях, где температура опускается ниже температуры замерзания воды (или при наружной установке) в качестве энергоносителя следует использовать незамерзающие смеси. Энергоноситель не должен содержать твердых примесей и агрессивных веществ, вызывающих коррозию, химическое разложение меди и стали.

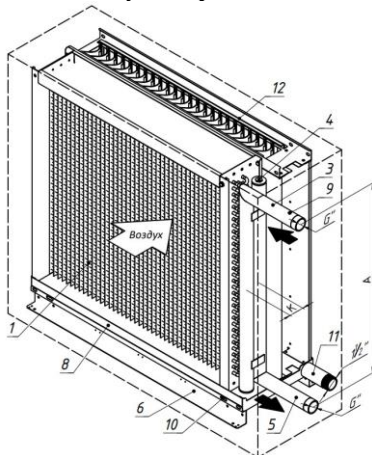
Примечание: при наружном размещении установки необходимо осуществлять мероприятия, предотвращающие размораживание теплообменников при остановке подачи энергоносителя.



**Схема компоновки блока водяного
воздухонагревателя**

Основные элементы конструкции:

1. Теплообменник
- 2 и 3. Коллекторы тепло-обменника
(G - наружная цилиндрическая трубная резьба по ГОСТ 6357 / ISO R228 / DIN 259)
4. Резьбовая заглушка (1/2")
5. Сливная пробка (резьба М8)
6. Направляющая корпуса секции
7. Площадки под датчики-капиллярные термостаты
8. Поддон сбора конденсата
9. Пробка спуска воздуха (резьба М8)
10. Транспортiroвочный болт М6
11. Сливной патрубок (1 1/2")
12. Каплеуловитель



**Схема компоновки блока водяного
воздухоохладителя**

Существует две схемы подключения теплообменника:

Противоточное подключение (используется для расчета теплообменника в технических данных) – обеспечивает максимальную мощность воздушонагревателя, но менее морозостойчиво.

Прямоточное подключение – обеспечивает большую морозостойчивость, но дает несколько пониженную мощность.

Для теплообменников воздухонагревателя и воздухоохладителя рекомендуется использовать схему противоточного подключения (см. рисунок выше).

Трубы подвода энергоносителя и использующиеся для управления производительностью воздухонагревателя смесительные узлы, могут присоединяться непосредственно к патрубкам коллекторов теплообменников, но должны иметь индивидуальное крепление и не опираться на них.

Трубы должны иметь индивидуальное разъемное крепление и не опираться на патрубки подвода теплообменника. Рекомендуется установить сетчатый фильтр на входной патрубок для исключения засорения теплообменника и запорные вентили для его отключения при обслуживании.

Для предотвращения воздействия температурного удлинения 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 (поз. 10 на рисунках): для нагревателя - 2 шт. (сверху и снизу), для охладителя - 1 шт. (сверху).

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

Основные технические параметры теплообменников воздухонагревателей

Рядность теплообменника		2					3					4				
Параметр		V, л	Ду, мм	G",	A, мм	K, мм	V, л	Ду, мм	G",	A, мм	K, мм	V, л	Ду, мм	G",	A, мм	K, мм
Типоразмер	6	5,3	40	1 1/2"	772	54	7,1	40	1 1/2"	772	59	8,7	40	1 1/2"	772	65
	7	6,8	40	1 1/2"	1022	54	10,7	50	2"	1010	68	13,0	50	2"	1010	73
	8	9,4	50	2"	1010	72	12,3	50	2"	1010	68	15,1	50	2"	1010	73
	12	10,9	50	2"	1110	72	14,4	50	2"	1110	68	17,9	50	2"	1110	73
	20	17,2	50	2"	1360	80	27,1	65	2 1/2"	1344	102	33,4	65	2 1/2"	1344	111
	25	30,0	65	2 1/2"	1694	92	46,0	80	3"	1681	119	56,1	80	3"	1681	126
	30	41,0	80	3"	1681	113	53,5	80	3"	1681	119	75,0	100	4"	1655	154
	35	51,9	80	3"	2171	113	77,1	100	4"	2075	142	92,3	100	4"	2075	154

Основные технические параметры теплообменников воздухоохладителей

Рядность тепло-обменника		3					4				
Параметр		V, л	Ду, мм	G"	A, мм	K, мм	V, л	Ду, мм	G"	A, мм	K, мм
Типоразмер	6	7,1	40	1½"	772	59	8,9	40	1½"	772	65
	7	10,7	50	2"	1010	68	13,0	50	2"	1010	73
	8	12,3	50	2"	1010	68	15,1	50	2"	1010	73
	12	14,4	50	2"	1110	68	17,8	50	2"	1110	73
	20	23,5	50	2"	1360	86	33,2	65	2½"	1344	111
	25	40,1	65	2½"	1694	102	55,9	80	3"	1681	126
	30	53,2	80	3"	1681	119	65,9	80	3"	1681	126
	35	76,7	100	4"	2075	142	92,3	100	4"	2075	154

Рядность тепло-обменника		6					8				
Параметр		V, л	Ду, мм	G"	A, мм	K, мм	V, л	Ду, мм	G"	A, мм	K, мм
Типоразмер	6	13,6	50	2"	760	108	17,2	50	2"	760	152
	7	17,7	50	2"	1010	108	22,4	50	2"	1010	152
	8	23,6	65	2½"	994	108	29,4	65	2½"	994	152
	12	27,8	65	2½"	1094	108	34,7	65	2½"	1094	152
	20	50,8	80	3"	1331	152	70,5	100	4"	1305	212
	25	85,0	100	4"	1655	215	104,5	100	4"	1655	212
	30	99,9	100	4"	1655	215	124,4	100	4"	1655	212
	35	123,2	100	4"	2075	152	153,6	100	4"	2075	212

где:

V - внутренний (заправочный) объем, л;

Ду - диаметр условного прохода труб коллекторов присоединения Ду, мм;

G" - резьба присоединения (наружная. дюйм).

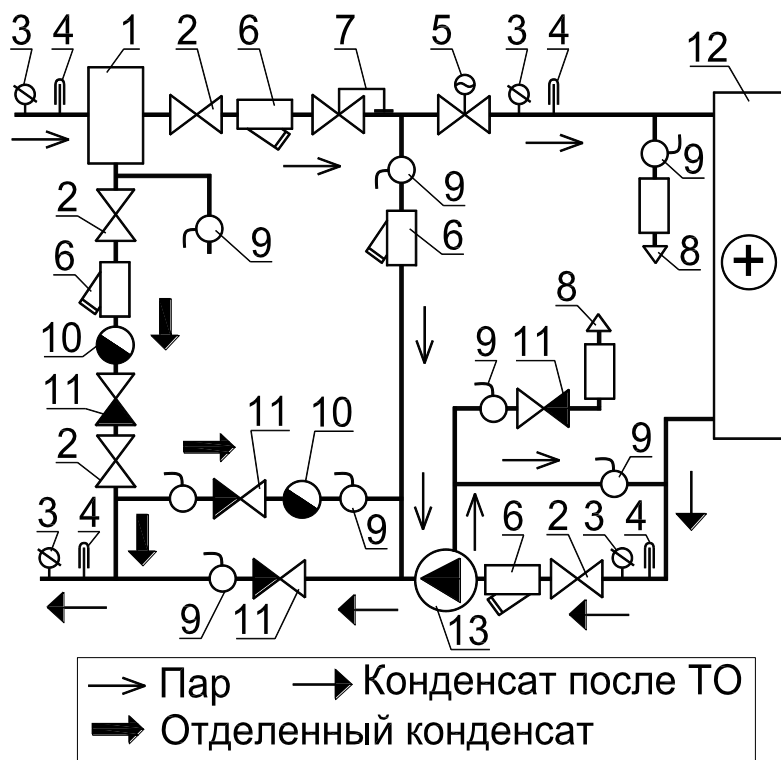
ВНИМАНИЕ! Для проведения работ по обслуживанию или ремонту блоков теплообменников рекомендуется обеспечить при монтаже установки разъемные соединения труб их коллекторов с магистралью подвода энергоносителя и возможность демонтажа всего блока из корпуса секции.

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);

4.3.2. Паровые воздухонагреватели



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

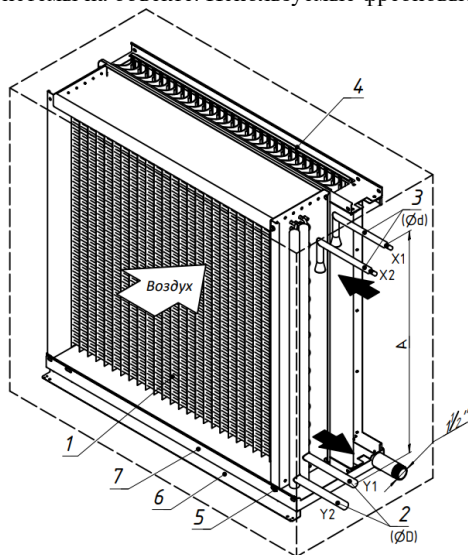
12. Секция парового нагревателя

13. Перекачивающий конденсатоотводчик

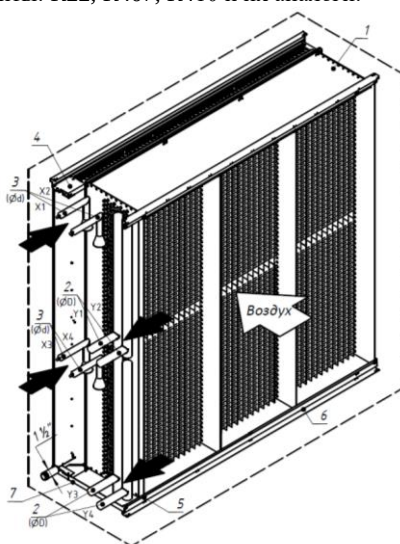
В сепараторе 1 отделяется конденсат и удаляется в конденсатопровод. Редуктор 7 снижает давление пара до рабочего. Клапан 5 регулирует количество подаваемого пара в зависимости от температуры приточного воздуха. Конденсатоотводчик 13 («перекачивание» конденсата осуществляется за счет давления пара) служит 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.

4.3.3. Фреоновые воздухоохладители (прямые испарители)

Пластиковые стяжки на коллекторах фреоновых испарителей являются транспорти-ровочными и могут быть удалены при монтаже системы на объекте. Используемые фреоновые хладагенты: R22, R407, R410 и их аналоги.



Двухконтурный теплообменник
X1 - Y1 – контур 1; X2 - Y2 – контур 2

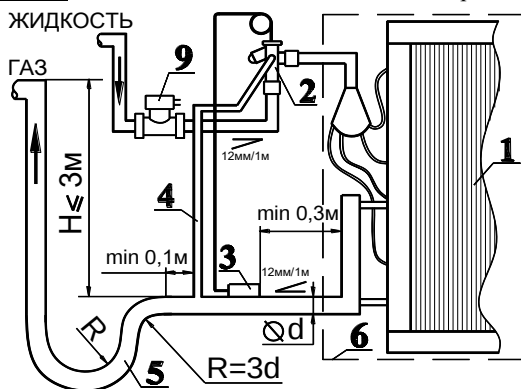


Четырехконтурный теплообменник
При монтаже объединить X1-X3 (Y1-Y3) и X2-X4 (Y2-Y4)

Основные элементы конструкции:

1. Теплообменник; 2. Патрубки коллекторов газовой линии (под пайку);
3. Патрубки коллекторов жидкостной линии (под пайку); 4. Каплеуловитель;
5. Транспортировочный болт M6; 6. Направляющая корпуса секции;
7. Поддон сбора конденсата.

Рисунок 4.1. Схема обвязки теплообменника-испарителя



Спецификация к рисункам

4.1, 4.2 и 4.3

1. Теплообменник испарителя
2. Терморегулирующий вентиль (ТРВ)
3. Термобаллон ТРВ
4. Трубка уравнильной линии
5. Маслоподъемная петля
6. Корпус воздухоохладителя (фанкойла)
7. Смотровое стекло
8. Фильтр-осушитель
9. Соленоидный вентиль

Рекомендации по монтажу трубопроводов (см. рисунки 4.1 и 4.2):

- необходимо использовать медные бесшовные трубы круглого сечения отвечающие требованиям ГОСТ Р 52318 или стандарта ASTM B 280-08 или EN 12735-1(-2).
- при длине трассы до 15 метров необходимо использовать трубы диаметром, соответствующим диаметру присоединительных патрубков компрессорно-конденсаторного агрегата (далее ККБ);

- трубопроводы прокладываются по кратчайшему пути с минимальным количеством поворотов;
- при поворотах трубопровода следует использовать стандартные отводы или гнуть трубы с большими радиусами закругления (более 3,5 диаметров трубы);
- горизонтальные участки всасывающего трубопровода (от испарителя к агрегату), необходимо выполнять с уклоном не менее 12 мм на 1 метр трубопровода в сторону компрессора для обеспечения возврата в него масла;
- в нижней и верхней частях восходящих вертикальных участков всасывающих магистралей высотой «Н» более $2,5 \div 3$ 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, должна устанавливаться вторая маслоподъемная петля;
- необходимо применять заводские маслоподъемные петли или изготавливать их самостоятельно с радиусом, указанным на рисунке 4.1 (не допустимо изготовление петель из уголков);
- при установке маслоподъемных петель необходимо добавлять масло в холодильный контур согласно ниже приведенной таблице:

Диаметр трубы, мм	16	18	22	28	35	42	54
Объем на 1 петлю, мл	8	12	30	70	120	200	400

- трубы следует крепить к конструкциям с использованием скользящих опор (подвесок) с хомутами через $1 \div 1,5$ м. Не следует допускать пережима теплоизоляции труб;

- всасывающий трубопровод должен быть теплоизолирован.

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

На рисунке 4.2 приведены типовые схемы монтажа трубопроводов холодильного контура:

Схема А: один испаритель, расположенный выше ККБ.

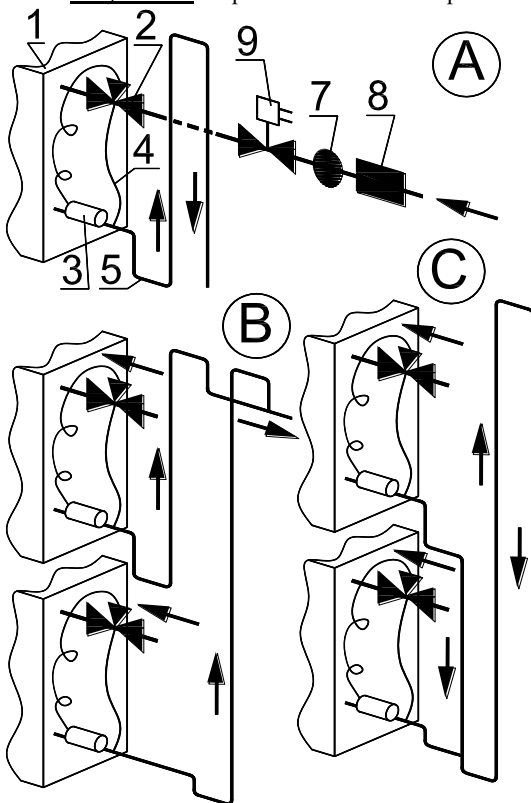
Схема В: несколько испарителей, расположенных ниже ККБ.

Схема С: несколько испарителей, расположенных выше ККБ.

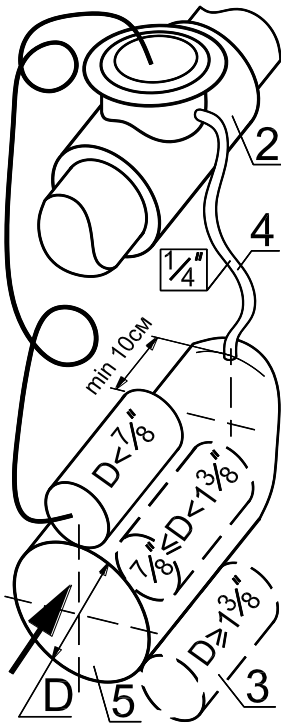
- **соленоидный вентиль** (поз.9) располагают как можно ближе к терморегулирующему вентилю (поз.2). Его монтаж осуществляется согласно его штатной инструкции.

Терморегулирующий вентиль (ТРВ) (поз. 2) может устанавливаться в положении мембраной «вверх» или «вбок» (запрещается - «вниз»), по возможности как можно ближе к распределителю жидкости или входу в испаритель (поз. 1).

Рисунок 4.2. Варианты обвязки испарителей



Термобаллон (поз. 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 4.3. Необходимо обеспечить хороший тепловой контакт термобаллона с трубопроводом, для чего рекомендуется применение специальных теплопроводных паст, и осуществлять его крепление специальным хомутом из комплекта ТРВ (крепление должно обеспечивать наиболее плотный и надежный тепловой контакт, не ослабевающий при температурных перепадах). Необходимо тщательно теплоизолировать термобаллон.



Трубка уравнительной линии (поз.4) должна проводиться по кратчайшему расстоянию без прогибов и провисаний. Трубка вплаивается (или присоединяется на резьбовое соединение «гайка – клапан Шредера») после термобаллона по направлению движения хладагента на расстоянии не менее 0,1м от него (см. рис.4.3) в верхней части трубы.

Монтаж трубопроводов холодильного контура

Слесарные работы

Трубы следует распрямлять из бухт (если отоженная в бухтах) в направлении, обратном навивке, не допуская растягивания бухт в осевом направлении.

Для поперечной нарезки труб следует использовать труборез. Неровности и заусенцы на внутренних кромках труб после их поперечной нарезки следует удалять ручными зенковками, не допуская попадания стружки во внутренние полости труб.

Гибку трубы допускается осуществлять вручную, без применения инструментов, при условии, что диаметр трубы не превышает 22мм и радиус изгиба составляет не менее восьми её наружных диаметров. Если радиус изгиба трубы меньше восьми, но больше трех ее наружных диаметров, то для гнутья медной трубы необходимо использовать трубогиб.

Конусные раструбы на концах труб следует выполнять развальцовщиком с конусными пуансонами, предварительно надев на трубы накидные гайки соответствующих типоразмеров.

Рисунок 4.3. Схема установки ТРВ

Конусный раструб, полученный при вальцовке, должен быть симметричным, с ровным торцом, без царапин, задигов и трещин. При обнаружении дефектов его следует отрезать и повторить операцию вальцовки. Максимальный диаметр конусного раструба следует выбирать в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Наружный диаметр трубы, мм	6,3	9,5	12,7	16	19
Максимальный диаметр раструба, мм	9,1	13,2	16,6	19,7	24,0

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 31921.

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

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, плены, 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 припайвании магистральных труб к вводным трубкам агрегата необходимо защитить шаровые вентили термоотводящей пастой или влажной ветошью от перегрева.

ВНИМАНИЕ! Важно следить за целостностью труб и заглушек на вводных трубках до того момента, когда вы будете готовы подсоединять трубопровод к испарителю и ККБ. Запрещается открывать запорные вентили до окончания монтажных работ. Ни в коем случае не допускайте попадания влаги и загрязнений в трубопровод.

Электродвигатель компрессора должен быть заблокирован с электродвигателем вентилятора, чтобы не допустить обмерзания теплообменника испарителя при остановке вентилятора.

Термоизоляция трубопровода

Трубопровод всасывающей (газовой) линии надо тепло- и пароизолировать чтобы избежать образования конденсата и нагрева окружающим воздухом.

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

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

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

Стыки теплоизоляции необходимо проклеить клеем и на место стыка нанести самоклеящуюся 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 труб.

Рядность теплообменника		3				4				6				8			
Параметр		V, л	Ød, мм	ØD, мм	A, мм	V, л	Ød, мм	ØD, мм	A, мм	V, л	Ød, мм	ØD, мм	A, мм	V, л	Ød, мм	ØD, мм	A, мм
Типоразмер	6	5,7	16	22	755	7,5	16	22	755	11,3	19	22	755	15,0	22	22	755
	7	7,3	19	22	1005	10,3	22	22	1005	15,5	29	29	998	20,2	29	29	998
	8	9,1	22	29	928	12,4	22	29	928	18,7	29	29	928	24,6	29	29	928
	12	12,0	22	29	1068	16,2	29	29	1068	23,5	29	29	1068	31,5	35	35	1131
	20	20,2	29	35	1341	26,0	29	35	1341	39,6	35	35	1341	52,3	35	35	1341
	25	31,7	35	41	1685	41,1	35	41	1685	63,9	41	41	1685	83,5	41	41	1685
	30	38,8	35	54	1671	54,0	41	54	1671	82,7	54	54	1671	107,7	54	54	1671
	35	53,0	41	54	2151	69,9	41	54	2151	106,9	54	54	2151	120,7	41*	54	936

* - 4 дистрибьютора с патрубком, диаметром 41 мм каждый.

Основные технические параметры теплообменников-испарителей:

V - внутренний (заправочный) объем, л

Ød - диаметр трубы жидкостной линии, мм

ØD - диаметр трубы газовой линии, мм

4.3.4. Блоки фильтрования карманных фильтров F1-F9

Основные элементы конструкции:

1. Фильтрующая вставка
2. Направляющая корпуса секции
3. Заглушка
4. Планка прижима
5. Крепление заглушки
6. Фиксатор планки прижима

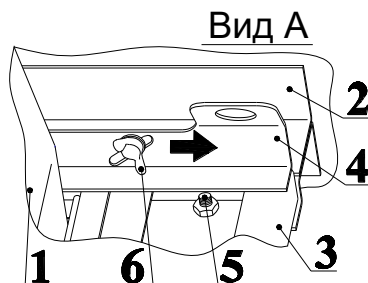
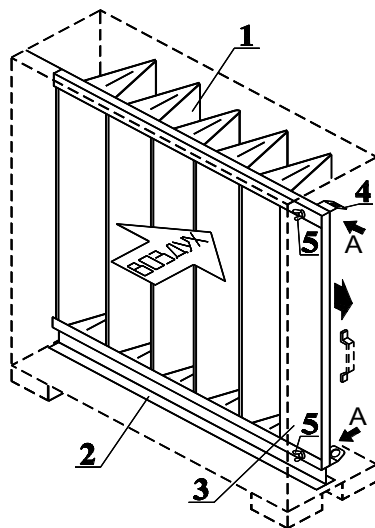
Для автоматической сигнализации о засорении фильтра рекомендуется установить датчик дифференциального давления на выходе воздуха.

Вставки тонкой очистки (F5, F7 и F9) рекомендуется устанавливать после «продувки» системы – работы в течение получаса.

Порядок извлечения фильтрующих вставок из корпуса секции при их очистке или замене:

- выкрутить болты-барашки 5 и извлечь стенку 3 вдоль паза направляющих 2;
- ослабить (не удаляя) болты-барашки 6 и сдвинуть планку прижима 4 по направлению стрелки на рисунке;
- вынуть рамки с фильтрующими вставками 1 из корпуса секции вдоль паза направляющих 2.

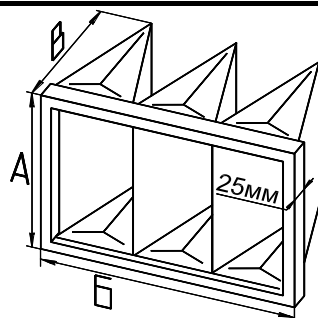
ВНИМАНИЕ! Наборы из нескольких фильтрующих вставок (см. таблицу спецификации вставок ниже) устанавливаются в рамках кассеты (см. рисунок ниже). Рамки замене не подлежат.



Спецификация карманных фильтрующих вставок (схемы компоновки см ниже)

Размеры, мм		Типоразмер установки							
А	Б	6	7	8	12	20	25	30	35
490	490	-	-	1	-	-	-	-	1
490	592	-	-	2	-	-	-	-	-
592	592	-	-	1	4	1	-	-	-
490	892	-	1	-	-	-	-	2	4
592	892	-	1	-	-	2	-	-	-
892	892	1	-	-	-	1	4	4	4

Размер В = 360 мм для вставок класса G4;
= 500 мм для вставок класса F5, F7 и F9.



Порядок установки фильтрующих вставок

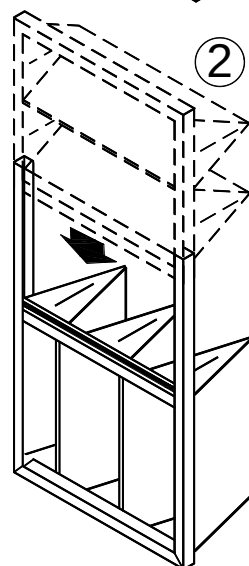
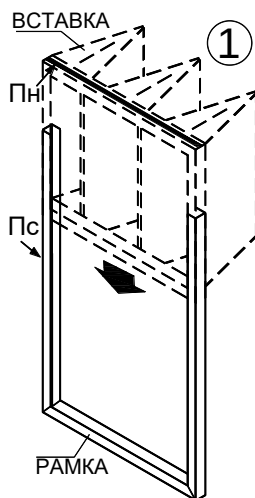
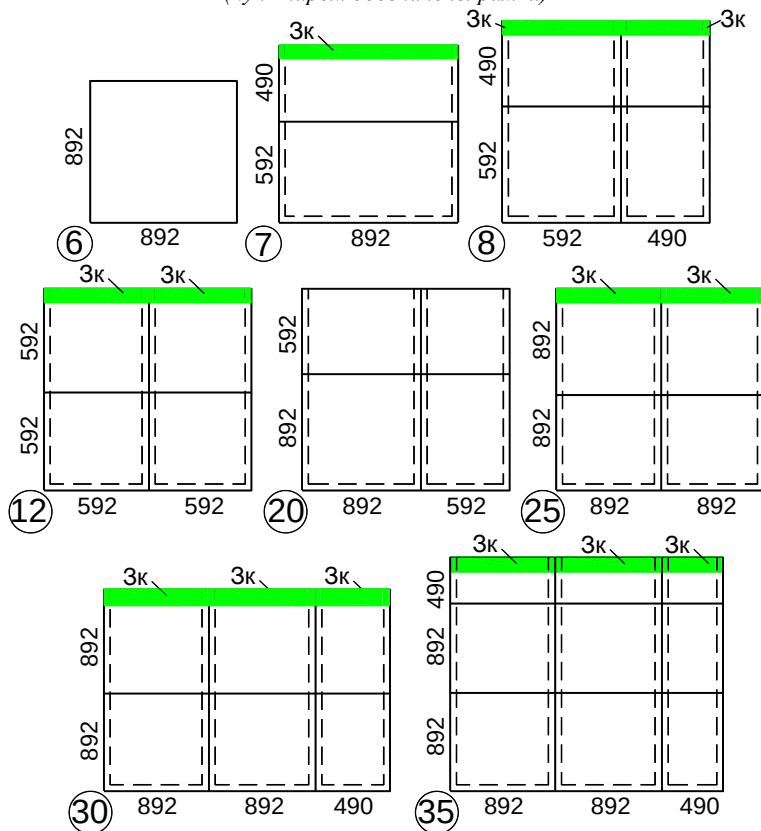
- вынуть отработавшие фильтрующие вставки из рамок;

ВНИМАНИЕ! Осторожно обращайтесь с рамками. Не выбрасывайте и не повредите их.

- очистить рамки и заглушки **Зк** (если они есть) от пыли и грязи;

ВНИМАНИЕ! Старайтесь не повредить уплотнитель **Пс** на торце рамки и заглушки **Зк** или замените его при негодности.

Схемы компоновки вставок по типоразмерам
(пунктиром обозначены рамки)



- предварительно наклеивая уплотнитель **Пн** на верхние торцы вставок вставить в рамки новые фильтрующие вставки в соответствии со схемой компоновки (см. схемы 1 и 2 выше). На верхнюю вставку уплотнитель не устанавливать;

Примечание: в качестве уплотнителя использовать резиновую самоклеящуюся полосу толщиной **6 мм**, или аналогичные ей типы разъёмных уплотнений.

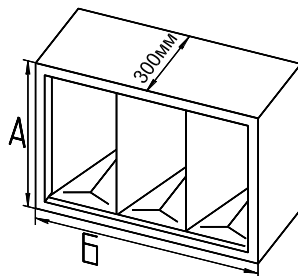
- установить в рамки заглушки **Зк** (если были) согласно схеме компоновки штатным уплотнителем вниз;
- задвинуть рамки со вставками по направляющим в корпус секции (соблюдать чередование уплотнений **Пс** рамок по всем стыкам);
- установить стенку (поз.2) и зафиксировать планку прижима (см. порядок извлечения вставок выше);
- убедиться в отсутствии зазоров и щелей на стыках рамок между собой и в местах примыкания к корпусу секции.

4.3.5. Блоки фильтрации абсолютной очистки F11-F14

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

Размеры применяемых фильтрующих вставок

Типоразмер	6	7	8	12	20	25	30	35
А, мм	892	1082	1082	666	779	647	647	794
Б, мм	892	892	1082	576	688	571	718	718
Количество, шт	1	1	1	4	4	9	9	9



ВНИМАНИЕ! Вставки **1** необходимо устанавливать только после «продувки» системы – работы в течение получаса.

Регенерации и очистке фильтрующие вставки не подлежат.

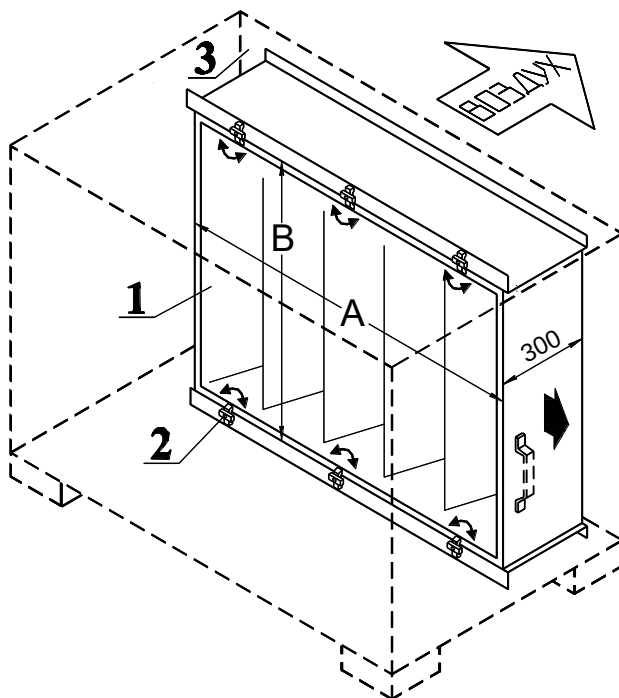
Порядок извлечения фильтрующих вставок из корпуса секции при их замене:

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

Порядок установки фильтрующих вставок:

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

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

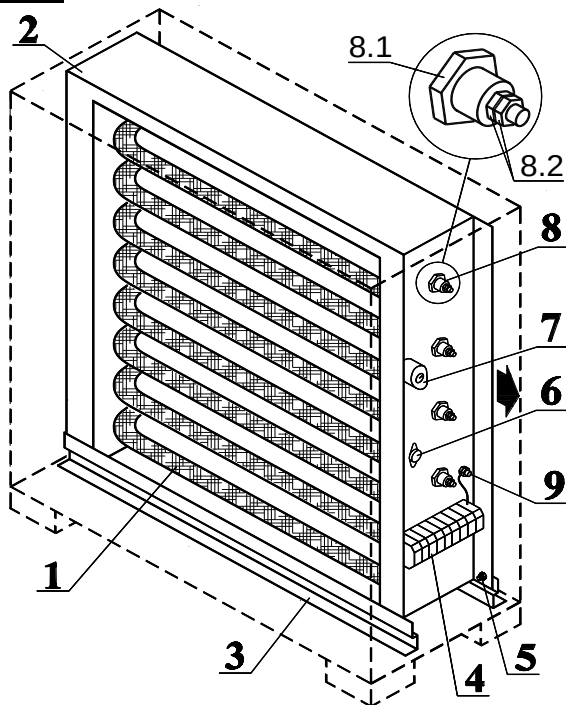


4.3.6. Электрические воздушонагреватели Е1 и Е2

Основные элементы конструкции:

1. ТЭН оребренный, спиральный (мощность 2,5 кВт и 5 кВт)
2. Корпус вставки
3. Направляющая корпуса секции
4. Клеммная колодка
5. Транспортный болт М6
6. Датчик температуры корпуса (НЗ – при $t = 80^{\circ}\text{C}$ разрывает цепь управления)
7. Датчик температуры воздуха (НЗ – при $t = 80^{\circ}\text{C}$ разрывает цепь управления)
- 8.1. Гайка крепления ТЭНа в корпусе вставки
- 8.2. Гайки крепления нако-нечника провода питания на ТЭНе
9. Болт заземления корпуса вставки

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



Ряд электрических мощностей согласно ниже приведенной таблицы набирается 2-х ступенчатыми блоками (вставками) с мощностью $N_{вэ} = 30,45$ и 60 кВт, и 1-ступенчатой - $N_{вэ} = 37,5$ кВт.

Общая электрическая мощность секции, кВт	$N_{вэ}$ (кол-во)	Общее число ступеней $\times$ $N_{ступени}$
30	30 кВт (1 шт.)	2×15 кВт
45	45 кВт (1 шт.)	$2 \times 22,5$ кВт
60	60 кВт (1 шт.)	2×30 кВт
75	37,5 кВт (2 шт.)	$2 \times 37,5$ кВт
90	45 кВт (2 шт.)	$4 \times 22,5$ кВт
120	60 кВт (2 шт.)	4×30 кВт
150	37,5 кВт (4 шт.)	$4 \times 37,5$ кВт
180	45 кВт (4 шт.)	$8 \times 22,5$ кВт
240	60 кВт (4 шт.)	8×30 кВт

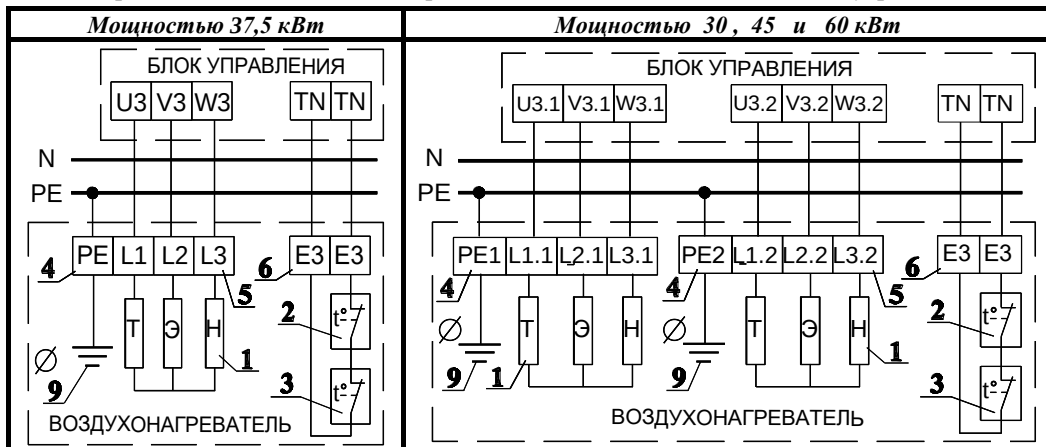
Блоки ТЭНов разных мощностей для каждого типоразмера взаимозаменяемы.

Направление прохода воздуха через секцию значения не имеет. Температура воздуха на выходе из воздушонагревателя 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 корпуса секции, находящегося под напряжением и менять настройку защитного термостата 7.
2. Запрещено эксплуатировать воздушонагреватель без регулирования температуры воздуха на выходе и обеспечения стабильности потока воздуха через него.

Принципиальные схемы электроподключения блоков ТЭНов к блокам управления



- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1 – ТЭНы | 4 – Клеммники заземления | 9 – Болт заземления |
| 2 – Датчик температуры корпуса | 5 – Клеммники питания | корпуса вставки |
| 3 – Датчик температуры воздуха | 6 – Клеммники цепи управления | |

Примечания:

1. Датчики нормально замкнуты (НЗ) – при $t=80\pm 10$ °С 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 **3×380 В, 50 Гц.**

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

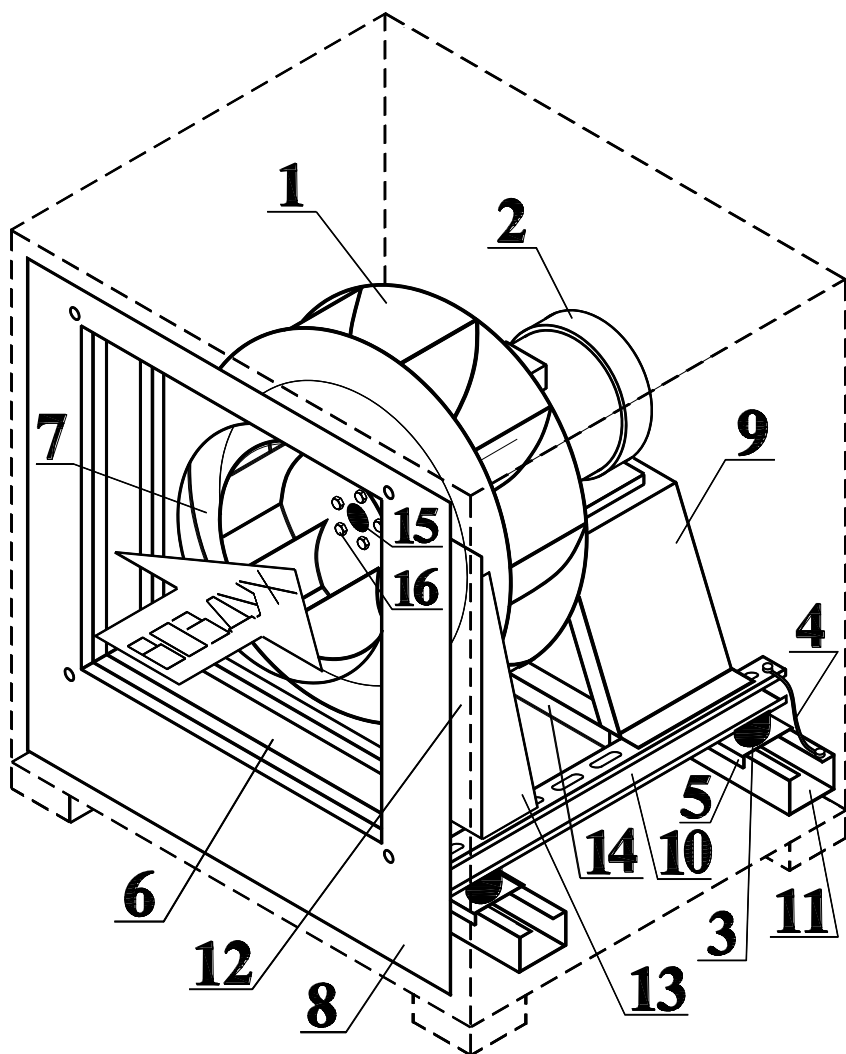
Кабельные вводы M20÷M50 используются для проводки кабеля питания, а M16 – для кабеля управления. Снаружи установки кабели должны быть уложены в гофро-рукав и надежно закреплены на несущих элементах конструкций.

Спецификация кабелей управления по мощности ступени нагрева			
Мощность, кВт	Ток, А	Кабель питания (типа ВВГ)	Кабель цепи управления
15	22,7	4×2,5	ПВС 2×0,75
22,5	34,1	4×6	
30	45,5	4×10	
37,5	56,8	4×16	
60	90,9	4×35	

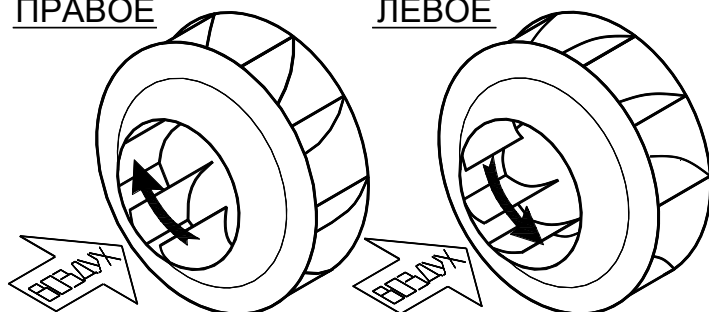
4.3.7. Блоки вентилятора

Основные элементы конструкции:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Рабочее колесо (назад загнутые лопатки) | 9. Опора двигателя |
| 2. Электродвигатель (асинхронный трехфазный) | 10. Балка продольная |
| 3. Амортизатор | 11. Балка поперечная |
| 4. Кабель снятия статического заряда | 12. Стенка диффузора |
| 5. Опорная пластина | 13. Откос |
| 6. Гибкая вставка | 14. Стяжка |
| 7. Диффузор | 15. Конусная втулка (tiperlock) |
| 8. Стенка разделительная | 16. Болты фланца |



НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ РАБОЧЕГО КОЛЕСА
ПРАВОЕ ЛЕВОЕ

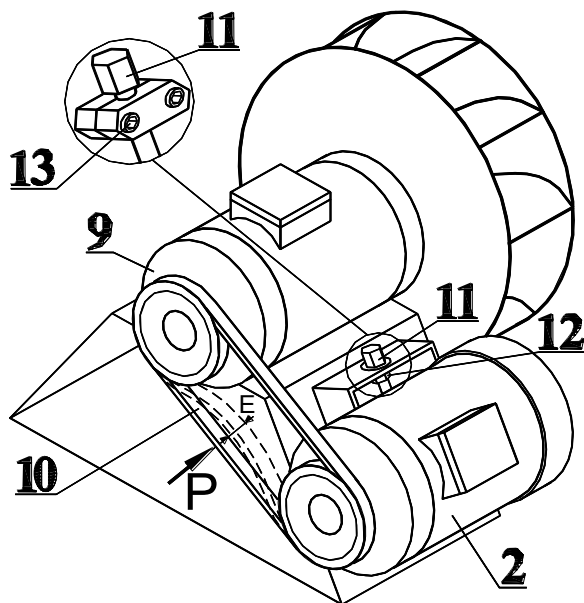


При необходимости изменение производительности производится регулированием оборотов электродвигателя внешним частотным регулятором (поставляется отдельно по заказу).

Примечания:

1. Необходимость использования частотного регулятора определяется расчетом исходя из условий работы установки.
2. Вентиляторы с мощностью электродвигателя более **3 кВт**, не имеющие частотного регулирования, обязательно должны эксплуатироваться совместно с внешним устройством плавного пуска (переключение схемы питания двигателя со звезды на треугольник) для уменьшения воздействия пускового тока.
3. Контроль за работой вентилятора может осуществляться при помощи датчика перепада давления (штатно не установлен - опция).

По заказу производится монтаж **комплекта резервного двигателя вентилятора** (см. рисунок ниже). Он 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.



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** автомата 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 нагрузки.

Спецификация кабелей питания типа ВВГ для 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	4×1,5	4×2,5	4×4	4×6	4×10	4×16	4×25
	Устройство плавного пуска (схема 4)	-	4×1,5	4×2,5	4×4	4×4	4×6	4×10

Спецификация кабельных вводов кабелей питания электродвигателей кондиционера

Кабель питания	ВВГ 4×1,5	ВВГ 4×2,5	ВВГ 4×4 и 4×6	ВВГ 4×10 и 4×16	ВВГ 4×25
Кабельный ввод EPDM	M16	M20	M25	M32	M40

Для запуска и управления электродвигателем вентилятора применяются 5 схем в зависимости от мощности и напряжения питания (рисунки см. ниже):

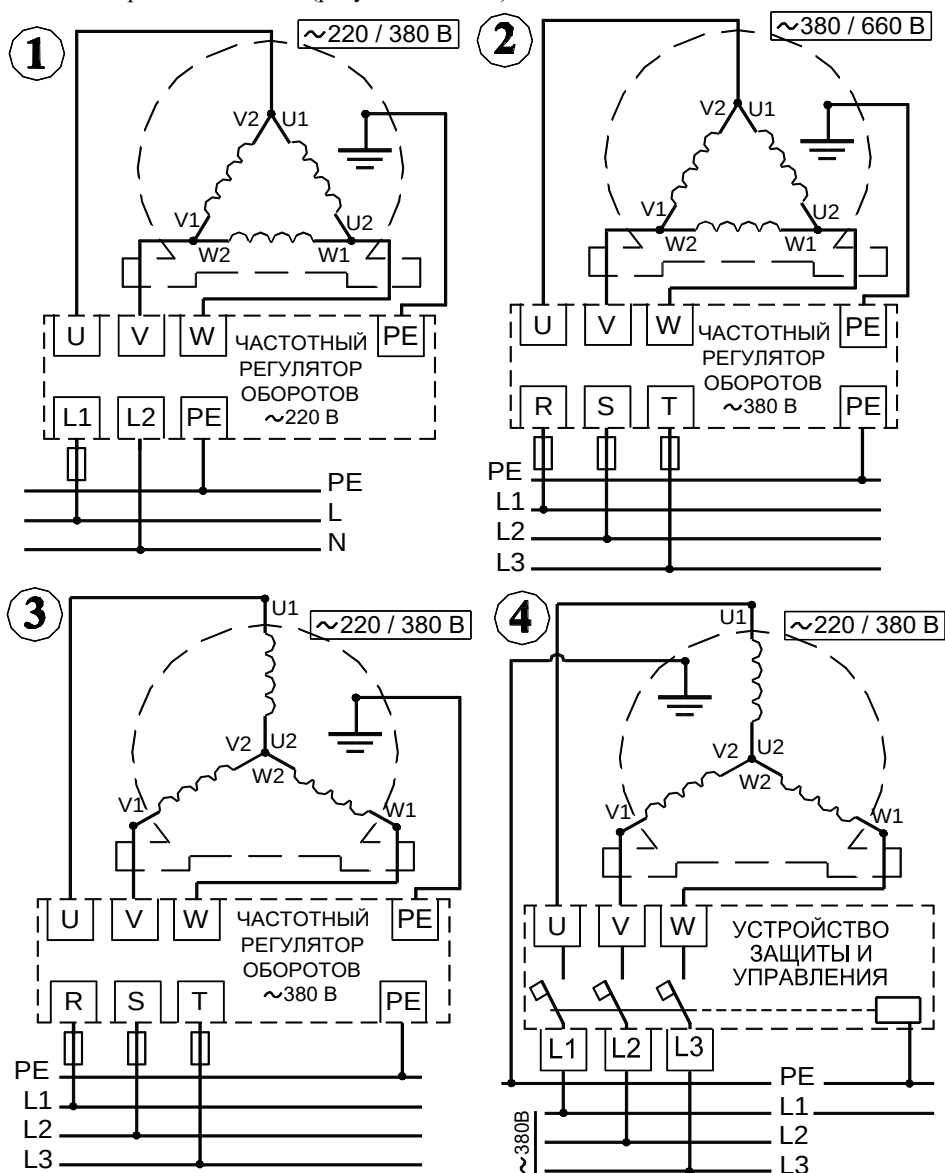


Схема 1. Для двигателей мощностью менее 4 кВт с питанием ~220/380 В при использовании частотного регулятора с питанием 220 В.

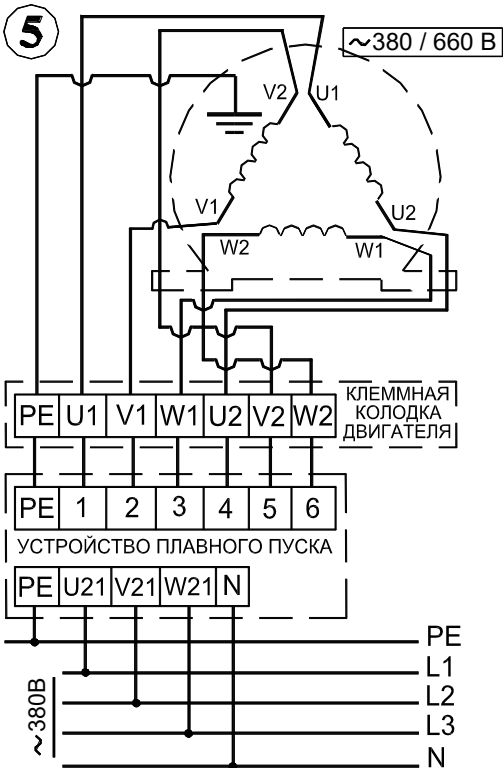
Схема 2. Для двигателей мощностью от 4 кВт с питанием ~380/660 В при использовании частотного регулятора с питанием 380 В.

Схема 3. Для двигателей мощностью менее 4 кВт с питанием ~220/380 В при использовании частотного регулятора с питанием 380 В.

Схема 4. Для двигателей мощностью менее 7,5 кВт с питанием ~220/380 В без использования частотного регулятора.

Схема 5. Для двигателей мощностью от 7,5 кВт с питанием ~380/660 В без использования частотного регулятора с **обязательным** применением устройства плавного (двухступенчатого) запуска.

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



Рекомендуемые параметры конфигурации частотного преобразователя FC-051 (Danfoss)

Параметры конфигурации быстрого меню – QM1 (QUICK MENU)

Параметр (пункт меню)	Заводские установки	Рекомендуемые установки	Примечание
1-20	Зависит от модели	Из таблички на двигателе	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 тока двигателя из его таблички
1-24	Зависит от модели	0,01 – 26,00 А	Введите значение силы тока питания двигателя из его таблички (соответственно напряжению 1-22)
1-25	Зависит от модели	100 - 9999 об/мин	Введите обороты двигателя из его таблички
3-02	0,00	0,0	Введите минимальную частоту тока двигателя (Гц)
3-03	50,00	Расчетная частота	Введите значение максимального задания частоты (Гц). Расчетная рабочая частота установки.
3-41	3,00 с	Не менее 2 мин*	Введите время разгона от 0 Гц до расчетной частоты
3-42	3,00 с	Не меньше времени разгона	Введите время замедления

* для двигателей мощностью более 4 кВт не менее 3 мин.

Параметры конфигурации главного меню – MAIN MENU

Параметр (пункт меню)	Заводские установки	Рекомендуемые установки	Примечание
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 – двигатель оснащен термоконтактами, 4 – 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 инструкции по эксплуатации преобразователя
4-12	0,0	0,0	Нижний предел скорости двигателя
4-14	65,0	100,0	Верхний предел скорости двигателя (Гц)
4-51	100 А	1-24 + 20%	Предупреждение: высокий ток
6-82	50,0	Расчетная частота	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 инструкции по эксплуатации преобразователя.

Клеммы для подключения:

- пуск (КМ-КМ0): **12-18**;
- аварийный сигнал (ТК-ТК): **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 останова 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.

4.3.8. Увлажнение форсуночное U1

Корпус секции установлен на герметичном поддоне **1** из которого электронасос **2** по заборной трубе **15** забирает через сетчатый фильтр **16** воду и подаёт её по трубопроводу проложенному внутри корпуса секции к форсункам **4** распыляющим её 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 её обновления – слива её 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°C) через поплавковый клапан 7 автоматически регулирующий её поступление до нужного уровня.

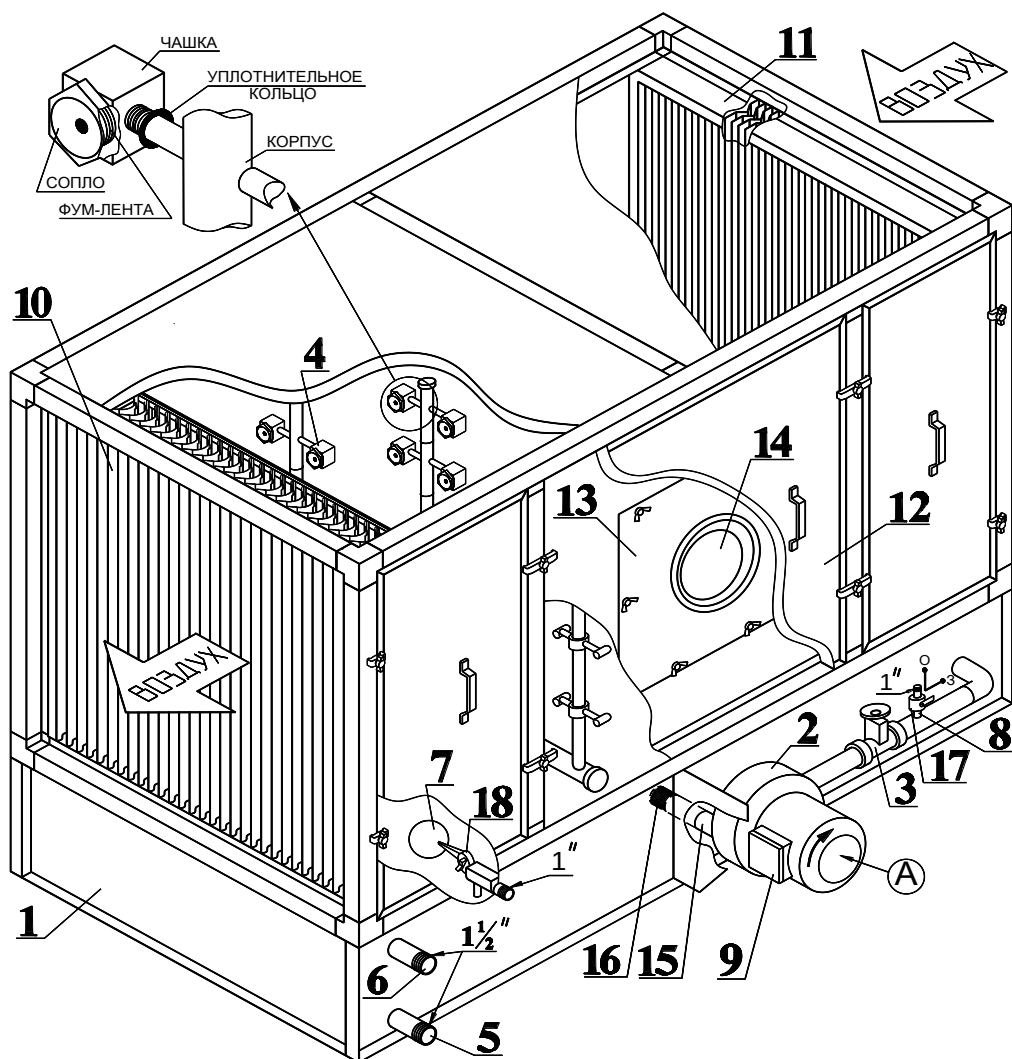
В случае превышения уровня воды в поддоне выше необходимого вода сливается через патрубок 6.

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.



Электроподключение насоса

Нагнетающие насосы оснащены трехфазными асинхронными электродвигателями. Электродвигатели мощностью более 4 кВт подключаются по схеме 2 или 4 (см. электроподключение вентилятора) без использования частотного регулятора.

Характеристики насосов	Типоразмер установки							
	6	7	8	12	20	25	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 (230 В/400 В), А	9 / 5,2		14,7 / 8,5		11,5	14,4	15,4	
Макс. мощность, кВт	3		4,5		7	8,2	8,9	
Степень защиты: двигатель – IP44 , клеммная коробка – IP55 . Класс изоляции – F								

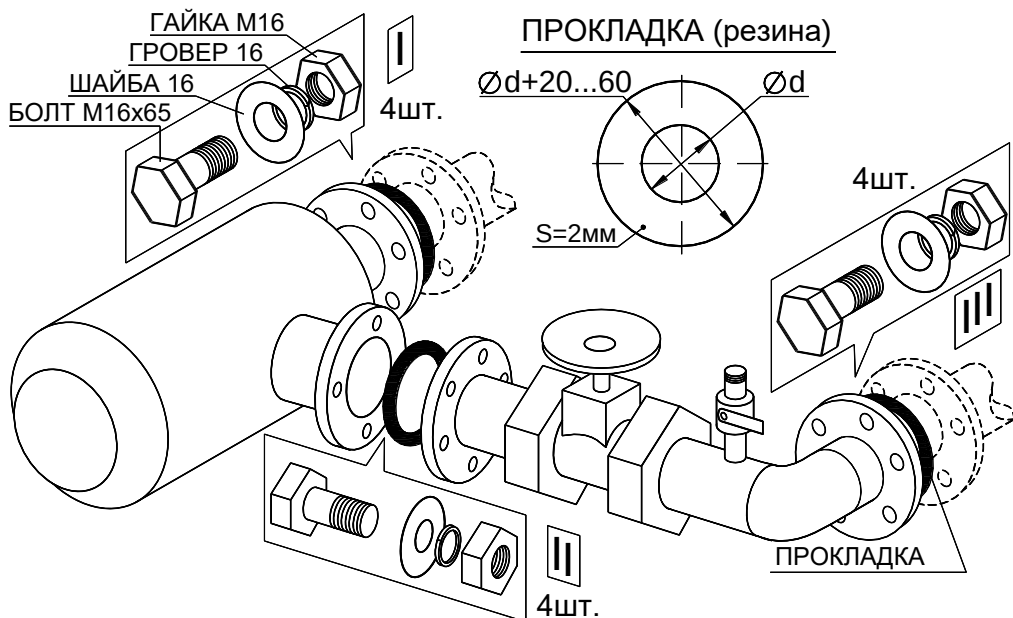
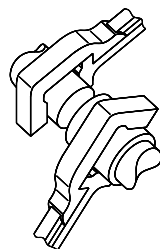
ВНИМАНИЕ! Необходимо предусмотреть внешнюю защиту от перегрузки.

В состоянии поставки секция частично разобрана (на отдельной паллете уложен насос, сборка трубопровода с вентилем и пакет с уплотнительными прокладками).

Крепеж M16 для фланцев установлен на выходных патрубках поддона секции и крепят защитные крышки на них.

Окончательная сборка производится на месте монтажа согласно рисунку в описании секции и рисунку, приведенного ниже.

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



ВНИМАНИЕ! Окончательную затяжку болтовых соединений фланцев производят «крест-накрест» с постепенным наращиванием усилия до 0,5÷1,0 кгс/м. Затяжку следует производить очень осторожно во избежание поломки пластиковых фланцев. Между соединяемыми фланцами при сдавливании прокладки должен образоваться равномерный зазор не менее 3÷4мм.

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.

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		

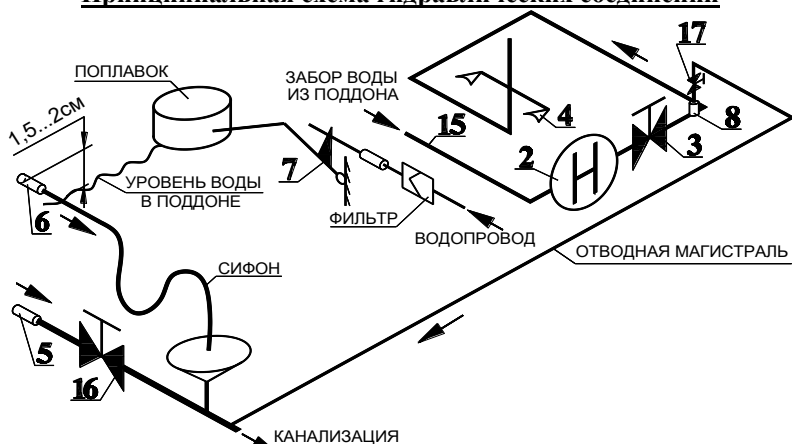
*Спецификация
прокладок **d**, мм
(см. рисунок)*

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 ниже):

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

Принципиальная схема гидравлических соединений



Способы водоподготовки

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

Параметры ванны секции U1	Типоразмер	6	7	8	12	20	25	30	35
	Заливной объем, л	440	530	580	680	850	1040		

Добавка в воду полифосфатов – применяется для воды средней жесткости и температур увлажняемого воздуха до +30°C. Добавляется очень малое количество полифосфатов, чтобы не произошло химических изменений, и в тоже время предупредить образование осадка (стабилизация жесткости).

Периодическая замена воды – применяется для воды большой жесткости, при повышенном её испарении в процессе работы и при температуре увлажняемого воздуха более +30°C.

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

Дополнительный отбор воды – производится через отводной 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 л/мин на м² площади поверхности воды в поддоне. Как временный способ, можно регулировкой поплавкового клапана поднять уровень воды в поддоне до переливного патрубка, добившись частичного её слива через него при работе системы.

4.3.9. Увлажнение сотовое U2 и U3

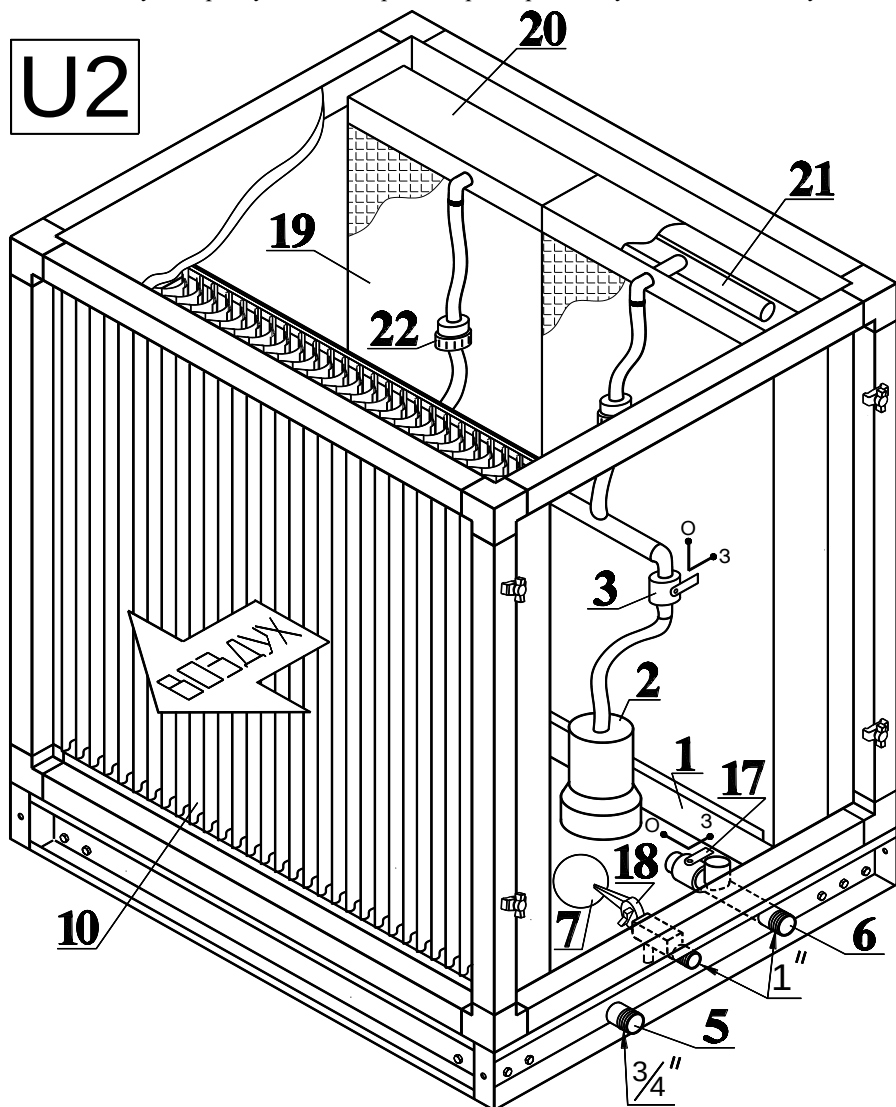
Секции предназначены для увлажнения подаваемого в помещение воздуха по средством испарения в него водяных паров при его проходе через специальный гофрированный материал, смачиваемый водой. При этом фактически происходит адиабатический процесс охлаждения воздуха, требующий минимальных энергетических затрат.

Секции U2 оснащаются кассетами из целлулоидного сотового материала.

Секции U3 оснащаются кассетами из стекловолоконного сотового материала.

Секции Ux.1 и Ux.2 различаются только толщиной кассеты сотового материала (для Ux.1 - 200 мм, для Ux.2 - 300 мм).

В корпусе секции установлен герметичный поддон 1 из которого электронасос 2 забирает воду и подаёт её по трубопроводу через крышку кассеты 20 в блок кассеты 19, вытекая из которого она стекает по сотовому материалу кассеты через который проходит увлажняемый воздушный поток.



На патрубке подачи воды установлен дозирующий кран 3 поворотного типа, которым можно регулировать подачу воды (обычно он полностью открыт).

Для возможности отвода части воды с целью лучшего её обновления – слива её части напрямую в канализацию (см. способы водоподготовки для форсуночного увлажнения) используется отводной патрубок, 6 на котором установлен дозирующий кран 17 поворотного типа.

Приток воды осуществляется из холодного коллектора водопроводной сети (температура воды не более 40°C) через поплавковый клапан 7 автоматически регулирующий её 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.

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 её **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);
- 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);

ВНИМАНИЕ!

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

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

Нагнетающий насос секций имеет выведенную вилку под однофазную сеть **1×220 В, 50 Гц** (при её проводке через панель корпуса необходимо разрезать кабель и соединить его в вынесенной на корпус распаячной коробке с автоматом защиты и выключателем (не поставляется)).

ВНИМАНИЕ! Насос имеет встроенный термоконтакт, отключающий питание при перегреве, насос должен быть защищен от перегрузки любым внешним устройством

4.3.10. Секции гликолевого рекуператора G1 и G2

Секции, работающие совместно, являются теплообменными агрегатами, предназначенными для утилизации до 45% тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения. Суть эффекта рекуперации заключается в возврате теплоты, которой обладает отработанная газо-воздушная смесь, для нагрева приточного, поступающего в рекуператор снаружи холодного воздуха. Возможен и обратный процесс (охлаждение поступающего теплого воздуха выводимым холодным).

Принцип работы секций заключается в передаче энергии (нагреве) тёплым отработанным воздухом прокачиваемого энергоносителя (воды или водо-гликолевой смеси) при его прохождении через теплообменник вытяжной ветви системы (вытяжная секция **G2**) и последующим его охлаждением в теплообменнике (приточная секция **G1**) приточной ветви системы входящим холодным воздухом – тем самым дополнительно нагревая воздух и экономя энергию основного нагревателя.

В корпусе секции **G1** устанавливается 8^{-м} рядный медно-алюминиевый теплообменник. Конструкция и монтаж секции аналогичны блокам водяного воздушонагревателя.

В корпусе секции **G2** устанавливается аналогичный 8^{-м} рядный медно-алюминиевый теплообменник и каплеуловитель с поддоном для сбора конденсата. Конструкция и монтаж секции аналогична блокам водяного воздухоохладителя.

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

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

Примечание: при увеличении концентрации гликоля в энергоносителе снижается его эффективность теплопередачи. (не рекомендуется использовать концентрацию более 60%).

Рекомендуется подключение теплообменников по противоточной схеме.

Перед заполнением гидравлического контура энергоносителем его необходимо тщательно промыть для удаления постороннего мусора. Рекомендуется сначала заливать в систему концентрат гликоля и потом 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.

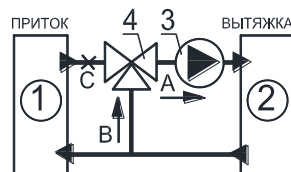
Основные технические параметры теплообменников гликолевого рекуператора

Типоразмер установки	6	7	8	12	20	25	30	35
Внутренний (заправочный) объем, л	30,5	45	50,5	58	82	125	149	202
Диаметр условного прохода труб коллекторов присоединения Ду, мм	65	80				100		
Резьба присоединения (наружная), G"	2 1/2"	3"				4"		

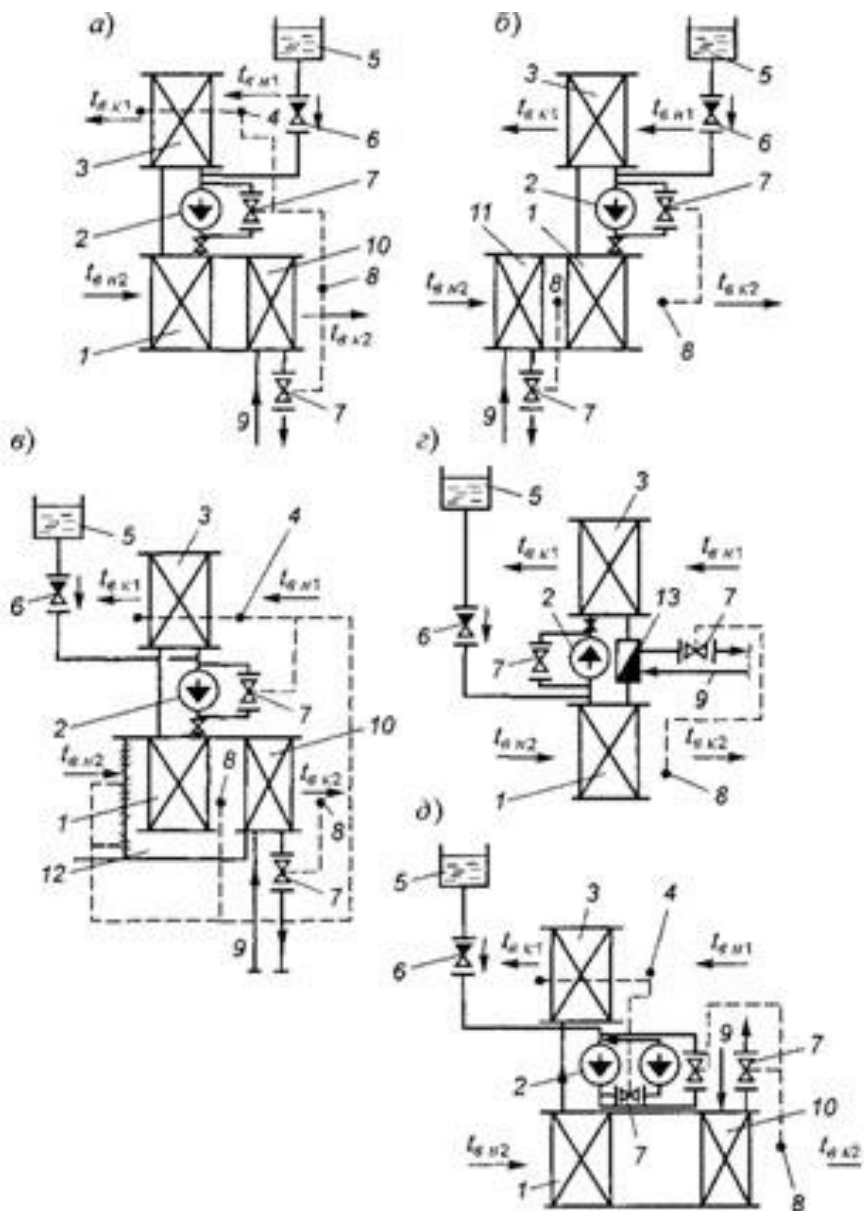
Секции «связываются» между собой общей гидравлической системой перекачки энергоносителя согласно приведенным ниже типовым схемам монтажа.

При использовании 3-х ходового вентиля **4** (см. рисунок справа) во время штатной работы подача жидкости насосом **3** осуществляется по ветви **А** (ветвь **В** перекрыта).

При подаче сигнала датчика перепада давления в обмерзании теплообменника вытяжной секции **2** привод вентиля **4** перекрывает его вход (ветвь **С**) с одновременным открытием циркуляции жидкости по малому кругу (ветвь **В**) до его оттаивания.



**Типовые схемы монтажа систем гликолевого рекуператора
без использования 3-х ходового вентиля**



а – с догревом приточного воздуха в воздухонагревателе; **б** – с предварительным подогревом воздуха в воздухонагревателе; **в** – с обводным каналом; **г** – с подогревателем промежуточного теплоносителя, **д** – с двумя рабочими насосами; 1 - теплообменник приточной секции, 2 - циркуляционный насос теплоносителя; 3 - теплообменник вытяжной секции, 4-датчик защиты теплообменника от обмерзания, 5 - ёмкость энергоносителя, 6 - обратный клапан; 7-регулирующий клапан, 8 - датчик температуры, 9 – от теплосети, 10 и 11 - дополнительный воздухонагреватель; 12 - обводной канал, 13 - подогреватель промежуточного теплоносителя.

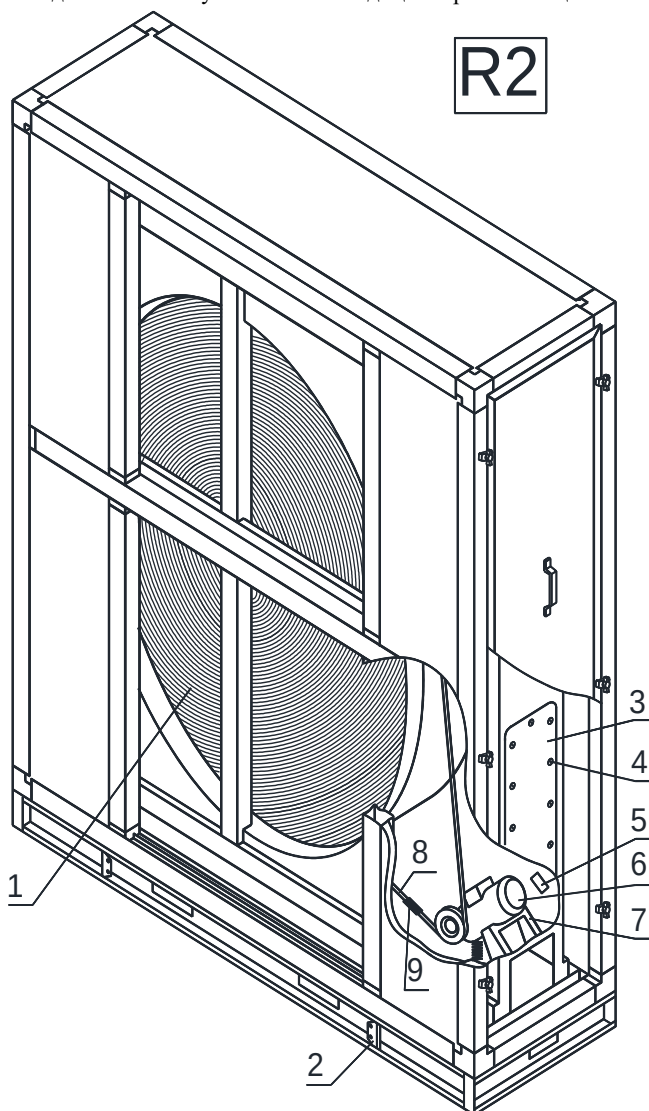
4.3.11. Секции роторного регенератора R2

Секции являются теплообменными агрегатами роторного типа, предназначенными для утилизации до 85% тепла (холода) отводимых из обслуживаемого кондиционером помещения.

Суть эффекта регенерации заключается в возврате тепла (или прохлады), которой обладает отработанная газозвоздушная смесь, для нагрева (или охлаждения) приточного, поступающего в регенератор, воздуха. Например, в холодное время года воздух, поступающий снаружи, подогревается в регенераторе воздухом, отводимым из помещения.

В корпусе секций на валу вращается роторный теплообменник 1, приводимый ременным приводом 8 от электродвигателя 6.

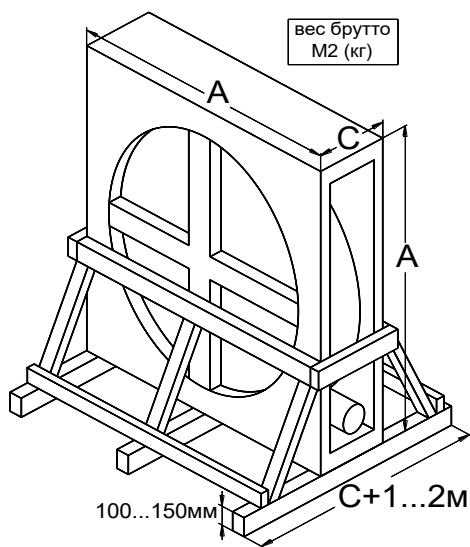
Проходящий через верхнюю часть ротора отработанный теплый (холодный) воздух нагревает (охлаждает) её, и при последующем её вращении вниз она проходит в потоке приточного холодного (теплого) воздуха отдаёт тепло (холод) ему.



- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Ротор | 6. Мотор-редуктор |
| 2. Кронштейн присоединения секции | 7. Подмоторная рама |
| 3. Внутренняя съемная панель | 8. Приводной ремень |
| 4. Вертушок | 9. Шарнирный замок ремня |
| 5. Стрелка направления вращения ротора | |

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.

Порядок сборки секций с отдельно поставляемым роторным теплообменником на примере типоразмеров 12 и 20:



1. Снять с корпуса упаковочную пленку, транспортировочную упаковку, снять, установить его в рабочем положении на месте монтажа и удалить съёмную панель.

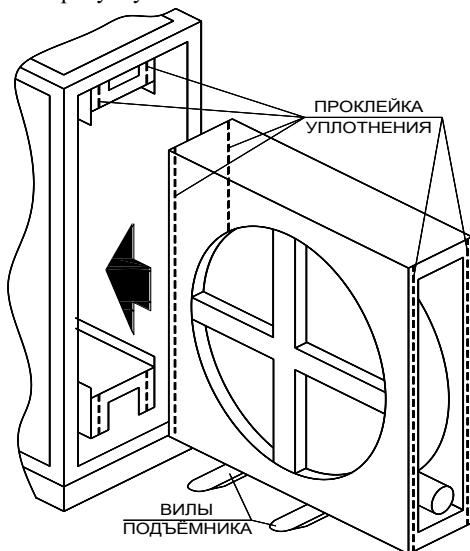
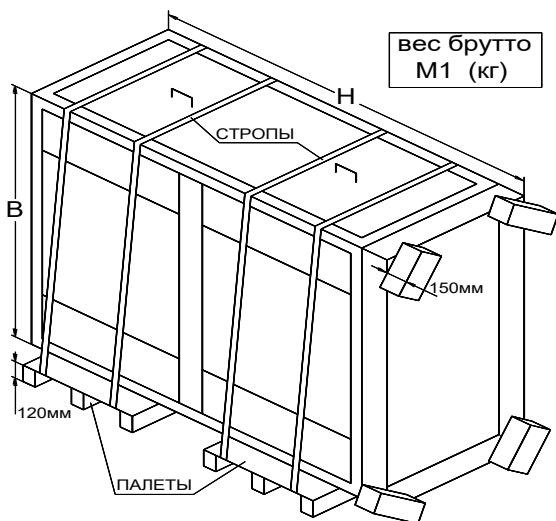
2. Установить теплообменник в рабочем положении со стороны съёмной панели как можно ближе к корпусу и удалить с него всю транспортировочную упаковку кроме нижних опорных брусков.

3. Проклеить 2 отрезка уплотнения по задней стороне корпуса теплообменника (см. рисунок).

4. Поднять теплообменник на уровень направляющих корпуса и задвинуть его по ним в корпус до упора.

5. Проклеить передние отрезки уплотнения, согласно рисунку.

мм	Типоразмер	
	12	20
A	2150	2460
B	2255	2565
C	440	440
H	2993	3443
M1	510	670
M2	400	500



Примечания:

1. Необходимо убедиться в плотном прилегании уплотнения к съёмной панели при её закрытии и при необходимости увеличить его толщину.
2. При необходимости можно закрепить теплообменник к направляющим в корпусе саморезами.

Подключение электродвигателя производится через частотный преобразователь (см. схему справа для регулятора типа FC-051 (Danfoss)) по схеме «треугольник» для напряжения питания ~220 В и схеме «звезда» для напряжения питания ~380 В.

Примечание: в случае необходимости заводского расключения по схеме «звезда» необходимо указывать это при заказе оборудования.

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

Обязательно использование встроенных в электродвигатель термоконтактов отключающих его при нагреве до температуры 140°C.

Кабели проводятся через панель при помощи кабельных вводов M16 из комплекта монтажа.

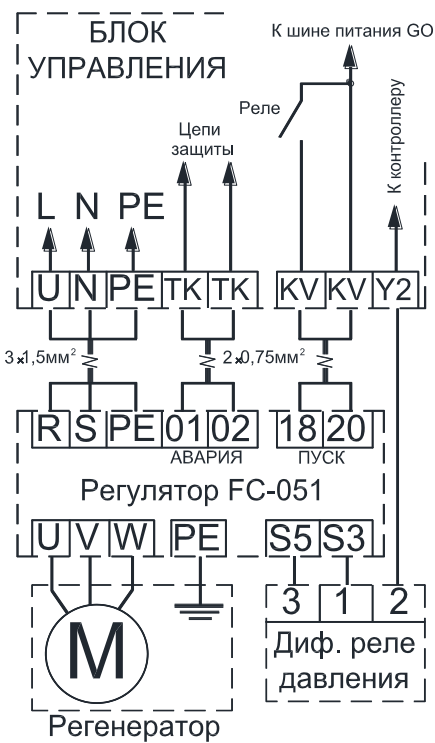


Схема подключения частотного преобразователя FC-051 (Danfoss) к блоку управления для регулирования работы роторного регенератора

Параметр (пункт меню)	Рекомендуемые установки
1-20	Из таблички на двигателе (кВт)
1-22	220 В или 380 В (зависит от типа преобразователя)
1-23	50 Гц
1-24	Из таблички на двигателе (А)
1-25	Из таблички на двигателе (об/мин)
3-02	10 Hz
3-03	50 Hz
3-41	Не менее 20 с
3-42	Не менее 20 с

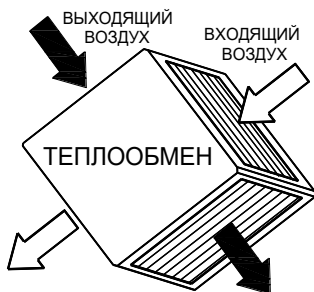
Параметры преобразователя, которые необходимо изменить в меню QM1 (QUICK MENU)

Описание параметра см. в аналогичной таблице для блоков вентиллятора

Параметр (пункт меню)	Рекомендуемые установки
1-01	0 (принцип управления двигателем)
1-73	1 (запуск с хода)
3-15	1 (источник задания)
4-51	Предупреждение: высокий ток (номинальный ток двигателя + 15%)
5-10	8 (клемма 18)
5-40	9 (реле функций)

Параметры преобразователя, которые необходимо изменить в меню MAIN MENU

4.3.12. Пластиначтый рекуператор R1 и R3



Секции являются теплообменными агрегатами, предназначенными для утилизации до 75% тепла, отводимого из обслуживаемого установкой помещения. Суть эффекта рекуперации заключается в возврате теплоты, которой обладает отработанная газо-воздушная 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.

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

В корпусе секций (см. рисунок ниже) диагонально установлен рекуперационный кубик **1**, представляющий собой сложную конструкцию из тонкостенных перегородок, между которыми проходят, не перемешиваясь потоки воздуха

Для отвода влаги, конденсирующейся в процессе теплообмена установлен каплеуловитель **4** и поддоны сбора воды **2** со сливными патрубками **3** (наружная резьба 1^{1/2}").

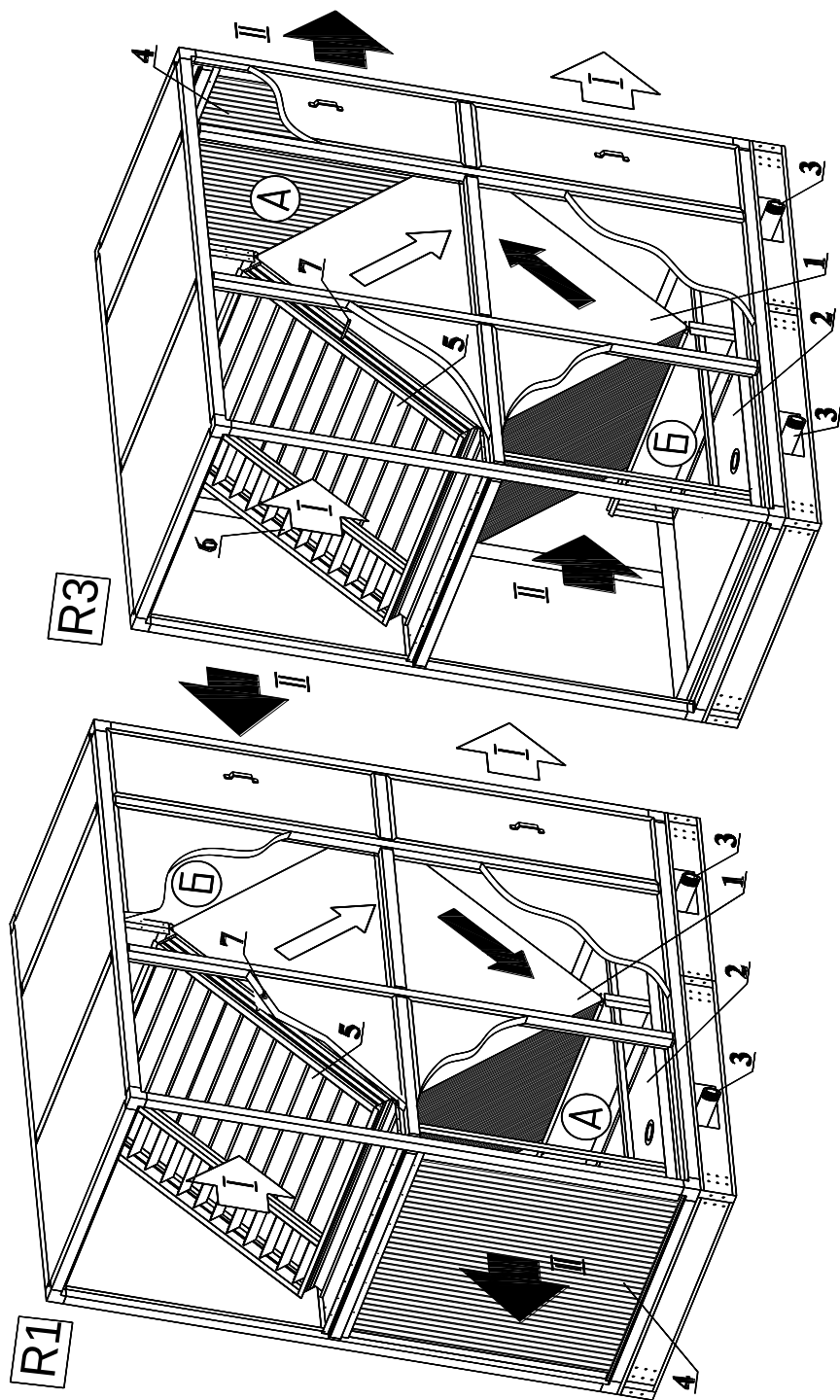
Для эффективного удаления конденсата из секции с однонаправленными потоками (R3) необходимо подключать систему дренажа к патрубкам поддона сверху и поддона снизу. В качестве гидрозатвора рекомендуется использовать поплавковые гидрозатворы для избежание пересыхания затвора.

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 **A** 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 - давление в полостях **A** и **Б** не выровняется и датчик не подаст обратной команды.

Рекомендуемые параметры приводов заслонок:

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



I-I — приточный поток (холодный) II-II — вытяжной поток (теплый)

- 1. Рекуперационный кубик
- 2. Поддон
- 3. Сливной патрубок
- 4. Каплеуловитель
- 5. Основная заслонка
- 6. Байпасная заслонка
- 7. Ось заслонки

4.3.13. Гибкие вставки

Предназначены для предотвращения передачи вибрации и устранения неточности позиционирования при присоединении установки к системе воздухопроводов.

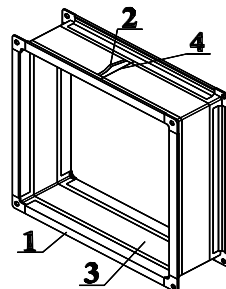
Крепеж: 4 отверстия Ø11 мм в углах фланца.

Присоединение осуществляется при помощи стандартных крепёжных элементов используемых при монтаже воздухопроводов - болтов М10 с гайками и шайбами “гровер” и стяжных скоб. Стяжные скобы рекомендуется устанавливать на фланцы с шагом 20-30 см.

Примечание: Элементы крепежа вставок в не поставляются.

Места соединения фланцев необходимо герметизировать специальной уплотняющей резиной, герметиком, или другим герметизирующим материалом с возможностью их простого разъема при обслуживании и ремонте.

1. Фланец (2 шт.)
2. Токопроводный кабель
3. Гибкий соединитель
4. Соединительный шов



4.3.14. Заслонки

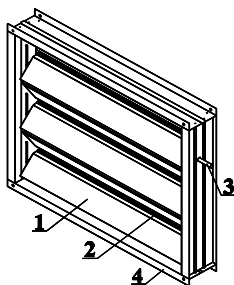
Предназначены для приема, отсечения и регулирования потока воздуха в кондиционере.

Заслонки представляют собой корпус из алюминиевого профиля 4 с установленными в нем на шестеренчатом приводе алюминиевыми лопатками 1 с резиновым уплотнителем 2.

Для более плотного закрытия механизма на типоразмерах 20...35 устанавливаются механические тяговые доводчики рычажного типа размещающиеся на противоположной от привода стороне заслонки либо с обеих её сторон.

Управление заслонкой может осуществляться как от электрического сервопривода, так и вручную посредством оси 3 (квадрат 12 мм) установленной со стороны обслуживания.

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



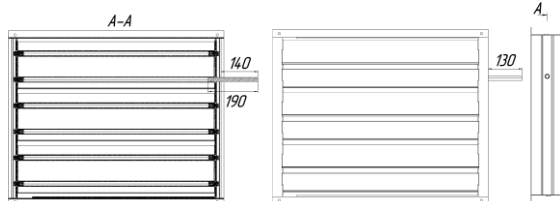
**Таблица минимальных значений крутящего момента привода
(с возвратной пружинной / двойного действия)**

Типоразмер установки	6 и 7			8			12	20
Тип заслонки	K1	K2 / K7	P3	K1	K2 / K7	P3	все	все
Крутящий момент привода, Нм	5/7	5/7	8/10	8/10	5/7	10/15	12/15	15/16

Типоразмер установки	25			30			35		
Тип заслонки	K1 / K2	K7	P3	K1*	K2* / K7	P3	K1*	K2* / K7	P3
Крутящий момент привода, Нм	15/20	15/16	20	16/20	16/20	20	16/20	16/20	20

* заслонки K1 и K2 в типоразмерах 30 и 35 оснащаются двумя приводами

При необходимости возможно выдвинуть шток из заслонки на расстояние 130 мм от корпуса или 140 мм от внешней стенки (как показано на рисунке ниже). Фиксирующую шток заклепку (при ее наличии) высверлить из лопатки.



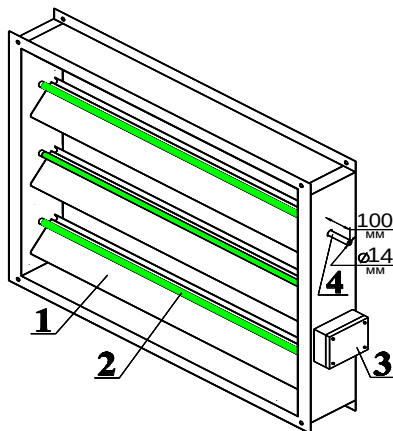
4.3.15. Заслонки утепленные

Предназначены для приема, отсечения и регулирования потока воздуха в кондиционере с возможностью обогрева лопаток перед открытием при их возможной заморозке.

Заслонки представляют собой жесткий корпус из оцинкованной стали с установленными в нем на рычажном приводе алюминиевыми лопатками **1**. Для обогрева лопаток используются гладкие трубчатые ТЭНы **2** мощностью от 0,3 до 0,5 кВт.

Управление заслонкой может осуществляться как от электрического сервопривода, так и вручную посредством оси **4** (крут $\varnothing 14$ мм), расположенной со стороны обслуживания.

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

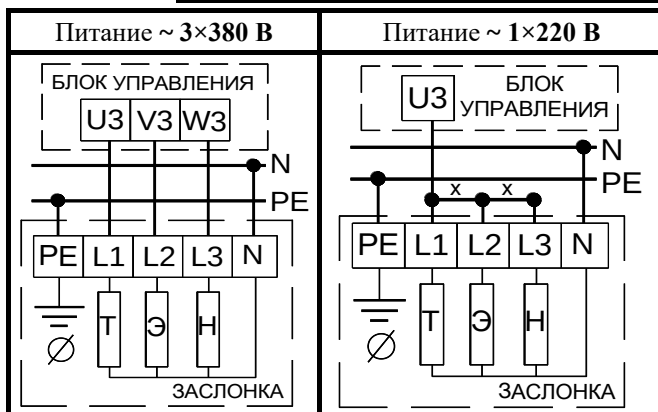


Тип заслонки		K1U			K2U			K7U		
Параметр		P, Нм	I, A (220 В/380 В)	N, кВт	P, Нм	I, A (380 В/220 В)	N, кВт	P, Нм	I, A (380 В/220 В)	N, кВт
Типоразмер	6	5	9,09 / 4,54	2	5	9,09 / 4,54	2	5	9,09 / 4,54	2
	7	6	11,36 / 4,54	2,5	6	11,36 / 4,54	2,5	6	10,91 / 5,45	2,4
	8	7	13,46 / 5,45	3	6	10,91 / 5,45	2,4	6	10,91 / 5,45	2,4
	12	10	18,27 / 6,09	4,02	10	24,36 / 9,14	5,36	10	24,36 / 9,14	5,36
	20	12	- / 10,64	6,24	10	- / 10,64	6,24	10	- / 10,64	6,24
	25 *	15	21,36 / 8,55	4,7	12	17,09 / 6,41	3,76	нет		
	30 *	17	- / 10,55	5,8	12	21,09 / 7,91	4,64	нет		
	35 *	10* ¹	- / 13,18	8,12	18	- / 10,55	6,38	нет		

P – крутящий момент привода, Нм; I – максимальный рабочий ток, А; G – мощность ТЭНов, кВт
« - » - не используется; *¹ имеет 2 привода.

* состоит из двух одинаковых отдельно управляемых заслонок (параметры даны на одну).

Принципиальная схема электроподключения к блоку управления



Примечание: перемычки «X» для подключения питания 220 В не поставляются.

Рекомендуемое сечение жилы медного кабеля питания: – 2,5 мм²,

Включение ТЭНов на обогрев заслонки рекомендуется производить непосредственно перед запуском кондиционера на время не менее 10 минут.

Примечание: при необходимости допускается размещение в коробке подключения 3 клеммников питания привода.

Напряжение питания 3×380 В или 1×220 В (50 Гц) – см. схемы подключения.

Степень защиты: – IP42 (клемная коробка – IP54).

4.4. Монтаж наружного (крышного) исполнения кондиционера

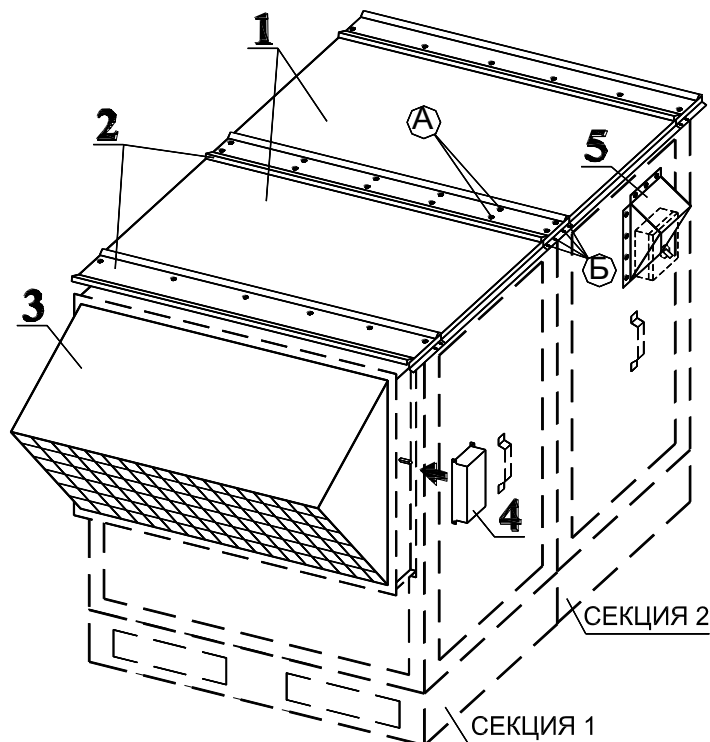
Кондиционер желательно установить на специальное основание на высоте не менее 500 мм от поверхности для учета высоты снежного покрова. Место монтажа на крыше здания должно обеспечивать безопасность его установки и обслуживания - иметь ограждения.

Примечание: для устанавливаемых элементов автоматики (сервоприводов заслонок и т.п.), имеющих температуру эксплуатации выше минимальной расчетной температуры, необходимо предусмотреть обогреваемый кожух или их обмотку термокабелем (в комплект поставки не входит).

Сборка «крышного» исполнения кондиционера осуществляется после установки и соединении всех секций на месте монтажа.

Все элементы кроме щитка короба электроподключения 5 уже установлены на секциях согласно заказу. Крепежные элементы (саморезы) в комплекте не прилагаются.

Перемычки 2 надо выставить симметрично между секциями совместив соответствующие отверстия в них с отверстиями в полотне 1 и закрепить подходящими саморезами к алюминиевому профилю каркаса секций в точках А и между собой в точках Б. Рекомендуются саморезы по металлу 4,2×13 мм со сверлом и пресс-шайбой.



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.

4.5. Пробный пуск и отладка

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

- перед первым запуском провернуть рабочее колесо руками для проверки легкости и плавности его вращения, одновременно проверив равномерность зазоров перекрытия диффузора;
- проверить надежность крепления основных элементов вентиляторного блока;
- после проверки величины питающего напряжения и правильности подключения кратковременным включением электродвигателя проверить соответствие направления вращения рабочего колеса стрелке на его торце со стороны двигателя или рисунку в настоящем руководстве. В случае несоответствия - изменить направление вращения переключением фаз на клеммах электродвигателя;
- перед первым запуском необходимо полностью перекрыть подвод воздуха к вентилятору для того, чтобы избежать перегрева двигателя и затем плавно открывать его, постоянно замеряя потребляемый ток. Максимальное значение тока не должно превышать указанного на шильдике технической характеристики. Если потребляемый ток выше допустимого, то необходимо увеличить сопротивление воздушной сети;

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

Блоки вентиляторов с резервным электродвигателем (дополнительно к блоку вентилятора)

- проверить натяжение ременной передачи и центровку её шкивов;

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 – 0,3 МПа) через патрубки спуска воздуха или слива воды при полностью открытой на слив гидросистеме и закрытой подаче на входе.

Блоки фреоновых воздухоохладителей (прямых испарителей)

- необходимо обеспечить параллельную работу вентилятора обеспечивающего 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 величины 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 патрубок **7**. Уровень воды в поддоне установить подгибанием коромысла поплавкового клапана (он должен закрываться при уровне воды не доходящем 1,5÷2 см 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 (см. рисунок). 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). Обратить 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 равномерности и силы затяжки болтовых соединений (см. п. **6.2.3**);
- при подаче воздуха проверить отсутствие проскока капель воды через каплеуловитель **10** (см. гл. «Неисправности»);
- 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 **19** (см. рис. в описании). При этом, во избежание проскока капель через каплеуловитель **10**, рекомендуется добиться регулировкой вентиля **3** стока воды по кассете без видимых струй и 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 (CaCO₃): 50-170 ppm*;
- хлориды (Cl): не более 55 ppm;
- общая щелочность (CaCO₃): 50-170 ppm;
- pH: 6-8;
- кремнеземы (SiO): < 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 сократить 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.

4.6. Эксплуатация

4.6.1. Для надежной и эффективной работы установки необходимо строго соблюдать порядок проведения регламентных работ по обслуживанию, приведенных в настоящем руководстве (п. 5).

4.6.2. При эксплуатации установки следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.4.021. и настоящего руководства.

4.6.3. Параметры микроклимата в месте установки кондиционера должны исключать образование конденсата на его наружной поверхности. Граничные условия указаны в таблице:

Температура наружного воздуха, °C	Максимальное влагосодержание в месте установки кондиционера, г/кг при температуре внутреннего воздуха		
	10 °C	15 °C	20 °C
-40	0,8	1	1,2
-35	1,1	1,3	1,6
-30	1,4	1,7	2
-25	1,7	2,1	2,6
-20	2,2	2,7	3,2
-15	2,8	3,4	4
-10	3,5	4,2	4,9
-5	4,3	5,1	6

4.6.3. Облицовочные панели корпусов секций ламинированы на влагостойкий клей защитно-декоративной плёнкой, что предохраняет металл от коррозии.

ВНИМАНИЕ! Защитную плёнку не удалять.

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

4.6.5. Водяные нагреватели и охладители позволяют использовать в качестве энергоносителя не только воду (допустимо только при монтаже установки в помещениях, где температура не опускается ниже температуры замерзания воды), но и незамерзающие смеси (при наружной установке). Энергоноситель не должен содержать твердых примесей и агрессивных веществ, вызывающих коррозию, химическое разложение меди и стали.

Рекомендуемые параметры магистральной воды используемой в качестве энергоносителя

Показатель	Значения
Водородный показатель (pH)	6,5...9,0
Щелочность (мг/л)	60...300
Удельная электропроводимость (мкСм/см)	0...500
Жесткость [Ca ²⁺ ,g ²⁺]/[HCO ₃ ⁻]	От 0,5
Хлориды (мг/л)	До 350
Сульфаты (мг/л)	До 300
Нитраты (мг/л)	До 45

Показатель	Значения
Свободные углекислоты (мг/л)	До 50
Нашатыри (мг/л)	До 2
Содержание растворенного кислорода (мг/л)	До 0,1
Железо в растворе (мг/л)	До 0,3
Марганец в растворе (мг/л)	До 0,1
Сульфиды	Не желательны
Хлор свободный (мг/л)	До 0,15

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

ВНИМАНИЕ! При проведении каких-либо работ по частичной разборке вент-блока 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 по средством снятия конусной втулки поз. 15 (см. рисунок в п. 4.3.5). Порядок снятия втулки указан в разделе «п» п.5.5 настоящего руководства.

Снятие рабочего колеса путём удаления болтов 16 на его фланце во избежание его разбалансировки **СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО!**

4.6.7. Вода, используемая для секций форсуночного (U1) сотового (U2) увлажнения, должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.3684, СанПиН 1.2.3685.

4.6.8. Во время эксплуатации необходимо регулярно (через каждые 200-250 часов работы) проверять степень нагрева подшипников электродвигателя со стороны рабочего колеса вентилятора - допускается нагрев до 90-100°C. Контролируется термометром или на ощупь.

4.6.9. Измерения сопротивления изоляции электродвигателя вентилятора производится периодически во время всего срока службы, после длительных перерывов в работе, а также при монтаже кондиционера. Высокое сопротивление изоляции является одним из признаков достаточной электрической прочности изоляции. Величина сопротивления изоляции нагретой машины при измерении мегомметром должна быть для каждой фазы статора асинхронного электродвигателя не менее - 1 МОм. Если изоляция электродвигателя имеет не достаточное сопротивление, что чаще всего происходит, когда электродвигатель отсырел (в установках с охладителем), то его сушат.

При отсутствии печей или других сушильных устройств, электродвигатель сушат нагреванием его электрическим током - ротор двигателя затормаживается, к обмоткам статора подводится такое пониженное напряжение, при котором в обмотках получаются токи, нагревающие их до температуры 70-75°C. Величина питающего напряжения должна быть примерно в 5 ÷ 7 раз меньше номинального напряжения электродвигателя.

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

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Устанавливаются следующие виды технического обслуживания кондиционеров:

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

5.2. Все виды технического обслуживания проводятся по графику вне зависимости от технического состояния кондиционера.

5.3. Уменьшить установленный объем и изменять периодичность обслуживания не допускается.

5.4. Эксплуатация и техническое обслуживание кондиционеров должны осуществляться персоналом соответствующей квалификации.

Примечание: в настоящей инструкции не приводится информация по обслуживанию автоматики управления кондиционером.

5.5. При **ТО-1** производятся:

ВЕСЬ КОНДИЦИОНЕР

- Внешний осмотр каждой секции кондиционера и его крепления с целью выявления механических повреждений (целостности гибких вставок), надёжности соединений и отсутствия негерметичности уплотнений. Проверка надёжности крепления кондиционера к воздуховодам и конструкции здания;
- Проверка работы всех сервоприводов заслонок;
- Проверка целостности электропроводки, крепления контактов, затяжки кабельных вводов (на электродвигателях), надёжности заземления и пробоя на корпус;

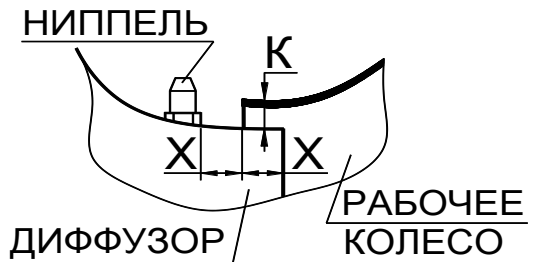
ВЕНТИЛЯТОР

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

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



ВНИМАНИЕ! Несоответствие параметрам этих размеров свидетельствует о смещении положения деталей вент. блока (ослабления крепежа, деформации и т.п.) и требует незамедлительного его устранения путём изменения положения электродвигателя на опоре (ослабить 4 болтовых соединения его крепления) или подкладка компенсационных шайб под его основание, или смещения 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 оценки состояния ременной передачи:

- наличие отслоения корда, трещины, разрывы или другие повреждения ремней требуют их срочной замены;
- наличие крошки резины под приводом являются косвенным признаком повышенного износа ременной передачи;

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** при приложении к середине любой из его ветвей силы **Р** ($\pm 10\%$). Величина прогиба (размер **Е**, 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	Р, кг	Диаметр шкива	К
SPZ и XPZ	2,5	95 ÷ 125	1,45
		132	1,3

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

Тип шкива	Р, кг	Диаметр шкива	К
SPB и XPB	7,5	160 ÷ 224	1,55
		230 ÷ 355	1,2

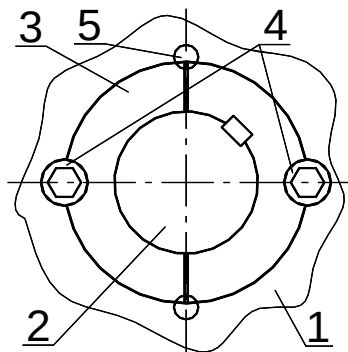
При других значениях прогиба необходимо произвести натяжение ременной передачи, вращая в нужную сторону головку винта **11** натяжителя (в зависимости от конструкции, предварительно необходимо ослабить контрящую гайку **12** или винты **13** и после натяжения ремня снова их затянуть).

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

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

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

- 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 перекося конусной втулки затяжку необходимо производить очень аккуратно, попеременно вворачивая винты на 90° до полной затяжки;

5. Проконтролировать новое положение шкива;

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 её смачивания вовремя работы (отсутствие несмачиваемых зон);

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

- Замена воды в поддоне и очистка его от солевых отложений;
- Проверка и при необходимости очистка заборного фильтра (если он установлен), поддона **1** и внутренней полости камеры секции от соляных отложений (см. рисунок в описании);
- Проверка и очистка дренажной системы (сифон);

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 воронок распыла горизонтальна и направлена к середине секции) обеспечивается подмоткой фум-ленты при обеспечении их герметичной затяжки;
- Замена воды в поддоне и очистка его и камеры от солевых отложений;
- 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);

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

- Проверка надежности контактов проводов на ТЭНах (рисунок в описании – гайки поз.8.2 контрятся между собой - ключ **S8**) и 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) поз.5 и выдвинув его по направляющим.

ФИЛЬТРЫ

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

5.6. При **ТО-2** производятся:

● **ТО-1;**

ВЕСЬ КОНДИЦИОНЕР

- 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;

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

- Проверка надежности

ФИЛЬТРЫ

- 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). Карманы (заменяемых вставок) должны располагаться вертикально!

ЗАСЛОНКИ

- Проверка наличия и целостности резиновых уплотнений лопаток заслонок, проверка работы и очистка лопаток и шестерен заслонок. Лопатки должны свободно и без заеданий (от руки при снятом приводе) поворачиваться из крайних положений. В закрытом положении лопатки должны плотно прилегать друг к другу.
- Для установок типоразмеров 20...35 проверка работоспособности механизма доводчика.

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 – гребёнкой;

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

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

- Проверка работоспособности датчиков:
 - датчик температуры корпуса (**рисунок в описании секции, поз. 6**) 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);

РЕКУПРАТОРЫ 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)
- Проверить и при необходимости отрегулировать шарнирным замком отсутствие проскальзывания приводного ремня на роторе регенератора;

УВЛАЖНЕНИЕ СОТОВОЕ

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

Примечание: кассеты секций сотового увлажнения U2 очищать щёткой-ёршиком после их полного высыхания (следует осторожно обращаться с материалом – специальная бумага). При невозможности очистки кассеты её следует заменить (см. раздел монтажа).

УВЛАЖНЕНИЕ ФОРСУНОЧНОЕ

- Очистка внутренних элементов секции увлажнения от образований извести и др. солевых отложений и загрязнений;
- Проверка на наличие утечек, измерение сопротивления изоляции обмоток, величины рабочего тока, измерение безрасходного располагаемого напора насоса и сверка с табличным значением – все эти параметры характеризуют работоспособность насоса, состояние всех основных узлов и деталей, из которых он состоит.

Техническое обслуживание насоса секции U1 рекомендуемое регламентом его производителя

Замена торцевого уплотнения	Замена рабочего колеса	Замена подшипников электродвигателя	Замена корпуса насоса
Каждые 2 года	Каждые 5 лет		Каждые 10 лет

5.7. При **ТО-3** производится:

- **ТО-2;**

ВЕСЬ КОНДИЦИОНЕР

- Очистка внутренней полости кондиционера 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 работы;

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;

ФИЛЬТР АБСОЛЮТНОЙ ОЧИСТКИ

- Проверка состояния (загрязненность, целостность и герметичность) фильтрующей вставки;
Примечание: установка новой вставки при её замене производится при полной очистке и дезинфекции всей установки и системы воздухопроводов (одновременно рекомендуется заменить все фильтрующие вставки во всех секциях фильтрования установки).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛИ

- Проверка отсутствия пробоя блока ТЭНов на корпус;

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

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Вентилятор не запускается	1. Отсутствует электропитание. 2. Неправильно выполнены электрические подключения или нарушен контакт. 3. Неисправен электродвигатель вентилятора. 4. Заблокирована посторонним предметом крыльчатка. 5. Обрыв в обмотке статора.	1. Проверить провода и контакты электропитания. 2. Проверьте последовательность чередования фаз, напряжение в сети и контакты. 3. Проверьте сопротивление изоляции между обмотками электродвигателя, а также между обмотками и землей. 4. Разблокировать. 5. Заменить электродвигатель.
Избыточная производительность кондиционера	1. Нарушена герметичность системы. 2. Неправильное положение заслонки (дресселя). 3. Отсутствуют или порваны фильтры. 4. Неверно рассчитана или налажена сеть.	1. Устранить негерметичность. 2. Отрегулировать. 3. Проверить фильтры. 4. Проверить расчет и работу сети.
Недостаточная производительность кондиционера	1. Сопротивление сети выше расчетного. 2. Засорены фильтры или теплообменники. 3. Загрязнение или обмерзание теплообменников или заслонок. 4. Колесо вентиляционной секции вращается в обратную сторону. 5. Неправильное положение открытия заслонки. 6. Утечка воздуха через неплотности. 7. Неверно рассчитана или налажена сеть. 8. Низкое питающее напряжение.	1. Уменьшить сопротивление сети. 2. Очистить или заменить. 3. Очистить и проверить режимы работы. 4. Переключить фазы на клеммах электродвигателя. 5. Проверить положение заслонки. 6. Устранить утечки. 7. Проверить расчет и работу сети. 8. Восстановить напряжение.
Низкая тепло- или холодопроизводительность теплообменников	1. Загрязнение или обмерзание теплообменника. 2. Плохая циркуляция энергоносителя из-за завоздушивания теплообменника. 3. Неправильная установка или подключение теплообменника. 4. Неправильная работа системы автоматического регулирования. 5. Недостаточный расход или температура энергоносителя.	1. Очистить и проверить режимы работы. 2. Стравить воздух из сети. 3. Проверить установку и подключение. 4. Проверить работу системы. 5. Отрегулировать параметры энергоносителя.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Сильная вибрация или шум при работе кондиционера	1. Нарушение балансировки рабочего колеса вентилятора. 2. Слабая затяжка крепежных соединений. 3. Износ подшипников электродвигателя. 4. Неисправны амортизаторы рамы. 5. Посторонние предметы в установке. 6. Вибрация лопаток заслонок или стенок воздуховодов. 7. Электромагнитный шум в обмотках электродвигателя в результате падения напряжения. 8. Увеличен по сравнению с расчетным расход воздуха.	1. Отбалансировать рабочее колесо вентилятора. 2. Проверить соединения. 3. Заменить подшипники. 4. Заменить амортизаторы. 5. Удалить посторонние предметы. 6. Устранить причину вибрации. 7. Восстановить нужное электропитание электродвигателя. 8. Проверить расход воздуха.
Повышенный износ приводного ремня блока с резервным двигателем вентилятора	1. Недостаточное натяжение ремня. 2. Не выровнены шкивы.	1. Отрегулировать натяжение. 2. Выровнять шкивы в единой плоскости вращения.
Недостаточное увлажнение воздуха	1. Загрязнение водяного фильтра. 2. Загрязнение форсунок или трубопроводов. 3. Низкий уровень воды в поддоне вследствие поломки поплавкового клапана.	1. Проверить и очистить фильтр. 2. Проверить работу и очистить форсунки. 3. Проверить работу клапана.
Проскок капель через каплеуловитель	1. Повышенный расход воздуха через него. 2. Повышенный расход воды (для секции увлажнения).	1. Проверить расход. 2. Отрегулировать напор краном подачи.
Неравномерное распределение воды по кассете – сухие пятна или полосы (сотовое увлажнение)	1. Засорились отверстия в водораспределительном коллекторе. 2. Недостаточная подача воды в коллектор.	1. Прочистить (см. раздел монтажа). 2. Проверьте отсутствие засоров или отрегулируйте кран подачи воды.

Приложение А. Учет технического обслуживания

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

ДЛЯ ЗАМЕТОК