

ПРЕДПРИЯТИЕ МАКСАЭРО

- Производство воздуховодов и систем вентиляции
- Клапаны противопожарные
- Клапаны дымоудаления
- Вентиляторы общепром, дымоудаления, крышные

220056, г. Минск, ул. Стариновская, 15

Тел./факс: +375 17 244-67-44, 258-67-51, 347-73-56, 252-54-27

Velcom: +375 29 603-88-99

E-mail: olegaero@yandex.by

www.maxaero.by



Приточно-вытяжная установка MANDIK с тепловым насосом



ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА

СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ

Описание устройства:

Вентиляционная установка со встроенным реверсивным тепловым насосом - это вариант стандартных кондиционеров, выпускаемых компанией MANDÍK в линиях M и P.

При соответствующем сочетании используемых камер и их релятивного расположения, а также при добавлении контура теплового насоса достигается новое качество и возможные функции всего комплекта. Контур теплового насоса, включающий функции нагрева и охлаждения, изготовлен из качественных компонентов для достижения высокой эффективности и надежности работы.

Корпус устройства:

Оригинальная бескаркасная самонесущая конструкция. Толщина стенок корпуса 50 мм.

Параметры корпуса соответствуют стандарту EN 1886. Испытания проводились компанией TÜV SÜD Munich:



Механическая стабильность: D1 (M)
Протечка между фильтром и корпусом: < 0,5 % - F9 (M)

Варианты корпуса:

Тепловая изоляция	Тепловые Герметичность T3 L1	мосты TB2
T2 T1*	TB1 TB1*	L1 L2*

* В этом варианте мы имеем панели толщиной 100 мм.

Затухание корпуса в диапазоне:

Гц:	125	250	500	1000	2000	4000	8000
дБ	14	23	26	36	38	40	47

Дизайн:

Внутренний дизайн.

илим к потребностям наружной установки (крыши, покраска, удлинители и т.д.).

Кондиционеры, производимые MANDÍK, могут быть де-подписаны таким образом, чтобы соответствовать классу энергопотребления до A+, и снабжены сертифицированной энергетической маркировкой, отвечающей требованиям компаний Eurovent и RLT.



Выходной диапазон:

Производительность по воздуху от 500 до 40 000 м³/ч.

Регулирование:

Автономная система измерения и регулирования на платформе Siemens. Использование спиральных компрессоров, либо без модульного регулирования с частотным преобразователем, либо с плавным цифровым регулированием с использованием сиг-налов 0-10 В.

Доставка:

Отличаясь размерами блоков и возможностями транспортировки, устройство может поставляться в следующих вариантах:

- 1) Контур теплового насоса / холодильный контур собирается и предварительно заполняется хладагентом на заводе. Это означает, что камеры испарителя, конденсатора, компрессора и, в от случая, рекуперационного теплообменника могут быть собраны и поставлены в виде комплекта на общей раме.
- 2) Контур теплового насоса / холодильный контур собран, но он прерывается на фланцах отдельных камер. Это означает, что камеры испарителя, конденсатора, компрессора или, в зависимости от обстоятельств, рекуперационного теплообменника поставляются отдельно, и после установки необходимо сварить контур в местах его прерывания и заполнить контур хладагентом.
- 3) Конструкция Plug&Play. Это означает, что агрегат полностью собран и смонтирован на общей раме; контур теплового насоса / холодильный контур собран и заполнен хладагентом. Система MaR полностью подключена и протестирована.

Преимущества этого решения:

Агрегат с реверсивным тепловым насосом входит в список исключений из постановления Комиссии ЕС EU 1253/2014, касающегося требований к экодизайну вентиляционных установок.

Высокая эффективность и низкие эксплуатационные расходы. Экономия пространства - нет необходимости во внешнем конденсаторе, а трубы хладагента не нужно прокладывать через конструктивные элементы здания.

Контур компрессора заполняется экологически чистыми хладагентами R407c или R410a.

Небольшая длина распределительного трубопровода хладагента - экономия количества хладагента и материалов.



Сертификат Eurovent RLT-TUV-01 энергия Испытания TÜV SÜD Электромагнитный ком... Воздух Мандика Сертификат на продукцию ISO 9001 KTA T401
сертификат эффективности протокол сертификат пригодности для жилаго строительства кондиционеры электробезопасности, в том числе для системы MaR

ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ С РЕВЕРСИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

3

ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ
НАСОСОМ



Типы используемых компрессоров:

Кондиционеры Mandik со встроенным тепловым насосом в основном оснащены компрессорами спирального типа. Спиральный компрессор содержит два винта, которые движутся асимметрично относительно друг друга, благодаря чему газообразный хладагент подается и сжимается. В ассортименте компании Mandik есть два типа спиральных компрессоров, основное различие между которыми заключается в регулировании мощности охлаждения/обогрева - регулирование "вкл/выкл" или модульное регулирование.

Принцип работы регулятора включения/выключения

Это стандартная версия спирального компрессора с регулировкой производительности через частотный регулятор. Мощность стандартных компрессоров с частотным преобразователем может регулироваться в диапазоне от 40 до 60. Стандартные спиральные компрессоры могут быть подключены к контуру охлаждения как отдельно, так и в тандеме с другими спиральными компрессорами без модульного регулирования. Тандемные узлы обеспечивают более качественное и плавное регулирование мощности, вплоть до подачи более 100 кВт холода в контур компрессора.



Принцип функционирования цифрового модульного регулирования

Цифровое модульное регулирование спиральных компрессоров заключается в том, что два внутренних винта отходят друг от друга в вертикальном направлении, создавая между ними пространство, через которое может проходить хладагент; это сводит на нет сжатие на определенный период времени. В этот момент хладагент не продвигается дальше в холодильный контур, а возвращается обратно на всасывание компрессора через байпас и электромагнитный клапан.

Производительность цифровых спиральных компрессоров можно регулировать в диапазоне от 20 % до 100 % с помощью сигнала 0-10 В. Компрессоры способны обеспечить очень точное регулирование в зависимости от требуемой температуры на выходе вплоть до $\pm 1,0$ Кельвин.

Цифровые спиральные компрессоры могут быть подключены к холодильному контуру как отдельно, так и в тандеме со стандартными спиральными компрессорами без модульного регулирования. Управление работает таким образом, что стандартный компрессор (вкл/выкл) включается только в те моменты, когда производительность цифрового компрессора соответствует фактическим требованиям к производительности.

Преимущества цифрового модульного регулирования:

- Срок службы компрессоров не сокращается из-за постоянного включения и выключения при попытке регулировать производительность.
- Более низкая цена и менее сложное подключение по сравнению с инверторными компрессорами.

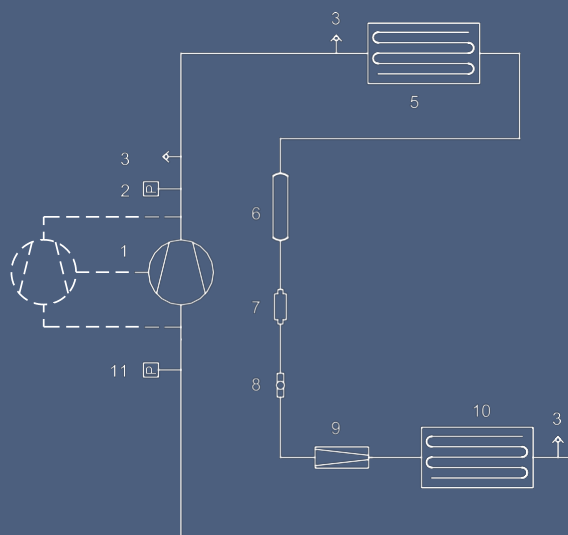
Типы контуров с хладагентом:

Компания Mandík, a. s. предлагает два варианта контуров хладагента:

- Однонаправленный, предназначенный только для охлаждения;
- Реверсивный, предназначенный как для охлаждения, так и для обогрева (тепловой насос).

Однонаправленный контур с хладагентом, предназначенный только для охлаждения:

Однонаправленный компрессорный контур, предназначенный только для охлаждения, содержит такие стандартные элементы, как расширительный клапан, термостат, коллектор хладагента и фильтр-осушитель. Разумеется, в контур включены такие элементы безопасности, как датчики контроля давления и сервисные клапаны.



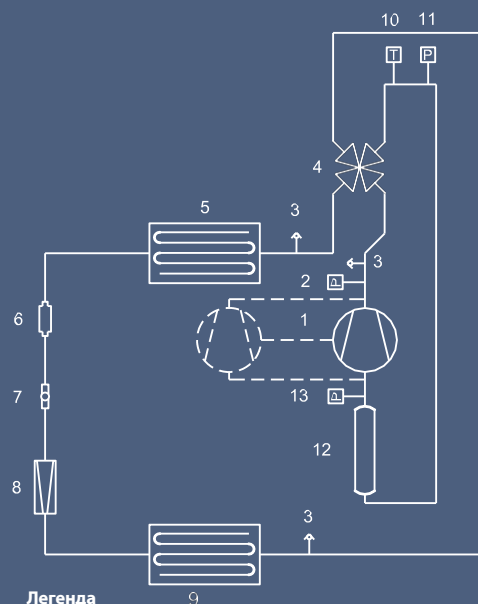
Легенда

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1 компрессор | 9 расширительный клапан |
| 2 реле давления - НР | 10 испаритель |
| 3 сервисный клапан | 11 реле давления - LP |
| 5 конденсатор | |
| 6 коллектор хладагента | НР высокое |
| 7 фильтр-осушитель | давление LP низкое |
| 8 смотровое стекло | давление |



Двухсторонний контур с хладагентом, предназначенный как для охлаждения, так и для обогрева

Контур компрессора выполнен двунаправленным и содержит такие приспособленные для этого элементы, как четырехходовой клапан, двунаправленный электронный расширительный клапан или двунаправленный фильтр-осушитель и сепаратор хладагента. Разумеется, в контур также включены элементы безопасности, такие как датчики контроля давления и перегрева, а также сервисные клапаны.



Легенда

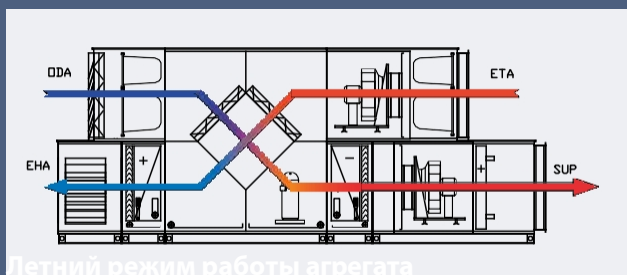
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 низкое давление | 10 перегрев датчика EEV |
| 2 реле давления - НР | 11 перегрев датчика EEV |
| 3 сервисный клапан | 12 перегрев датчика EEV |
| 4 четырехходовой клапан | 13 перегрев датчика EEV |
| 5 конденсатор | |
| 6 фильтр-осушитель двухходовой | Электронный расширительный клапан EEV |
| 7 смотровое стекло | НР высокое |
| 8 двухсторонний EEV | давление LP низкое |
| 9 испаритель | давление |

Типы хладагентов:

При проектировании холодильного контура можно выбрать один из двух типов хладагента - R410a или R407c

КОНФИГУРАЦИЯ 1

(КОНДЕНСАТОР ЗА РЕКУПЕРАТОРОМ)



Охлаждение летом сначала осуществляется за счет тепла (холода), особенно в тех случаях, когда температура наружного воздуха выше, чем температура, выводимая из здания (помещения).

Если мощность рекуперации, включается охлаждение с помощью встроенного холодильного компрессора, при этом входящий воздух охлаждается, проходя через прямой охладитель теплового насоса.

С другой, после рекуперации воздух еще больше нагревается на в выходной части устройства, и горячий отработанный воздух выбрасывается в атмосферу.

Смешивание в этом случае не допускается.

Зимний режим работы агрегата

Предварительный подогрев свежего воздуха осуществляется за счет рекуперации тепла. Если производительности рекуперации, она может быть дополнена смешиванием выходящего и свежего воздуха. Если и этой функции недостаточно, включается подогрев конденсатора компрессорного контура. Хотя температура отработанного воздуха после рекуперации уже довольно низкая (иногда менее 0 °C), из него еще можно извлечь много энергии. Взятая таким образом энергия может быть передана через контур хладагента в приточный воздух через конденсатор. При работе теплового насоса смешивание не допускается.

Функция размораживания и бивалентный источник

Компрессорный контур оснащен системой автоматического оттаивания за счет реверсирования работы.

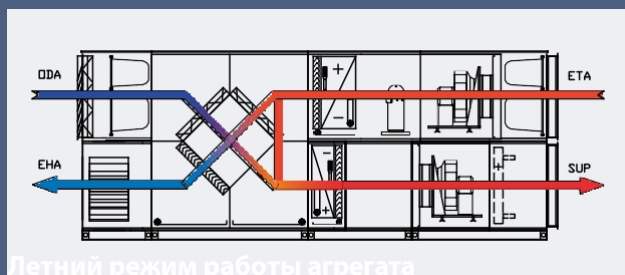
В связи с этим рекомендуется оснащать вентиляционную установку бивалентным источником тепловой энергии, который будет использоваться в то время, когда температура наружного воздуха крайне низка. Чаще всего это водяное или электрическое дополнительное нагревательное устройство. Этот источник также может использоваться в ситуациях, когда мощности теплового насоса не хватает для обеспечения требуемой температуры приточного воздуха.

Плюсы и минусы

- Преимущество заключается в том, что отработанное тепло (холод) максимально используется в течение всего года.
- Недостатком является то, что при экстремально низких температурах зимой появляется обледенение и необходим резервный источник тепла.

КОНФИГУРАЦИЯ 2

(КОНДЕНСАТОР ПЕРЕД РЕКУПЕРАТОРОМ)



Охлаждение в летнее время сначала осуществляется с помощью рекуперации тепла (холода) путем рекуперации. Если этот способ охлаждения, открывается байпас рекуперации тепла (или, в случае, отключается рекуперация тепла), воздух не рекуперируется и включается охлаждение только встроенным контуром холодильного компрессора.

Летом воздух охлаждается, проходя через прямой охладитель теплового насоса.

С другой, тепло передается воздуху только на конденсаторе в выходной части агрегата, а горячий отработанный воздух выбрасывается в атмосферу.

Зимний режим работы агрегата

Выходящий воздух сначала передает часть тепловой энергии непосредственно охладителю, а затем уже слегка охлажденный воздух (даже ниже 10°C) проходит через рекуператор. Даже если температура выходящего воздуха ниже, чем обычно, в нем остается достаточно энергии для рекуперации.

Таким образом, свежий воздух сначала предварительно нагревается в рекуператоре, а затем энергия, полученная в результате прямого охлаждения контура компрессора на выходе, передается приточному воздуху через конденсатор теплового насоса.

Функция размораживания и бивалентный источник

При такой конфигурации очень маловероятно появление наледи на прямом испарителе, поэтому контур компрессора не нужно оснащать защитой от оттаивания помощью реверса работы.

Для такой конфигурации нет необходимости использовать бивалентный источник энергии. Тепловой насос должен работать в течение всего года.

Плюсы и минусы

- Преимущество заключается в том, что компрессорный контур работает без проблем в течение всего года.
- Компрессор всегда работает при температуре, когда тепловой насос максимально эффективен.
- Недостатком этой системы является отсутствие летнего предварительного подогрева за счет рекуперации.

ПРИМЕР ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ С РЕВЕРСИВНЫМ РЕЖИМОМ РАБОТЫ

Описание устройства:

Кондиционер MANDÍK - M11 семейства продуктов A+ энергетического класса

Встроенный тепловой насос с реверсивной работой в качестве источника тепла и холода.
Рекуперативный теплообменник пластинчатого типа (рекуперация тепла)

Общие технические параметры устройства:

Номинальный расход воздуха: 10
000 [м³/ч] Скорость воздушного
потока: 2,5 [м/с]
Летние параметры наружного воздуха для целей
расчетов: 32 °C, 40 %
Зимние параметры наружного воздуха для целей
расчетов: -15 °C, 90 %
Летние параметры внутреннего воздуха для целей
расчета: 25 °C, 50 %
Зимние параметры внутреннего воздуха для целей
расчетов: 22 °C, 45 %
Класс фильтрации входящего
воздуха: M5 Класс фильтрации
выходящего воздуха: M5

Тип вентиляторов: EC
Потеря внешнего давления: 350 Па
Рабочая частота вентиляторов: 50 [Гц] Тип
компрессора: Спиральный компрессор
Количество компрессоров: 1 [шт]
Напряжение: 400/3/50 [В/Ч/Гц] Хладагент:
R410a
Количество хладагента: 13 [кг]

РАСЧЕТ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ 1

Технические параметры в зимний период:

Эффективность рекуперативного теплообменника пластинчатого
типа: 73,3 [%] Тепловая мощность рекуператора: 91,0 [кВт]
Потребляемая мощность
всасывающего вентилятора: 3,80 [кВт]
мощность вентилятора на выходе:
4,25 [кВт]
Максимальная тепловая мощность теплового насоса: 29,7 [кВт]
Потребляемая мощность компрессора: 6,3 [кВт]
Температура воздуха на входе: 21,0
[°C] COP: 4,7 [-]

Общая потребляемая мощность в рабочей точке: 14,35 [кВт]

Расчетная мощность бивалентного источника при 50-процентном
смешивании выходящего воздуха: 11,4 [кВт]

Технические параметры в летний период:

Эффективность рекуперативного теплообменника пластинчатого
типа: 68,5 [%] Холодопроизводительность рекуператора: 14,0 [кВт]
Потребляемая мощность
всасывающего вентилятора: 3,80 [кВт]
мощность вентилятора на выходе:
4,25 [кВт]
Максимальная холодопроизводительность теплового насоса: 31,0
[кВт] Потребляемая мощность компрессора: 7,3 [кВт]
Температура воздуха на входе: 21
[°C] EER: 4,2 [-]

Общая потребляемая мощность в рабочей точке: 15,35 [кВт]

РАСЧЕТ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ 2

Технические параметры в зимний период:

Эффективность рекуперативного теплообменника пластинчатого
типа: 73,3 [%] Тепловая мощность рекуператора: 91,0 [кВт]
Потребляемая мощность
всасывающего вентилятора: 3,83 [кВт]
мощность вентилятора на выходе:
4,31 [кВт]
Максимальная тепловая мощность теплового насоса: 51,2 [кВт]
Потребляемая мощность компрессора: 8,9 [кВт]
Температура воздуха на входе: 21,7
[°C] COP: 5,7 [-]

Общая потребляемая мощность в рабочей точке: 17,05 [кВт] Без

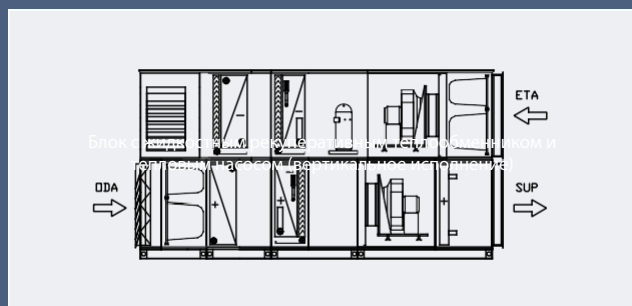
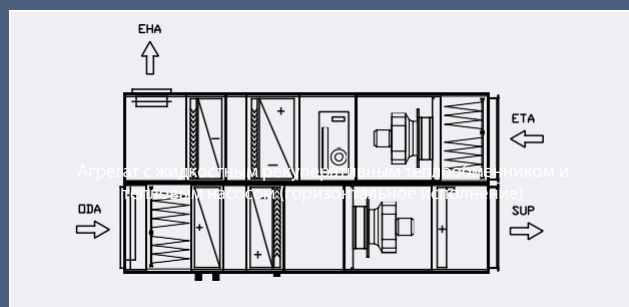
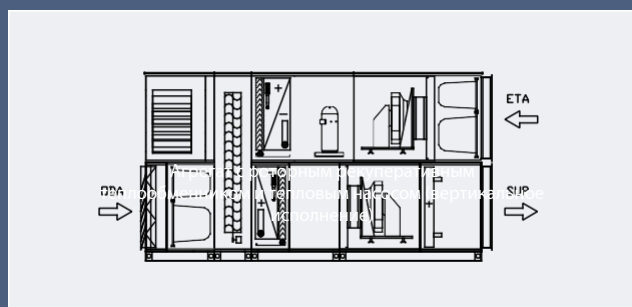
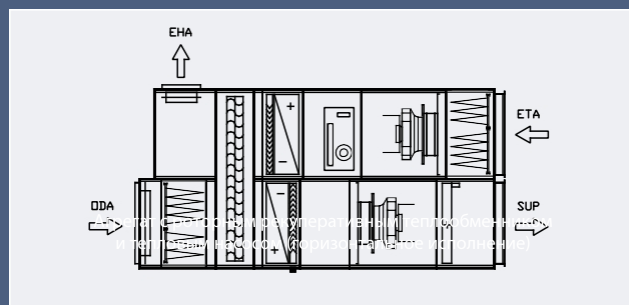
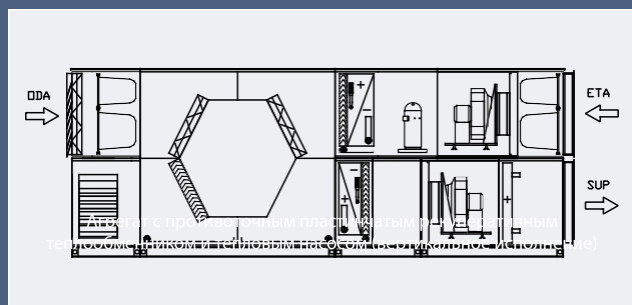
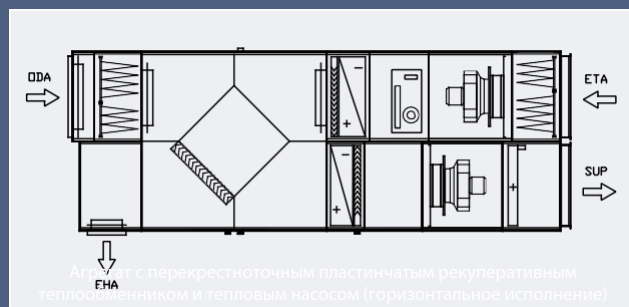
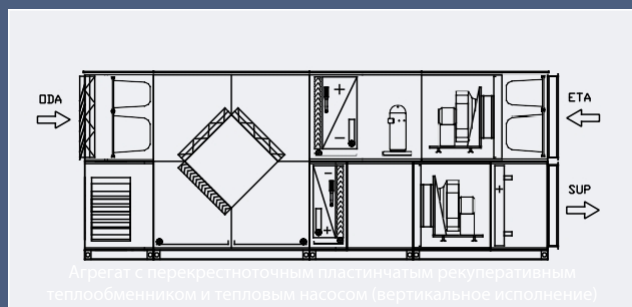
бивалентного источника.

Технические параметры в летний период:

Эффективность рекуперативного теплообменника пластинчатого
типа: 68,5 [%] Холодопроизводительность рекуператора: 14,0 [кВт]
Потребляемая мощность
всасывающего вентилятора: 3,83 [кВт]
мощность вентилятора на выходе:
4,31 [кВт]
Максимальная холодопроизводительность теплового насоса: 43,6
[кВт] Потребляемая мощность компрессора: 9,9 [кВт]
Температура воздуха на входе: 21
[°C] EER: 4,4 [-]

Общая потребляемая мощность в рабочей точке: 18,05 [кВт]

УЗЛЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ В КОНФИГУРАЦИИ 1



УЗЛЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК СО ВСТРОЕННЫМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ В КОНФИГУРАЦИИ 2:

