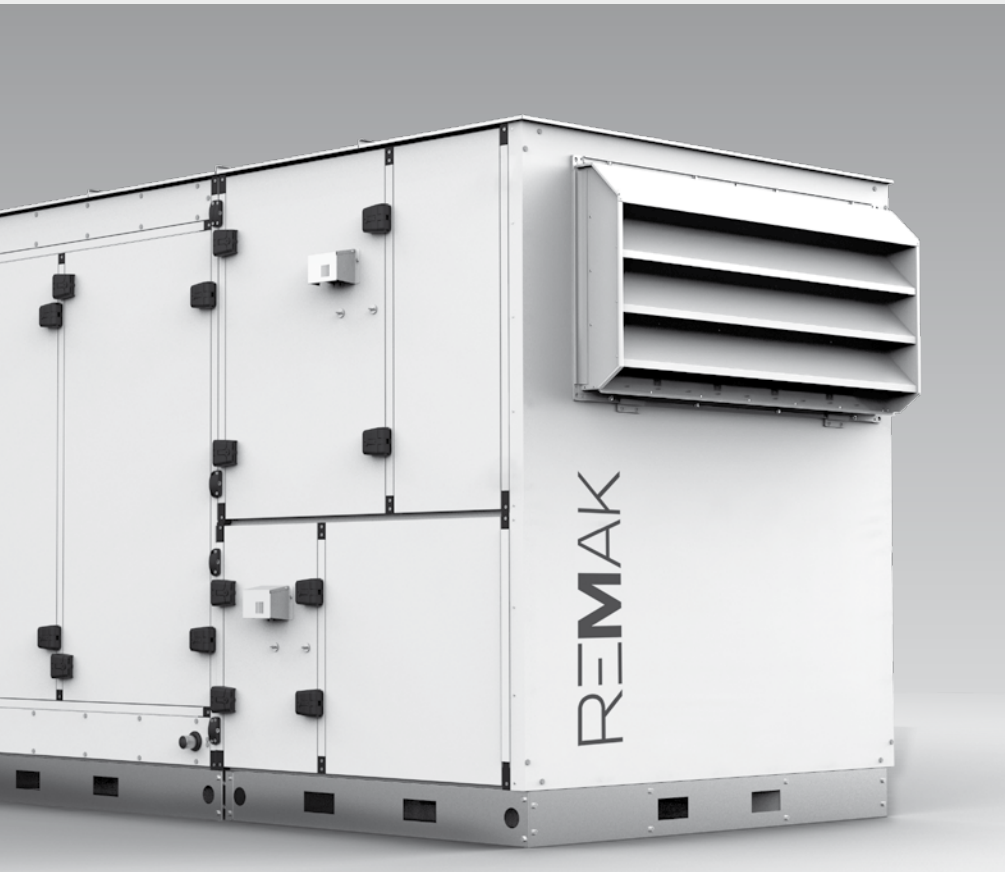
REMAK

02/2022

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ



ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ

Серия X

Содержание

Применение и условия эксплуатации ... 3
Конструкция установки ... 3
Сторона исполнения установки ... 3
Упаковка и транспорт ... 3
Транспортировка и манипуляция частей ... 4
Условия складирования ... 5
Монтаж ... 5
Секция роторного рекуператора (ROV) ... 6
Соединение блоков установки ... 6
Монтаж концевых элементов, крышки ... 7
Отвод конденсата ... 8
Присоединение воздуховодов ... 9
Подсоединение водяных и гликолевых теплообменников ... 9
Подключение электрооборудования и элементов КиП ... 10
Электромагнитная совместимость (EMC) ... 11
Запуск и ввод в эксплуатацию ... 12
Контроль при первом запуске установки ... 13
Проверка установки расхода воздуха ... 13
Правила эксплуатации ... 14
Осмотр и обслуживание оборудования ... 14
Очистка ... 15
Проверки ... 15
Запасные части ... 18
Ликвидация и утилизация ... 18

Общая информация

- Установки **REMAK Серия X** изготавливаются в соответствии с действующими Чешскими и европейскими техническими нормами и правилами.
- Монтаж вентиляционных установок и кондиционирования **REMAK Серия X** должен проводиться на основании специализированного проекта квалифи- цированного проектировщика вентиляционного оборудования, который несет ответственность за правильный выбор компонентов, а также соответствие их параметров требованиям по данному монтажу.
- Установки **REMAK Серия X** должны устанавливаться и использоваться только в соответствии с данной документацией. За ущерб, возникший в результате неправильного использования, производитель не несет ответственности, весь риск принимает на себя покупатель оборудования.
- Монтажная и эксплуатационная документация должна быть доступна обслуживающему персоналу и сервисной организации. Рекомендуется ее поместить вблизи установки вентиляции и кондиционирования.

Вентиляционные установки, содержащие секции с водяными теплообменниками или отводом конденсата, должны располагаться таким образом, чтобы любая авария (например, замерзание теплообменника или неисправность слива конденсата) не вызывала никаких повреждений. Рекомендуем размещение в венткамере и с водонепроницаемым полом и сливным трапом.

- При эксплуатации, монтаже, электрическом подключении, пуске в эксплуатацию, а также ремонте и сервисном обслуживании оборудования, необходимо руководствоваться действующими правилами безопасности, нормами и общепринятыми техническими правилами. Прежде всего, необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты (перчатки) при любом обращении, монтаже, демонтаже, ремонте или контроле, так как установка содержит острые грани и углы.
- Все подключенное оборудование должно соответствовать действующим нормам и правилам безопасности.

Ввод в эксплуатацию и любые выполненные сервисные услуги или техническое обслуживание должны регистрироваться в журнале эксплуатации вентиляционной установки (см. Условия гарантии и рекламации Remak a.s.)

- Замена и ремонт отдельных компонентов установок вентиляции и кондиционирования **REMAK Серия X**, которые могли бы повлиять на безопасность и правильную работу оборудования, строго запрещены.
- Перед монтажом и использованием необходимо тщательно ознакомиться и строго соблюдать указания и рекомендации, указанные в следующих разделах.
- Монтаж и пуск оборудования в эксплуатацию может проводить только специализированная монтажная фирма, имеющая аттестацию согласно действующим правилам и постановлениям.
- При утилизации компонентов и материалов, необходимо соблюдать соответствующие правила и постановления, касающиеся охраны окружающей среды, а также утилизации отходов.
- При окончательной утилизации, необходимо поступать согласно правилам дифференцированного сбора отходов. Металлические части рекомендуется сдавать в пункты сбора металлолома для их утилизации, остальные части необходимо утилизировать в соответствии с правилами раздельного сбора отходов
- Актуальная версия документа расположена на веб-сайте www.remak.eu

Применение и условия эксплуатации, Конструкция установки, Упаковка

Применение и условия эксплуатации

Приточно-вытяжные установки **REMAK Серия X** предназначены для комфортной вентиляции и кондиционирования воздуха в диапазоне расхода воздуха от 1000 до 35000 м³/час при потере давления вентилятора до 2500 Па. Установки REMAK серии X предназначены для обработки воздуха без жестких, волокнистых, клеящихся, агрессивных или взрывоопасных примесей. Воздух не должен содержать веществ, способствующих коррозии или химическому разложению алюминия, стали и цинка. Установки REMAK Серия X предназначены для монтажа на пол или на стальной конструкции/раме, заменяющей пол и поставляются с опорной рамой, которая монтируется к установке уже при ее производство. Приточно-вытяжные установки REMAK Серия X можно без особых дополнительных мер использовать в нормальных помещениях (IEC 60364-5-51, соответственно ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 2000-1), а также в помещениях с расширенным диапазоном температур окружающей среды от -40 до +40ºC. При подборе установок необходимо учитывать температуру и влажность приточного и вытяжного воздуха по отношению к температуре и влажности окружающей среды. Эти параметры необходимо, прежде всего, учитывать при классификации корпуса устновки согласно ČSN EN 1886 с точки зрения возможности образования конденсата и замерзания. Стойкость к посторонним предметам и воде соответствует степени защиты IP 44. Указанная защита не распространяется на аксессуары или элементы КиП установок (их характеристики определяются согласно их собственной документации). Если установка оснащена крышей, то оборудование, как единое целое, является стойким к разбрызгиваемой воде (дождь под углом до 60º к вертикали) и, в соответствии с руководством по монтажу и обслуживанию, его можно использовать для наружной среды.

Конструкция установки

Конструкция установок модульная, панельная. Корпус состоит из панелей, стоек и перегородок, которые соединяются между собой пластиковыми или металлическими уголками и винтовыми соединениями. Монтажные панели, которые могут, будут иметь доступ к внутренним установкам для обслуживания, оснащены ручками для переноски. В целях регулярного технического обслуживания или осмотра (замена фильтрующих вкладышей, установка установки и т. д.), отдельные секции оснащаются дверцами с затворами (петлями/ручками), или винтовыми поворотными затворами (винты-барашки). Все панели представляют собой сэндвич-конструкции, боковые панели общей толщиной 50 мм, нижние и верхние панели толщиной 60 мм. Стальные листы используются для производства панелей - оцинкованных (внутренних и внешних), окрашенных (внешних, внутренних или внутренних и внешних) или нержавеющая сталь (только внутри). Панели в основном изготовлены из оцинкованного стального листа толщиной 0,8 мм, оцинкованного методом непрерывного горячего цинкования ČSN EN 10 346 Z275 г/м², коррозионная стойкость для окружающей среды C2 согласно ČSN EN ISO 14713.
Материал лакированных панелей - оцинкованный стальной лист, непрерывно оцинкованный горячим способом согласно ČSN EN 10 346 Z275 г / м2, полиэфирный лак 25 мкм (коррозионная стойкость RC3), коррозионная стойкость для среды C3 согласно ČSN EN ISO 14713-1, или полиэстер с порошковым покрытием (коррозионная стойкость RC4). Внутренняя изоляция панелей состоит из негорючей минеральной ваты толщиной 50 или 60 мм и плотностью 50 или 65 кг / м3. Поверхности соприкосновения панелей стандартно оснащены уплотнением с термостойкостью от -40 º C до +80 º C и впитывающей способностью менее 5% по объему. Конструкция уплотняется замазкой без силикона (исполнение без силикона), стойкость к температуре от -40 º C до +80 º C.

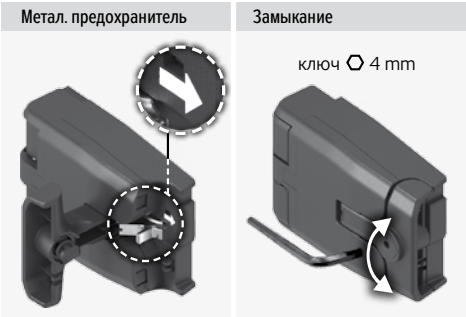
Комплектная вентиляционная установка серии **REMAK X** составляется из секций, состоящих из корпуса и внутреннего встроенного блока. При производстве секции соединяются в транспортно-монтажные блоки.

Дверные замки

- Дверные панели оснащены замками двойного назначения: они могут работать как замок или как дверная петля.
- Каждая дверная панель оснащена одним (верхним) замком с каждой стороны с дополнительной функцией безопасности против открытия. Чтобы открыть дверь, всегда необходимо после открытия ручки разблокировать предохранитель (см. рис.1).
- Каждый замок оснащен простой функцией блокировки от возможности его открытия с помощью замка с шестигранным ключом, который блокирует замок от открытия (см. рис. 2)

ВНИМАНИЕ: Замки позволяют снять всю панель. В случае манипуляции необходимо учитывать вес панели и другие возможные риски при обращении с ним!

ВНИМАНИЕ: Дверные панели, защищающие внутреннее электрооборудование, оснащены дополнительным токопроводящим PE-проводником!



Информационные карты, безопасность

- Каждый блок оснащен заводской табличкой
- Установки **REMAK Серия X** и отдельные секции также оснащены информационными заводскими табличками, содержащими важную техническую информацию по подключению, вводу в эксплуатацию и работе вентиляционной установки.
- Предупреждение об опасности прикосновения к вращающимся частям находится с внешней стороны сервисных дверей соответствующих секций установки на заводской табличке с предостерегающим обозначением **„Опасно“**.

- Риск поражения электрическим током обозначен на внешней стороне сервисных панелей соответствующих секций вентиляционной установки на заводской табличке с обозначением **„Опасность поражения электрическим током“**.

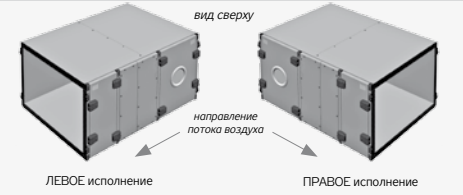
Заводская табличка также содержит технические параметры секции. Пользователь обязан следить за тем, чтобы все маркировки на установке были читаемыми и не имели повреждений в течение всего периода использования установки. В случае повреждения, особенно если это касается заводской таблички безопасного использования, заводские таблички необходимо немедленно отремонтировать.

Транспортировка и манипуляция частей

Сторона исполнения установки

Конструкция позволяет комбинировать сторону подключения энергии и сервисные доступы. Сторона подключения определяется направлением потока воздуха, см. рис. 1.

Рис. 1 – сторона исполнения вентиляционной установки



Упаковка и транспорт

Штабелирование

Штабелирование транспортируемых блоков вентиляционных установок REMAK серии X допускается только для типоразмеров сечением A x B до 1100 x 1100 мм и при соблюдении следующих правил:

- штабелировать можно максимально две секции друг на друга
- **ВНИМАНИЕ:** между блоками всегда должны быть вставлены защитные элементы для предотвращения повреждений (например, жесткий картон и т. д.)
- блок расположен в верхней части может быть оснащена опорной рамой, но не должен быть оснащен опорными ножками.
- рама верхней секции должна, по крайней мере, с одной стороны, копировать край (переднюю или заднюю) нижней секции для распределения веса и должна быть подкреплена защитными элементами
- секция, расположенная в верхней части, не должна ни в каком размере превышать секцию, на которой она размещена
- секции вентилятора и газового обогрева, при штабелировании всегда должны располагаться внизу
- секции пластинчатого и роторного рекуператора нельзя штабелировать.

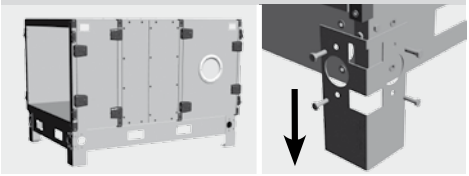
Упаковка

- Блок без опорной рамы стандартно хранится для транспортировки на поддоне. Блок с опорной рамой и прочными опорными ножками стандартно поставляется без поддона (рис. 2). Блоки с опорной рамой, но без опорных ножек могут быть оснащены либо съемными одноразовыми ножками из листового металла (рис. 3), которые используются только для манипуляции и транспортировки, или хранятся на поддоне.

Рис. 2

- **ВНИМАНИЕ,** съемные ножки из листового металла для манипуляции и транспортировки необходимо перед размещением секции на место монтажа снять – 4 x винт M8! (рис. ниже).

Рис. 3 – съемная ножка и ее разборка



- Транспортные блоки установок **REMAK Серия X** стандартно упаковываются в PE пленку и если необходимо оснащаются буферной зоной из полистирола.
- **Внимание,** крепление секций вентиляционных установок REMAK серии X с помощью стяжных ремней и лент возможно только в поперечном направлении, т.е. вертикально к направлению потока воздуха, либо необходимо использовать достаточно прочную прокладку для предотвращения деформации корпуса установки (см. рисунок ниже).

Рис. 4 – затяжка секций посредством стяжных ремней и лент

Транспортировка и подъемно-транспортные операции

- Установки **REMAK Серия X** к месту монтажа поставляются в форме отдельных транспортных блоков самостоятельно или друг на другу (смотри часть Штабелирование). Погрузка и выгрузка проводится при помощи подъемника (поддон или транспортные отверстия в опорной раме) или крана (подвесные транспортные отверстия в опорной раме). При подъеме краном, установку необходимо оберегать от повреждений и деформаций при помощи распорок, вставленных между тросами. При подъеме секции без опорной рамы, вилы штабелера должны быть установлены так, чтобы превышали ширину секции, и она поднималась по целой ширине нижней панели. При подъеме секции с опорной рамой вилы должны быть установлены так, чтобы превышали ширину секции, и она поднималась за оба крайних лонжерона опорной рамы.
- При длине более 1000 мм опорная рама включает третью или четвертую внутреннюю продольную перегородку. Эти перегородки являются несущими, и при подъеме секции с задней (т.е. не обслуживаемой) или передней (т.е. служебной) стороны достаточно, чтобы вилы подъемника превышали расстояние между концевой балкой и внутренней перегородкой, т.е. размер 900 мм.
- При перемещении таким образом всегда необходимо проверять положение центра тяжести (он должен быть над вилками), слегка приподнимая секцию, и проявлять особую осторожность во время всего перемещения.

Условия складирования, Монтаж

■ **Внимание:** При перевозке и манипулировании необходимо обращать особое внимание на выступающие из стенок части транспортной секции (трубки, электрооборудование).
Внимание: Все транспортные секции могут транспортироваться в том положении, в котором будут впоследствии эксплуатироваться!
■ **Внимание:** Особое внимание с точки зрения безопасности людей и охраны материала необходимо уделять секции роторного рекуператора, которая, благодаря ее размерам, массе и высокому центру тяжести, очень нестабильна. Производитель убедительно рекомендует фиксировать положение рекуператора правильным креплением тросов, если рекуператор не разобран!
Роторный рекуператор может складироваться, транспортироваться и перемещаться **ТОЛЬКО В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ**. Любой наклон может повредить крепление ротора. Если размер секции рекуператора больше высоты машины, необходимо дополнительно натянуть тент.
■ Все неразделенные роторные рекуператоры оснащены пронумерованными (и производителем зарегистрированными) индикаторами наклона, и от определенного диаметра ротора также индикаторами удара. Неповрежденность этих индикаторов является условием действительности гарантии.

Рис. 5 - возможности манипуляции

Условия складирования

Установки стандартно упаковываются в PE пленку. Должны складироваться в крытых помещениях, в которых:
■ макс. относительная влажность не превышает 85%
■ температура колеблется от -20 до +40 ºC
■ **ВНИМАНИЕ,** во время хранения не должна происходит конденсация влаги на поверхности и внутри устройства, например, при резком изменении температуры и влажности окружающего воздуха, который впоследствии может достигнуть точки росы (впоследствии может произойти интенсивное, неприглядное поверхностное окисление гальванизированного слоя).
■ **ВНИМАНИЕ,** защитная упаковка из полиэтиленовой пленки предназначена в первую очередь только для защиты при транспортировке вентиляционных установок, она не предназначена для длительного хранения (даже при кратковременном хранении существует риск окисления поверхности оцинкованного слоя под упаковкой)!
■ В установку не должны проникать пыль, газы и пары едких химических веществ, способствующих коррозии конструкции или внутреннего оборудования.
■ Установка не должна подвергаться прямому влиянию солнечных лучей.
■ Секции могут складироваться только в положении, которое совпадает с их рабочим положением.

Монтаж

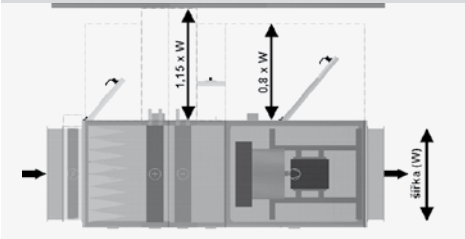
Плоскости для поверхностного монтажа

■ Блоки установки должны быть собраны в одной плоскости, поэтому в случае размещения установки на опорной раме с или без фиксированных опорных ног должно быть место для монтажа установки отрегулировано в горизонтальное положение с гладкой поверхностью, максимальный прогиб пола или конструкции, предназначенной для монтажа установки, не должен превышать 1 мм на 1 м длины. Если для компенсации неровностей пола используются регулируемые ножки, допуск по высоте не должен превышать предела от -20 до +5 мм, а из-за допустимой нагрузки основание ножки не должно превышать наклон 10 º.
■ Если для компенсации неровностей пола используются регулируемые ножки, допуск по высоте не должен превышать предела от -20 до +5 мм, а из-за допустимой нагрузки основание ножки не должно превышать уклон 10 º. Э. Соблюдение этого принципа необходимо для дальнейшего монтажа и правильной работы установки.
■ Приточно-вытяжная установка, в состав которой входит интегрированная опорная рама, не требует специального крепления. Мы рекомендуем подкладывать устройство резиновыми полосками с рифленой поверхностью (не входят в комплект).
■ **ВНИМАНИЕ:** при размещении секции роторного рекуператора (ROV) необходимо соблюдать горизонтальность монтажа, которая имеет принципиальное значение для вращения ротора и плотности секции (предотвращение отклонения ротора).

Пространство для сервисного доступа

■ При размещении установки необходимо обеспечить достаточное пространство для сервисного обслуживания.
Это пространство зависит от состава установки, т.е. от выбранных функциональных секций установки (рис. 6)
■ Сохраняйте следующие минимальные расстояния от стены для обслуживания и доступа:
750 мм: фильтр
0,8 x ширина блока (Вт): вентилятор
1,15 x ширина блока (W): нагреватель, охладитель, сепаратор, пластинчатый рекуператор, роторный рекуператор
■ Для текущего обслуживания, ремонта, гарантийного и послегарантийного ремонта необходимо обеспечить доступ к ротору роторного рекуператора с обеих лицевых сторон (доступ через соседние секции). Если состав агрегата не позволяет этого, необходимо также обеспечить возможность выдвигания всей секции рекуператора ROV из установки.

Рис. 6 - сервисный доступ



Соединение блоков установки

Контроль перед монтажом

Перед монтажом необходимо сделать:

■ контроль свободного вращения вентиляторов, заслонок, роторного рекуператора)
разборку транспортных ножек блока см. главу «Транспортировка»)

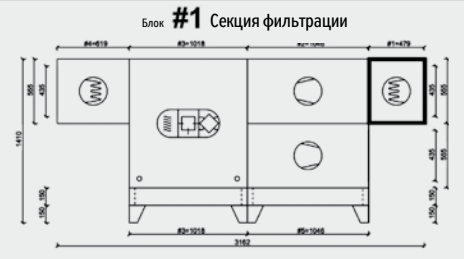
■ проверить параметры электрооборудования и подсоединяемых энергоносителей (согласно проекту и прилагаемой технической документации)

■ **ВНИМАНИЕ:** Обнаруженные неисправности должны быть устранены до начала монтажа.

Идентификация блоков установки

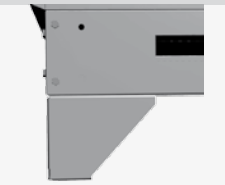
Информационный лист каждого блока содержит информацию о принадлежности блока к установке, обозначению блока и графически отмечает позицию блока в составе установки.

Рис. 7 - идентификация частей вентиляционной установки



Монтаж опорных ножек

Рис. 8 - прочная ножка

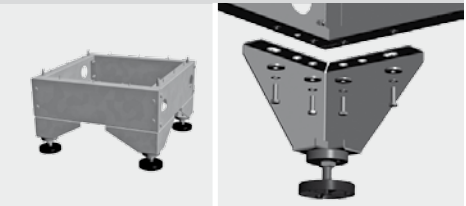


По соображениям транспортировки или безопасности для некоторых блоков опорные ножки, прочные или по высоте регулируемые, не должны монтироваться, и необходимо дополнительно провести монтаж на месте самостоятельно (ножки монтируются перед размещением вентиляционной установки на место и соединением секций).

■ При монтаже прочных или по высоте регулируемых ножек к опорной раме необходимо поднять блок и поставить его на опоры (напр. деревянные призмы, кирпичи и.т.д., достаточной высоты для высоты ножки и самого монтажа).

■ **ВНИМАНИЕ:** опоры должны быть устойчивыми, чтобы избежать переворачиванию секции во время монтажа.

Рис. 9 - монтаж ножек к опорной раме



■ Прочные или по высоте регулируемые прочные ноги, надо потом прикрутить снизу четырьмя винтами M8 × 25, через веерную и широкую подкладную шайбу в предварительно установленные запрессовочные гайки M8 в опорной раме секции – соединительный материал для монтажа неподвижных ног является составной частью поставки (рис. 9).

Секция роторного рекуператора (ROV)

■ **ВНИМАНИЕ:** во избежание динамической нагрузки ротора во время транспорта, ротор рекуператора фиксируется съемными деталями. Крепление ротора необходимо перед монтажом рекуператора в установку снять.

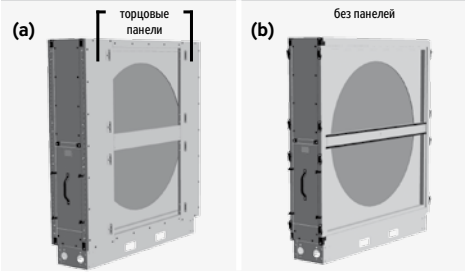
■ **ВНИМАНИЕ:** при монтаже безусловно обязательно соблюдать горизонтальное положение секции роторного рекуператора и вертикальное положение ротора. Следствием несоблюдения вышеуказанного является прогиб ротора и влияние на герметичность и жизнеспособность всей секции.

■ Рекомендуем подключить рекуператор к вентиляционной установке сначала с одной стороны (см. статью „Соединение секций установки") и проверить вертикальное положение ротора.

■ Расстояния от уплотнения по окружности ротора должны быть сбалансированными, и ротор при свободном вращении не должен в любом положении проявлять признаки заедания.

■ Отклонение от оси может возникнуть из-за неправильной манипуляции, транспортировки или несоблюдения условий правильного монтажа.

Рис. 10 - роторный рекуператор с торцовыми панелями



■ **ВНИМАНИЕ:** если отклонение от оси препятствует свободному вращению ротора, необходимо ротор снова центрировать – обратитесь в сервисное отделение компании Remak a.s.

Секция газового обогрева

■ Монтаж, ввод в эксплуатацию и проверки секции с непрямым газовым обогревом и горелкой подробно описаны в отдельных руководствах по монтажу и эксплуатации, которые являются частью сопроводительной технической документации установки.

■ Для правильной, безаварийной и безопасной эксплуатации необходимо подключить предохранительные и регулирующие элементы, которые поставляются в комплекте с секцией.

■ Секция газового обогрева должна быть подключена к вентиляционному трубопроводу с помощью гибкой вставки, стойкой к температурам до 200ºC.

■ Подключение дымохода должно соответствовать всем государственным нормам и стандартам и должно выполняться специализированной компанией. Дымоход не входит в состав поставки.

Соединение блоков установки, Монтаж концевых элементов, крышки

■ Для горелки, работающей в наружной среде в диапазоне температур от -20ºС до -40ºС, необходимо установить специальную обогреваемую крышку горелки и горелку с фланцем для подачи наружного воздуха.

■ Для горелки, работающей в наружной среде при температуре до -20 ºС, необходимо установить нагревательный кабель с термостатическим управлением.

Этот набор стандартно входит в комплект поставки под обозначением TKW 53 для горелок WG 10, WG 20 и TKW 88 для горелок WG 30, WG 40.

■ Секция дополнительно оборудована отводом конденсата из камеры сгорания (труба ½").

Таблица 1 – компоненты КИП и автоматики

Обозначение компонента	Место установки	
Pt100 – датчик температуры продуктов сгорания	В месте вывода продуктов сгорания (дымоход)	Необходимо установить при монтаже оборудования
ESD3J – тройной термостат	Секция газового обогрева (за теплообменником в направлении потока воздуха)	Устанавливается при производстве
TH 167 – аварийный термостат	Непосредственно перед секцией газового обогрева	Необходимо установить при монтаже оборудования

Установка закрытой обогреваемой крышки горелки

Подача наружного воздуха для горелки осуществляется через спиро шланг подсоединённый к насадке горелки. Для прохода шланга через крышку создается в соответствующем месте отверстие, в котором шланг герметизируется. Приток воздуха должен осуществляться из отапливаемого помещения. Нагреватель крышки горелки TBW 500 прикрепляется к панели обогревателя под блоком клапанов горелки с помощью кронштейна (входит в состав поставки, включая 4 штуки винтов). Электрическое подключение осуществляется к 7-полюсному разъему горелки. Подача обогрева осуществляется непосредственно от горелки, и поэтому необходимо, чтобы клемма «L» горелки всегда была под напряжением. Термостат в крышке горелки настроен на температуру 5ºС. Когда температура в корпусе падает ниже заданной температуры, включается обогрев.

Соединение блоков установки

Общее информации

■ Блоки соединяются с помощью наружных стяжек, винтов и гаек M8. На отдельных блоках установлены стяжки уже из производства, которые стандартно расположены с внешней стороны, на передней и задней стенке корпуса (у установок с потоками воздуха рядом друг с другом задние муфты секций устанавливаются внутри корпуса). Стяжки после припасовки подходят друг другу/вписываются .

■ Уплотнение 50 x 8 мм на соприкасающихся поверхностях блоков наклеено уже из производства.

■ В соответствии с текущими диспозициями и потребностями можно стяжки блоков перемонтировать с внутренней стороны корпуса, где подготовлены монтажные отверстия с заклепочными гайками M6.

■ **ВНИМАНИЕ:** при изменении расположения стяжек секций (внутреннее – внешнее), всегда необходимо ввернуть оригинальные винты M6 в отверстиях для крепления муфты обратно в отверстие (гайки) с целью – заглушить отверстия.

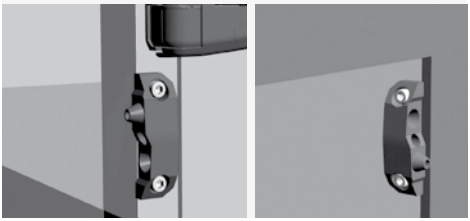
Процесс соединения блоков

■ Отдельные секции вентиляционной установки, которые согласно прилагаемой технической документации образуют одно целое (т.е. вентиляционную установку), прижимаются соприкасающимися поверхностями с уплотнением друг к другу.

■ **ВНИМАНИЕ:** перед прижатием блоков необходимо проверить состояние, неповрежденность уплотнения соединения

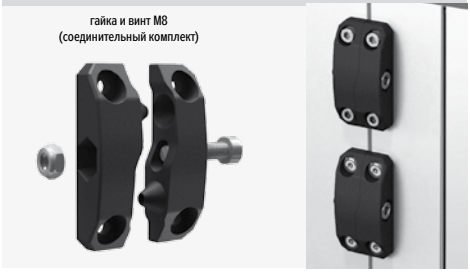
■ **ВНИМАНИЕ:** перед соединением/сжатием установленных стяжек посредством винтов, является безусловно необходимым, по горизонтали и вертикали, выровнять секции друг с другом (выравнивание установок имеет фундаментальное влияние качество, герметичность исполнения соединения секций, а также на последующую беспроблемную функцию установки в целом).

Рис. 11 – внешнее расположение стяжки секций



■ После пригонки и припасовки блоки равномерно сжимаются через установленные стяжки и привинчиваются с помощью подготовленных винтов и гаек M8 (M8 x 35 с внутренним шестигранником) – винты с гайками M8 уже подготовлены с завода на установленных стяжках секций (рис. ниже).

Рис. 12 – соединение секций посредством стяжек и винта



Способ внешнего соединения секции роторного рекуператора ROV

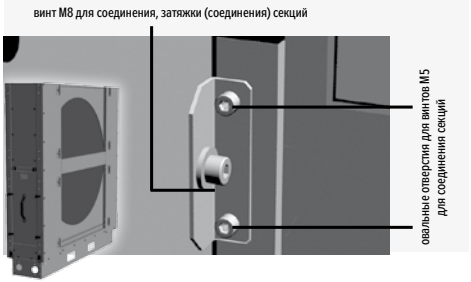
■ После пригонки и припасовки осуществляется плотное сжатие соединения с помощью установленных металлических прямоугольных соединителей и винтов M8 с шайбами в уже предварительно подготовленные отверстия в лицевых панелях роторного рекуператора

■ металлические прямоугольные соединители предварительно установлены из производства на секции, прилегающей к роторному рекуператору

■ Самоцентрирующиеся муфты на соседних блоках демонтируются, и к их отверстиям присоединяются муфты из листового металла. Разобранные муфты можно использовать для возможных внутренних соединений.

Монтаж концевых элементов, Монтаж крышки

Рис. 13 – соединение секции роторного рекуператора



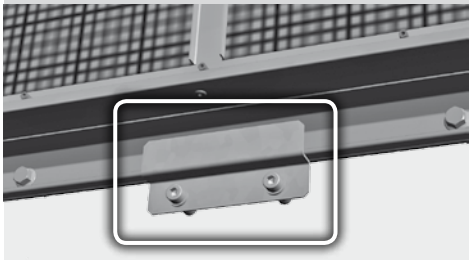
Монтаж концевых элементов

■ Концевые элементы (входят-ли в состав поставки), т. е. - противодождевые жалюзи и внешние заслонки, стандартно устанавливаются на соответствующие блоки уже на заводе. Гибкие вставки поставляются отдельно.

■ Установленные концевые элементы можно демонтировать, например, из-за места для манипуляции и транспортировки - крепление с помощью винтов и направляющих рельсов (жалюзи/наставка).

Рис. 14 – концевые элементы

Рис. 15 – крепление жалюзи (винты/направляющие рельсы)



Монтаж крышки

Если вентиляционная установка предназначена для применения в наружной среде, она в стандартном исполнении оснащена крышкой. Каждая секция, которая после сборки установки не закрывается эвентуальным верхним этажом (потоки воздуха друг над другом), оснащена крышкой. После соединения секций создают установленные крышки сплошное внешнее покрытие вентиляционной установки.

Способ соединения крышки секций
- последовательное соединение секций

■ К одной соприкасающейся поверхности (кромке) части крышей присоединяемой секции приклеить самоклеющееся уплотнение EPDM 15 x 3 мм.

■ После соединения и затяжки секций, кромку с уплотнением надо прижать к кромке противоположной крыши (секции) - образует плотное соединение крышки.

■ **ВНИМАНИЕ:** перед соединением и затяжкой секций должна перекрывающаяся кромка закрыть кромку закрывающую (противолежащую) - необходимо правильное сравнение высоты соединяемых частей, чтобы избежать повреждения кромки.

Рис. 16 – соединение крышек секций

Способ соединения крышки секций
– ветки/секции при расположении рядом

Наружные установки при параллельном расположении веток / секций (потоки воздуха рядом друг с другом) стандартно из производства оснащены крышками.

■ Части крышек у секций, размещенных одна за другой, стандартно соединяются согласно с соответствующим способом (секции соединенные одна за другой).

■ Соединение частей крышки секций / веток в направлении друг к другу осуществляется путем механического соединения соответствующих секций вентиляционной установки. Тем образуется соединение (щель) между торцевыми кромками крышки.

■ Щель, после затяжки всех соединений между секциями вентиляционной установки, необходимо тщательно замазать прилагаемой полиуретановой замазкой (полиуретановая замазка входит в состав поставляемого монтажного комплекта).

Отвод конденсата

■ Секции (охлаждение, пластинчатый рекуператор, пароувлажнение и т. д.) с установленными ваннами (с наклоном) из нержавеющей стали для сбора конденсата должны быть оснащены системой для отвода конденсата - сифоном. В стандартном исполнении ванны заканчиваются снаружи корпуса выводом DN40 для подключения системы отвода конденсата. Системы для отвода конденсата поставляются только в качестве аксессуаров, заказываемых отдельно.

■ Для каждого отвода конденсата необходимо использовать самостоятельный комплект. Трубка для отвода конденсата должна выходить в свободное пространство, т.е. она не должна входить непосредственно в закрытую канализационную систему.

■ **ВНИМАНИЕ:** Если существует опасность замерзания, необходимо сифон и трубки для отвода конденсата заизолировать, или поддерживать температуру, например при помощи подключения греющего кабеля!

Отвод конденсата

■ Требуемой высоте сифона для отвода конденсата должна быть приспособлена высота вентиляционной установки над уровнем пола (сумма высоты опорной рамы, ножек из листовой стали, опорных конструкций под вентиляционной установкой, и т.д.).

Сифон в зоне избыточного давления

■ Расположение выходного отверстия в воздуховоде за вентилятором (нагнетание воздуха) - сифон в исполнении для зоны избыточного давления.

Сифон в зоне разрежения

■ Расположение выходного отверстия в воздуховоде перед вентилятором (воздух всасывается) – сифон в исполнении для для зоны разрежения

Рис. 17 – расчет требуемой высоты сифона

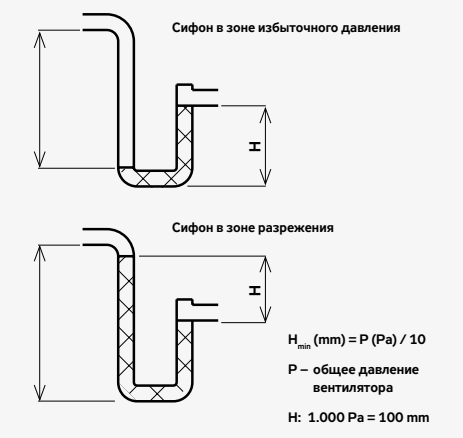
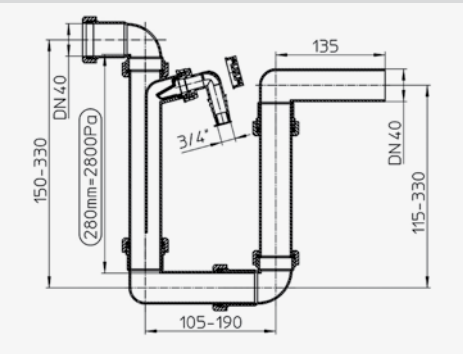


Рис. 18



Присоединение воздуховодов

Гибкая вставка (DV)

■ Присоединение воздуховодов осуществляется при помощи гибкого соединения - гибкой вставки (см. Концевые элементы), препятствующей переносу вибраций и исключающей несоосность воздуховода с выходным соединительным отверстием вентиляционной установки.

■ Гибкая вставка (DV) стандартно из производства вмонтирована к соответствующим соединительным отверстиям (входы / выходы воздуха) из вентиляционной установки.

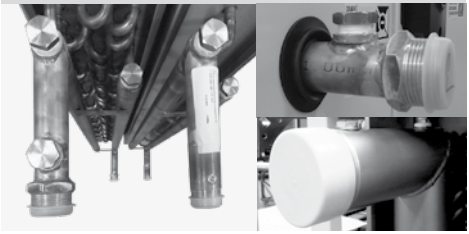
■ **ВНИМАНИЕ,** присоединенные воздуховоды не должны нагружать своим весом, чтобы не деформировать гибкую вставку (DV) и корпус вентиляционной установки.

■ **ВНИМАНИЕ,** гибкая вставка не должна после подключения к воздуховоду (во время работы оборудования) находиться в напряженном или полностью сжатом состоянии (существует опасность ее повреждения). Оптимальная длина гибкой вставки после подключения к воздуховоду есть приблизительно 150 мм (размер гибкой вставки в напряженном состоянии 160 мм).

Подключение тепло / и хладоносителей

■ Подключение теплообменника осуществляется снаружи вентиляционной установки (путем прямого подключения к горлу/соединению коллектора , либо оно может быть выполнено как внутреннее (подготовлено для внутреннего подключения теплообменников, либо для внутреннего подключения смесительного узла внутри камеры). Горла/соединения коллекторов всегда оснащены внешней резьбой (соединительные фланцы не входят в состав поставки).

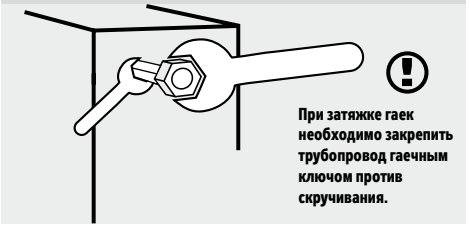
Рис. 19 – подключение тепло-/ холодоносителей



■ **ВНИМАНИЕ:** вес и дилатация |нагрузка) не должны действовать на корпус установки

■ **ВНИМАНИЕ:** При подсоединении арматуры необходимо фланцы затягивать двумя ключами во избежание поломки соединения коллектора.

Рис. 20 – подключение арматур к теплообменникам



Присоединение воздуховодов, Подсоединение водяных и гликолевых теплообменников

Подсоединение водяных и гликолевых теплообменников

Для достижения максимальной мощности необходимо теплообменники подключать противоточно (рис. 2б) Места подсоединения на панели секции обозначены при помощи наклеек (подвод отопительной воды, отвод отопительной воды, подвод хладагента, отвод хладагента).
Водяные теплообменники стандартно оснащены ручным клапаном для обезвоздушивания G 3/8 ", установленным в верхней части коллектора (у прямого внешнего подключения он находится вне вентиляционной установки).

Рис. 21 - подключение теплообменников

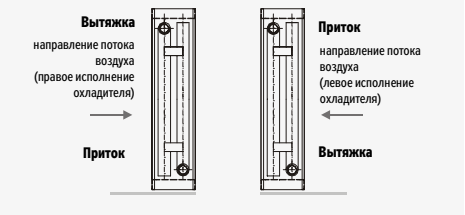
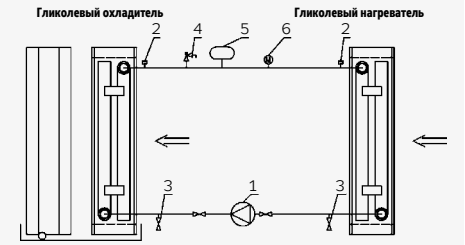


Рис. 22 - подключение гликолевых теплообменников



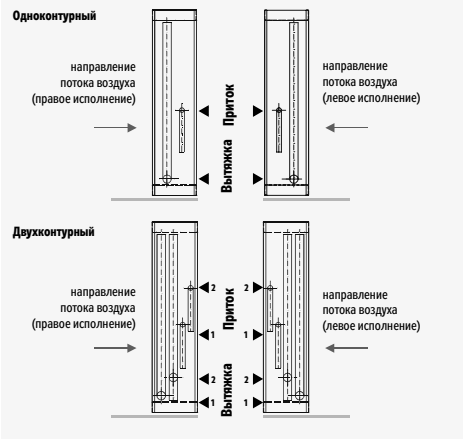
1) циркуляционный насос
2) вентиль обезвоздушивания
3) впускной/выпускной вентиль
4) предохранительный клапан
5) расширительный бак
6) манометр

■ **ВНИМАНИЕ,** После подключения теплообменников (обогревателей, охладителей и смесительных узлов) к сети необходимо опрессовать водой и обезвоздушить систему включая обменника. Дальше проверить герметичность соединений и теплообменника, (включая осмотр внутри секции с водяным теплообменником).
Производитель не несет никакой ответственность за ущерб, нанесенный при утечке жидкости в результате негерметичности соединений и при повреждении теплообменника.

Прямые испарители

Подсоединение прямых испарителей должна проводить фирма, обладающая компетенцией в области холодильной техники.
На заводе производителе прямые испарители заполняются азотом (азот надо выпустить при подключении обменника к холодильному контуру). Для рабочей зарядки можно использовать хладагенты R134a, R152a, R404a, R407c, R410a, R507 (номер ASHRAE). Всегда необходимо учитывать законодательные требования по использованию хладагентов.

Рис. 23 - подключение испарителей



Подключение электрооборудования и элементов КиП

■ Электромонтаж и подключение элементов КИП и автоматики должны осуществлять квалифицированные работники, имеющие аттестат на монтаж данного типа оборудования.

■ Подключение должно проводиться в соответствии с нормами и правилами, действующими в стране пользователя а также в соответствии с руководствами отдельных приборов (частотные преобразователи, датчики давления, температуры идт).

■ **ВНИМАНИЕ,** перед подключением необходимо проверить соответствие напряжения, частоты и защиты согласно данным, указанным на заводской табличке компонента, и сечения соединительных кабелей согласно проектной документации.

■ **ВНИМАНИЕ,** Перед пуском должна быть проведена исходная ревизия электрооборудования (смотри статью - Пуск в эксплуатацию).

■ **ВНИМАНИЕ,** В случае сервиса или ремонта необходимо оборудование всегда отключить от электросети!

Подключение моторов (вентиляторов)

Чтобы обеспечить правильную работу установки, нобходимо подключить моторы таким образом, чтобы они вращались в правильном направлении. Моторы EC и PMBlue оснащены электроникой, которая обеспечивает правильное направление вращения вентилятора в соответствии с настройками производителя в параметрах двигателя для данного рабочего колеса, а также отслеживает отказные состояния, и в случае аварии помеха сигнализируется аварийным контактом. Моторы AC в стандартной комплектации оснащены термисторами, которые предоставляют информацию об аварийном состоянии (перегреве) двигателя для защиты двигателя от повреждения из-за перегрузки (должна оцениваться системой КиП). Направление вращения вентиляторов AC необходимо обеспечить правильным фазированием вентилятора к сети. Защитные устройства должны быть подключены в соответствии с предписанной схемой подключения.
Секция вентилятора может быть оснащена сервисным выключателем. Расположение и подключение сервисного выключателя на секции должно быть проведено в соответствии с требованиями

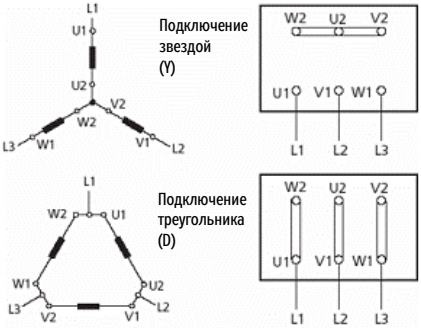
Подключение электрооборудования и элементов КиП

стандартов страны, в которой инсталляция производится, а также в соответствии со спецификацией руководства по монтажу.
Сервисный выключатель установки (поставляемый как принадлежность под запрос) предназначен для отключения вентилятора от подвода напряжения и для отключения напряжения от ТК
Таким образом в случае сервиса предотвращает нежелательное включение и подключение напряжения на ТК.
ВНИМАНИЕ: Выключатель не является ни главным выключателем, ни аварийным выключателем. После повторного включения сервисного выключателя необходимо проверить состояние защитного реле STE, STD или вышестоящей системы управления и установить заново аварию ТК , вызванную отключением сервисного выключателя.

Встроенные блоки вентиляторов с моторами AC (односкоростные)

■ Они альтернативно используются / поставляются в двух возможных источниках питания, поэтому необходимо их всегда соединить, соотв. при подключении электропроводки провести проверку и, при необходимости, переключить двигатель (правильное соединение обмотки звездой или треугольником (Y/D) в клеммной коробке двигателя), в соответствии с проектным предложением и конструктивным решением обмотки двигателя с учетом фактического рабочего значения питающего напряжения (и частоты) от сети, соотв. от преобразователя частоты.

■ Моторы стандартно рассчитаны для питания с номинальным напряжением, подключение 230 VD или 400 VY (до 3 kW) или для напряжения и подключения 400 VD / 690 VY (свыше 3 kW) при частоте сети 50 Hz.



Ротационные рекуператоры с моторами AC

■ Они либо только для 230 V, либо альтернативно используются / поставляются в двух возможных источниках питания, поэтому необходимо их всегда соединить, соотв. при подключении электропроводки провести проверку и, при необходимости, переключить двигатель (правильное соединение обмотки звездой или треугольником (Y/D) в клеммной коробке двигателя), в соответствии с проектным предложением и конструктивным решением обмотки двигателя с учетом фактического рабочего значения питающего напряжения (и частоты) от сети, соотв. от преобразователя частоты.

■ Моторы стандартно рассчитаны для питания с номинальным напряжением, подключение 230 VD или 400 VY при частоте сети 50 Hz. Соединения «звезда» (Y) и «треугольник» (D), см. рисунок выше.

Подключение электрического обогревателя

■ Схема подключения обогревателя прилагается к каждому электрическому обогревателю. Система управления должна блокировать ход обогревателя таким способом, чтобы обогреватель не мог быть включен без предварительного запуска вентилятора. После выключения обогревателя необходимо соблюдать режим работы вентилятора (замедление) не менее пяти минут после отключения питания электрического обогревателя.

■ Количество воздуха, проходящего через обогреватель, должно соответствовать его расчетной мощности, чтобы не допустить перегрева нагревательных стержней.

Подключение газового обогревателя

■ Схема подключения горелки и газового обогревателя прилагается к каждому газовому обогревателю. При электромонтаже необходимо блокировать ход обогревателя, чтобы обогреватель не мог быть включен без предварительного запуска вентилятора. После выключения обогревателя необходимо соблюдать режим работы вентилятора (замедление) не менее пяти минут после выключения газового обогрева.

■ Количество воздуха, проходящего через обогреватель, должно соответствовать его расчетной мощности, чтобы предотвратить его перегрев.

Электрические обогреватели IBET

Обогреватель предназначен для обогрева внутреннего локального пространства вентиляционной установки и может эксплуатироваться как отдельный элемент обогрева без принудительной подачи воздуха. Схема подключения прилагается к каждому электрическому обогревателю.

Другие электрооборудования

Другие электрооборудования, ближе не указанные в данном руководстве, необходимо подключить согласно соответствующей документации (электрические схемы), входящей в состав поставки этого оборудования. (поставка Ремак - регуляция VCS).

Электромагнитная совместимость (EMC)

Электроустановки с частотными преобразователями всегда требуют особого внимания и профессионального исполнения для обеспечения беспроблемной работы (с учетом указанного проекта и конкретных условий).

■ Частотные преобразователи (далее ЧП) принципиально являются значительным источником помех в сеть, а также генерируемое напряжение для питаемого электродвигателя не является чистой (одночастотной) „синусоидальной волной".

■ Основное подавление помех обычно осуществлено уже производителями преобразователей частоты, но электропроводки с преобразователями частоты требуют особого внимания и профессиональной инсталляции для обеспечения их бесперебойной работы - выполнение требовании технически регламентов и стандартов по электрической совместимости оборудования (устранение помех), но также во избежание дефектов вентиляторов, даже у самых частотных преобразователей.

■ Повреждение двигателя при подключении к ЧП может быть вызвано влиянием повышенного напряжения на изоляцию обмотки и возникновением вредных подшипниковых токов.

■ Всегда необходимо решать этот вопрос с учетом проекта и конкретных условий, определенных стандартных мер – необходимо всегда соблюдать общие принципы.

Электромагнитная совместимость (EMC)

Выход частотного преобразователя

■ На выходной стороне частотного преобразователя (между двигателем и частотным преобразователем) всегда должны использоваться экранированные силовые кабели, причем экранирование должно быть заземлено на обоих концах кабеля на большой площади (с 360 - градусным контактом), как в металлической втулке со стороны частотного преобразователя, так и посредством правильного монтажа экранированного кабеля в металлическую EMC втулку в клеммной коробке двигателя. Любые устройства, установленные между частотным преобразователем и двигателем (например, аварийные выключатели, распределительные коробки), также должны быть экранированы и заземлены. Цепь термоконтактов от частотного преобразователя к двигателю также всегда должно быть выполнено с использованием экранированных кабелей.

■ Отдельные неэкранированные соединительные провода в клеммной коробке двигателя и в контроллере должны быть как можно короче. Расстояния между выводами, силовыми и сигнальными проводниками должны быть как можно больше.

■ Кроме того, отдельные не экранированные соединительные провода в клеммной коробке двигателя и в контроллере должны быть как можно короче. При этом расстояния между подводами, силовым и сигнальным проводами должны быть как можно больше

■ Рекомендуется ограничивать крутизну напряжения и пики напряжения (нагружающие изоляцию обмотки двигателя при работе с частотным преобразователем), посредством выходных частотных фильтров - моторный дроссель с той же тактовой частотой, что и частота переключения ЧП (дроссели рассчитаны на определенные частоты) или с помощью подходящих выходных фильтров (фильтр dU / dt). Они помогают преобразовать прямоугольный сигнал на выходе ЧП ближе к синусоиде

Фильтрация выходного тока также очень благотворно влияет на уменьшение излучения от кабеля к двигателю (например, помехи в акустике). Одновременно она компенсирует - уменьшают емкостные токи, которые дополнительно нагружают силовую часть привода при использовании длинных кабелей (если только привод не находится непосредственно на корпусе).

■ Чтобы устранить (максимально снизить) негативное влияние не только нагрузки обмотки напряжением, но и подшипниковых токов (подшипники двигателя),рекомендуем использовать синусоидальные фильтры, действующие на все полюса. Эти фильтры уменьшают крутизну напряжения и емкостные токи и заменяют выходные (моторные) дроссели при еще большей эффективности.

■ Синусоидальный фильтр является наиболее эффективным устройством подавления помех на выходе. Почти полностью устраняет возмущающие эффекты широтно-импульсной модуляции, то есть на выходе синусоидального фильтра напряжение и выходной ток имеют по существу синусоидальную форму волны.

■ При использовании синусоидальных фильтров, действующих на всех полюсах (между всеми фазами и нейтралью), нет необходимости использовать эл. экранированный кабель (и EMC ввод) к двигателю, а также снижается электромагнитный шум двигателя от высших гармонических токов.

■ Проводка от частотного преобразователя до фильтра должна быть как можно короче (сантиметры).

Вход частотного преобразователя

■ Проводка кабелей (линия MODBUS или сигнал 0-10 В) между частотным преобразователем и блоком управления всегда должны быть проложены с использованием экранированных кабелей (см. также схему Remak для блока управления VCS).

■ Для повышенных требований по подавлению помех (в критической промышленной инфраструктуре, жилых, коммерческих объектах и легкой промышленности) обычно необходимо использовать внешние помехоподавляющие фильтры EMC, или же так называемые сетевые (коммутирующие) дроссели на входной стороне частотного преобразователя.

■ Сетевые дроссели используются для уменьшения обратного влияния высших гармоник на сеть и продления срока службы выпрямителя и, прежде всего, конденсаторов частотного преобразователя - поэтому они также настоятельно рекомендуются при подключении частотных преобразователей рядом с большими трансформаторами для ограничения зарядных токов – уменьшает бросок тока при подключении частотного преобразователя к сети.

Прочие аксессуары – подключение и монтаж

Любые другие аксессуары необходимо монтировать в соответствии со спецификацией вентиляционной установки и Руководством по монтажу и обслуживанию производителя аксессуаров.

■ **ВНИМАНИЕ,** імонтаж любых соединений и конструкций не должна повредить вентиляционную установку (напр. ее плотность, корпус из-за чрезмерной нагрузки и т. д.), препятствовать открытию дверных панелей, эксплуатации и проведению сервиса.

Заземление и защитное соединение

Защита от поражения электрическим током

После монтажа оборудования на месте, перед его вводом в эксплуатацию (в пределах электрических соединений) монтажная компания должна обеспечить заземление и проводку в соответствии со стандартами и рисками, возникающими из общих обстоятельств на месте монтажа, включая другие оборудования или проводку, не связанную с вентиляционной установкой, даже с экологическими рисками (например, влажность ...).

Настройка положения дверных панелей

Настройка положения дверных панелей - петли/ручки

■ После сборки и соединения отдельных секций вентиляционной установки (или во время сервисного обслуживания) можно настроить / отрегулировать дверные панели (в пределах возможного диапазона используемых петля/ручек) в правильное положение относительно прилегающих столбов и перегородок - идеальный размер щели между панелями примерно 3 мм (предотвращение возможного заедания при манипуляции с дверной панелью).

Настройка положения (щели) дверной панели осуществляется с помощью винтов в овальных отверстиях петля/ручки, которые доступны после открытия затворов (рисунок ниже).

■ **ВНИМАНИЕ**, если даже после настройки дверной панели, в пределах используемых петля/ручек все еще остается проблема с размером щелей или заеданием при закрывании, необходимо проверить ровность секции на основании (полу).

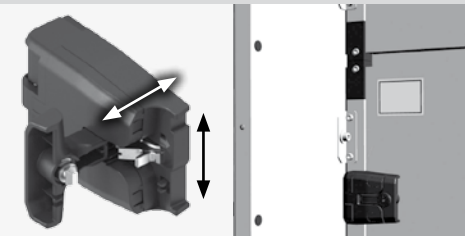
Настройка прижима дверной панели - петли/ручки

■ Примененные петля/ручки позволяют в пределах своего диапазона настройку требуемого прижима дверных панелей (плотность панелей).

Запуск и ввод в эксплуатацию

Настройка прижима дверной панели осуществляется путем затягивания или ослабления винтов, доступных под крышками петлей/ручек (рисунок ниже).

Рис 24



Запуск и ввод в эксплуатацию

Подготовка к запуск и ввод в эксплуатацию

■ После завершения полного монтажа вентиляционной установки и всего соответствующего оборудования (подключение воздуховодов, теплоносителей, электропроводки, системы для отвода конденсата, элементов КиП и т. д.) можно приступить к подготовке и вводу в эксплуатацию.

■ **ВНИМАНИЕ,** вентиляционная установка может быть введена в эксплуатацию только уполномоченным лицом, имеющим необходимую профессиональную квалификацию**.**

■ **ВНИМАНИЕ,** рПеред первым запуском необходимо, чтобы специалист осуществил исходную ревизию электромонтажа всех компонентов вентиляционного оборудования (протокол).

Меры безопасности

■ На секциях с риском поражения электрическим током или получение травмы вращающимися частями и т.д. а также имеющих подключения (подвод – отвод отопительной воды, направление потока воздуха), всегда размещены предупреждающие и информационные таблички

■ Запрещается запускать и эксплуатировать вентиляторы при открытых панелях. Об опасности прикосновения к вращающимся частям предупреждает табличка, расположенная на сервисных дверях установки. Сервисная дверь должна быть в течение эксплуатации всегда закрыта, запирающий затвор секции вентилятора должен быть закрыт.

■ Перед началом работ в секциях, содержащих электрооборудование (вентилятор, электрический обогреватель и т. д.), необходимо выключить главный выключатель и принять меры для предотвращения непреднамеренного включения электрической цепи оборудования во время сервисного обслуживания.

■ При сливе теплообменника температура воды должна быть ниже +60 ºС.

■ Запрещается разборка сервисной панели электрического обогревателя, который под напряжением (за исключением определенных проверок, описанных далее в этом документе) и изменение настройки предохранительного термостата со стороны производителя.

■ Запрещается эксплуатация электрического обогревателя без регулирования температуры выходного воздуха и обеспечения постоянного расхода перемещаемого воздуха.

■ После профессионального ввода в эксплуатацию секции газового ообогрева, настроенные параметры оборудования не могут быть изменены в целях обеспечения безопасности и безпроблемной работы.

Проверка и действия перед первым запуском установки

Внешняя сторона вентиляционной установки

■ Сервисные панели оснащены петлями и внешними затворами (затвор действует одновременно как ручка. Для открытия/закрытия необходимо использовать специальный ключ, все затворы должны функционировать

■ проверить горизонтальность положения установки

■ проверить, если все части вентоборудования механически установлены и подсоединены к воздуховоду

■ проверить, если все контуры охлаждения и отопления подсоединены и заполнены теплоносителем

■ если подключено все электрооборудование

■ если установлены и герметизированы все комплекты для отвода конденсата

■ если установлены и подключены элементы КиП и автоматики

■ если произведено токопроводящее соединение и правильное заземление

■ если все части установки свободны от посторонних предметов

■ изолирован ли соединительный трубопровод теплообменников. Соединительный трубопровод обогревателя должен быть изолирован таким способом, чтобы температура поверхности была ниже +60 ºС.

Электромонтаж

■ если подключены все электроприборы

■ если установлены и подключены все элементы КиП

■ по схемам подключения необходимо проверить правильность эл. подключения отдельных электрических элементов установки

■ если выполнена токопроводящая проводка и надлежащее заземление

■ контроль заземления и подключения в рамках строительного проекта

Секция фильтрации

■ состояние фильтров

■ закрепление фильтров

■ настройка датчиков дифференциального давления

Секция вентилятора

■ проверка целостности и свободного вращения рабочего колеса

■ проверка затяжки резьбовых соединений встроенного блока вентилятора

■ проверка чистоты рабочего колеса, всасывания и нагнетания вентилятора

■ отсутствие чужих предметов

Секция водяных и гликолевых обогревателей

■ состояние теплопередающей поверхности теплообмена

■ состояние соединений подвод. и отводящего трубопровода

■ состояние и подсоединение смесительных узлов

■ состояние, подключение и правильность установки элементов защиты от замерзания

Секция водяных и гликолевых охладителей и прямых испарителей

■ состояние поверхности теплообмена

■ правильность и герметичность подключения контура охлаждения

Контроль при первом запуске установки, Проверка установки расхода воздуха

- правильный монтаж сифона, соответствующий условиям давления в камере
- заливка сифона
- состояние и подключение смесительного узла
- состояние, подключение и установка элементов защиты от замерзания

Секция пластинчатого рекуператора

- состояние пластин рекуператора
- функциональность заслонки байпаса, или смесительной заслонки
- правильный монтаж сифона, соответствующий условиям давления в камере
- заливка сифона
- подсоединение системы для отвода конденсата

Секция роторного рекуператора

- параллельность ротора и опорной рамы (обеспечение прямоугольности рамы)
- свободное вращение рабочего колеса
- натяжение ремня
- прилегание уплотнителя ротора
- правильность подключения мотора
- направление вращения ротора (указано стрелкой на роторе)
- отбор эл. тока электродвигателя (см. параметры на щитке)
- подключение датчиков температурной защиты или датчиков дифференциального давления (если входит в поставку)

Секция электрического обогрев

- механическое состояние обогревателя и нагревательных элементов, чистота поверхности нагревательных змеевиков и внутреннего пространства обогревателя, отсутствие посторонних предметов
- проверка всех электрических соединений оборудования (силовых, рабочих и защитных)

Секция газового обогрева

- подсоединение для слива конденсата
- подключение датчиков и термостатов и их функциональность
- подключение газовой горелки
- обезвоздушивание газопровода
- подключение дымохода
- функциональность заслонки байпаса

Электрические обогреватели IBET

- проверка работоспособности оборудования и его блокировки
- проверка предохранительного и рабочего термостата

ВНИМАНИЕ, Введение установки в эксплуатацию в случае не зарегулированной системы можно осуществлять только при закрытой входной заслонке. Эксплуатация без регулирования может вызвать перегрузку мотора и его выход из строя.
Эксплуатация установки в случае не зарегулированной системы может вызвать перегрузку мотора, его деффект и выход из строя.
Если установка оснащена второй ступеней фильтрации, рекомендуется проводить пробный запуск без ее фильтрационной вставки.

Контроль при первом запуске установки

- правильность направления вращения вентилятора - стрелка на рабочем колесе или на корпусе
- правильность направления вращения роторного рекуператора согласно стрелке на роторе, плавность вращения без заедания
- Отбор тока на подключенном оборудовании (не должна превышать величину указанную на шильдике)
- после 5 минут работы надо проверить температуру подшипников вентилятора

– **ВНИМАНИЕ, проверять можно только при отключенном вентиляторе!**

- наличие воды в сифоне отвода конденсата (если вода отсутствует, необходимо увеличить высоту сифона)
- состояние и крепление фильтров

При опытной эксплуатации не должно появляться не-характерных звуков и чрезмерных вибрации установки. Опытная эксплуатация должна длиться минимально 30 мин. После ее окончания необходимо осмотреть установку. Особое внимание надо уделить секциям фильтрации (состояние фильтров), вентиляторной и отводу конденсата). В случае чрезмерной вибрации установки необходимо снова проверить части вентилятора, а в случае необходимости вибрации измерить.
Если вибрации вентилятора со свободным рабочим колесом превысят величину 2,8 мм/с, (измеряется на подшипниковом щите электродвигателя со стороны рабочего колеса), то в таком случае необходимо осмотреть и сбалансировать вентилятор квалифицированным персоналом.
Перед вводом в постоянный эксплуатацию, рекомендуется провести регенерацию или замену фильтрационных вставок.
В рамках опытной эксплуатации необходимо зарегулировать вентиляционную систему в ее комплексе (протокол).

Электрический обогреватель

- **ВНИМАНИЕ**, электрический обогреватель нельзя ввести в эксплуатацию до тех пор, пока не будет достигнута рабочая скорость вентилятора. При первом вводе в эксплуатацию обогреватель необходимо включить на 15 минут при максимальной рабочей скорости вентилятора, чтобы пережжеть нагревательные элементы. При этом необходимо обращать особое внимание на вентиляционную установку.

Газовый обогреватель

- Это специализированное газовое оборудование со специфическим режимом запуска (ввод в эксплуатацию).
- После монтажа вентиляционной установки с газовым обогревом необходимо отдельно заказать у производителя горелки или его сервисного представителя запуск горелки.
- Подключение тройного термостата и газовой горелки должно осуществляться в соответствии с документацией, касающейся конкретной установки.
- При запуске в эксплуатацию, помимо настройки горелки, происходит проверка подключения предохранительных термостатов и элементов управления к цепям управления горелкой и вентиляционного оборудования (вентиляторов).
- При вводе в эксплуатацию должен быть составлен акт о вводе горелки в эксплуатацию, настройке температуры газового обогревателя и испытаниях аварийных и предохранительных элементов.
- Секция газового обогревателя поставляется с отдельной документацией производителя камер сгорания, которая является составной частью сопроводительной технической документации вентиляционной установки REMAK Серия X.
- **ВНИМАНИЕ**, никогда не запускайте блок газового обогрева при остановленной установке, в противном случае существует опасность локального перегрева и разрушения некоторых компонентов (например, фильтров, каплеуловителя и т.п.).

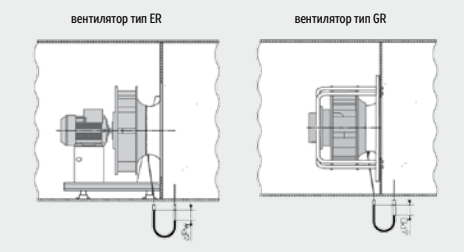
Правила эксплуатации, Осмотр и обслуживание оборудования

Проверка установки расхода воздуха вентилятора

■ После монтажа и запуска можно проверить и отрегулировать расход воздуха посредством простого метода измерения на диффузоре вентилятора. Этот метод до некоторой степени исключает ошибочные результаты установленные методом измерения скоростей в канале, которые вызваны прежде всего влиянием турбулентности и нелинейности движения воздуха

Рис. 25 - съемные зонды вентилятора

Рис. 26 - схема измерения дифференции



■ Для этого метода измерения расхода воздуха стандартно устанавливаются на корпусе секции вентилятора съемные зонды (в случае, если секция не оснащена прибором для измерения расхода воздуха).

■ На заводской табличке секции вентилятора указано значение коэффициента k (данные, необходимые для расчета расхода воздуха) для данного использованного типа вентилятора.

■ Формулы для расчета расхода воздуха и схема для измерения разницы между статическим давлением перед входным диффузором вентилятора и статическим давлением в диффузоре вентилятора показаны на рисунке ниже.

Определение расхода воздуха - вентилятор
(стандартная температура воздуха 20ºC, плотность 1,2 kg/m³):

$$\dot{V} = k \cdot \sqrt{\Delta p_w}$$

Определение расхода воздуха при другой температуре чем 20ºC:

$$\dot{V} = \sqrt{\frac{\rho_{20}}{\rho_{op}}} \cdot k_{20} \cdot \sqrt{\Delta p_w}$$

qv – расход воздуха
k – фактор вентилятора *(указывается производителем)*
Δpw – ифференциальное статическое давление *(измеренная величина)*
ρop – Плотность воздуха при данной рабочей температуре

Правила эксплуатации

Перед введением оборудования в эксплуатацию рекомендуется издать Правила эксплуатации, соответствующее местным директивам.

Рекомендуется следующая разбивка:

■ состав, определение и описание функций вентиляционной установки во всех режимах и рабочих состояниях

■ описание всех элементов и функций системы защиты и безопасности

■ правила охраны здоровья и безопасной эксплуатации при обслуживании вентоборудования

■ требования по квалификации и обучению обслуживающего персонала; список сотрудников, имеющих лицензию на обслуживание оборудования

■ подробные инструкции обслуживающему персоналу в случае аварий

■ перечень возможных внеочередных рабочих режимов в разных климатических условиях (летний и зимний режим)

■ график ревизий, проверок и сервисного обслуживания, включая все действия и способ регистрации.

■ протокол обучения персонала пользователя по эксплуатации, проверкам и очистке роторного рекуператора (необходимое основание для возможной претензии - см. Гарантийные обязательства и условия рекламации Remak a.s.)

■ создание и ведение Журнала работ вентиляционной установки с записями (и протоколами) о регулярном сервисе, очистке и выполненных сервисных действиях (необходимое основание для возможной претензии - см. Гарантийные обязательства и условия рекламации Remak a.s.).

Осмотр и обслуживание оборудования

Осмотр и обслуживание оборудования могут выполнять только совершеннолетние лица, имеющие профессиональную квалификацию, без физических и психических ограничений, прошедшие обучением и ознакомленные с инструкциями, правилами эксплуатации и монтажа вентиляционных установок Remak серии X.
При проведении осмотра и обслуживания необходимо соблюдать эти инструкции и правила, ни производитель, ни поставщик не несут никакой ответственности за ущерб, причиненный несоблюдением вышеуказанных инструкций и правил.

Меры безопасности

■ На секциях с опасностью травмирования (электрическим током, вращающимися деталями и т. д.) или с точками подключения (подача – отвод отопительной воды, направление потока воздуха и т. д.) всегда размещается предупредительная или информационная табличка.

■ Запрещается запускать или эксплуатировать вентиляторы установки при открытых панелях. На опасность уловления движущимися частями указывает наклейка на сервисной двери вентиляционной установки. Сервисная дверь должна быть всегда закрыта во время работы, любой запирающий замок секций вентилятора должен быть заперт на ключ от нежелательного доступа.

■ Перед началом работ на секции вентилятора (детали) необходимо безусловно выключить главный выключатель и принять меры для предотвращения непреднамеренного включения электропитания двигателя во время сервисной операции.

■ При сливе теплообменника температура воды должна быть ниже +60 ºC.

Очистка , Проверки

Постоянные проверки эксплуатации
В рамках регулярных проверок вентиляционной установки проводится еженедельно контроль визуально и прослушиванием, не нарушая работу установки.

Контролная деятельность обслуживающего персонала (во время работы):
- проверка работы вентиляторов и двигателей прослушиванием шума и вибрации, т.е. оборудование не должно издавать чрезмерных вибраций и не должно издавать особых посторонних звуков (громкое гудение, стук, свист и другие акустические признаки неисправной функции подшипников).

Проверка обслуживающим персоналом при эксплуатации
- проверка правильного хода вентиляторов прослушиванием (т.е. ход вентиляторов без наличия надлежащих шумов и чрезмерных вибраций установки
- проверка засорения фильтров при помощи датчика дифференциального давления а в случае необходимости их замена - смотри Процесс замена фильтров
- проверка функциональности рекуперации - если возможно визуально
- функциональность регуляции температуры воздуха
- состояние и функциональность системы управления подключенной к установке, правильная работа которой х необходима для хода установки и вентиляционного оборудования в целом
- присутствие воды в сифоне включая дополнение

Периодические проверки

В зависимости от местных эксплуатационных условиями (напр. уровень запыленности) , пользователь устанавливает период между осмотрами, однако минимально:

a) один раз в три месяца (протокол)
Проводится контроль степени загрязнения или возможного повреждения основных функциональных частей установки:
- фильтры (гигиеническое состояние, степень засорения, недопустимое повреждение или перфорация)
- рекуперация тепла, рекуператор (функциональность, загрязнение, утечка или повреждение),
- система увлажнения (гигиеническое состояние, функциональность , плотность контура, засорение форсунок или сот)
- отвод конденсата (в ванне или в другом месте установки нет стоячей воды а система проходная)

b) один раз в полгода (протокол)
- осмотр всех функциональных частей установки с уделением особого внимания функциональности, безупречности, возможной коррозии, чистоте и гигиене оборудования, связанный с содержанием и очисткой, ремонтом или заменой поврежденных деталей
- обычно осуществляется в весенних и осенних месяцах, то есть перед зимним и летним эксплуатационным периодом с кратковременным отключением установки

c) один раз в год (протокол)
- общий сервисный осмотр вентиляционной установки с уделением особого внимания функциональности, безупречности, коррозии, чистоте оборудования, включая корпус и защитные крышки, связанный с содержанием и очисткой и дезинфекцией, ремонтом или заменой поврежденных деталей.
- осуществляется особенно в летних месяцах, когда возможно дольше отключить установку

Основные пункты сервисного осмотра

- очистка внешнего корпуса установки и всех закрывающих частей и крышек (см. статью Очистка) -
- очистка входных и выходных секций
- замена фильтрующих вставок и очистка секции
- проверка и очистка вентиляторов
- проверка и очистка пластинчатого или роторного рекуператора
- проверка и очистка теплообменников, проверка плотности контура
- проверка системы охлаждения, или дополнение хладагента сервисным техником охлаждения
- проверка и очистка системы увлажнения (дезинфекция, очистка сопел, проверка парогенераторов)
- проверка и очистка ванны для отвода конденсата и функциональности системы для отвода конденсата
- проверка и очистка отсекающих заслонок (настройка хода)
- проверка состояния электрического обогревателя и его подключения
- проверка секции газового обогрева (настройка горелки профессиональным техником)
- проверка состояния парогенератора и системы парораспределения
- проверка веса (состояния насыщения) активированного угля
- проверка плотности гибких вставок
- очистка воздуховодов и всех концевых элементов, проверка изоляции
- очистка всех остальных поверхностей внутри установки (сервисная и смесительная секции и т.д.)

ревизия пожарных клапанов (авторизованным специалистом)
- обработка подходящим методом (покраска) для поврежденных поверхностей или частей уже затронутых коррозией
- общая уборка машинной камеры

Порядок обслуживания и очистки описан в соответствующих статьях этого документа.

Очистка

- Проверка загрязнения установки и удаление грубой грязи осуществляется мин. 2х в год.
- Общая очистка, связанная с отключением установки, должна проводиться как часть сервисной проверки мин. 1 раз в год.
- Во время очистки удаляются все загрязнения с наружной и внутренней части установки, включая крышки (если она установлена).
- Все части, которые предназначены к открытию, вынесению, или простой разборке должны быть установлены в позицию которая позволяет тщательную очистку всех внутренних частей установки
- Осадки и неудаленные остатки грязи являются источником бактериального загрязнения и возможной причиной коррозии (в случае возникновения коррозии необходимо провести соответствующую обработку поверхности при помощи подходящих средств).

ВНИМАНИЕ, очистка происходит при выключенной вентиляционной установке, и защищенной от случайного пуска.

Очистка сухим способом
- очистка сухим способом осуществляется путем протирания сухой тканью или пылесосом с небольшим разрежением

очистка сжатым воздухом (продувка) - может выполняться только на частях, выступающих за пределы корпуса вентиляционной установки, чтобы грязью не засорились другие места в установке.

Проверки

■ **ВНИМАНИЕ,** рво время очистки сухим способом нельзя использовать абразивные материалы, чтобы не повредить особо замазанные соединения и окрашенные поверхности. В случае повреждения необходимо немедленно отремонтировать поврежденные поверхности и соединения.

Очистка мокрым способом

■ очистка мокрым способом осуществляется путем протирания влажной тканью, водой под давлением (при определенных условиях) или путем удаления капель с помощью пылесоса с соответствующим разрежением.

■ для очистки можно использовать обычные чистящие средства, не содержащие хлора, растворителей и абразивов

■ очистка водой под давлением производится напором воды с обычными чистящими приборами (мойками) и только у секций, оборудованных ванной для отвода конденсата - максимальное давление струи воды не должно превышать 0,25 МПа.

■ химическая очистка (дезинфекция) осуществляется с применением химических средств (не сухих средств) и ручной стирки (тряпки), оборудования под давлением или газогенератора.

■ **ВНИМАНИЕ,** очистку мокрым способом и очистку водой под давлением нельзя применять у абсорбирующих поверхностей (напр. кулисы шумоглушителей)

■ **ВНИМАНИЕ,** при очистке мокрым способом необходимо обеспечить безопасное отключение электрических компонентов от источника питания

■ **ВНИМАНИЕ,** схимические вещества, используемые для очистки мокрым способом и дезинфекции, не должны влиять на используемые материалы

■ **ВНИМАНИЕ,** вся очистка должна происходить при закрытых входных и выходных заслонках, рекомендуется установить входной фильтр

■ **ВНИМАНИЕ,** для очистки не использовать никаких жестких щеток или подобных грубых, повреждающие поверхность механических средств.

Основные способы очистки отдельных встроенных блоков вентиляционных установок REMAK серии X описаны далее в соответствующих статьях данного руководства.

Проверки

Корпус установки

■ Проверка состояния и чистоты внешних и внутренних поверхностей корпуса - очистить поверхность (см. статью Очистка)

■ Проверка состояния антикоррозионной защиты (оцинкованная, окрашенная поверхность…)

■ Проверка состояния и целостности уплотнения (плотности) сервисных панелей и дверных панелей.

■ Проверка состояния, функции и возможной настройки прижима затворов (петли/ручки,

■ Проверка состояния и плотности крышек (наружное исполнение)

■ Проверка состояния проводящего соединения и заземления вентиляционной установки (центральная точка заземления)

■ Проверка соединения воздуховодов, плотности и гибкости соединения гибких вставок

Вентилятор

Проверка оборудования в отключенном состоянии от источника питания:

■ **ВНИМАНИЕ** на внешнее напряжение (например, внешний источник питания для электрического обогрева и нагревательных элементов и т. д.)

■ **ВНИМАНИЕ**, при осуществлении проверки необходимо вентилятор сначала отключить (использовать сервисный выключатель) и подождать его полной остановки (подождать не менее 2 минут), только после того можно открыть дверь! При несоблюдении этого правила существует опасность разъединения затворов, выбития двери из-за избыточного давления в вентиляционной установке и опасность захвата вращающимися частями рабочего колеса вентилятора!

■ **ВНИМАНИЕ,** перед открытием двери секции вентилятора, необходимо сначала отключить вентилятор (использовать сервисный выключатель) и подождать его полной остановки (подождать не менее 2 минут)! При несоблюдении этой инструкции существует опасность раъединения затворов и выбытия двери из-за избыточного давления в вентиляционной установке и опасность захвата вращающимися частями рабочего колеса вентилятора!

■ **ВНИМАНИЕ,** перед началом осмотра и сервисного обслуживания необходимо предотвратить самопроизвольный запуск вентилятора, а также обеспечить, что он не запускается другим лицом.

■ Проверка чистоты рабочего колеса и всего встроенного блока вентилятора - крупные загрязнения и пыль собрать пылесосом, мелкие загрязнения удалить влажной тряпкой

■ проверка невредимости и вращения рабочего колеса

■ проверка затяжки винтовых соединений встроенного блока

■ проверка состояния сайлентблоков и прикрепления вентилятора

■ Контроль состояния и плотности гибких вставок

Проверка оборудования после короткого пробного запуска:

■ Проверка вибраций (дисбаланс), шума подшипников и чрезмерного перегрева двигателя

■ Проверка состояния подключения двигателей, затяжки клемм в клеммной коробке и токопроводящего соединения (заземления)

■ При воспринимаемом более высоком уровне вибраций встроенного блока/компонентов следует провести контрольную проверку путем измерения и, при необходимости, произвести повторную балансировку встроенных блоков до подходящих параметров.

■ Проверка с помощью измерения тока двигателя, напряжения и симметрии фаз

Подшипники электродвигателей

Подшипники не требуют (и не допускают) смазки в течение всего срока службы. Ожидаемый срок службы шарикового подшипника, встроенного в двигатель, рассчитанный стандартным методом расчета, определяется временем использования жира F10h и составляет примерно 30 000 - 40 000 рабочих часов при стандартном использовании. После истечения срока службы смазки F10h необходима замена подшипника. Ожидаемый срок службы подшипников может значительно сократиться, если они будут работать в других условиях, как более высокая вибрация, более сильные удары, более высокие или низкие температуры, влажность, загрязнение в шариковом подшипнике или неблагоприятные типы регуляции. Для обеспечения безаварийной работы рекомендуется заменить подшипники двигателя примерно через 20 000 часов, но не позднее, чем через 3-4 года или по данным производителя двигателя. Выключение или бездействие оборудования не продлевает это время.

Внимание:

■ Данные о стандартном сроке службы относятся к нормальным, ожидаемым рабочим условиям. Фактический срок службы под-

шипников в основном зависит от реальных условий эксплуатации. Поэтому необходимы непрерывные и регулярные проверки и предписанные интервалы сервисного обслуживания.

■ Следует также обращать внимание на нежелательное длительное хранение (длительная односторонняя нагрузка подшипника без смазки и смешивания смазочных материалов приводит к разрушению подшипников и деградации смазочного материала), это также относится к длительному хранению (6 месяцев и более). В таком случае необходимо обеспечить принудительное вращение двигателей (согласно указаниям производителей двигателей и вентиляторов). Через 2 года простоя рекомендуется заменить подшипники или смазку.

■ Двигатель или вентилятор можно разбирать только в обоснованных случаях, например, при замене подшипников. Разборку и сервисное обслуживание может выполнять только квалифицированный специалист. Мы рекомендуем доверить ремонт профессиональной сервисной службе, соотв. сервисному центру производителя двигателя/вентилятора.

■ При каждой разборке и повторной сборке вентилятора с двигателем требуется повторная балансировка комплекта.

Заслонки

■ Проверка чистоты заслонок - грязь и пыль собрать пылесосом, мелкие загрязнения удалить влажной тряпкой

■ Проверка свободного вращения заслонок (вращение без заедания)

■ Проверка правильного закрытия (прилегания) заслонок

■ Проверка подключения и правильной функции сервопривода

Фильтры

■ **ВНИМАНИЕ,** пыль, осажденная на фильтрующих вставках, может вызывать проблемы с дыханием и аллергические реакции на коже, слизистых оболочках или глазах, поэтому всегда необходимо использовать подходящие средства защиты и избегать прямого контакта с уловленной пылью при обслуживании и замене фильтров.

■ Проверка состояния и засорения фильтров

■ Проверка монтажа встроенного блока фильтров (состояние и возможная замена уплотнения)

■ Проверка чистоты секции и монтажа встроенного блока фильтров - грязь и пыль удалить пылесосом, мелкие загрязнения протереть влажной тряпкой (для очистки рекомендуется выдвинуть профильное уплотнение из горизонтальных рельсов)

■ Проверка функциональности и настройки датчиков дифференциального давления

■ Фильтрующие вставки (карманные и рамочные фильтры) имеют максимальный интервал времени замены, определенный законодательством (согласно ČSN EN 16798-3 и далее VDI 6022 + DIN 1946-4), независимо от засорения и текущей потери давления, от 12 месяцев до 2000 часов для первой ступени фильтрации, для последующих ступеней фильтрации и фильтров на вытяжке воздуха максимально 24 месяца - рекомендуется 4000 часов

■ Если фильтрующие вставки находятся в конце срока жизнеспособности (в соответствии с правилами эксплуатации или вышеуказанными стандартами), они поврежденные или засоренные (см. значение потери статического давления), их всегда необходимо заменить.

Максимальные величины потери статического давления для отдельных типов фильтров (согласно EN13053:2020):

Фильтр грубой очистки: ISO coarse	■ $\Delta p0 + 50$ Pa ■ 3x $\Delta p0$	$\Delta p0$ ... начальная потеря давления чистого фильтра ■ действует меньшее значение
Фильтр тонкой очистки: ISO ePM1 ISO ePM2.5 ISO ePM10	■ $\Delta p0 + 100$ Pa ■ 3x $\Delta p0$	

Замена фильтрующих вставок

■ **ВНИМАНИЕ,** при замене фильтров необходимо избегать загрязнения вентиляционной установки и новых фильтров пылью из старых фильтров.

■ **ВНИМАНИЕ,** утилизация использованных фильтрующих вставок должна осуществляться экологически безопасным способом.

■ Запасные фильтрующие вставки всегда заказываются у производителя в качестве комплекта. Для заказа необходимо указать тип фильтра (карманный, рамочный и т. д.), а также тип и размер вентиляционной установки и соответствующий класс фильтрации. Нет необходимости указывать размеры отдельных вставок, из которых состоит стена фильтра.

■ В состав поставляемого запасного комплекта входит новое фильтрационное уплотнение к фильтрующим вставкам.

■ Металлические фильтры и жироуловители можно мыть горячей водой с подходящим моющим средством для поддержки обезжиривания.

Рис. 27 – место для приклеивания уплотнения

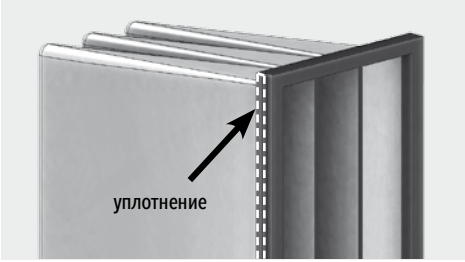
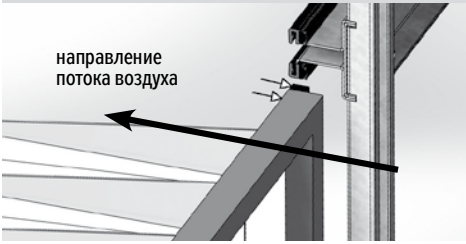


Рис. 28 – замена фильтрующих вставок



Проверки

Порядок замены фильтров

■ Замена фильтрующих вставок - надо вынуть отдельные ставки блока фильтрации из рельса в сервисную сторону без необходимости использования инструментов.

■ Перед всунутием каждой новой фильтрующей вставки необходимо приклеить уплотнение к его рамке (краю) в следующем порядке:

■ Уплотнение (поставлено в запасном комплекте) приклеивается к задней вертикальной стороне фильтрующей вставки, которая входит в камеру первой и по краю, который находится в направлении заднего потока воздуха (см. рисунок 27)

■ После приклеивания уплотнения фильтрующая вставка вставляется в рельсы встроенного блока (см. рисунок 28)

■ **ВНИМАНИЕ,** фильтрующие вставки карманного или рамочного фильтра всегда вставляются так, чтобы карманы находились в вертикальном положении, в направлении потока воздуха.

Проверка патрона с активированным углем

■ Tlaková ztráta filtrační stěny s aktivním uhlím se v průběhu zanášení nemПерепад давления на фильтрационной стене с активированным углем не изменяется при засорении.

■ Непрерывное взвешивание фильтрационных патрон является наиболее эффективным средством контроля насыщения. При достижении максимальной адсорбционной способности, т.е. при увеличении от 20 до 50% чистого веса угля (в зависимости от типа угля и уловленного газа, по требованию производителя) необходимо реактивировать уголь. При превышении этого предела эффективность фильтрации снижается. Общий вес стандартного патрона длиной 450 мм в чистом состоянии составляет 2500 г, вес начинки 2000 г (макс. рекомендуемое увеличение от 400 до 1000 г).

■ Реактивация угля осуществляется вместе с патроном. Поэтому желательно иметь запасной комплект.

■ Дальнейшие интервалы обмена могут быть определены на основе вышеупомянутых контрольных измерений

Водяные теплообменники (нагреватели, охладители)

■ **ВНИМАНИЕ**, температура поверхности нагревателя и его подключении может во время эксплуатации превышать безопасную температуру 60ºC, перед началом сервисных работ, технического обслуживания и осмотра необходимо дождаться достаточного охлаждения теплообменника и его подводок.

Описание	Обозначение	Пределы	Эффекты при отклонении	
Концентрация ионов водорода	pH	7,5 - 9	< 7 > 9	Коррозия Образование осадков
Содержание кальция и магния	Жесткость (Ca/Mg)	4 - 8,5 ºD	> 8,5	Образование осадков
Ионы хлора	Cl^-	< 50 ppm		Коррозия
Ионы железа	Fe^{3+}	< 0,5 ppm		Коррозия
Ионы магния	Mg^{2+}	< 0,05 ppm		Коррозия
Диоксид углерода	CO_2	< 10 ppm		Коррозия
Сероводород	H_2S	< 50 ppb		Коррозия
Кислород	O_2	< 0,1 ppm		Коррозия
Хлор	Cl_2	< 0,5 ppm		Коррозия
Аммиак	NH_3	< 0,5 ppm		Коррозия
Доля содержания карбонатов/сульфатов	HCO_3^{-2}/SO_4^{2-}	>1	<1	Коррозия

■ **ВНИМАНИЕ,** при обращении с теплоносителями (примеси, смеси) теплообменников необходимо обращать внимание на рекомендации по безопасности и инструкции производителя используемого теплоносителя.

■ Проверка состояния водяного теплообменника (повреждение пластин, засорение…)

■ Удаление загрязнений с поверхностей теплообменника - очистка осуществляется с помощью пылесоса с насадкой со щетиной для удаления пыли или парового очистителя - очистку необходимо проводить с особой осторожностью, чтобы избежать механического повреждения пластин водяного теплообменника

■ Проверка обезвоздушивания теплообменников

Необходима регулярная проверка чистоты, функции и проницаемости всей системы для отвода конденсата (ванна, сифон и возможные другие соединения /выводы…)

■ Плотность всей системы и винтовых штуцеров

■ Функция защиты от замерзания

■ Проверка функции и состояния смесительного узла

■ Чистота каплеуловителя (если каплеуловитель установлен в секции)

■ **ВНИМАНИЕ,** при эксплуатации теплообменника с водяным контуром или даже при его отключении в зимнем периоде, теплообменник должен быть заполнен безопасным антифризным раствором воды и гликоля или вода должна быть полностью слита и удалена, например, продувкой теплообменника сжатым воздухом.

■ **ВНИМАНИЕ, остаточная вода в теплообменнике замерзает и вызывает разрыв медных труб.**

Рекомендуемое качество воды в теплообменниках, которые работают с горячей водой при низком давлении и с охлажденной водой:

■ Хорошее качество воды – например, питьевая вода без наличия соли и соединений кальция – повышает срок службы и эффективность теплообменника

■ Ежегодно необходимо проверять предельные величины, см. таблицу, во избежание повреждения гидравлической системы и ее компонентов.

■ В случае необходимости добавлять средства для умягчения воды.

■ **ВНИМАНИЕ,** Указанные предельные величины качества воды являются ориентировочными. Их соблюдение не является основой гарантийных обязательств!

Прямой испаритель

■ **ВНИМАНИЕ, проверку функции и состояния всей системы холодильного контура (состояние и количество хладагента, плотность, расширительный клапан, компрессорно-конденсаторный блок ...) может выполнять только уполномоченный техник по холодильному оборудованию.**

■ Проверка состояния испарителя (повреждение пластин, засорение…)

■ Удаление загрязнений с поверхностей теплообменника - очистка осуществляется с помощью пылесоса или парового очистителя - очистку необходимо проводить с особой осторожностью, чтобы избежать механических повреждений пластин испарителя

■ Необходима регулярная проверка чистоты, функции и проницаемости всей системы для отвода конденсата (ванна, сифон и возможные другие соединения / выводы…)

*Функциональность и плотность всего холодильного контура

■ Чистота каплеуловителя (если каплеуловитель установлен в секции)

Проверки

Пластинчатый рекуператор (DEV)

- Проверка состояния пластинчатого рекуператора (повреждение пластин, засорение…)
- Удаление загрязнений с пластин пластинчатого рекуператора - очистка осуществляется с помощью пылесоса, сжатого воздуха или парового очистителя - очистку необходимо проводить с особой осторожностью, чтобы избежать механических повреждений пластин пластинчатого рекуператора
- Проверка вращения и чистоты заслонок байпаса
- Проверка вращения и чистоты смесительной заслонки (если смесительная заслонка установлена в секции)
- Чистота каплеуловителя (если каплеуловитель установлен в секции)
- Необходима регулярная проверка чистоты, функции и проницаемости всей системы для отвода конденсата пластинчатого рекуператора (ванна, сифон и возможные другие соединения / выводы…)

Роторный рекуператор (ROV)

- **ВНИМАНИЕ,** перед началом осмотра и сервисного обслуживания роторного рекуператора необходимо подождать полной остановки ротора и предотвратить самопроизвольный запуск или запуск ротора другим лицом.
- Проверка состояния ротора рекуператора (повреждение пластин ротора, засорение, повреждение торсионных стержней...)
- Удаление загрязнений с ротора рекуператора - очистка осуществляется с помощью пылесоса, сжатого воздуха или пара - очистку необходимо проводить с особой осторожностью, чтобы избежать механических повреждений пластин ротора роторного теплообменника
- Проверка состояния и настройки (прилегания) уплотнения ротора, окружного и радиального
- Проверка свободного вращения и биения ротора
- Проверка сервопривода (проверка подключения и затяжки кабелей в клеммной коробке) и натяжения ремня
- Проверка засорения фильтров на притоке и вытяжке воздуха

ВНИМАНИЕ, в случае любого обнаружения повреждений, биения ротора или повреждения привода роторного рекуператора необходимо всегда обращаться в сервисный отдел компании Remak a.s.

Проверка парогенератора

Все предписанные проверки перечислены в Инструкциях по монтажу, прилагаемых к парогенературу. В частности, необходимо поступать согласно этим инструкциям:

- **ежегодно или после 2500 часов работы:** замена варочных цилиндров, проверка состояния и формы шлангов, проверка герметичности распределительных труб в камере), проверка затяжки электрических соединений

Важно:

Электрическое оборудование! Кипящий цилиндр генератора может быть горячим и содержать кипящую воду. В случае утечки воды существует опасность ожогов или поражения электрическим током! Интенсивность осмотров и срок службы деталей могут варьироваться в зависимости от качества воды и условий работы.

Проверка системы увлажнения с сотами

- проверить состояние сот и каплеуловителей
- проверить состояние ванны
- проверка состояния водопроводной системы и сотовой системы водораспределения
- для циркуляционных систем проверьте работоспособность поплавка.

Электрический нагреватель

- ВНИМАНИЕ, выполняется при отключенном от источника питания устройстве и после его безопасного остывания!
- ВНИМАНИЕ, обмотки радиаторов острые, при прикосновении к ним существует опасность получения травм!
- Проверка загрязнения нагревательных змеевиков и их окружения. Любую пыль можно убрать пылесосом.
- Проверка и подтяжка электрических соединений и проверка состояния изоляции проводников. Состояние нагревательных змеевиков проверяется измерением сопротивления фаз на клеммах питания.

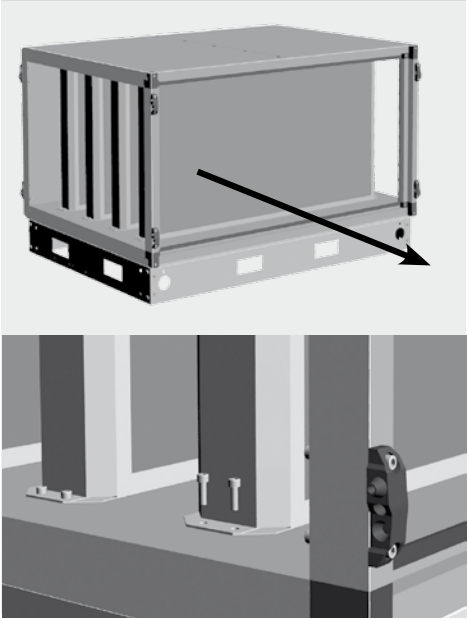
Локальные электрические нагреватели IBET

- механическое состояние нагревателя и нагревательных элементов, чистота поверхности нагревательных змеевиков, наружной поверхности и внутреннего пространства нагревателя
- проверить работоспособность устройства
- проверка предохранительного и рабочего термостата
- затяжка проводников в клеммных и винтовых соединениях

Пластины шумоглушителя

- Проверка состояния кулис шумоглушителя, особенно не поврежденности поверхности ламинированной ткани.
- Удаление загрязнений и пыли с поверхности пластин - очистка осуществляется пылесосом - во время очистки необходимо избежать повреждений, разрывов ламинированной ткани.

Рис. 29 – разборка шумоглушителей



Запасные части, Ликвидация и утилизация

- Проверка крепления (винты) пластин шумоглушителя в секции
- В случае необходимости, можно пластины шумоглушителя после откручивания винтов M6 вынуть из секции через снятые сервисные панели (см. рисунок ниже).

Гибкая вставка (DV)

- Проверка состояния и плотности гибкой вставки
- Удаление загрязнений - очистку проводить пылесосом и протиранием влажной тряпкой
- Проверка проводящего соединения DV

Концевые элементы - жалюзи, приточно-вытяжные надставки

- Проверка состояния и крепления к вентиляционной установке
- Очистка и эвентуальное удаление улавленной грубой грязи в области защитной решетки

Запасные части

При необходимости можно заказать запасные части у регионального дистрибьютора REMAK a.s. При заказе необходимо указать заводской номер установки или заказа и приложить спецификацию необходимых запасных частей.

Запасные фильтрационные вставки

Вставки можно заказать в комплекте для фильтрационного блока/секции. Для этого необходимо указать тип фильтра (карманный, компактный, кассетный,.....), типоразмер установки серии X и класс фильтрации. Типы отдельных вставок указывать не надо.

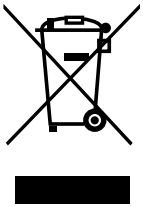
Патроны активного угля

Патроны активного угля предназначены для конкретного состава газа для улавливания. Реактивация угля проводится вместе с патроном. Активный уголь, содержащий ядовитые вещества, радиоактивные примеси или ПХБ нельзя реактивировать!

Сервис

Гарантийный и послегарантийный сервис можно заказать у регионального дистрибьютора REMAK a.s.
Сервис проводят авторизованные сервисные центры, перечень которых указан на сайте www.remak.eu

Утилизация (ликвидация)



Информации об утилизации в остальных странах вне Евросоюза

Необходимо соблюдать соответствующие местные государственные директивы и предписания об экологии и утилизации отходов.

Для пользователей в странах Евросоюза

При утилизации необходимо соблюдать директиву 2012/19/EU, местные государственные директивы и предписания об экологии и утилизации отходов.

Для пользователей из Чешской республики

Необходимо соблюдать соответствующие местные государственные директивы и предписания об экологии и утилизации отходов.
Утилизацию активированного угля, предназначенного для улавливания ядовитых веществ, радиоактивных примесей или PCB необходимо обеспечить в соответствии с действующим законодательством.
После окончания срока службы установки необходимо поступать в соответсвии с Законом об отходах № 185/2001 Сб., в соответствии с Указом № 352/2005 Сб. (электрические отходы).

Классификация отходов

(согласно постановлению правительства 93/2016 Sb.)

Используемая упаковка:

- 15 01 01 картонные коробки (бумажная и картонная упаковка)
- 15 01 02 полистирольные заполнители упаковок (пластиковая упаковка)
- 15 01 03 поддоны (деревянная упаковка)

Вышедшее из строя оборудование и его составные части:

- 13 02 06 Отходные моторные, трансмиссионные и смазочные масла (синтетические моторные, трансмиссионные и смазочные масла),
- 16 02 06 металлические и алюминиевые компоненты, изоляционный материал (другие компоненты, удаляемые из оборудования)
- 15 02 03 фильтрационный материал
- 16 02 15 электрические детали оборудования (опасные компоненты, удаляемые с ликвидируемого оборудован

ВНИМАНИЕ

Производитель оставляет за собой право внесения изменений и дополнений в документацию на основании технических нововведений и изменения законодательных актов без предварительного уведомления.

Печатные и лингвистические ошибки оговорены.
Разрешение к перепечатке или копированию данного "Руководства по монтажу и обслуживанию" (полностью или частично), должно быть получено от компании REMAK a.s., Zuberská 2601, Rožnov p.R. в письменном виде. Данное "Руководство по монтажу и обслуживанию" является монопольной собственностью компании REMAK a. s. Компания оставляет за собой право внесения изменений и дополнений. Дата издания: 23. 2. 2022

Необходимо соблюдать соответствующие народные директивы и предписания.

REMAK

REMAK a.s.
Zuberská 2601, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm,
tel.: +420 571 877 778, fax: +420 571 877 777,
email: remak@remak.eu, internet: www.remak.eu