

Монтаж и рабочие предписания для кондиционерных установок серии LS и LR

I. Общие положения

1.1. В настоящем приложении приведены инструкции по монтажу, введению в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживанию и уходу за кондиционерными установками серии LS и LR. Перед началом любой из перечисленных действий необходимо настоящие предписания изучить и соблюдать в дальнейшем. Соблюдение настоящих предписаний является условием действительности гарантии.

II. Транспортировка на место монтажа, манипуляция на строительной площадке

2.1 Транспортировку всех частей необходимо проводить в рабочем положении. При транспортировке и проведении операций с отдельными камерами или компактными частями станков, необходимо все части и компоненты поднимать только за нижнюю усиленную раму. В опорных рамах и подставках находятся отверстия, которые служат для фиксации канатных крюков при вертикальной транспортировке или для закрепления к грузовому отсеку транспортного средства. В грузовом отсеке транспорта сами установки, их компоненты или монтажные составные части оборудования должны быть прочно зафиксированы против сдвигов и опрокидываний. При погрузке и выгрузке при помощи высокоподъемного автопогрузчика перевозимые компоненты поднимаются только за транспортный поддон. Требуется осторожность при манипуляции. При поднятии оборудования с помощью подъемного крана необходимо канаты продеть через транспортный поддон и сбалансировать транспортируемую часть. У компонентов меньших размеров используются отверстия в опорных рамах для закрепления канатных крюков. В обоих случаях канаты должны быть продеты и расставлены над камерой так, чтобы не сжимали и не давили на камеру. Распорки могут быть исполнены также в виде заплаток на гранях камеры.

III. Складирование на строительной площадке

3.1 Установки складироваться в зависимости от типа упаковки, на складах по нормам EN 60721-3-1 „Классификация условий среды – Часть 3: Классификация групповых параметров среды и степени их строгости – Отдел 1: Складирование“.

Единицы упакованные в PE пленку необходимо складировать на складах типа IE11.

После услаждения под навесом, в складах типа IE13, где влияния фауны и флоры незначительны, необходимо заранее договориться об упаковке в полиэтиленовую пленку/PE фольгу, наклепках, заплатках на гранях и перетяжке. Для возможности складирования на открытом пространстве в складах типа IE14, где влияния фауны и флоры незначительны, можно договориться о поставках оборудования в деревянных тарах.

IV. Монтаж установки

Установка оборудования может проводить исключительно специализированная монтажная фирма с официальным разрешением в соответствии с законом о Предпринимательской деятельности.

4.1 Контроль перед началом монтажа

Прежде всего контролировать:

- комплектность поставки
- отсутствие повреждений после транспортировки и складирования
- свободу оборотов вентиляторного агрегата (вручную) и натяжку клиновидных ремней

- свободу оборотов ротора у ротационного обменника рекуперационного (вручную) и натяжку
- ремней
- подвижность клапанов
- строительную подготовленность
- параметры системы напряжения
- давление и температуру хладагентов и теплоносителей

Все обнаруженные повреждения без промедлений устранить еще перед началом монтажа.

4.2 Укладка установок

Установки можно свободно уложить на ровную, горизонтальную подкладку (пол, лестничная площадка), анкерное крепление не нужно, однако рекомендуется подложить под установку резиновую ленту/пояс для компенсации мелких неровностей основания.

Ровность и горизонтальность укладки установки являются одним из условий правильного функционирования оборудования.

Установки одинаковых размеров могут быть уложены в два этажа, один на другом. В случае укладки установки меньших размеров на установку больших размеров, обе должны всегда быть с одной стороны ровно подогнаны.

Установки предназначенные для подвешивания под потолок, подвешиваются только за завесы/захваты, которые являются составной частью установки. Соединение захвата с потолочной конструкцией проводится при помощи оцинкованных резьбовых штанг М8 или М10, в зависимости от отверстия в оцинкованном якоре к которому они подвешиваются. Резьбовые штанги и анкеры/якоря не входят в поставку оборудования. Необходимо соблюсти строгую горизонтальность подвески установки.

Установки, содержащие водные обменники или камеры с отводом конденсата, должны быть размещены так, чтобы случайная авария (напр. замерзание водного обменника, повреждение отвода конденсата) не нанесла никакого ущерба самой установке. Рекомендуемое размещение – в машинном зале с водонепроницаемым полом и ливнеприемником.

4.3 Боковой отступ установок

При горизонтальной усадке установки должен быть соблюден боковой отступ от других предметов со стороны технического обслуживания с минимальными параметрами:

- вентиляторная камера – 0,7 ширины компонента и минимально до 600 мм, для возможности выдвигания агрегата наружу
- фильтровальная камера – минимально 600 мм., для возможности выдвигания и обмена фильтровальных вкладышей
- камера обменника – минимально 1,15 ширины компонента для возможности выдвигания обменника
- камера с элиминатором – минимально 1,15 ширины компонента для возможности выдвигания элиминатора
- камера с пластинчатым рекуперативным обменником – минимально 1,15 ширины компонента для возможности выдвигания пластинчатого обменника
- камера с отверстием технического обслуживания – минимально 600 мм для доступности ухода за оборудованием

Примечание: у установок, предназначенных для монтажа под потолок, двери и сервисные отверстия открываются по направлению вниз, а обменники и элиминаторы вынимаются с боковых сторон.

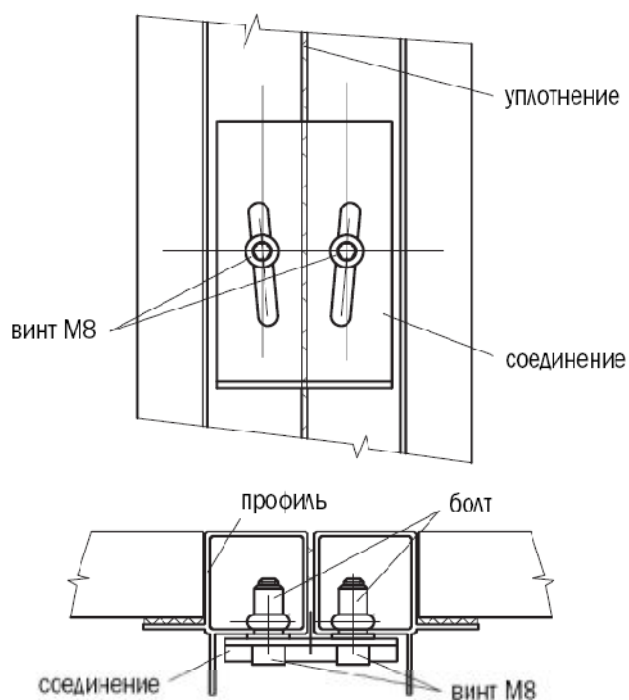
4.4 Соединение камер

Соединение отдельных камер в составных установках проводится специальными соединительными элементами завинчиванием (см. рис.):

1. усадочная опорная поверхность отдельных камер оснащена с одной стороны самоклеющимся утеснением
2. после наlepки утеснения камеры сажаются надораз
3. Камеры соединяются с помощью болтов, подкладки и клиновых соединений. Соединения следует сначала слегка привинтить, ударами молотка на согнутую часть камеры подтянуть их

друг к другу, а потом плотно подтянуть клиновые соединения с помощью болтов. В такой последовательности процедура повторяется столько раз, сколько камер нужно соединить.

Стандартное соединение камер:



Соединительный и утепляющий материал для сборки камер входит в комплект поставки и обычно вкладывается внутрь вентиляторной камеры.

Соединение пустая камера – панель:



4.5 Присоединение к воздухотехническому трубопроводу

Присоединение воздухотехнического трубопровода к упругим надставкам установки необходимо провести так, чтобы трубопровод не нагружал и не деформировал их своим весом.

4.6 Присоединение к теплоносителям и охладителям

Многорядные водные обменники и испарители всегда присоединяются в противоток.



Уравнительные силы и вес арматур, приводящих среды к обменникам не должны нагружать установку. Присоединительный трубопровод нагревателя должен быть изолирован так, чтобы поверхностная температура была ниже чем 60 °С.

Предупреждение: При напайке арматур к обменникам необходимо подтягивание/подкрутку проводить при помощи двух ключей, чтобы избежать перетяжки/перекрутки патрубка обменника.

4.7 Охрана перед контактом неживых компонентов

Охрана обеспечивается проводящим соединением воздухотехнического трубопровода и остальных проводящих неживых частей с установкой. Для этой цели служат прессующие гайки/матицы, обозначенные символом заземления, и винты на фланцах заслонок.

4.8 Кабельные соединения

Присоединение электрической энергии к двигателям должно быть проведено гибким кабелем через проходной изолятор, размещенный в панели. В случае, если вблизи установки нет распределителя, двигатели должны быть соединены через ближайший к установке сервисный выключатель.

Если отверстия для кабеля и проводник электродвигателя залиты так называемой „отливной/залитой перепонкой“, необходимо ее при помощи подходящих инструментов выбить. При этом не должны быть повреждены зажимная плата, зажимная доска или кабельные соединения во внутреннем пространстве платы.

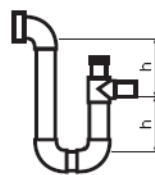
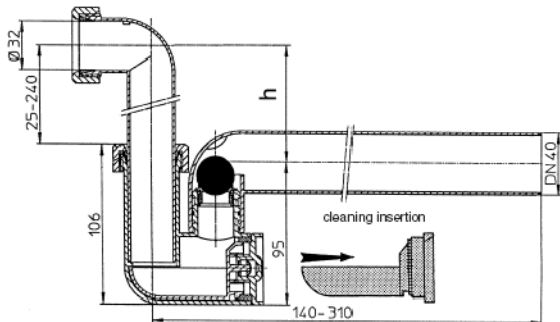
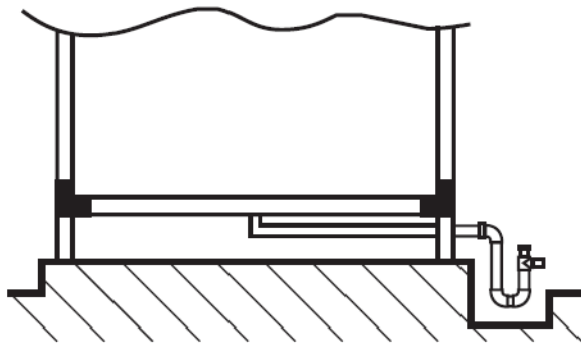
Не использованные проходные изоляторы для кабеля, проводника и зажимной платы закрыть так, чтобы туда не попадала пыль.

Схема соединения многооборотных двигателей приведена на странице 8.

Электрическое оборудование размещенное внутри установки (сервоприводы, дифференциальные манометры, соленоидные вентили...) присоединяется также при помощи кабеля, проведенного через проходной изолятор в панели.

4.9 Присоединение отводов конденсата

Отводы конденсата должны быть присоединены в канализацию через сифоны. Сифон должен быть размещен рядом с установкой.



h = 100 мм, если общее давление вентилятора dPt < 1000 Па для высшего общего давления
 $h \text{ (мм)} = dPt \text{ (Па)} / 10$

4.10 Монтаж газового нагревателя

Боковой отступ установок – 1,15 ширины конструкции для выдвигания обменника

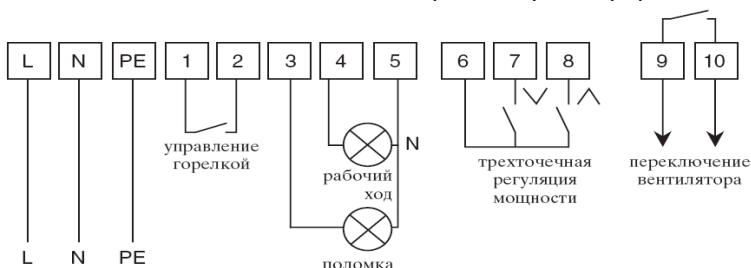
Присоединение на дымоход – Вывод продуктов сгорания необходимо присоединить к дымоходу отвечающему действующим нормам. Дымоход не входит в состав поставки.

Присоединение отвода конденсата – необходимо обеспечить отвод конденсата из обменника и дымохода через сифон (продукты сгорания под избыточным давлением). Конденсат обладает температурой аж 100 °С и характером слабого углекислого газа. С точки зрения охраны окружающей среды конденсат имеет характер питьевой воды, только с более низким уровнем рН.

Электрическая часть и система автоматики

Газовая горелка присоединяется к системе управления через пункт/шкафчик управления, который обеспечивает аварийные функции нагревателя.

Рис.: Соединение клеммника и шкафчика/пункта управления



При необходимости включения установки с уже нагретым нагревателем (зимний режим работы), вначале включается горелка, а после включения/сцепления контактов 9 – 10 спускаются вентиляторы.

Если нет необходимости топить, установка спускается без сопряжения/сцепления контактов 9 – 10.

При выключении всей кондиционерной установки в режиме отопления вентиляторы управляемые через вентиляторный термостат (контакты 9 – 10 пункта/шкафчика управления) – при сопряженных/сцепленных контактах вентиляторы должны быть в ходу.

До момента полного охлаждения камеры, двигатели вентилятора могут быть термостатом несколько раз повторно включены (≈ 3 раза).

Целое оборудование нельзя выключать не обеспечив при этом добеги вентилятора.

Тепло нааккумулированное обменником может влиянием своего потока повредить окружающее оборудование.

Нельзя выключать вентиляторы оставив при этом включенную горелку.

Исполнение с байпасом:

Газовая камера нагрева с байпасом имеет две сообщающиеся регулируемые величины – мощность горелки и угол/градус настройки обводного клапана, который регулирует соотношение воздуха обтекающего обменник и байпас.

Рекомендуем способ регуляции при котором настройка байпасного клапана сообщаемым способом регулируется в зависимости от температуры продуктов сгорания на выходе. Оптимальная температура продуктов сгорания на выходе $160\text{ }^{\circ}\text{C}$, так как именно при этой температуре обменник работает/используется на полный максимум, а конденсация самая низкая. Требуемая температура подаваемого воздуха достигается регулированием/настройкой мощности горелки.

Этот способ регуляции нуждается в двух PI регуляторах, где первый работает в закрытой схеме/дуге и управляет настройкой байпасного клапана в зависимости от температуры продуктов сгорания на выходе.

Второй же регулирует мощность горелки в зависимости от требуемой температуры.

4.11 Присоединения отработанного тепла, охлаждения, электрической части, системы автоматки или специальных конструкций не должны препятствовать свободному и полному открытию дверей, выниманию фильтров, капельных элиминаторов, обслуживанию и уходу за установкой.

4.12 Монтаж выбранных рабочих приспособлений проводится в соответствии со спецификацией установки и инструкциями по монтажу от Производителя оборудования.

4.13 Установка должна быть очищена от пыли и грязи, попавших в нее при проведении монтажа.

V. Введение в эксплуатацию

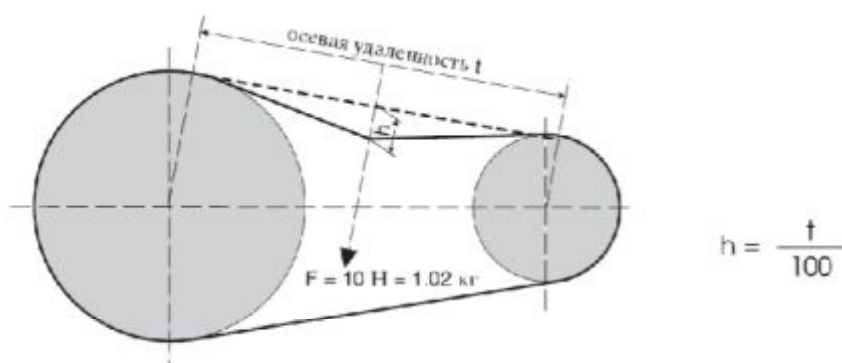
5.1 Вводить установку впервые в эксплуатацию может только специалист соответствующей квалификации.

5.2 Перед первым введением в эксплуатацию необходимо контролировать:

- чистоту установки, завершенность и качество монтажа
- натяжку клиновидных ремней вентиляторного агрегата
- натяжку ремней ротационного обменника рекуперации
- свободу оборотов вентилятора и электродвигателя
- свободу оборотов ротора у ротационного обменника рекуперации
- рабочее напряжение электродвигателя в соответствии со щитком на двигателе
- контрольное и рабочее напряжение на сервоприводах
- соединение обменника к источникам тепла и холода $\max 1,5\text{ MPa}$
- деаэрацию обменника
- функциональность отвода конденсата и наполнение сифонов водой
- чистоту фильтровальных вкладышей
- подвижность вентиляций/клапанов
- Инструкция по монтажу и эксплуатации
- плотность присоединения установки к трубопроводной сети
- закрытие дверей и сервисных отверстий установки

Обнаруженные помехи необходимо устранить еще перед первым спуском установки в эксплуатацию.

Натяжка клиновидных ремней:



5.3 Перед первым спуском установки должна быть, в соответствии с нормой EN 33 1500 „Электротехнические предписания. Ревизия электрического оборудования“ проведена исходящая ревизия электрического оборудования по нормам EN 33 2000-6-61 „Электротехнические предписания.

Электрическое оборудование. Часть 6: Ревизия. Глава 61: Последовательность проведения исходящей ревизии“.

5.4 При первом спуске/введении установки в эксплуатацию проверяется:

- правильное направление вращения вентилятора в соответствии со стрелкой (ее направлением)
- на спиральном шкафчике/корпусе
- правильное направление вращения ротационного обменника рекуперации, в соответствии со стрелкой (ее направлением) в камере
- потребление тока двигателем (не должно превышать цифру, указанную на щитке электродвигателя)
- токовую охрану двигателей, должна быть наставлена на такую же или низшую величину, чем величина указанная на щитке электродвигателя

5.5 При эксплуатации ротационного обменника рекуперации с преобразователем частот частота на выходе не должна превышать 50 Гц. (максимальное количество оборотов ротора 11об/мин).

5.6 Газовый нагреватель – перед вводом в эксплуатацию должна быть проведена ревизия электрической части, газа и дымохода.

Горелки в эксплуатацию может вводить только специалист соответствующей квалификации, который и выставляет впоследствии Протокол о введении в эксплуатацию.

Необходимо проверить функциональность аварийного термостата и термостата спускающего ход вентилятора.

У исполнения с байпасом необходимо обеспечить максимальное закрытие байпасного клапана так, чтобы было можно соблюсти номинальный поток воздуха через камеру нагрева, эта величина указана на щитке камеры.

5.7 Только после соблюдения всех перечисленных предписаний можно вводить установку в пробную эксплуатацию.

5.8 Во время проведения пробной эксплуатации необходимо отрегулировать все распределительные элементы на трассе трубопровода и комплексное испытание оборудования, включая измерение мощности установки и проверку функций системы автоматики. О результатах испытаний должен быть выдан/составлен письменный документ.

5.9 Специализированная фирма, вводящая оборудование в эксплуатацию или в пробную эксплуатацию, обязана провести обучение обслуживающего персонала пользователя оборудования, о чем должен быть составлен письменный документ. Без этого письменного документа гарантия на оборудование не вступает в силу, а оборудование ни в коем случае не может быть введено в постоянный эксплуатационный режим работы.

V. Эксплуатация, обслуживание и уход

Для безопасности эксплуатации, обслуживания и ухода за кондиционерным оборудованием рекомендуем разработать местные рабочие предписания в соответствии с масштабом/диапазоном, оснащённостью кондиционерного оборудования и местными условиями, включая оснащение отдельного оборудования знаками безопасности или предупреждающими сигналами и надписями. Кроме всего остального, местные рабочие предписания должны включать в себя положения настоящей статьи.

Предупреждение:

- при проведении процедур, требующих открытия установки, обязательно и безусловно отключить установку от напряжения и предпринять такие меры безопасности, которые предотвратят случайное, неумышленное включение установки во время проведения на ней работ.
- установку запрещено вводить в работу/включать при открытых дверях или открытых сервисных отверстиях.

6.1 Во время работы обслуживающий персонал проверяет функциональность и работу всех частей установки, утесненность соединений, дверей и укреплений, снимающихся панелей, температуру сред и транспортируемого воздуха, засоренность фильтров при помощи датчиков.

6.2 Одновременно проверяется состояние и функциональность рабочих частей, с которыми установка соединена и от которых её правильное функционирование зависит, но они при этом не являются составной частью установки. В зависимости от типа установки это могут быть:

- электрическая часть
- система автоматики
- система отработанного тепла
- система охлаждения
- санитарно-техническая часть монтажа – отвод конденсата

6.3 В зависимости от рабочих условий пользователь оборудования устанавливает время и периодичность проведения обстоятельных проверок, минимальная периодичность при этом один раз в три месяца.

6.4 Правила обслуживания и ухода за отдельными камерами:

У всех камер обслуживающий персонал должен проводить контроль/проверку загрязнённости.

6.4.1 **вентиляторная камера**

- контроль и натяжка клиновидных ремней
- в случае износа ремня необходимо поменять все ремни агрегата, а после обмена проверить соосность ременного шкива
- контролировать чистоту рабочего колеса, при необходимости почистить. Если засоренность способствовала разбалансировке рабочего колеса/диска и большой вибрации необходимо контактировать Производителя.
- подшипники вентиляторов меньших мощностей снабжены постоянным наполнителем смазки и не нуждаются в дополнении. Они наполнены смазочным веществом литиевого типа с теоретической долговечностью 20 000 часов работы.
- подшипники вентиляторов больших мощностей снабжены маслёнкой и должны смазываться пластическим смазочным веществом литиевого типа. Для расчета интервалов можно использовать формулу Питроффа:

$$t = K \left(\frac{14 \cdot 10^6}{n \sqrt{d}} - 4d \right)$$

где:

t = интервалы смазки (в часах)

K = 10 для всех вентиляторов размерами до 1000 (до H80)

K = 1 для вентиляторов размерами 1120 и 1250 (H 100)

n = обороты в минуту (об/мин)

d = внутренний диаметр подшипника (мм) = диаметр оси вентилятора

Если вентиляторы работают в тяжелой рабочей среде, интервал смазок должен быть исправлен в соответствии с последующей формулой:

$$T = t \cdot KT \cdot KU$$

где:

KU = фактор среды (включает в себя нагрузку факторами внешней среды, такими как влажность, сотрясение и вибрации, но ни в коем случае такими факторами как агрессивность среды, высокое загрязнение или разбрызгивание воды)

KU = 0,8 низкая нагрузка

KU = 0,5 средняя нагрузка

KU = 0,2 высокая нагрузка

KT = температурный фактор, превысит ли температура подшипника 70 °C

KT = 0,55 для температуры 80 °C

KT = 0,3 для температуры 90 °C

KT = 0,15 для температуры 100 °C

KT = 0,08 для температуры 110 °C

KT = 0,05 для температуры 120 °C

KT = 0,03 для температуры 130 °C

6.4.2 Клапаны и клапанные камеры

- контроль подвижности клапанов/заслонок
- контроль правильного закрытия клапанов/заслонок

6.4.3 Фильтровальные камеры

- регулярная и частая проверка занесенности фильтров. Интервалы проверок устанавливаются по результатам пробной эксплуатации.
- Если фильтры занесены, в зависимости от типа фильтра, проводится контроль предфильтров, люлечных фильтров: замена фильтровальных вкладышей жироуловителя: регенерация обезжиривающих средств, необходимо почистить и ванночку улавливающую жир фильтры с активированным углем: замена патронов или в некоторых случаях только наполнителя
- все использованные фильтровальные материалы должны быть экологично ликвидированы (см. также пункт 8.2)

6.4.4 Амортизационная камера

- Вслучае загрязненности камеры почистить ее пылесосом

6.4.5 Камеры нагрева и охлаждения

- перед началом и в течении зимнего сезона обеспечить охрану обменников против замерзания: у нагревателей контролем функциональности системы автоматике у охладителей выпусчением воды или наполнением незамерзающей/антифризной смесью
- если обменник на зиму выпущен, вода из него должна быть тщательно отстранена например, продувом сжатым воздухом. При выпусчении обменника температура воды должна быть ниже 60 °C.
- в случае загрязненности камеры, поверхности обменника надо почистить сжатым воздухом, паром или очистителем распыляющим/впрыскивающим горячую воду (WAP). Очистку необходимо проводить осторожно, чтобы не произошло механического повреждения пластин.

6.4.6 Камеры с отводом конденсата

- контроль функциональности отвода конденсата и сифона
- сифон необходимо доливать/дополнять водой для правильной работы напорного затвора
- перед началом зимнего сезона принять меры предосторожности против замерзания воды в сифоне

6.4.7 камера рекуперации пластинчатая

- в случае загрязнения камеры почистить обменник сжатым воздухом, паром или распылителем/впрыскивателем горячей воды (WAP). Очистку надо проводить осторожно, чтобы не произошло механического повреждения пластин. Для большего удобства проведения очистки можно, отвинтив предварительно сервисную панель, вынуть обменник в сторону.

6.4.8 камера рекуперации ротационная

- контроль оборотов ротора
- контроль натяжки приводного ремня
- замена, дополнение масла в коробке передач: наполнитель коробки передач – 0,08 л масла PP 90N, замена масла проводится после 4000 рабочих часов или после 2-х лет работы
- в случае загрязнения камеры почистить обменник сжатым воздухом или паром. Очистку проводить осторожно, чтобы не произошло механического повреждения пластин./ламел

6.4.9 камера рекуперации глицерольный контур/контур

- перед началом зимнего сезона провести контроль жидкостного контура/округа, особенно контроль плотности, функциональности насоса и наполнение незамерзающей/антифризной жидкостью выпущение и очистка камер в соответствии с пунктом 6.4.5

6.5 Процедуры, которые должны быть безусловно и доказательно обеспечены:

- замена фильтровальных вкладышей после их загрязнения
- контроль функции охраны против замерзания нагревателей и системы MaR перед началом и в течении всего зимнего сезона
- охрана охладителей против замерзания
- замена (дополнение) масла в редукторе камеры рекуперации

VI. **Запасные части**

7.1 Запасные части не поставляются вместе с установкой. В случае необходимости можно требующиеся запасные части заказать у Производителя оборудования. В листе заказа при этом необходимо указать тип и производственный/ заводской номер установки, год производства, а также специфицировать нужные детали и компоненты.

VII. **Подрядный сервис/сервис по поставкам**

8.1 О подрядном сервисе потребитель может заранее обусловиться в статьях Договора, заключаемого с Производителем. Производитель может доверить проведение подрядного сервиса обученной специализированной сервисной фирме.

8.2 Замену фильтровальных вкладышей, включая их экологичную ликвидацию и утилизацию обеспечивает для нашего оборудования и по заказу специализированная фирма

Присоединение к сети двигателей с переключением полюсов
 Схема для двойных оборотов

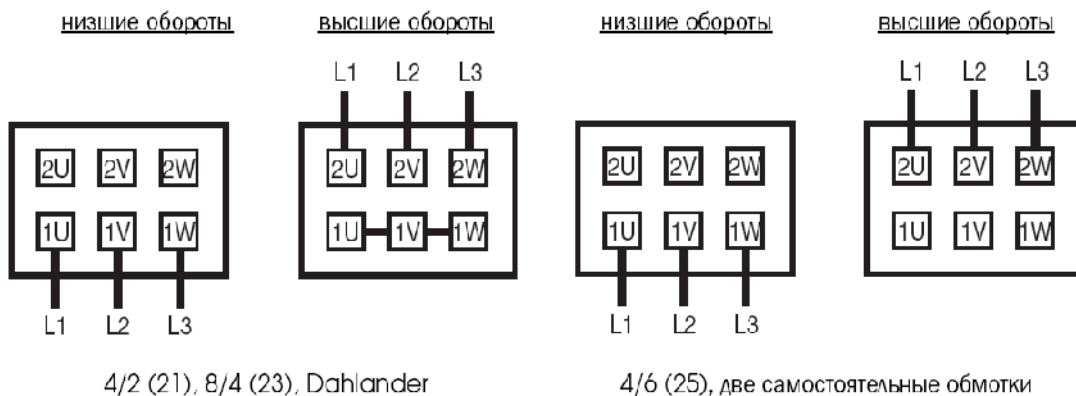


Схема для тройных оборотов

