Руководство

по пуску в эксплуатацию и обслуживанию.

Компрессорно-конденсаторные агрегаты.

Водоохладители с водяным и воздушным охлаждением конденсаторов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ..... 4
Проверка полученного оборудования 4
Складирование..... 5.
2 УСТАНОВКА..... 6
Указания по технике безопасности 6
Грузообработка..... 6
Установка на место 6
Гидравлические присоединения 8
Электрические присоединения 11
Звуковое давление 12
Агрегаты, работающие с выносными конденсаторами воздушного охлаждения 12

3. ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 14
Предварительные проверки 14
Пуск агрегата 16
Важные замечания 20
4. РАБОТА..... 20
Управление агрегатом 20

5. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ..... 25
Еженедельное техобслуживание 30
Ежегодное техобслуживание 32
Очистка конденсатора 33
Компрессоры / смена масла 34
Важные замечания 34

6. ДИАГНОСТИКА / УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 35
Перечень наиболее частых неполадок 35
Карта контроля пуска в эксплуатацию и работы агрегата 42
Необходимые регулярные проверки 43
Осмотры, настоятельно рекомендуемые производителем:
Поршневые компрессоры 44
Компрессоры типа «Скролл» 46
Винтовые компрессоры 48

7, КОНТРОЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ..... 50

1. ПОЛУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.

1.1 Проверка полученного оборудования.

1.1.1.Транспортировка.

Поскольку оборудование перевозится с риском повреждения, то после его получения и распаковки, получатель обязан:

- **проверить исправный внешний вид;**
- **проверить отсутствие следов ударов и деформации.**

1.1.2. Приемка оборудования.

Во время приемки установщик обязан убедиться, что оборудование исправно, проверив:

- **грузоподъемные и кантовочные средства приспособлены к конфигурации нашего оборудования и соответствуют спецификациям плана погрузочно-разгрузочных операций, прилагаемому к агрегату.**
- **принадлежности, заказанные для монтажа на месте, поставлены и исправны.**
- **полученное оборудование соответствует заказанному и указанному в транспортной накладной перевозчика.**
- **в случае, когда агрегат поставлен с заправленным рабочим хладагентом, то нет ли его утечки (проверить с помощью электронного детектора). Напоминаем, что гарантия корпорации LENNOX не распространяется на это заправленное количество хладагента в случае его утечки при транспортировке.**

В *случае механических* повреждений, перевозчику в течение 48 часов после поставки должны быть сообщены заказным письмом точные и обоснованные претензии (в этот срок не входят день поставки и праздничные дни). Копия письма должна быть направлена корпорации или коммерческому агентству или дистрибьютеру .

Несоблюдение этого предписания делает невозможным выставления претензий перевозчику.

1.1.3. Фирменная табличка.

Она является паспортом и соответствует техническим данным на оборудование и позволяет убедиться, что агрегат соответствует заказанной модели. На ней указаны пусковой ток агрегата, его номинальный ток, а также напряжения питания. Последнее не

должно отличаться более чем на +10/-15 %. Пусковой ток - это максимальная величина тока во время пуска оборудования при указанном напряжении питания. Электросеть заказчика должна обеспечить необходимые нагрузки. Необходимо проверить соответствия напряжений питания на объекте монтажа напряжениям питания агрегата, указанным на заводской табличке (шильдике).

ЗАВОД В ЛИОНЕ Z Л., ЛеМерьер, *LENNOX* 69780, Мионс, Франция	**ЗАВОД В ДИЖОНЕ Z Л., Лонгвик, 21600,Лонгвик, Франция**
ТИП	**ГОД**
СЕРИЙНЫЙ №	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	**В** **Гц**
Макс, ток	**А** **Пусковой ток** **А** **Цепь управления** **В**
ХЛАДАГЕНТ	**Кг / контур** C1 C2 C3 C4

1.2 Хранение.

При поступлении оборудования на объект монтажа и в случае его складирования на продолжительный срок, рекомендуется:
- хранить в сухом закрытом помещении (особенно агрегаты и узлы, предназначенные для установки внутри зданий),
-убедиться в полном отсутствии воды в гидравлических контурах,
-оставить на своих местах , установленные защитные решетки конденсаторов,
-оставить на своих местах, установленные защитные пластмассовые листы
-убедиться в том, что электроотсеки тщательно заперты.

2. **Установка.**

2.1 **Указания по технике безопасности.**

Монтаж оборудования, пуск в эксплуатацию и наладка могут представлять опасность при выполнении работ. Необходимо проявлять осторожность ; высокие рабочие давления, электрические соединения, места установки (крыши, террасы и высокорасположенные конструкции.

К монтажу, пуску в эксплуатацию и сервисному обслуживанию допускаются специалисты официальных дилеров, знакомых с этим оборудованием и прошедших обучение на заводах.

При выполнении любых работ следует соблюдать все рекомендации, приведенные на шильдиках и в сопроводительной документации, а также указания по технике безопасности:

-Соблюдать все требования и нормы безопасности.

-Использовать защитные очки и рабочие рукавицы.

-С осторожностью кантовать тяжелое и громоздкое оборудование при выполнении работ, связанных с его подъемом, перемещением и установкой на основание.

Внимание: *При выполнении любых работ по сервисному обслуживанию необходимо убедиться, что электропитание отключено!*

2.2 **Грузообработка.**

Операции по грузообработке должен производить квалифицированный персонал. Необходимо соблюдать план выполнения погрузочно-разгрузочных операции, приложенный к оборудованию. Грузовые операции с узлами должны производиться с осторожностью во избежание любых ударов по раме, корпусу , электрошкафу, ребрам конденсаторов и т.д.

2.3 **Установка на место.**

Перед установкой агрегата необходимо проверить следующее:

-прочность, плоскостность и гидроизоляцию бетонного основания.

-наличие свободного пространства вокруг агрегата для циркуляции воздуха, согласно документации.

- количество опорных основании и их расположение.

2 . 3 . 1 Основание для установки агрегата.

Фундамент под агрегат должен быть плоским, способным выдержать вес охладителя с заправленным хладагентом, оборудования для ремонта и обслуживания. Он должен быть стойким к атмосферным осадкам, жестким к возможной деформации для сохранения гидроизоляции.

В районах установки, подверженных заморозкам, основание агрегата должно монтироваться на сваях, заглубленных ниже уровня промерзания почвы. Во избежание передачи вибраций основание под водоохладитель должно быть выполнено отдельно от конструкций здания.

2.3.2 Вибродемпферы.

Как правило жесткость конструкции и распределение нагрузок агрегатов изделия позволяют производить монтаж без виброизоляторов. Вибродемпферы (виброснования) рекомендуется применять тогда, когда особо необходим низкий уровень вибраций.

При использовании виброизоляторов необходимо ОБЯЗАТЕЛЬНО устанавливать гибкие муфты в присоединениях трубопроводов воды.

Демпферы должны быть обязательно закреплены на агрегате до ее установки на основание. Выбор демпферов и их поглощающая способность не входят в сферу ответственности корпорации LENNOX.

Агрегат должен крепиться болтами на демпферах, а последние - прочно закреплены анкерными болтами в бетонной плите. Проверить плоскостность всех поверхностей контакта демпферов с основанием. При необходимости, вставить уплотняющие прокладки или произвести подливку цемента, причем убедиться в полной плоскостности поверхностей, находящихся в контакте с основанием демпферов. Не допускать смещения демпферов на уплотняющих прокладках или на неровном основании.

2.3.3 Свободные зоны для монтажа оборудования.

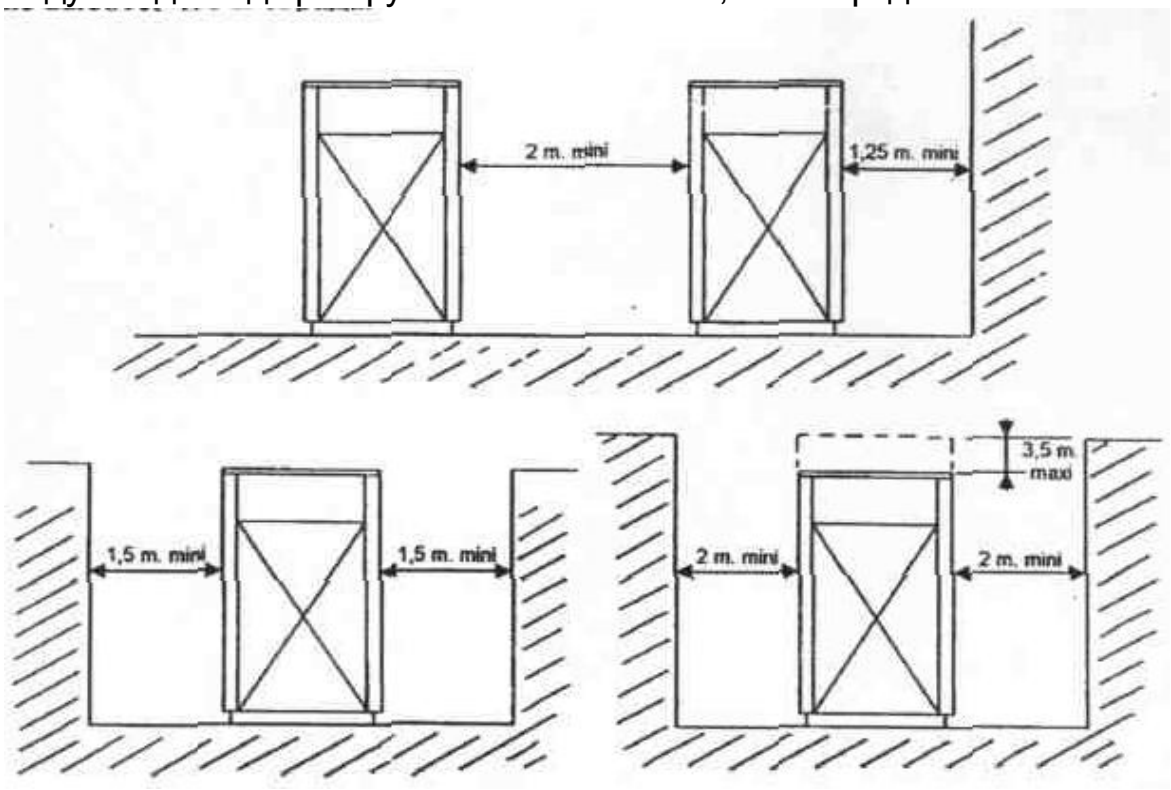
Очень важно, чтобы вокруг смонтированного агрегата было свободное пространство достаточное для хорошего отвода воздуха от конденсаторов, а также для свободного доступа к различным элементам для ремонта и обслуживания.

Если воздух, выбрасываемый конденсаторами, будет наталкиваться на какое-либо препятствие, это может привести к его обратному засасыванию вентиляторами и соответственно повлечет повышение температуры воздуха, охлаждающего конденсаторы. Препятствие для воздуха на выходе из конденсатора

также нарушит его распределение по всей теплообменной поверхности конденсаторов. Эти процессы уменьшают теплообменную способность конденсаторов, приведут к повышению давления конденсации.

Отсюда - снижение производительности и рост мощности, потребляемой компрессорами.

Во избежание изменений направления потока воздуха из-за ветров, ни в коем случае нельзя окружать агрегаты сплошной более высокой оградой, чем высота агрегата. Если избежать такого расположения нельзя, то нужно обязательно предусмотреть выпускной воздуховод в виде раструба на той же высоте, что и ограда.



Схемы оптимального расположения агрегатов для монтажа и эксплуатации.

2.4. Гидравлические присоединения.

2.4.1 Подсоединения водоохладителя по воде.

Насос циркуляции воды должен устанавливаться выше испарителя по протоку воды, с тем чтобы испаритель находился под положительным давлением .

Присоединительные размеры входа и выхода по воде приведены в документации, прилагаемой к водоохладителю.

Внизу испарителя смонтирована дренажная пробка. К ней можно подсоединять трубопровод для слива остатков воды в канализацию из водоохладителя на время техобслуживания или сезонной остановки.

Если в агрегате установлен пластинчатый теплообменник, то обязательно наличие фильтра в гидравлическом контуре выше теплообменников. Эти фильтры должны задерживать все частицы диаметром более 1 мм. Они могут поставляться корпорацией Lennox по желанию заказчика как опция.

2.4.2. Анализ воды.

Вода должна проходить анализ, смонтированный контур должен включать в себя необходимые элементы обработки воды: фильтры, присадки, промежуточные теплообменники, спускные краны, воздухоотводчики, запорные вентили и т.п., в зависимости от требований.

Мы особо не рекомендуем оборудование подсоединенное к открытому контуру, что может повлечь проблемы с окислением, а также работу оборудования на необработанной артезианской воде. Использование в агрегатах необработанной или недостаточно обработанной воды может повлечь отложение накипи, водорослей, грязи или вызвать коррозию и эрозию. Мы рекомендуем привлечь квалифицированного специалиста для определения мер по обработке воды.

В соответствии с вышеизложенным корпорация **Lennox** не может нести ответственность за ущерб, вызванный применением воды, обработанной не на требуемом уровне или необработанной, либо соленой или морской воды.

2.4.3. ЗАЩИТА ОТ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ВОДООХЛАДИТЕЛЯ.

а) Применение водного раствора этиленгликоля.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТВОРА ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ - НАИБОЛЕЕ ЭФЕКТИВНАЯ ЗАЩИТА ВОДООХЛАДИТЕЛЯ ОТ ЗОМОРАЖИВАНИЯ !

Раствор этиленгликоля должен быть достаточно концентрированный, чтобы обеспечить эффективную защиту и предотвратить образование льда при самых низких возможных температурах окружающего воздуха.

Соблюдать осторожность в отношении антифриза на основе непассивированной этиленгликолевой смеси, которая может вызывать коррозию метала из-за агрессивного поведения раствора антифриза в присутствии воздуха.

Ь) Отвод воздуха из системы.

Необходимо установить ручные или автоматические воздухоотводчики во всех верхних точках гидравлической сети. Для обеспечения надлежащего слива воды из контура во всех нижних точках системы должны быть смонтированы спускные устройства.

Для осуществления слива открыть спускные краны и обеспечить сообщение установки с окружающим воздухом, так как воздухоотводчики сделаны для выпуска воздуха, а не его впуска.

РАЗМОРАЖИВАНИЕ ИСПАРИТЕЛЯ ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ПРИЧИНАМ НЕ МОЖЕТ ПОДПАДАТЬ ПОД ДЕЙСТВИЕ ГАРАНТИИ !

2.4.4. Электролитические явления.

Обращаем внимание установщиков на проблемы коррозии из-за электролитических явлений в виду рассогласования точек присоединения заземления.

ИСПАРИТЕЛЬ, РАЗРУШЕННЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ КОРРОЗИЕЙ, НЕ МОЖЕТ ПОДПАДАТЬ ПОД ДЕЙСТВИЕ ГАРАНТИИ.

2.4.5. Минимальная емкость по воде.

Минимальный объем контура охлажденной воды должен составлять 10% объема воды, проходящей через агрегат в час. При необходимости следует предусмотреть накопительный бак. Правильная работа приборов регулирования и защиты обеспечивается только при достаточном объеме воды в системе.

2.4.6. Датчик протока воды.

Датчик протока воды должен быть смонтирован на впускном или выпускном трубопроводе теплообменника, таким образом, чтобы можно было контролировать минимальный расход воды перед пуском агрегата. Это защитит компрессоры от возможных гидравлических ударов при запуске и

позволит избежать случайного замораживания испарителя при перерыве в подаче воды.

Датчик протока воды поставляется как опция.

Нормально разомкнутый контакт прибора контроля расхода должен быть подключен к клеммам, предусмотренным с этой целью в электрошкафу агрегата (смотри электрическую схему, поставляемую с агрегатом).

Нормально замкнутый контакт может использоваться для индикации недостаточного расхода.

2,5. **Электрические присоединения.**

С самого начала следует убедиться, что подвод электроснабжения между зданием и местом установки агрегата проведен правильно и что сечения кабелей соответствуют пусковому и рабочему токам.

Проверить все расцепители, ответвительные муфты, распределительные щитки, цепи питания агрегата, а также надежность электрических соединений. Особенно следует убедиться, что напряжения, подаваемые на силовые и управляющие цепи соответствуют тем, которые указаны в документации. В стандартной комплектации оборудование поставляется без общего разъединителя нагрузки, который можно заказать по желанию заказчика.

ВНИМАНИЕ!

1. Электроподсоединения должны соответствовать действующим стандартам. Тип и место размещения разъединителей с предохранителями также должны соответствовать стандартам. **Согласно требованиям электробезопасности их необходимо размещать вблизи оборудования.**

2) Для подогрева картера компрессора и противообледенителя должно быть предусмотрено *отдельное питание, независимое от основного электропитания.*

ВНИМАНИЕ. **При эксплуатации агрегата при несоответствующих напряжениях питания или чрезмерном рассогласовании фаз аннулируются** гарантийные обязательства. При рассогласовании фаз более чем на 2% по напряжению

и 1% по току - немедленно обратиться в местную электрическую компанию, до подачи напряжения на агрегат.

2.6 Звуковое давление.

Холодильные агрегаты являются источником значительного шума в системах охлаждения и кондиционирования воздуха.

С учетом технических, проектных и строительных требований, акустические показатели не могут совершенствоваться бесконечно. Отсюда необходимо при монтаже оборудования проводить мероприятия по снижению уровня шума.

Качество монтажа может как улучшить так и ухудшить первоначальные показатели оборудования и может возникнуть необходимость дополнительных работ по звукоизоляции помещения или создание акустических экранов на наружных установках.

Особое значение имеет выбор места размещения оборудования, оказывающего влияние на отражение и поглощение шума, передачу вибраций. Очень важно принимать во внимание тип основания, инерционность помещения звукоизоляция стен.

Поэтому перед монтажом необходимо проверить будет ли соответствовать уровень шума окружающей среде, полностью оправданы работы и не вызовут неразумных расходов.

Следует предусмотреть дополнительную шумоизоляцию на оборудовании, на системе (глушители, противовибрационные контактные подкладки, экраны) которая поставляется .как опция и на здании (усиление плит, подвесные потолки, стенные покрытия). Может оказаться необходимым обратиться в специализированное конструкторское бюро по акустике.

2.7. Агрегаты, работающие с выносными конденсаторами воздушного охлаждения.

2.7.1. Присоединение агрегата к конденсатору.

Соединение агрегата с конденсатором должно производиться специалистом по установке холодильного оборудования и требует принятия некоторых особых мер предосторожности.

Диаметры трубопроводов ,должны быть тщательно рассчитаны для обеспечения возврата масла для всех случаев и предотвратить

возврат жидкого хладагента в компрессор во время остановки агрегата.

Для агрегатов сплит версий с переменной производительностью, следует определить диаметры трубопроводов таким образом, чтобы скорость газов была достаточной при работе в режиме пониженной производительностью. Несоблюдение этих требований влечет приостановку гарантии на компрессор.

a) Жидкостная линия.

Ее размер определяется по следующим критериям:

1) Условия работы на полную мощность.

2) Максимальная потеря давления 100 кПа.

3) Скорость жидкости, не превышающая 3 м/сек (во избежание гидравлического удара).

4) **Для вертикальных трубопроводов, убедиться, что переохлаждение хладагента достаточно для соответствующих падений давлений и предотвращению появление газа.**

b) Нагнетательные линии.

Их следует монтировать таким образом, чтобы скорость газа в горизонтальных и вертикальных линиях обеспечивала возврат масла в компрессор. Размер нагнетательной линии определяется по следующим критериям :

1) Минимальная скорость на горизонтальных участках не менее 2.5 м/сек.

2) Минимальная скорость на вертикальных участках не менее 5.0 м/сек.

3) Максимальная скорость хладагента не более 15 м/сек.

4) Общие потери в трубопроводах меньше или равна 1°С при давлении насыщения.

c) Механическая изоляция линий хладагента.

Изолировать линии хладагента от здания для предотвращения передачи на корпус здания вибрации, вызванные вибрациями трубопроводов**.** Следует избегать непосредственного крепления трубопроводов и электрических кабель- каналов без использования вибропрокладок. Вибрация может распространяться на здание **через жестко закрепленные трубопроводы.**

ПОДГОТОВКА К ПУСКУ.

a. Испытание давлением.

Для предотвращения образования окиси меди во время пайки через трубы необходимо продувать небольшое количество азота. Разводки следует делать из чистых труб, закрытых пробками на время хранения на складе и между рабочими операциями. Во время указанных работ следует соблюдать следующие меры предосторожности:

1. Не работать в закрытом помещении, так как в случае утечки хладагента это может привести к отравлениям. Предусмотреть необходимую вентиляцию.
2. Для обнаружения утечек вместо хладагента или азота запрещается использовать кислород, ацетилен,так как это может привести взрыву.
3) Всегда применять редуктор, вентили и манометры для контроля испытательного давления в системе. Чрезмерное давление может привести к разрыву трубопроводов, повредить агрегат или вызвать взрыв и причинить телесные повреждения.

Испытание давлением трубопроводов хладагента должны производиться с соблюдением действующих правил техники безопасности.

Вакуумирование системы должно производиться с помощью двухступенчатого вакуумного насоса, способного обеспечить вакуум ниже 5 мм рт. ст. по абсолютному давлению. Идеальной вакуум приблизительно 1 мм. рт.ст..

Для достижения такого вакуума при нормальной температуре, то есть выше 15°С, иногда необходимо оставлять насос в работе течение 10-20 часов. Длительность работы насоса не является критерием эффективности.

b. Зарядка системы хладагентом. Холодильные агрегаты могут заправляться либо жидкой, либо газообразной фазами хладагента.

В жидкой фазе можно подключаться либо к вентилю, либо к штуцеру Шредерана жидкостной линии, В газообразной фазе можно подключаться к вентилю на линии всасывания.

Никогда не заправлять машину, работающую на хладагенте R407C, газообразной фазой, поскольку может измениться состав смеси.

Примечание: Холодильные агрегаты поставляются заправленные хладагентом или азотом под небольшим давлением.

Перед вакуумированием в агрегате необходимо снизить избыточное давление до атмосферного.

Заправлять агрегат необходимо до того момента, когда в потоке жидкости в смотровом окне не изчезнут пузырьки газа, что указывает на достаточность зарядки системы.

В любом случае следует подождать пока агрегат не достигнет устойчивого режима работы. Опасно перезаряжать агрегат ,так как чрезмерная заправка влечет за собой:

1) повышенное давление нагнетания;
2) риск выхода из строя компрессора;
3) повышенный расход электроэнергии.

c. Заправка маслом.

Все агрегаты поставляются заправленные на заводемаслом. Однако для агрегатов, работающих с выносными конденсаторами воздушного охлаждения, может возникнуть необходимость добавить некоторое количество масла соответствующее типу компрессора и используемого хладагента, учитывая длину трубопроводов.

d.Конденсаторы воздушного охлаждения.

Необходимо, чтобы воздушный конденсатор присоединенный к агрегату, имел то же число контуров, что и последний. Типоразмеры конденсаторов должны быть тщательно расчитаны для обеспечения теплопередачи машины даже при наиболее высоких температурах наружного воздуха.

e) Регулирование давления конденсации. Необходимо предусмотреть систему, позволяющую обеспечить правильную работу оборудования в любое время года. Могут использоваться различные системы, но наиболее простая и надежная состоит в управлении работой вентиляторов с помощью датчиков давления и термостатов.

Для конденсаторов, оснащенных небольшим числом вентиляторов (1 или 2), может быть плавное изменение скорости вращения вентиляторов. Следует избегать систем контроля давления конденсации путем затопления конденсатора некоторым количеством жидкого хладагента, так как они требуют заправки очень значительными количествами хладагента и могут стать источником серьезных повреждений агрегата.

3. ПУСК В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1 Предварительные проверки.

Перед любым пуском оборудования в работу, даже для кратковременных испытаний, следует проверить , чтобы все вентили холодильного контура были полностью **открыты (вентили на нагнетательный и жидкостной линиях). Пуск компрессора при закрытом нагнетательном вентиле повлечет либо срабатывание защиты по высокому давлению, либо пробой прокладки головки блока цилиндров, либо срабатывание защиты электродвигателя компрессора.**

1.Жидкостные насосы и аппараты, обслуживаемые агрегатом (батареи, станции обработки воздуха, воздушные конденсаторы, сухие охладители, градирни, доводчики (фанкойлы) и т.п.) должны быть в полной готовности к работе согласно требованиям установки и в соответствии с их собственными спецификациями.

Открыть вентили водяного и холодильного контуров, запустить циркуляционные насосы воды.

2.Убедиться, что напряжения питания агрегата соответствует требуемым напряжениям и последовательность фаз соответствует направлению вращения компрессоров (винтовых и спиральных («scroll»)).

3. Убедиться, что гидравлические контура, упомянутые в п.1, полностью заправлены водой или водногликолевой смесью и удален воздух из всех верхних точек системы и из теплообменника, а так же что они абсолютно чистые и герметичные.

Агрегат с водяным охлаждением конденсатора- водяной контур должен быть заполнен водой, испытан давлением , а фильтр очищен после двух часов работы циркуляционного насоса конденсатора. Сухие охладители, водоснабжение и сливное устройство, вентиляторы проверены и запущены в работу.

4. Проверить затяжку и чистоту всех электрических соединений как заводских, так и выполненных на месте работ. Проконтролировать также надежность закрепления термочувствительных баллонов термостата и при необходимости улучшить теплопроводность с помощью теплопроводящей мастики. Проверить правильность размещения всех датчиков, а также крепление капиллярных трубок. .

Технические данные, приведенные в электрических схемах должны соответствовать указанным на фирменной табличке агрегата.

5. Все аварийные устройства с ручным возвратом в исходное положение должны быть приведены в активное состояние.

Включить все автоматы защиты : компрессоров, вентиляторов и т.п.

6. Подать питание на агрегат с помощью общего размыкателя (поставляемого по желанию). Визуально проконтролировать уровень масла в компрессорах через смотровое стекло картера. Этот уровень может отличаться у разных компрессоров, но в любом случае не может быть ниже трети смотрового окна.

ВНИМАНИЕ: Подать питание на подогреватели картера компрессора не менее, чем за 24 часа до пуска агрегата (в стандартном варианте это резервное питание 220 В). Это обеспечит выпаривание хладагента, находящегося в картере и предотвратит возможное повреждение компрессора из-за недостаточной смазки при пуске.

7. Запустить насос (насосы) и замерить расход подлежащей охлаждению жидкости через теплообменники: снять показания давления на их входе и выходе и, по диаграммам потери давления, вывести расход по формуле:

фактический расход жидкости

$$Q2 = Q1X\sqrt{\frac{P2}{P1}}$$

где: P2 = потеря напора, измеренная на месте работы,

P1 = потеря напора, заявленная LENNOX, при расходе Q1,

Q1 = номинальный расход.

8. Агрегаты с воздушным охлаждением конденсаторов; проверить работоспособность вентиляторов и отсутствие повреждений защитных решеток. Убедиться в правильности направления их вращения вентиляторов.

9. Перед любым электрическим присоединением убедиться, что сопротивление изоляции всех клемм питания по отношению к заземлению соответствует действующим нормам и стандартам. Проверить надежность изоляции всех электродвигателей мегомметром на 500 В. постоянного тока и выполнить требования спецификации производителя.

ВНИМАНИЕ: Не запускать двигатель, сопротивление изоляции которого менее 2 мОм. Ни в коем случае не включать двигатель компрессора, когда система находится под вакуумом.

3.2 Пуск агрегата.

3.2.1 Проверки во время подготовки к работе.

Перед пуском агрегата заполнить контрольную ведомость настоящей брошюры, а также выполнить следующее :

1. Термометры и датчики-реле давления должны быть установлены на контуре охлажденной воды и на водяном контуре конденсатора.

Проверить работоспособность устройств аварийной защиты: прессостат высокого давления, дифференциальный прессостат масла, прессостат низкого давления, прессостаты и термостаты управления вентиляторами, реле защиты от короткого цикла включения компрессора. Проверить работоспособность сигнальных ламп.

2. Устройство контроля расхода жидкости установлено и подключено в щите управления.

3. При работающем компрессоре проверить давление масла. Если оно недостаточно, не запускать больше компрессор до устранения причин .

4. Проверить, что на момент запуска существует достаточная потребность в холоде (по меньшей мере, 50% номинальной нагрузки).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПУСКА АГРЕГАТА

a. Подать напряжение с помощью выключателя "ON-OFF". Компрессор запустится, если давление испарения выше уставки срабатывания прессостата низкого давления. Это давление плавно снижается, испаритель постепенно освобождается от жидкости, скопившейся в нем за время остановки или транспортировки. По истечении несколько секунд соленоидный вентиль на жидкостной линии откроется.

b. Проверить по смотровому окну (установлен перед ТРВ) в постепенном исчезновении пузырьков, что является одним из показателей правильной зарядки хладагентом и отсутствия неконденсируемых газов. В случае изменения цвета индикатора влажности, что свидетельствует о наличии влажности, заменить фильтр- осушитель, если он сменный.

c. Проверить при тепловой нагрузке, соответствующей мощности агрегата, достигает ли охлаждаемая жидкость температуры, приведенной в спецификации.

5. Замерить по фазам величины токов для каждого двигателя компрессора..

6. Замерить по фазам величины токов для каждого двигателя вентилятора.

7. Замерить температуру на линии нагнетания компрессоров.

8. Замерить температуру масла компрессоров (полугерметичных поршневых).

9. Замерить давления всасывания, нагнетания и температуры всасывания и нагнетания компрессоров.

10. Замерить температуры охлаждаемой жидкости на входе и выходе из агрегата.

11.Замерить температуру наружного воздуха.

12.Замерить температуру жидкого хладагента на выходе конденсатора.

* Эти замеры параметров должны быть проведены сразу как только агрегат выйдет на рабочие режимы и при стабильной тепловой нагрузке соответствующей холодопроизводительности агрегата. Замеры, произведенные без соблюдения этих указаний, могут быть ошибочными. Замеры параметров должны производиться только после проверки исправности элементов аварийной защиты и регулирования агрегата..

3.2. Заправка маслом.

Поставленные агрегаты полностью заправлены маслом на заводе изготовителе и нет необходимости при последующем пуске и эксплуатации в дополнительной дозарядке. Важно отметить, что аварийные отключения дифференциальным прессостатом масла компрессора, обычно происходят по причине не связанной с нехваткой масла в холодильных контурах. Избыточная заправка маслом может повлечь серьезные проблемы для компрессоров. Дозарядка масла может потребоваться только в случае замены компрессора.

3.2.3. Заправка хладагентом.

Моноблочные агрегаты полностью заправлены хладагентом на момент отгрузки. Однако во время подготовки агрегата к пуску в эксплуатацию или в дальнейшем может возникнуть необходимость в дозаправке. Такая дозаправка может производиться через штуцеры Шредера, размещенные на линии всасывания. При каждой дозаправке хладагентом проверять степень заполнения контура через предусмотренное для этой цели смотровое окно на жидкостной линии, и особенно, по переохлаждению жидкого хладагента на выходе из конденсатора.

3.3. Важные замечания.

- Подготовка к пуску и пуск агрегата должны проводиться специалистами по холодильной технике.
- Никогда не отключать электропитание подогрева картера компрессора, за исключением случаев длительной остановки блока на ремонт или временной консервации. Не забыть вновь подать питание на подогреватели картера компрессора за 24 часа до повторного пуска.

4. РАБОТА

4.1. Контроллеры управления.

Смотри руководство "Климатик'
Смотри руководство "Мастертех" для PRA.

4.2.1 Принцип работы компонентов холодильного контура.

Термостатический расширительный регулирующий вентиль: ТРВ, смонтированный на холодильном агрегате выбран для работы в определенном диапазоне ; заменяться он должен обязательно вентилем такой же марки и такого же типа.

Фильтр-осушитель : Предназначен для извлечения влаги из холодильного контура наличие которой может привести к окислению масла, что повлечет за собой медленное растворение защитного лакового слоя на обмотках электродвигателей.

Манометры высокого и низкого давлений (опция): Позволяют в любой момент контролировать величины давлений всасывания и нагнетания.

Смотровое окно / Индикатор влажности : Поставляются как опция по желанию заказчика с агрегатами, оборудованными компрессорами типа «скролл» или герметичными поршневыми):

- Позволяет осуществлять визуальный контроль состояния (монофазного или двухфазного) хладагента в жидкостной линии, установленный пере ТРВ.
- Позволяет определить наличие влаги в контуре.

Подогреватель картера компрессора: Каждый компрессор оборудован электроподогревателем, питаемый однофазным напряжением и включается при остановке компрессора для испарения хладагента из масла, находящегося в картере.

Внимание: ***Агрегаты, укомплектованные компрессорами MANEUROP типа « Scroll» и поршневыми предназначенные для эксплуатации при окружающей температуре до +6°C, не имеют подогревателей картера!***

Прессостат высокого давления: Прессостат дает команду на принудительную остановку агрегата, если давление нагнетания компрессора превышает предельно допустимую рабочую величину и возвращается в исходное состояние автоматически.

Прессостат низкого давления: Этот прессостат дает команду на принудительную остановку агрегата, если давление всасывания падает ниже заданной величины .

1. Для оборудования, предназначенного для эксплуатации при температуре окружающей среды до +6°C (стандартная комплектация) заводская уставка P = 2,4 бар.
2. Для оборудования , предназначенного для эксплуатации при температуре окружающей среды до -20°C (опция), заводская уставка P = 0,8 бар.

Прессостат и термостат регулирования скорости вращения вентиляторов: Действие этих узлов заключается в поддержании давлений конденсации необходимых для нормальной работы агрегата. Увеличение температуры воздуха окружающей среды повышает давление конденсации величина которого поддерживается на требуемом уровне включением вентиляторов, а при снижении температуры – их отключением.
Функция защиты от замораживания: Эта защита применяется на агрегатах, охлаждающие рассолы или раствор этиленгликоля граница замерзания которых зависит от концентрации. Независимо от типа используемого устройства контроля, (см. случаи 1 и 2), функция защиты от замораживания обеспечивает немедленную остановку агрегата.

Случай 1: Термостат защиты от замораживания (поставка по желанию заказчика, опция) контролирует температуру охлаждаемой жидкости на выходе испарителя. Оно срабатывает, как только эта температура падает ниже минимального порога (+4°C для воды).

СЛУЧАИ 2 : Прессостат защиты от замораживания контролирует давление испарения хладагента. Он срабатывает, как только это давление падает ниже заданной минимальной уставки.

Примечание: Функция контроля и защиты заложена в программном обеспечении для агрегатов, оборудованных электронным контроллером типа "Климатик" или "Мастертех", смотри руководство по пользованию контроллерами "Климатик" или "Мастертех".

Дифференциальный прессостат масла (только для полугерметичных компрессорав):

A .Поршневые компрессоры:

прессостат дает команду на принудительную остановку агрегата, если дифференциальное давление масла понижается в течение двух минут ниже установленного безопасного уровня. Под дифференциальным давлением масла понимается разность между давлением нагнетания масляного насоса и давлением газов в картере компрессора (давление всасывания).Масляный прессостат регулируется на заводе, без возможности изменения регулировки на месте.

b . Винтовые компрессоры.

Прессостат дает команду на принудительную остановку агрегата, если дифференциальное давление масла превышает ранее установленный безопасный уровень. Дифференциальное давление в этом случае равно высокому давлению минус давление впрыска масла в компрессор.

4.2.2 Принцип работы электрических компонентов:

Электронное реле против частых пусков : Устройство, предназначенное для ограничения количества числа пусков компрессора в течение одного часа

Тепловая защита двигателей компрессоров:

Останавливает двигатель при чрезмерном повышении температуры обмоток и позволяет повторный запуск после нормализации температуры.

Защита вентиляторов от токовых перегрузок:

Автоматический выключатель защиты предназначен для отключения эл. двигателей вентиляторов при перегрузке двигателей по току, по - фазно.

Защита компрессоров от перегрузок : выключатель, предназначенный для защиты каждой обмотки двигателей от любых случайных токовых перегрузок.

Электрические световые указатели:

Шкаф приборов управления снабжен световыми указателями, для визуального контроля сигнализирующими о работе определенных цепей.

Существует также световой индикатор, показывающий подачу напряжения питания на агрегат, световой индикатор аварийной остановки компрессора, световой индикатор переключения ступеней компрессора регулирования производительности системы(с общим термостатом управления по температуре охлажденной воды) световой сигнал "работа" по каждому компрессору и световой сигнал обобщенной аварии вентиляторов (для агрегатов с воздушным охлаждением конденсаторов).

Для агрегатов с устройствами "Климатик" или "Мастертех", смотри руководство по пользованию устройствами "Климатик" или "Мастертех".

Реле временной задержки для пуска компрессоров с частью обмоток: **Поставка этого реле предусмотрена по желанию заказчика в качестве опции для пуска системы с частью обмоток. Задержка времени между пусками первой обмотки и второй превышает 0,8 секунды.**

Зависимое управление насосами охлаждаемой жидкости:

Зависимое управление насосом реализуется только для оборудования поставляемое с насосом. При подаче питания на агрегат или дистанционного включения соответсвенно включается насос. Включение насоса необходимо перед включением компрессора.

Примечание: для агрегатов с устройствами "Климатик" в программе заложена функция управления одним или двумя водяными насосами .

Устройства контроля расхода охлаждаемой жидкости (опция):

Это устройство дает команду на принудительную остановку агрегата, как только расход охлаждаемой жидкости (вода, рассол и т.п.) обеспечиваемый насосом , становится недостаточным и может привести к быстрому замораживанию теплообменника (испарителя). Размыкание его контактов из-за недостаточного расхода жидкости приведет к остановке агрегата.

В случае, когда покупатель производит установку устройства контроля расхода своими силами, необходимо произвести электрические подсоединения к двум контактам межблочного соединений (сухой контакт).

4.2.3. Автоматические последовательности выполнения команд.

Последовательность пуска:

- Нажать на включатель питания агрегата, загорается световой индикатор подачи эл. питания. Подача напряжения питания невозможна, если не подано питание на силовую цепь.

- В соответствии с потребностью охлаждения, управляющий термостат дает команду на пуск компрессора или компрессоров, в последнем случае ступенчато. При этом загораются сигнальные индикаторы состояния работы компрессоров.

Последовательность регулирующих остановок: При снижении тепловой нагрузки от ее максимальной величины многоступенчатый управляющий термостат последовательно отключает ступени регулирования производительности агрегата
со снижением температуры охлаждаемой жидкости на обратной магистрали.

В зависимости от оснащения агрегата, ступенчатое регулирование состоит в остановке одного компрессора или частичное снижение мощности. И так далее до полной остановки агрегата, находящегося в режиме регулирования. Загораются сигнальные лампы остановок компрессоров.

Последовательность аварийных остановок: При неисправностях в одном из контуров, которая может быть отключена соответствующим устройством аварийной защиты (превышение высокого давления нагнетания, падение давления масла в компрессоре ,тепловая защита двигателей и т.п.). Соответствующее реле выдает команду на принудительную остановку компрессора данного контура, и загорается сигнальная лампа аварийной остановки. Принудительная остановка агрегата может производиться в силу ряда неисправностей:

- остановка устройством контроля расхода охлаждаемой жидкости;
- остановка срабатыванием термостата защиты теплообменника от замораживания;

Перерыв в энергоснабжении:

После кратковременного перерыва в энергоснабжении (порядка одного часа) затруднений в повторном запуске агрегата нет. После более длительного перерыва следует, после возобновления подачи питания, перед повторным запуском агрегата, оставить его выключенным с работающими подогревателями картера компрессоров, на время, достаточное для прогрева масла.

Водорегулирующий вентиль:

Это оборудование поставляется по желанию заказчика на маломощных агрегатах с водяным охлаждением конденсаторов (гаммы PLCW, RLZ).

Водорегулирующий вентиль установлен на выходе конденсатора и изменяет расход воды через теплообменник для поддержания требуемой величины давления конденсации.

Регулирование вентиляторных агрегатов конденсаторов:

Оно распространяется на гамму оборудования, не оснащенные устройством "Климатик" в стандартной комплектации:

PLCA D	**RLASV/DV**	**GCASV/DV**	**GCAD**	**PRA**
PLCA DC	**RLA SC/DC**	**GCASC/DC**	**GCADC**	**PRAC**

Значение примененных сокращений:
Vn: Вентилятор п
Pvn: малая скорость вентилятора п
Gvn: высокая скорость вентилятора п
PHP1 : Прессостат HP PIOO замыкание 15,5 бар /размыкание 10,3 бар
PHP2 : Прессостат HP PIOO замыкание 17,2 бар/ размыкание 11,7 бар
PHP3 : Прессостат HP PIOO замыкание 19 бар/ размыкание 13,5 бар.

I) Моноблочные агрегаты, работающие до +6°С окружающей среды.

Количество	**Вентиляторы 500 об/мин**
Вентиляторы 750 об/мин или 750/500 об/мин	
1 двухскоростной двигатель 750/500 об/мин PV1 совместно с венти-ром GV1на PHPI	**У1наРНР1**
2 двигателя 750 об/мин VI совместно с компрессором У2 на РНР1	**VI совместно с компрессором V2 на PHPI**
3 двигателя 750 об/мин VI совместно с компрессором V2 на PHPI V3 на PHP2	**VI напрямую с компрессором V2 на PHPI V3 на PHP2**

4 двигателя 750 об/мин
VI совместно с компрессором
V2 на PHP1
V3 на PHP2
V4 на PHP3

V1 напрямую с компрессором
V2 на PHP1
V3 на PHP2
V4 на PHP3

---

5 двигателей 750 об/мин
VI и V2 совместно с компрессором
V3 на PHPI
V4 на PHP2

VI и V2 совместно с компрессором
V3 на PHPI
V4 на PHP2
V5 на PHP3

I) Моноблочные агрегаты, работающие до –20С окружающей среды.

Число Венти-торов на контур	Вентиляторы 750 об/мин или 750/500 об/мин, их число	Вентиляторы 500 об/мин
	1 двухскоростной двигатель 750/500 об/мин РУ1наРНР1 СУ1наРНР2	Вар Вариатор скорости обязателен
	1 двигатель 750/500 об/мин + 1 двигатель 750 об/мин PV1 на РНР! GV1 на термостат У2наРНР2	VI с вариатором скорости У2наРНР1
	1 двигатель 750/500 об/мин + 2 двигателя 750 об/мин PVI на PHPI GV1 на термостат V2 на PHP2 V3 на PHP3	VI с компрессором и на термостат V2 на PHPI V3 на PHP2
	4 двигателя 750 об/мин VI с компрессором и на термостат V2 на PHPI V3 на PHP2 V4 на PHP3	VI с компрессором и на термостат V2 на PHPI V3 на PHP2 V4 на PHP3
	5 двигателей 750 об/мин VI и V2 с компрессором и на термостат V3 на PHPI V4 на PHP2 V5 на PHP3	VI и V2 с компрессором и на термостат V3 на PHPI V4 на PHP2 V5 на PHP3

Для PRA: осевой вентилятор на 640 об/мин или 940 об/мин.

Скорость вентиляторов изменяется от 0 до 100% в зависимости от температуры конденсации.

PRA с центробежными вентиляторами:

Скорость вентиляторов изменяется в релейном режиме («вкл.» - «откл.») в зависимости от температуры конденсации.

III) Конденсаторные агрегаты, работающие до +6°C или -20°C окружающей среды.

На конденсаторных агрегатах вентиляторы установлены односкоростные при различных условиях эксплуатации (+6°C или -20°C) типы вентиляторов (750 об/мин или 500 об/мин).

Каждый вентилятор управляется автоматическим регулируемым датчиком-реле вы сокого давления.

IV) Прочие конфигурации.

a) Теплоутилизация.

При утилизации используется вышеописанное регулирование вентиляторов при температурах +6°C или -20°C. Ступени вентиляторов управляются автоматически регулируемыми прессостатами высокого давления. Уставки включения- отключения прессостатов должны выставляться так, чтобы работа вентиляторов позволяла поддерживать требуемую величину температуры выходящей горячей воды.

b) Переохлаждение.

Регулировки, описанные в пп. I, II и Ш остаются без изменений.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Нижеследующие предписания по техобслуживанию обязательны для данного типа оборудования. Однако невозможно дать застывших и точных правил для постоянного поддержания в исправном рабочем состоянии агрегатов, так как многие факторы зависят от местных и специфических условиям применения установки, эксплуатации, частоты эксплуатации, климатических условий, степени загрязнения атмосферы и т.д. Только высококвалифицированный

персонал сможет установить четкий календарный план техобслуживания, хорошо приспособленный к вышеупомянутым факторам.

Тем не менее, мы рекомендуем следующую частоту техосмотров:
- 4 раза в год для охладителей, постоянно находящихся в работе;
- 2 раза в год для охладителей, находящихся в работе только в летний сезон.

Все операции должны проводиться в соответствии с планом обслуживания; это продлит работоспособность агрегата и уменьшит вероятность серьезных и дорогостоящих поломок.

Важно регулярно вести "журнал наблюдений" с еженедельной регистрацией условии работы машины. Этот журнал может оказаться прекрасным диагностическим инструментом для обслуживающего персонала; кроме того, ответственный оператор машины, отмечая изменения в условиях работы машины, сможет часто предотвращать неполадки.

Производитель не может нести ответственность за какого-либо рода неудовлетворительную работу поставленного им оборудования, если это произошло из-за ненадлежащего техобслуживания или условий работы, выходящих за границы, точно изложенные в настоящем руководстве. Ниже мы приводим основные правила технического обслуживания.

5.1. Еженедельное техобслуживание.

1) Проверить уровень масла в компрессоре. Уровень должен достигать половины высоты смотрового окна компрессора при полной нагрузке. Перед дозарядкой масла дать компрессору поработать в течение 3-4 часов. Проверять уровень масла каждые полчаса. Если уровень не достигает вышеуказанного уровня, обратиться к квалифицированному техническому специалисту.

ТИПЫ МАСЕЛ, НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕМЫЕ LENNOX(*)

Компр. **Хладаг.**	**Поршневой Copeland**	**Поршневой Maneurop**	**Спиральный Maneurop**	**Винтовой Kobe**

R22 3G5	**Suniso 160P**	**Maneurop 160P**	**Maneurop PU3ON**	**Kyoseki**
R134a или R407c	**Mobil EAL Arctic 22**	**Maneurop 160P**	**Maneurop 160SE 160SZ**	**Emkarate RL220H**

(*) Эта таблица действительна только для моноблочных охладителей жидкости и охладителей с ресиверами, для которых температура охлажденной жидкости на выходе не ниже -5°C. Для других случаев, справиться в документации, поставляемой с машиной.

2) Излишек масла в компрессоре может быть столь же вреден, как и его нехватка. Перед доливкой масла проконсультироваться с квалифицированным техническим специалистом. Применять только масла, рекомендуемые LENNOX.

3) Проверить давление масла.

4) Поток хладагента в смотровом окне, должен быть равномерным и без пузырьков, Пузырьки - это признак нехватки хладагента, возможной утечки или сужения жидкостного трубопровода. Проконсультироваться с квалифицированным техническим специалистом.

Каждое смотровое окно оснащено индикатором влажности. Цвет его указателя меняется в зависимости от степени влажности хладагента, но также и в зависимости от температуры. Он должен показывать "хладагент сухой". При показании "влажность", обратиться к квалифицированному техническому специалисту.

ВНИМАНИЕ! При пуске агрегата, перед определением влажности в системе, дать поработать компрессору в течение по меньшей мере 2 часов. Указатель влажности чувствителен к влажности и температуре, следовательно, для получения правильных показаний система должна иметь нормальную рабочую температуру.

5) Проверить рабочие давления. Если они выше или ниже, чем те, что были зафиксированы при пуске в эксплуатацию, обратиться к главе "Неполадки в работе".

6) Осмотреть всю систему для выявления возможных неисправностей, как то: шум в компрессоре, крепеж панелей, утечки в системе или дребезг в контакторах.

7) Записать величины температуры, давления, дату и час осмотра, а также все прочие наблюдения в служебный журнал .

5.2. **Ежегодное техобслуживание.**

Для агрегатов с водяными конденсаторами, важно, чтобы агрегат регулярно обслуживался квалифицированным специалистом по крайней мере не реже одного раза в год или не реже, чем через каждые 1000 часов наработки.

Несоблюдение этого правила может повлечь аннулирование гарантии и ответственности LENNOX.

Техосмотр квалифицированным техником также рекомендуется после первых 500 часов наработки, после первого пуска в эксплуатацию агрегата.

1) Осмотреть вентили и трубопроводы. При необходимости -очистить фильтры, прочистить конденсаторы (см. главу «Очистка конденсатора»).

2) Очистить фильтры трубопроводов охлажденной воды.

ВНИМАНИЕ: В контуре охлажденной воды может быть повышенное давление. Соблюдать общепринятые правила сброса давления в контурах перед тем, как открыть контур охлажденной воды. Несоблюдение этих правил может привести к несчастным случаям обслуживающего персонала.

3) Очистить поверхности, покрытые коррозией и заново окрасить их.

4) Найти возможные места течи в контуре охлажденной воды. Проверить работу циркуляционного насоса и вспомогательных устройств.

Проверить процентное содержание антифриза контура охлажденной воды, при необходимости - дополнить (если применяется антифриз).

5) Провести все операции еженедельного техобслуживания. Первый и последний техосмотр должен включать процедуру сезонной остановки и повторного запуска (соответственно случаю). Техосмотры должны включать следующие операции :

- Проверить контакты контакторов двигателей и приборов регулирования.
- Проверить регулировку и работоспособность каждого прибора регулирования.
- Произвести анализ масла на кислотность. Записать результат.
- При необходимости - заменить масло.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Анализ масла должен производить квалифицированный специалист. Неправильный анализ результатов может стать причиной аварии агрегата

.- Соблюдать рекомендации LENNOX по применению масел (см. таблицу в приложении).

- Проверить возможные утечки хладагента.
- Проверить изоляцию обмоток двигателей.
- В зависимости от срока изготовления агрегата и длительности его использования может возникнуть необходимость в других видах обслуживания.

5.3. Очистка конденсатора.

5.3.1. Воздушный конденсатор.

Очистить оребрения струей холодной воды под давлением, сжатым воздухом, либо щеткой (не металлической).

Агрегаты, установленные в коррозионной среде, должны очищаться по плану техобслуживания.

При применениях такого рода, все скопления пыли должны удаляться регулярными чистками.

Внимание: не применять оборудованиес очень высокими развиваемыми давлениями, так как это может невосстановимо повредить ребра батарей.

5.3.2. К ожухотрубный водяной конденсатор.

Для удаления грязи или суспензий с труб конденсатора применять цилиндрическую щетку. Для растворения отложений накипи - применять некоррозионный растворитель.

Водяной контур конденсатора сделан из меди и стали. Специалист по обработке воды сможет, в соответствии с этими указаниями, рекомендовать надлежащий растворитель для удаления накипи.

Оборудование, применяемое в наружной системе циркуляции, количество растворителя, меры техники безопасности должны быть одобрены компанией-поставщиком чистящих продуктов или производителем работ по очистке.

5.4. Компрессоры / смена масла.

Масло для холодильных машин - светлое и прозрачное. Оно сохраняет свой цвет в течение длительного периода эксплуатации. Учитывая, что правильно спроектированная и пущенная в эксплуатацию холодильная установка работает без проблем, то даже после длительного периода работы не возникает необходимости в смене масла.

Потемнение масла происходит из-за наличия загрязнений в системе или от чрезмерно высоких температур на нагнетательной стороне компрессора, что приводит к ухудшению свойств масла. Потемнение масла или ухудшение его свойств может также быть вызвано наличием влаги в системе. При потемнении или ухудшении свойств масла его следует заменить. В этом случае перед повторным пуском в эксплуатацию компрессор и холодильный контур должен быть отвакуумирован.

5.5. Важные замечания.

Перед началом работ - убедиться, что агрегат не находится под напряжением. Вскрытие холодильного контура требует затем вакуумирования, заправки, проверки его герметичности и чистоты, а также чистоты хладагента (фильтра-осушителя) и отсутствия утечек.

Напоминаем, что любые работы на холодильном контуре должны производиться квалифицированным и уполномоченным персоналом. Законодательство обязывает производить регенерацию хладагентов и запрещает произвольный выпуск газов в атмосферу.

6. ДИАГНОСТИКА / УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1. Переешь причин наиболее частых неисправностей.

Неисправ-ность	ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
А) КОМПРЕССОР НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ		
-Клеммы двигателя подключены к сети, но он не вращается	**- Нет электропитания**	**- Проверить общее энергоснабжение и состояние выключателей** **- Заменить** **- Связаться с поставщиком**
	- Двигатель сгорел	
- Низкое напряжение питания на клеммах двигателя	**- Слишком низкое напряжение**	**- Посмотреть, почему он сработал. Если система в рабочем порядке, включить разъединитель**
	- Сработал размыкатель или перегорели предохранители	**- Проверить состояние предохранителей** **-**
- Система не запускается	**- Недостаточная циркуляция воды через теплообменник**	**- Измерить расход, проверить насос и гидравлический контур**

	- Разомкнуты контакты устройства контроля расхода охлаждаемой жидкости	- Найти причину размыкания - Проверить циркуляцию жидкости через т/обменник, состояние устройства контроля расхода
	- Срабатывание реле анти-короткого цикла	- Подождать окончания действия реле анти-короткого цикла
	- Неисправен контрольный термостат	- Проверить его работу, заданные точки, контакты
	- Срабатывание прессостата масла	- Проверить состояние прессостата масла и найти причину отключения
	- Срабатывание прессостата защиты от замораживания или низкого давления	- Проверить давление испарения, состояние прессостата защиты от замораживания или низкого давления
	- Срабатывание реле тепловой защиты компрессора	- Проверить рабочее состояние реле
	- Срабатывание прессостата высокого давления	- Проверить давление конденсации, состояние прессостата высокого давления
В) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ ЧАСТО ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ ПРЕССОСТАТА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ	- Срабатывание прессостата низкого давления	- Проверить дифференциал прессостата
- Работа нормальная, но слишком частые пуски и остановки из-за срабатывания прессостата низкого давления. Пузырьки в окне.	- Нехватка хладагента	- Проверить заправку по смотровому окну жидкостной линии, найти утечку, затем дозаправить хладагент.
Слишком низкое давление всасывания, обмерз фильтр-осушитель	- Фильтр-осушитель забит	Проверить состояние фильтра-осушителя, в случае необходимости - заменить
	- Соленоидный вентиль закрыт	- Проверить состояние вентиля
	- ТРВ закрыт	- Проверить работу ТРВ
	- Вентиль всасывания компрессора перекрыт	- Проверить фильтр

C) КОМПРЕССОР ЧАСТО ОТКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ ПРЕССОСТАТА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	**- Срабатывание прессостата высок давления** **- Недостаточный расход воздуха/воды через конденсаторе засорение батареи конденсатора (плохой теплообмен)** **- Наличие неконденсируемых газов в холодильном контуре**	**- Проверить дифференциал прессостата** **- Проверить работу насосов или чистоту конденсатора / работу вентилятора** **- Освободить систему от неконденсируемых газов и дазарядить**
D) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ В ДЛИННОМ ЦИКЛЕ ИЛИ В РЕЖИМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ	**- Неисправность регулирующего термостата**	**- Проверить его работу**
- Слишком низкая температура в кондиционируемых помещениях	**- Термостат охлажденной воды отрегулирован на слишком низкую установку**	**- Отрегулировать его**
- Пузырьки в окне	**- Недостаточная заправка хладагентом** **- Частично забит фильтр-осушитель** **- ТРВ частично перекрыт** **- Вентиль жидкостной линии неполностью открыт** **- Клапаны компрессора негермечтичны**	**- Проверить зарядку по смотровому окну и при необходимости дозаправить** **- Проверить фильтр-осушитель, при необходимости - заменить патрон фильтра** **- Проверить термостатический узел, измерить перегрев**
- Компрессор шумит или давление всасывания ненормально высокое или давление нагнетания ненормально низкое		**- Полностью открыть вентиль** **- Проверить герметичность клапанов, при необходимости заменить пластины клапанов. Провести техосмотр компрессора.**
E) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ ПРЕССОСТАТА МАСЛА	**- Срабатывание прессостата масла**	**- Проверить его работу**
- Остановка компрессора отключением прессостата масла	**- Недостаточное давление масла**	**- Проверить уровень масла по смотровому окну картера компрессора, проверить чистоту масляного фильтра, проверить масляный насос.**
- Слишком низкий уровень масла по смотровому окну	**- Недостаточная заправка маслом**	**- Проверить, нет ли течи и долить масло**
-Видимая утечка масла. Слишком низкий уровень масла	**- Течь из масляного картера**	**- Устранить и долить масло**
- Ненормально холодный всасывающий трубопровод, компрессор шумит	**- Наличие хладагента в картере компрессора**	**- Проверить вид масла в смотровом окне. Измерить температуру масляного насоса, измерить перегрев в ТРВ и проверить крепление термобалла ТРВ.**

	- Плохой теплообмен в испарителе	- Проверить расход воды. Состояние шлакования измерением потери давления по воде. Значительная циркуляция масла в контуре: измерить давление испарения, перегрев и температуру масляного насоса.
F) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ ПРЕССОСТАТА ПРОТИВООБЛЕДЕНИЯ	- Срабатывание прессостата антиобледенения - Недостаточный расход воды в испарителе - Испаритель закупорен - Испаритель замерз - Недостаточная заправка хладагентом	- Проверить его работу - Проверить циркуляционный насос - Прочистить контур и сделать дозаправку - Измерить потерю давления в водяном контуре, обеспечить циркуляцию вплоть до полного размораживания испарителя - Проверить заправку по смотровому окну и при необходимости - дозаправить
G) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЕГО ДВИГАТЕЛЯ	- Срабатывание реле тепловой защиты Недостаточное охлаждение обмоток двигателя	- Проверить, исправно ли оно работает, при необходимости - заменить - измерить перегрев в испарителе, ппри необходимости - отрегулировать
H) КОМПРЕССОР ОТКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ-ЗА СРАБАТЫВАНИЯ ЗАЩИТЫ	- Дв Двухфазное питание - Неисправность обмоток двигателя - Компрессор механически заблокирован	- Проверить напряжение питания - Заменить компрессор - Заменить компрессор
I) КОМПРЕССОР ЗАПУСКАЕТСЯ С ТРУДОМ	- Неисправность обмоток - Механическая неполадка	- Заменить компрессор - Заменить компрессор
J) КОМПРЕССОР - Компрессор стучит	- При пуске на одной обмотке для компрессоров с пуском на раздельных обмотках (part-winding - *англ.)* или звездой-треугольником - В компрессоре сломаны какие-то детали	- Проверить работу пусковых контактов, задержку по времени запуска разных обмоток - Заменить компрессор

- Ненормально холодная всасывающая труба . Повышенное давление нагнетания. Вентиль регулирования расхода воды или водяной вентиль прессостата стучит - Остановка компрессора отключение по масляному прессостату	- а) Гидравлические удары - б) Детандер блокирован в открытом положении - Сломаны всасывающие клапаны - Водяной вентиль прессостата зашлаковался, слишком высокое или неравномерное давление воды - Нехватка масла	- а) Проверить перегрев и крепление баллона ТРВ - б) Отремонтировать или заменить - Заменить испорченные клапаны - Прочистить вентиль. Установить выше него по ходу потока расширительный бак. • Долить масло
K) СЛИШКОМ ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ - Слишком горячая вода на выходе конденсатора - Слишком холодная вода на выходе конденсатора - Конденсатор ненормально горячий - Слишком высокая температура выхода охлажденной воды	- Слишком мал расход воды или слишком горячая вода в конденсаторе - Зашлаковались трубки конденсатора - Наличие в системе воздуха или неконденсируемых газов, либо чрезмерно полная заправка хладагентом - Чрезмерная тепловая нагрузка	- Отрегулировать водяной вентиль прессостата или термостат градирни - Прочистить трубки - Удалить неконденсируемые газы и/или воздух и откачать излишек хладагента. - Снизить нагрузку, при необходимости - уменьшить расход воды
L) СЛИШКОМ НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ - Очень холодная вода на выходе конденсатора - Пузырьки в смотровом окне	- Слишком велик расход воды в конденсаторе или слишком холодная вода - Нехватка хладагента	- Отрегулировать водорегулирующий вентиль или термостат градирни - Устранить течь и дозаправить
M) СЛИШКОМ ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ - Компрессор работает в непрерывном режиме	- Чрезмерная потребность в холоде	- Проверить систему

N) низкое давление

ВСАСЫВАНИЯ		
- Пузырьки в смотровом окне	**- Нехватка хладагента**	**- Устранить течь и дозаправить**
- Чрезмерная потеря давления на фильтре-осушителе или соленоидным вентиле	**- Зашлаковался фильтр-осушитель**	**- Заменить фильтр**
- Не проходит хладагент через ТРВ	**- Баллон ТРВ не герметичен**	**- Отремонтировать баллон с трубкой**
-Падение холодопроизводительности	**- ТРВ засорен**	**- Прочистить или заменить**
- Слишком холодно в кондиционируемых помещениях	**- Контакты регулирующего термостата блокированы в замкнутом положении**	**- Отремонтировать или заменить**
- Короткие циклы в компрессоре	**- Установлена слишком низкая модуляция холодопроизводительности**	**- Отрегулировать**
- Слишком высокий перегрев	**- Чрезмерная потеря давления жидкости при прохождении через испаритель**	**- Проверить наружную уравновешивающую линию ТРВ**
- Малая потеря давления на испарителе	**- Малый расход воды**	**- Проверить расход воды. Проверить состояние фильтров, найти места закупорки в трубопроводах охлажденной воды.**

ПРИБОРЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Работа.

Реагируя на давление нагнетания компрессора, прессостат высокого давления контролирует производительность конденсатора. Недостаточная производительность - результат слишком высоких давлений конденсации - обычно вызывается следующими причинами:

- Загрязнение конденсатора;
- Пониженный расход воды;
- Пониженный расход воздуха.

Прессостат низкого давления контролирует давление, при котором хладагент испаряется в испарителе. Низкое давление испарения обычно вызывается следующими причинами:

- Нехватка хладагента;

- Неисправен терморегулирующий вентиль;
- Забит фильтр-осушитель жидкостного трубопровода;
- Не работает нагнетательная система компрессора.

Регулирующий термостат контролирует температуру охлажденной воды на выходе из испарителя. Наиболее распространенные причины слишком низкой температуры воды следующие:

- Пониженный расход воды;
- Уставка термостата на очень низкую температуру.

Прессостат масла контролирует давление масла в компрессоре. Низкое давление масла обычно бывает вызвано следующим:

- Нехватка масла;
- Масляный насос неисправен или изношен;
- Неисправен подогреватель картера, что вызывает конденсацию хладагента на дне картера.

Вышесказанное не является исчерпывающим анализом холодильной системы. Целью его является ознакомить оператора с работой агрегата и дать ему все технические данные, позволяющие распознать, устранить или сигнализировать о любой неисправности.

Проведение работ на холодильных установках разрешено только квалифицированному персоналу.

6.2. КАРТА КОНТРОЛЯ ПУСКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ АГРЕГАТА

Идентификация машины: Год изготовления: ___ **Номер сделки:**

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура охлажденной воды: **Температура наружного воздуха: макс._____, мин._____**

Напряжение питания:

_____В/фаз/гц **Дата и час измерения: _____** **Компания, проводившая измерения: Фамилия техника:**

Хладагент: _____

Наружная температура:_____С

		Контур 1		Контур 2		Контур 3		Контур 4	
		Комп 1	Комп 2	Комп 1	Комп 2	Комп 1	Комп 2	Комп 1	Комп2
Число часов наработки									
Компрессора в работе									
Давление испарения	бар								
Температура всасывающих трубопроводов	°C								
Давление конденсации	бар								
Температура нагнетательных трубопроводов	°C								
Температура масляного насоса	°C								
Давление масла	бар								
Уровень масла									
Ток фазы 1 по каждому компрессору	A								
Ток фазы 2 по каждому компрессору	A								
Ток фазы 3 по каждому компрессору	A								
Температура жидкостной линии	°C								
Потеря давления на испарителе	бар								
Температура охлажденной воды	°C								
Температура выходной охлажденной воды	°C								
Потеря давления на конденсаторе	бар								
Температура воды поступающей в конденсатор	°C								
Температура воды выходящей из конденсатора	°C								
Прессостат высокого давления, отключение	бар								
Прессостат высокого давления, включение	бар								
Прессостат низкого давления, включение/отключение	бар								
Прессостат масла, отключение	бар								
Прессостат антиобледенения, отключение	бар								

Прессостат (отключение, бар)

Прессостат (включение, °C)

Вентилятор 1:___Вентилятор 2:__Вентилятор 3:__Вентилятор 4:__Вентилятор 5:__

6.3. РЕГУЛЯРНЫЕ ПРОВЕРКИ ХОЛОДИЛЬНОГО АГРЕГАТА

КОНТУР ОХЛАЖДЕННОЙ ВОДЫ ВЕЛИЧИНА

Манометры входа/выхода для замера потери давления	**дельта кПа**
Температура на входе испарителя	**°C**
Температура на выходе испарителя	**°C**
Процент гликоля (1)	**%**
Устройство оперативного контроля расхода	**%**
расхода	
Зависимое регулирование насоса охлажденной воды	
Фильтр в водяном контуре	

ВОДЯНОЙ КОНТУР КОНДЕНСАТОРА

Манометры входа/выхода для замера потери давления	**ΔкПа**
Температура на входе конденсатора	**°C**
Температура на выходе конденсатора	**°C**
Регулирование температуры на входе конденсатора	**-**
Зависимое регулирование насоса конденсатора	
Фильтр в водяном контуре	
Свободная циркуляция воздуха через конденсатор (2)	

ЦЕПЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Напряжение управляющей цепи	**В**
Напряжение питания силовой цепи L1/L2	**В**
Напряжение питания силовой цепи L2/L3	**В**
Напряжение питания силовой цепи L3/L1	**В**

(1) Соответственно применению
(2) Соответственно типу агрегата

ОСМОТРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ

ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТИ С ПОРШНЕВЫМ (-И) КОМПРЕССОРОМ (-АМИ)

КОЛИЧЕСТВО РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ ТЕХОСМОТРОВ							
Год	**Пуск в эксплуа-тацию**	**Осмотр 500/1000 часов**	**Большой техосмотр**	**Инспек-ционные осмотры**	**Проверка после 15000 час**	**Проверка после 30000 час**	**Анализ труб**
1	X	X		XX			
2			X	XXX			
3			X	XXX			
4				XXX	X		
5			X	XXX			X(1)
6			X	XXX			
7				XXX		X	
8			X	XXX			
9			X	XXX			
10				XXX	X		X
+10			Ежегодно	З ежегодно	Каждые 15000 час	Каждые 30000 час	Раз в Згода

Эта таблица рекомендаций составлена для агрегатов, работающих в нормальных условиях и в среднем 4000 часов в год. В случае применения в условиях напряженной промышленной обстановки, должен быть разработан особый план техосмотров.

(1) В зависимости от качества воды.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХОСМОТРОВ

ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТИ С ПОРШНЕВЫМ (-И) КОМПРЕССОРОМ (-АМИ)

ПУСК в эксплуатацию

Проверка установки аппарата
Проверка величин расхода воды и следящих регулировок
Проверка устройств безопасности
Проверка герметичности
Конфигурация микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен)
Проверка рабочих параметров и качественных показателей
Передача бортового журнала

Осмотр 500/1000 часов

Осмотр после окончания обкатки
Тест масла на показатель кислотности, контроль герметичности
Замена фильтров-осушителей по результатам предыдущего теста
Проверка работы и возможных отклонений, вызванных эксплуатацией установки

Инспекционные ОСМОТРЫ

Проверка герметичности

Проверка работы с замером параметров и функциональным анализом

Большой техосмотр

Инспекционный контроль
Тест на показатель кислотности
При необходимости - замена масла
При необходимости - замена фильтров-осушителей
Проверка микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен)
Регулировка устройств безопасности
Проверка следящих регулировок
По мере необходимости - смазка подшипников и воздушных клапанов

Проверка после 15000 час

Большой техосмотр

Инспекция компрессора с заменой клапанов, пружин и прокладок (соответственно типу компрессоров)

Проверка после 30000 час

Большой техосмотр
Инспекция компрессора с заменой клапанов, пружин, сальников, подшипников, масляных предохранительных клапанов, поршневых колец
Размерный контроль кривошипно-шатунного механизма, замена необходимых деталей по ведомости (соответственно типу компрессоров)

Анализ труб

Контроль труб испарителей и водяных конденсаторов токами Фуко, позволяющий предупредить любую серьезную поломку трубчатого теплообменника.
Частота: один раз в 5 лет до 10 лет (в зависимости от качества воды), затем - один раз в 3 года.

ОСМОТРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ

ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТИ С КОМПРЕССОРОМ (-АМИ) ТИПА SCROLL

КОЛИЧЕСТВО РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ ТЕХОСМОТРОВ					
Год	**Пуск в эксплуатацию**	**Осмотр 500/1000 часов**	**Большой техосмотр**	**Инспекци-онные осмотры**	**Анализ труб**
1	X	X		XX	
2			X	XXX	
3			X	XXX	
4			X	XXX	
5			X	XXX	X(1)
б			X	XXX	
7			X	XXX	
8			X	XXX	
9			X	XXX	
10			X	XXX	X
+10			Ежегодно	3 ежегодно	Разе Згода

Эта таблица рекомендаций составлена для агрегатов, работающих в нормальных условиях и в среднем 4000 часов в год. В случае применения в условиях напряженной промышленной обстановки, должен быть разработан особый план техосмотров.

(1) В зависимости от качества воды.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХОСМОТРОВ

Проверка установки аппарата
Проверка величин расхода воды и следящих регулировок
Проверка устройств безопасности
Проверка герметичности
Конфигурация микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен)
Проверка рабочих параметров и качественных показателей
Передача бортового журнала

Осмотр 500/1000 часов

Осмотр после окончания обкатки
Тест на показатель кислотности, контроль герметичности
Замена масла, замена фильтров-осушителей по результатам предыдущего теста
Проверка работы и возможных отклонений вызванных эксплуатацией установки

Инспекционные осмотры

Проверка герметичности
Проверка работы с замером параметров и функциональным анализом

Большой техосмотр
Инспекционный контроль
Тест на показатель кислотности
Замена масла
Замена фильтров-осушителей
Проверка микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен)
Регулировка устройств безопасности Проверка следящих регулировок. По мере необходимости - смазка подшипников и воздушных клапанов

Анализ труб

- **Контроль труб испарителей и водяных конденсаторов токами Фуко, позволяющий предупредить любую серьезную поломку трубчатого теплообменника. Частота: один раз в 5 лет до 10 лет (в зависимости от качества воды), затем - один раз в 3 года..**

ОСМОТРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ

ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТИ С ВИНТОВЫМ КОМПРЕССОРОМ

КОЛИЧЕСТВО РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫХ ТЕХОСМОТРОВ						
Год	**Пуск в эксплуа-тацию**	**Осмотр 500/1000 часов**	**Большой техосмотр**	**Инспек-ционные осмотры**	**Проверка после 30000 час**	**Анализ труб**
1	X	X		XX		
2			X	XXX		
3			X	XXX		
4				XXX		
5			X	XXX		X(1)
6			X	XXX		
7				XXX		X
8			X	XXX		
9			X	XXX		
10				XXX		
+10			Ежегодно	3 ежегодно	Каждые 30000 час	Раз в 3года

Эта таблица рекомендаций составлена для агрегатов, работающих в нормальных условиях и в среднем 4000 часов в год. В случае применения в условиях напряженной промышленной обстановки, должен быть разработан особый план техосмотров.

(1) В зависимости от качества воды.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХОСМОТРОВ

ОХЛАДИТЕЛИ ЖИДКОСТИ С ВИНТОВЫМ КОМПРЕССОРОМ Пуск в эксплуатацию

Проверка установки аппарата
Проверка величин расхода воды и следящих регулировок
Проверка устройств безопасности
Проверка герметичности
Конфигурация микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен)
Проверка рабочих параметров и качественных показателей
Передача бортового журнала

Осмотр 500/1000 часов

Осмотр после окончания обкатки
Тест на показатель кислотности, контроль герметичности
Замена масла, замена фильтров-осушителей
Проверка работы и возможных отклонений, вызванных эксплуатацией установки

Инспекционные осмотры

Большой техосмотр

Инспекционный контроль
Тест на показатель кислотности Замена масла
Замена фильтров-осушителей
Проверка микропроцессорного управляющего модуля (если он установлен) Регулировка устройств безопасности. Проверка следящих регулировок. По мере необходимости - смазка подшипников и золотников

Проверка после 30000 час

- **Замена компрессора для отправки на переборку с целью замены подшипников и проверки геометрии Большой техосмотр Повторный пуск в эксплуатацию**

Анализ труб

- **Контроль труб испарителей и водяных конденсаторов токами Фуко, позволяющий предупредить любую серьезную поломку трубчатого теплообменника. Частота: один раз в 5 лет до 10 лет (в зависимости от качества воды), затем - один раз в 3 года..**

КОНТРОЛЬНАЯ ВЕДОМОСТЬ

Данная ведомость заполняется установщиком с целью полного соблюдения отраслевых норм и правил при установке агрегата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед любым осмотром агрегата - отключить сеть электропитания. Если есть необходимость работы под напряжением, действовать с крайней осторожностью во избежание несчастных случаев от поражения электротоком.

ПРИЕМКА
D Обнаружение повреждений при перевозке
D Обнаружение недостающих частей
D Подъемный механизм соответствует назначению, стропы снабжены распорками

УСТАНОВКА АГРЕГАТА НА МЕСТО
D Транспортная тара снята
D Зоны обслуживания оборудования достаточны
D Виброгасители закреплены
D Установка агрегата на место
D Контроль уровней (горизонта)

КОНТУР СИЛЬНО ОХЛАЖДЕННОЙ ВОДЫ
D Отыскание утечек в трубопроводах
П Термометры установлены
П Регулятор давления воды установлен
П Уравнительные вентили установлены
D Устройство контроля расхода установлено
D Система промыта, очищена и заполнена перед подключением машины. Контроль наличия и чистоты фильтра,
установленного на входе машины
D Проверка работы насоса и потери давления в конденсаторе

ВОДЯНОЙ КОНТУР КОНДЕНСАТОРА
D Фазирование питания для винтовых и спиральных компрессоров
D Отыскание утечек в трубопроводах
D Термометры установлены
D Регулятор давления воды установлен
D Уравнительные вентили установлены
D Система промыта, очищена и заполнена перед подключением машины. Контроль наличия и чистоты фильтра,
установленного на входе машины
П Проверка работы насоса и потери давления в конденсаторе

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
D Затяжка всех электрических соединений.
D Фазирование питания для винтовых и спиральных компрессоров
D Направление вращения двигателей вентиляторов правильное
П Направление вращения двигателя насоса правильное
D Электроподключение щита управления
D Напряжение питания соответствует указаниям на фирменной табличке
П Пуск насоса и контура устройства контроля расхода происходят полноценно и в нужной последовательности
D Термостатические резисторы подогрева установлены на всех трубопроводах, подверженных замерзанию
D Все шланги затянуты с помощью динамометрического ключа

ОБЩЕЕ
D Потребности в холодильной нагрузке обеспечены, минимум на 50%
D Координация между различными специалистами для окончательной приемки агрегата

КОММЕНТАРИИ: **РЕКОМЕНДАЦИИ LENNOX:**

ПОДПИСЬ: **НОМЕР ЗАКАЗА КЛИЕНТА:**

ФАМИЛИЯ: **ОБОЗНАЧЕНИЕ:**

Техничесие характеристики , приведенные в книге, даны для информациин. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в поставленное оборудование без предварительного уведомления.

LENNOX

LENNOX France - Z.I. LES MEURIERES - BP 71 - 69780 MIONS - FRANCE
TELEPHONE +33 (0)4 72 23 20 20 TELECOPIE +33 (0)4 72 23 20 28

Официальный дистрибьютор в России - Компания **ООО «Альфа Инвест Инжиниринг»**
109052, г.Москва, ул. Нижегородская, д. 50
Сайт: www.ai-engineering.ru Эл. почта: info@ai-engineering.ru Тел.: +7-(499) 390-79-31