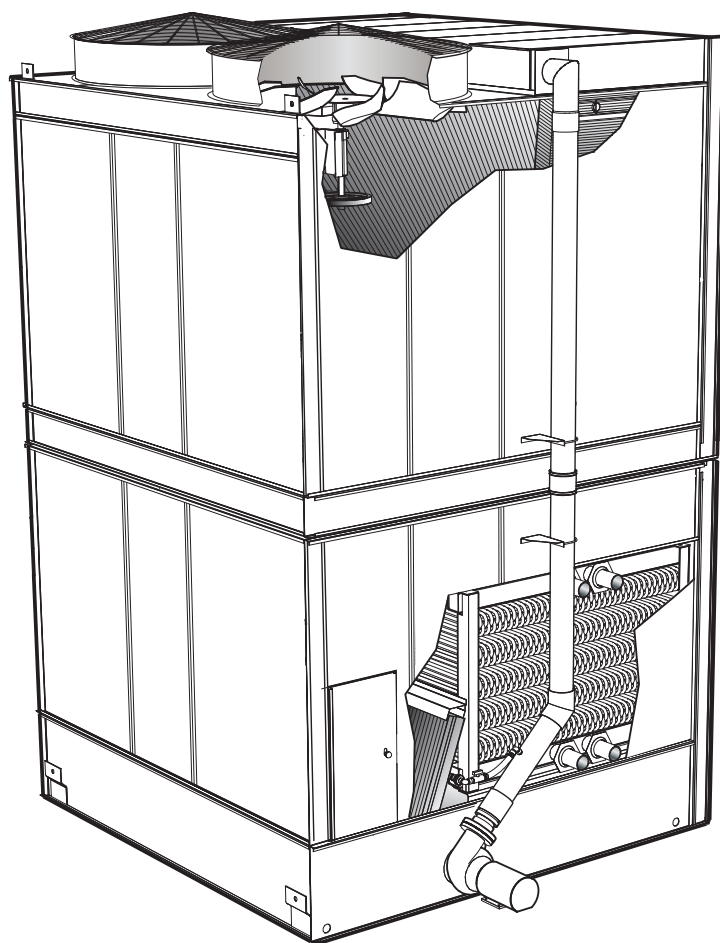


# ОХЛАДИТЕЛЬ ЖИДКОСТИ **MH**

МОНТАЖ — ЭКСПЛУАТАЦИЯ — ОБСЛУЖИВАНИЕ

ru\_Z0920512\_E ВЫПУСК 04.2018

ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ПРОДУКЦИИ.



---

## Содержание

---

### Примечание

***В данном руководстве содержится важная информация, необходимая для правильного монтажа и эксплуатации вашего охладителя жидкости. Внимательно прочтите данное руководство перед монтажом или эксплуатацией охладителя жидкости и следуйте всем изложенным в нем инструкциям. Сохраните это руководство для использования в дальнейшем.***

Обзор .....	3
Расположение охладителя жидкости .....	4
Поставка охладителя жидкости .....	5
Получение охладителя жидкости .....	5
Подъем охладителя жидкости .....	5
Монтаж охладителя жидкости .....	6
Электропроводка двигателя .....	9
Механическое оборудование .....	10
Запуск охладителя жидкости .....	12
Эксплуатация охладителя жидкости .....	14
Использование сухого охлаждения .....	16
Эксплуатация в морозную погоду .....	17
качества воды и сброс воды .....	20
Инспекция и обслуживание градирни .....	22
Натяжение ремня .....	25
Центрирование шкива .....	29
Периодическое техобслуживание .....	31
Повторная смазка двигателя (опция с внешним двигателем) .....	34
Инструкция по сезонному отключению .....	35
Процедуры долгосрочного хранения .....	36
Регламент технического обслуживания .....	40
Поиск и устранение неисправностей .....	42

Ниже приведены обозначения, используемые во всех разделах руководства для привлечения внимания к наличию той или иной степени опасности или к важной информации, касающейся срока службы изделия.

---

### Предупреждение

***Указывает на наличие опасности, которая при несоблюдении указаний может привести к серьезным травмам персонала, летальному исходу или значительному повреждению имущества.***

---

### Внимание

***Указывает на наличие опасности, которая при несоблюдении соответствующих требований может привести к травмам персонала или повреждению имущества.***

---

### Примечание

***Указывает на специальные указания по монтажу, работе и техническому обслуживанию, которые имеют большое значение, но не связаны с опасностью травм персонала.***

---

## Обзор

Данное Руководство по Эксплуатации, а также те, которые отдельно предоставляются к двигателям, вентиляторам, редукторам, муфтам, приводным валам, поплавковым клапанам, насосам и т.д., призваны обеспечить надлежащую эксплуатацию градирни в течение максимально возможного времени. Так как гарантия на продукцию зависит от Ваших действий, перед эксплуатацией просим внимательно ознакомиться с Руководством по Эксплуатации.

Данное Руководство по Эксплуатации предоставляет информацию касательно общей установки и эксплуатации градирни. Любые отклонения от, изменения и поправки к Руководству по Эксплуатации, исходным расчётным условиям или первоначально предполагаемому использованию оборудования могут привести к неправильной установке и/или эксплуатации градирни.

Любые такие отклонения, изменения и поправки должны находиться под ответственностью стороны или сторон, применяющих подобные отклонения, изменения и поправки. SPX Cooling Technologies отказывается от любой ответственности за любое подобное отклонение, изменение или поправку.

Если у Вас имеются вопросы об эксплуатации и/или обслуживании данной градирни, и Вы не можете найти ответы в этом руководстве, пожалуйста, обратитесь к Вашему местному торговому представителю Marley. При запросе информации или заказе комплектующих, просим указывать серийный номер, отображенный на шильдике градирни.

---

### Безопасность прежде всего

Расположение и ориентация охладителя жидкости могут повлиять на безопасность лиц, ответственных за монтаж, эксплуатацию и ТО охладителя жидкости. Однако поскольку SPX Cooling Technologies не определяет расположение или ориентацию охладителя жидкости, мы не можем нести ответственность за вопросы безопасности, на которые влияют расположение и ориентация охладителя жидкости.

---

#### Предупреждение

**Лица, ответственные за планировку монтажа охладителя жидкости, должны принимать во внимание следующие проблемы техники безопасности:**

- Доступ к вентиляторной площадке и выход из нее;
- Доступ к дверцам для технического обслуживания;
- Возможная необходимость в лестницах (переносных либо постоянных) для доступа к вентиляторной площадке или дверцам для технического обслуживания;
- Возможная необходимость в поручнях вокруг вентиляторной площадки;
- Возможная необходимость во внешних ремонтных платформах;
- Потенциальные проблемы доступа из-за препятствий вокруг охладителя жидкости;
- Блокировка механического оборудования;
- Возможная необходимость в защитных ограждениях-вокруг лестниц;
- Необходимость не подвергать технический персонал потенциально небезопасной среде внутри охладителя жидкости.



---

## Обзор

---

### Примечание

**Доступ к вентиляторной площадке на однопоточных моделях MNF7101–MNF7109 не требуется и не является необходимым.**

**Перечисленные проблемы техники безопасности не включают полный перечень проблем, которые могут возникнуть в процессе планирования. SPX настоятельно рекомендует проконсультироваться с инженером по технике безопасности, чтобы убедиться, что вы учли все факторы безопасности.**

Предлагаются несколько опций, которые могут помочь вам в решении некоторых из этих проблем обеспечения безопасности персонала, включая следующие.

- Платформа доступа к жалюзийному устройству распределительного бака с лестницей и поручнями.
- Система поручней по периметру вентиляторной площадки с одной или двумя лестницами для обеспечения доступа к площадке. Только для двухпоточных моделей MNF7111 и MNF7113.
- Расширенная вентиляторная площадка, которая обеспечивает дополнительный доступ вокруг одной стороны цилиндра вентилятора напротив лестницы доступа к вентиляторной площадке. Только для двухпоточных моделей MNF7111 и MNF7113.
- Удлинители лестниц — используются в случаях, когда охладитель жидкости стоит на приподнятом основании.
- Защитные ограждения для лестниц.
- Внешние смазочные трубопроводы.
- Платформа дверцы доступа.
- Двигатель, расположенный вне охладителя жидкости. Только для двухпоточных моделей MNF7111 и MNF7113 с приводом Geareducer.
- Платформа доступа к внешнему двигателю. Только для двухпоточных моделей MNF7111 и MNF7113 с приводом Geareducer.
- Мостки вокруг вентиляционной камеры.
- Платформа для доступа к механическому оборудованию.

---

### Расположение охладителя жидкости

Пространство вокруг охладителя жидкости должно быть максимально большим для обеспечения легкости технического обслуживания и для обеспечения свободного притока и оттока воздуха из охладителя жидкости. Если у вас возникли вопросы относительно адекватности имеющегося пространства и предполагаемой конфигурации охладителя жидкости, проконсультируйтесь с вашим торговым представителем Marley.

Подготовьте устойчивое, ровное основание на опорах для охладителя жидкости, используя информацию о весе, ветровой нагрузке и габаритных размерах, представленную на соответствующих чертежах Marley. Для обеспечения правильной эксплуатации опоры должны быть на одном уровне.

---

## Монтаж

---

### Предупреждение

*Охладитель жидкости должен быть расположен на таком расстоянии и в таком направлении, чтобы избежать попадания загрязненного охладителем жидкости нагнетаемого воздуха в приточные вентиляционные отверстия здания. Покупатель должен воспользоваться услугами лицензированного инженера или архитектора, чтобы засвидетельствовать соответствие расположения охладителя жидкости применимым нормам загрязнения и очистки воздуха и нормам пожаробезопасности.*

---

### Поставка охладителя жидкости

Если не указано иное, охладитель жидкости МН поставляется грузовым транспортом (на прицепе с безбортовой платформой), что позволяет вам получить, поднять и установить охладитель жидкости за один раз. Односекционные однопоточные охладители жидкости поставляются на одном грузовом автомобиле. Для транспортировки двухпоточных и многосекционных охладителей жидкости, в зависимости от их размера, может потребоваться несколько грузовых автомобилей.

Ответственность за состояние охладителя жидкости по прибытии, а также за координацию многократных отправок, если таковые необходимы, лежит на владельце грузового автомобиля.

---

### Получение охладителя жидкости

Перед выгрузкой охладителя жидкости с автомобиля перевозчика проверьте груз на отсутствие повреждений при транспортировке. Если повреждение явно видно, поставьте соответствующие пометки в коносаменте. Впоследствии на это можно будет указать при предъявлении иска о возмещении ущерба. Найдите и снимите чертежи и инструкции по монтажу и спецификации материалов, помещенные в пластиковый пакет в баке-водосборнике. Эту информацию следует сохранить в качестве справочной информации и для проведения ТО.

---

### Подъем охладителя жидкости

Во всех охладителях жидкости моделей МН должны использоваться подъемные скобы и подвесные подъемные приспособления для перемещения собранного охладителя жидкости. **Запрещен подъем основания охладителя жидкости погрузчиком с вильчатым захватом.** Скобы для верхних модулей расположены на уровне вентиляторной площадки. Скобы для нижних модулей расположены внизу модулей в баке-водосборнике. Табличка с информацией о **подъеме и монтаже**, на которой указаны габариты при подъеме, расположена на стенке корпуса рядом с осевой линией охладителя жидкости. Снимите охладитель жидкости с грузового автомобиля и поднимите на место в соответствии с инструкциями на табличке.

---

### Внимание

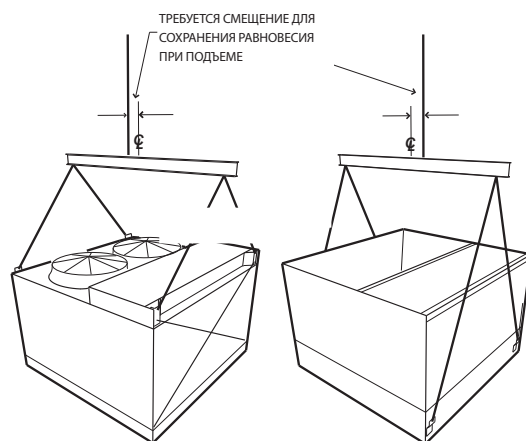
**Верхние и нижние модули следует поднимать и устанавливать отдельно. Не собирайте модули перед их подъемом.**



## Монтаж

### ⚠ Предупреждение

**Подъемные скобы предусмотрены для облегчения разгрузки и установки на место охладителя жидкости. В случае подъема через верхи или при необходимости дополнительных мер обеспечения безопасности под модули охладителя жидкости следует поместить предохранительные стропы. Ни при каких обстоятельствах не комбинируйте верхние и нижние модули модульных моделей и не пытайтесь их поднять одновременно при помощи одних только подъемных скоб!**



ПОКАЗАН ОДНОПОТОЧНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ ЖИДКОСТИ

### Монтаж охладителя жидкости

### Примечание

**Данные инструкции помогут вам подготовиться перед прибытием охладителя жидкости. При наличии расхождений между данными инструкциями и инструкциями, прилагаемыми к поставленному охладителю жидкости, преимущественную силу имеют инструкции, поставленные с охладителем жидкости.**

1. Перед размещением охладителя жидкости убедитесь, что опорная платформа ровная, а отверстия для анкерных болтов расположены в соответствии с чертежами Marley. Если в вашей градирне используются виброизоляторы для подавления вибрации, они должны быть установлены под стальными опорами. Детальную информацию см. на чертежах опоры.
2. Поместите нижний модуль на подготовленные опоры, выравнивая отверстия для анкерных болтов с отверстиями в опоре. Убедитесь, что ориентация совпадает с проектным расположением трубопроводов. Прикрепите охладитель жидкости к стальной опоре при помощи болтов М16 и плоских шайб (приобретаются отдельно). Расположение и количество см. на чертеже опоры. Поместите плоские шайбы между головками болтов и фланцем бака охладителя жидкости.
3. Перед установкой верхнего модуля на нижний модуль удалите всю грязь с нижней части оросителя/заполнителя верхнего модуля, опорной рамы и балок, а также с верха нижнего модуля, и снимите транспортировочную крышку с низа верхнего модуля — замените крепления на стене модуля для предотвращения утечек. Поместите верхний модуль на верхнюю внешнюю опорную поверхность (установленную на заводе уплотняющую прокладку) нижнего модуля, совмещая отверстия. При-

---

## Монтаж

крепите верхний модуль к нижнему модулю при помощи крепежных деталей, поставляемых в соответствии с чертежами, прилагаемыми к вашему охладителю жидкости.

4. Подсоедините рециркуляционный трубопровод при помощи резиновой муфты, поставляемой с трубопроводом нижнего модуля, в соответствии с чертежами, прилагаемыми к вашему охладителю жидкости.
5. Прикрепите трубопровод подачи подпиточной воды к соединению поплавкового клапана соответствующего размера, которое расположено в боковой стенке бака-водосборника. Установите трубу дренажа и перелива в соответствии с чертежами, поставляемыми с вашим охладителем жидкости. Если вы хотите отводить воду перелива и дренажа в удаленное место сброса, выполните монтаж этих соединений на данном этапе.

---

### Примечание

**Крепежные детали и компоненты, которые поставляются другими подрядчиками и которые должны быть прикреплены к охладителю жидкости, должны быть совместимыми с материалами охладителя жидкости, т.е. крепежные детали в баке для холодной воды из нержавеющей стали должны быть изготовлены из нержавеющей стали.**

6. Присоедините трубопровод подачи и возврата технологической жидкости к змеевику. Тип соединения змеевика был определен на основании предпочтений заказчика перед заказом градирни. Ниже описаны самые распространенные типы соединений.

---

### Внимание

**За исключением горизонтальных компонентов трубопровода, не опирайте ваш трубопровод на впускное/выпускное соединение охладителя жидкости – обеспечьте ему внешнюю опору. Обычно предусматривается один из следующих типов соединений впуска:**

**Соединение с фаской и канавкой:** Кромки трубных соединений змеевика скашиваются для сварки и снабжаются канавкой для обеспечения механического соединения. Если используются сварные соединения, рекомендуется защитить места сварки от коррозии. Для оцинкованных змеевиков предлагается электролитическое цинкование, наносимое в соответствии с инструкциями изготовителя.

---

### Внимание

**Для сварных или паяных соединений, обеспечьте защиту прилегающей области от воздействия повышенной температуры, а также от искр или повреждений, которые могут возникнуть.**

**Резьбовое соединение:** Трубные соединения змеевика снабжаются наружной резьбой соответствующего типа — чаще всего NPT или BSP в зависимости от места установки.

**Медно-паянное соединение:** для пайки на месте, трубными соединениями являются патрубки.

**Фланцевое соединение:** Соединения змеевика предназначены для фланцевых фитингов соответствующие спецификациям 125 # ANSI B16.1 и устанавливаются на месте (другими). Фланцевые фитинги имеют рифленое соединение для стальных змеевиков и паяное соединение для медных змеевиков.





---

## Монтаж

7. Выполните монтаж электропроводки двигателя (двигателей) и рециркуляционного насоса (насосов) в соответствии со схемой электрических соединений.

---

### Предупреждение

**Для целей обслуживания / обеспечения безопасности SPX рекомендует использовать размыкающий переключатель блокирующего типа для всего механического оборудования. Помимо размыкающего переключателя, двигатель должен быть соединен с основным источником питания с использованием защиты от короткого замыкания, а также с магнитным стартером с защитой от перегрузок.**

---

### Электропроводка двигателя

Подключите провода двигателя, как показано на паспортной табличке двигателя, в соответствии с надлежащим напряжением питания. Не отклоняйтесь от схемы электропроводки двигателя на паспортной табличке.

В зависимости от производителя двигателя, в комплекте могут быть внутренние подогреватели. Для эксплуатации и подключения подогревателя см. «Руководство по эксплуатации двигателя вентилятора» Z0239042.

На паспортной табличке двигателя могут использоваться следующие символы: Δ, Δ Δ, Y или YY. Эти символы указывают на внутреннюю конструкцию двигателя и никоим образом не связаны с используемой электрической распределительной системой «треугольник» или «звезда».

### Использование стартера

- Установите защиту двигателя от перегрузок на 110% от значения в амперах на паспортной табличке двигателя. Этот параметр позволяет двигателю вентилятора работать в более холодных условиях. При холодной погоде двигателя обычно потребляют на 6–10% больше тока, чем указано на паспортной табличке. Более высокий ток обычно потребляется во время ввода охладителя жидкости в эксплуатацию, когда охладитель жидкости сухой и температура окружающего воздуха понижена.

---

### Примечание

**Не запускайте двигатель более 4–5 раз в час. Короткие циклы работы охладителя жидкости приведут к срабатыванию плавких предохранителей, размыкателей или защиты от перегрузки и уменьшению срока службы двигателя.**

### Использование двухскоростного стартера

- Вращение двигателя должно быть одинаковым на низкой и высокой скоростях.
- Для работы однообмоточного двигателя требуется стартер с замыкающим пускателем.
- Для работы двухобмоточного двигателя требуется стартер без замыкающего пускателя.
- Все двухскоростные стартеры должны иметь реле задержки на 20 секунд при переключении с высокой скорости на низкую.



---

## Монтаж

---

### Примечание

*Не запускайте двигатель более 4–5 раз в час (каждый запуск на низкой или высокой скорости считается за один запуск).*

### Использование частотно-регулируемого привода

---

### Примечание

*Прежде чем начать, убедитесь, что двигатель рассчитан на работу с устройством плавной регулировки скорости (Inverter Duty) в соответствии со стандартом NEMA MG 1, часть 31.*

- Установите защиту от перегрузок частотно-регулируемого привода в состоянии покоя на 119% от значения в амперах на паспортной табличке и установите значение максимальной силы тока для частотно-регулируемого привода в соответствии со значением в амперах на паспортной табличке двигателя. «Параметр максимального тока» будет снижать скорость вентилятора и ограничивать потребление тока до указанного на паспортной табличке во время эксплуатации в холодный период. Если имеется механическая защита от перегрузок, установите ее на 110% от значения на паспортной табличке двигателя.
- Вращение двигателя должно быть одинаковым для режимов частотно-регулируемого привода и режима обхода.
- Если расстояние между частотно-регулируемым приводом и двигателем больше 30 м, во избежание повреждения двигателя рекомендуется использовать выходной фильтр DV/DT. Значение расстояния 100 футов основывается на нашем опыте выполнения работ на местах установки, однако производители частотно-регулируемых приводов могут указывать другие расстояния и расстояние варьирует в зависимости от производителя.
- запрограммируйте частотно-регулируемый привод на переменный выходной крутящий момент. Режимы вектора потока и постоянного крутящего момента могут стать причиной повреждения редуктора.
- Не запускайте и не останавливайте двигатель с помощью аварийного выключателя на двигателе. Если на привод отправлена команда запуска и выполняются включение и выключение стороны нагрузки с помощью аварийного выключателя, то это может стать причиной повреждения частотно-регулируемого привода.

При охлаждении использование частотно-регулируемого привода более предпочтительно, чем использование обычного односкоростного или двухскоростного двигателя. Использование частотно-регулируемого привода поможет снизить затраты на использование электроэнергии и обеспечить контроль температуры. Кроме того, будет снижено механическое и электростатическое напряжение на двигатель и механическое оборудование. Экономия электроэнергии может быть значительной при низкой температуре окружающей среды, когда задачи охлаждения можно выполнить на сниженных скоростях. Для получения выгоды из этих преимуществ важно, чтобы привод был установлен надлежащим образом.

Частотно-регулируемые приводы и системы для их управления компании Marley специально разработаны для использования в градирнях. Если вы приобрели частотно-регулируемый привод Marley и/или систему управле-



---

## Монтаж

ния, следуйте инструкциям, изложенным в руководстве по эксплуатации этой системы. Большинство проблем с частотно-регулируемыми приводами можно избежать, приобретая системы приводов Marley. Если вы устанавливаете частотно-регулируемый привод другого производителя, следуйте инструкциям, изложенным в руководстве по монтажу этого привода.

---

### Предупреждение

**Ненадлежащее использование частотно-регулируемого привода может стать причиной повреждения оборудования или травмы. При ненадлежащей установке частотно-регулируемого привода автоматически аннулируются все гарантии на двигатель и любое оборудование, связанное электрическим или механическим (напрямую) способом с системой частотно-регулируемого привода. Срок аннулирования гарантии будет зависеть от правильной установки системы частотно-регулируемого привода и ремонта любых повреждений, которые могут возникнуть во время работы. SPX Cooling Technologies не несет ответственности за любую техническую поддержку или повреждения из-за проблем, связанных с применением систем частотно-регулируемых приводов, не произведенных Marley.**

---

### Предупреждение

**Изменение заводских настроек рабочей скорости вентилятора может стать причиной нестабильной работы вентилятора, что способно повлечь за собой повреждение оборудования и травмы.**

---

### Внимание

---

#### Механическое оборудование

**Охладитель жидкости сконструирован для работы на полной и половинной скорости. Гарантия аннулируется, если охладитель жидкости эксплуатируется на скоростях, которые вызывают вибрации, разрушительные для охлаждителя жидкости и связанного с ним оборудования. При использовании частотно-регулируемого привода охладитель жидкости должен быть испытан во всем диапазоне скоростей и проверен по нормам Института технологий охлаждения CTI на отсутствие избыточной вибрации. Диапазоны скоростей, не соответствующие этим нормам, должны быть заблокированы в частотно-регулируемом приводе.**

---

### Предупреждение

**Всегда отключайте электропитание двигателя вентилятора охлаждителя жидкости перед началом выполнения любых работ по обслуживанию охлаждителя жидкости. Для предотвращения повторной подачи электропитания другими лицами все электрические выключатели должны быть заблокированы и снабжены табличками с запретом.**

1. Если установлен редуктор, проверьте уровень масла в нем. Хотя редуктор Geareducer был заполнен до необходимого уровня на заводе, кантование при отгрузке и подъеме могло привести к некоторым потерям масла. Если масло необходимо, заполните редуктор Geareducer до необходимого уровня одобренным смазочным материалом. См. «Руководство по эксплуатации редуктора Geareducer». Проверьте уровень масла в редукторе Geareducer или по указателю уровня (стояку, расположенному на вентиляторной платформе, если он установлен), чтобы убедиться в наличии необходимого уровня масла.
2. В двухпоточных моделях — MHF7111 и MHF7113 — установите цилиндр вентилятора и двухсекционное ограждение вентилятора в соответствии с монтажным чертежом, поставляемым с охладителем жидкости.

---

## Монтаж

---

### Предупреждение

**Неправильный монтаж цилиндра вентилятора и ограждения вентилятора приведет к нарушению конструкционной целостности ограждения вентилятора. Неисправность ограждения вентилятора может привести к падению оперативного персонала или специалистов по ТО на вращающийся вентилятор.**

3. Проверните вентилятор(ы) вручную, чтобы убедиться, что лопасти вентилятора имеют надлежащий зазор внутри цилиндра вентилятора. Проверьте работу муфты или муфт приводного вала (если они установлены), чтобы убедиться, что двигатель и редуктор Geareducer должным образом центрированы. По необходимости скорректируйте центрирование в соответствии с указаниями в прилагаемом руководстве. В моделях, оборудованных ременным приводом, наблюдайте за работой шкивов и ремней, чтобы убедиться, что двигатель выровнен со шкивом вентилятора надлежащим образом. См. разделы «Натяжение ремня» и «Выравнивание шкива» на стр. 25 и 30.

---

### Примечание

**Важно установить цилиндр вентилятора и ограждение вентилятора в соответствии с чертежами, поставляемыми со хладагентом жидкости. Не выталкивайте цилиндр вентилятора из круга.**

4. На короткое время подайте питание на двигатель (двигатели) и проверьте направление вращения вентилятора (вентиляторов). Если вращение идет в обратном направлении, выключите вентилятор и поменяйте местами два из трех проводов, подающих питание на двигатель.

---

### Внимание

**Если охладитель жидкости оборудован двухскоростным двигателем, проверьте правильность вращения на обеих скоростях. Также убедитесь, что стартер оснащен реле задержки на 20 секунд, которое предотвращает прямое переключение с высокой скорости на низкую. Если вентилятор планируется запускать в обратном направлении для устранения обледенения, убедитесь, что стартер оборудован реле 2-минутной задержки между изменением направления вращения. Эти задержки предотвратят подачу аномального напряжения на механическое оборудование и компоненты электрической цепи.**

5. Запустите двигатель и проверьте работу механического оборудования. Оно должно работать стабильно и, если установлен редуктор Geareducer, не должно наблюдаться утечки масла из редуктора.
6. При наличии ременного привода проверьте крутящий момент вентилятора и шкива двигателя после 10–60 часов работы. См. раздел «Значения моментов затяжки крепежных деталей втулок» на стр. 25 и 30.

---

### Примечание

**Если не используется система подачи воды или нет тепловой нагрузки на систему, показания потребляемого тока двигателя в это время могут указывать на явную перегрузку на 10–20 %. Это является следствием увеличенной плотности ненагретого воздуха, проходящего через вентилятор. Определение точной нагрузки на двигатель производится после определения расчетной тепловой нагрузки.**



## Монтаж

### Предупреждение

#### Запуск охладителя жидкости

*ПМикроорганизмы, в том числе бактерии Legionella, могут появляться в водооборотной системе, в том числе в градирнях. Разработка эффективного плана управления водными ресурсами и внедрение процедур технического обслуживания необходимы для предотвращения появления, распространения и увеличения количества бактерий Legionella и других загрязняющих веществ в водооборотной системе. Перед тем как приступить к эксплуатации градирни, должны быть утверждены и регулярно выполняться план по контролю за водными ресурсами и процедуры технического обслуживания.*

#### Система водоснабжения

1. Чтобы очистить и обработать вашу новую охладитель жидкости до ее запуска, проконсультируйтесь с опытным специалистом по водоподготовке. Жидкостные охладители должны регулярно очищаться и дезинфицироваться в соответствии с рекомендациями, стандартами и руководством местных органов здравоохранения.

Состояние воды во время ввода в действие охладителя жидкости имеет огромное значение для предотвращения преждевременной коррозии оцинкованной стали (белая ржавчина). В течение минимум восьми первых недель эксплуатации уровень pH должен находиться в пределах между 6,5 и 8,0 при жесткости и щелочности на уровне между 100 и 300 мг/л (для  $\text{CaCO}_3$ ).

2. НЕ пытайтесь выполнять какие-либо действия до тех пор, пока двигатель вентилятора не заблокирован.
3. Удалите все без исключения загрязнения из охладителя жидкости. Уделите особое внимание внутренним поверхностям бака-водосборника, распределительных баков, жалюзи и сепараторов капель. Убедитесь, что сетки всасывающих фильтров холодной воды чистые и установлены правильно.
4. Заполните систему водоснабжения на глубину приблизительно 8 дюймов в вогнутой части бака-водосборника. Это рекомендуемый рабочий уровень воды. Отрегулируйте поплавковый клапан таким образом, чтобы он был открыт на 75% на этом уровне. Продолжайте заполнять систему до тех пор, пока вода не достигнет уровня приблизительно на 3 мм ниже кромки трубы перелива.



---

## Монтаж

5. Запустите насос(ы) и проверьте правильность вращения, как показано стрелкой на крышке насоса. Наблюдайте за работой системы. Перед тем как вода заполнит систему и начнет падать из оросителя/заполнителя в верхнем модуле, возникнет некоторая «откачка» уровня воды в баке. Начальная откачка воды может быть недостаточной для открытия поплавкового клапана. Однако можно проверить его работу, нажав управляющий рычаг, к которому прикреплен стержень поплавкового клапана. Для балансировки подачи подпиточной воды и работы охладителя жидкости может потребоваться регулирование поплавкового клапана методом проб и ошибок. В идеале настройка поплавкового клапана должна быть такой, чтобы не было потерь воды через трубу перелива при выключении насоса. Однако уровень воды после запуска насоса должен быть достаточно глубоким, чтобы обеспечить положительное всасывание насоса.
6. Откройте клапан на выпускном трубопроводе охладителя жидкости и отрегулируйте выпуск до рекомендуемой скорости. См. раздел «качества воды сброс воды».
7. Оставьте насос работать приблизительно на 15 минут, после чего рекомендуется спустить воду из системы, промыть систему и заполнить заново.
8. При включении рециркуляционного водяного насоса (насосов) и перед включением вентилятора охладителя жидкости выполните одну из двух возможных программ биоцидной очистки, описанных ниже.
  - Возобновите обработку воды биоцидом, применявшимся до отключения установки. Воспользуйтесь услугами поставщика средств обработки воды. Поддерживайте максимальное рекомендуемое количество остаточного биоцида (для конкретного биоцида) в течение периода времени, достаточного для обеспечения качественного биологического контроля (остаточное количество и время варьируют в зависимости от конкретного биоцида), или
  - Обработайте систему гипохлоритом натрия с концентрацией 4–5 мг/л остаточного свободного хлора при показателе pH от 7,0 до 7,6. Остаточный хлор должен сохраняться на уровне 4–5 мг/л в течение шести часов при проведении измерений с помощью стандартных промышленных комплектов для проверки воды.

Если охладитель жидкости эксплуатировался, а затем был отключен на длительное время и вода не была слита, выполните одну из двух описанных выше программ биоцидной очистки воды непосредственно в резервуарах для хранения жидкости охладителя (бак-водосборник, бак для слива рабочей жидкости и т.п.) без циркуляции стоячей воды через ороситель охладителя жидкости и без запуска вентилятора охладителя жидкости.

По завершении предварительной биоцидной очистки охлаждающую воду можно пустить в ороситель охладителя жидкости при выключенном вентиляторе.

После выполнения надлежащей антибактериальной обработки в течение не менее шести часов можно включить вентилятор, и система вернется в рабочий режим. Возобновите обычную программу обработки воды, включая антибактериальную обработку.

---

## Эксплуатация

---

### Эксплуатация охладителя жидкости

#### Общая информация

Температура холодной рабочей жидкости, получаемая при эксплуатации охладителя жидкости, варьирует в зависимости от следующих условий.

1. **Тепловая нагрузка.** Если при эксплуатации охладителя жидкости на полной мощности тепловая нагрузка увеличивается, температура холодной рабочей жидкости повысится. Если тепловая нагрузка уменьшается, температура холодной рабочей жидкости также понизится.

Обратите внимание, что количество градусов («диапазон»), на которое охладитель жидкости охлаждает рабочую жидкость, зависит от тепловой нагрузки системы и количества циркулирующей жидкости, в соответствии со следующей формулой (формула действительна только при использовании 100-процентной воды в качестве рабочей жидкости:

$$\text{Интервал} \text{ — } ^\circ\text{C} = \frac{\text{Тепловая нагрузка (кВт)}}{\text{Расход воды (м}^3\text{/ч)} \times 1,162}$$

Охладитель жидкости обеспечивает только температуру холодной рабочей жидкости, достижимую при любых рабочих условиях.

2. **Температура воздуха по влажному термометру.** Температура холодной рабочей жидкости также варьирует в зависимости от температуры воздуха по влажному термометру, который проходит через жалюзи охладителя жидкости. Пониженная температура по влажному термометру приведет к понижению температуры рабочей жидкости. Однако температура холодной рабочей жидкости не будет изменяться линейно с изменением температуры по влажному термометру. Например, понижение температуры по влажному термометру на 11 °C может привести к понижению температуры холодной рабочей жидкости только на 8 °C.
3. **Скорость потока жидкости.** Увеличение скорости потока рабочей жидкости (м<sup>3</sup>/ч) вызовет незначительный подъем температуры холодной рабочей жидкости, а уменьшение скорости потока рабочей жидкости вызовет незначительное понижение температуры холодной рабочей жидкости. Однако при заданной тепловой нагрузке (см. формулу выше) уменьшение потока рабочей жидкости также вызовет увеличение температуры входящей горячей рабочей жидкости и температурного диапазона.
4. **Скорость потока воздуха.** Уменьшение потока проходящего через охладитель жидкости воздуха вызывает повышение температуры холодной рабочей жидкости. Это рекомендуемый метод, с помощью которого регулируется температура рабочей жидкости на выходе.

Если ваш охладитель жидкости оборудован односкоростным двигателем, двигатель можно отключить, когда температура рабочей жидкости становится слишком низкой. Это приведет к повышению температуры рабочей жидкости. Когда затем температура рабочей жидкости станет слишком высокой для вашего технологического процесса, двигатель можно запустить вновь.



---

## Эксплуатация

### Лимиты рабочих циклов вентилятора.

---

#### Примечание

*Учитывая обычные размеры вентиляторов и двигателей, используемых в охладителях жидкости МН, принимайте во внимание, что допускается приблизительно 4–5 запусков в час.*

Если ваш охладитель жидкости оборудован двухскоростным двигателем (двигателями), вы будете иметь возможность регулирования температуры технологического процесса. Когда температура рабочей жидкости становится слишком низкой, переключение вентилятора на половинные обороты вызовет подъем температуры холодной рабочей жидкости — стабилизируя температуру на несколько градусов выше, чем ранее. При дальнейшем снижении температуры жидкости вентилятор можно попеременно переводить из режима половинных оборотов в режим выключения.

---

#### Примечание

*Не запускайте двигатель более 4–5 раз в час (каждый запуск на низкой или высокой скорости считается за один запуск).*

Чтобы лучше понять принцип регулирования температуры рабочей жидкости, ознакомьтесь с Техническим отчетом Marley H-001 «Регулирование потребления энергии градирней», доступным на сайте [sprxcooling.com](http://sprxcooling.com).

**Лимиты рабочих циклов насоса.** Циклическое включение и выключение рециркуляционных водяных насосов для регулирования температуры рабочей жидкости обычно не рекомендуется. При циркуляции рабочей жидкости через змеевик рекомендуется постоянная работа рециркуляционной системы охладителя жидкости. Если циклическое включение и выключение рециркуляционных водяных насосов предусматривается в рамках нормального режима эксплуатации системы, необходимо соблюдать осторожность: частые циклы увлажнения/осушения могут привести к преждевременному образованию окалин на поверхности змеевика.

**Заслонки.** Система принудительно-запорных заслонок (если она установлена) предназначена для того, чтобы предотвратить потерю тепла от змеевика из-за движения воздуха, вызванного конвекцией или наличием ветра, когда вентилятор и насос отключены.

При запуске вентиляторов охладителя жидкости на привод заслонки подается питание, и он поворачивает жалюзи заслонки в открытое положение. Привод должен быть подключен к цепи управления двигателя вентилятора. При выключении системы подача питания на привод заслонки прекращается, и привод с пружинным возвратом возвращает жалюзи заслонки в закрытое положение.





---

## Эксплуатация

---

### Примечание

*Если заслонки оборудованы автоматическим электроприводом, контроллер электродвигателя привода оборудуется нагревателем 200В переменного тока в соответствии со спецификацией SPX Cooling. Питание на нагреватель подается постоянно независимо от того, работает ли двигатель привода. Включенный нагреватель необходим для предотвращения коррозии внутренних компонентов из-за наличия влаги внутри узла. Неподключение и неподача питания на нагреватель аннулируют гарантию, если привод отказывается из-за внутренней коррозии.*

*До установки автоматический электрический привод должен храниться в сухом помещении. Если узел не используется перед пуско-наладочными работами, его необходимо снять с заслонки и хранить соответствующим образом.*

---

### Использование сухого охлаждения

---

### Примечание

*Также см. разделы «Эксплуатация в морозную погоду» и «Защита змеевика от замерзания».*

Модели, оборудованные оребренным змеевиком предназначены для работы в режиме сухого охлаждения без рециркулирующей воды в холодную погоду, если это позволяют тепловая нагрузка и окружающие условия. Если предполагается использовать режим сухого охлаждения, и существует опасность замерзания рециркулирующей воды, следует выключить рециркуляционный насос и слить воду из бака-водосборника, насоса и трубопровода подачи подпиточной воды.

При циклическом включении и выключении рециркуляционных водяных насосов необходимо соблюдать осторожность: частые циклы увлажнения/осушения могут привести к преждевременному образованию окалины на поверхности змеевика.

---

## Эксплуатация

---

### Эксплуатация в морозную погоду

Используемая в охладителе жидкости МН система заполнителя/оросителя Marley пленочного типа имеет жалюзи для впуска воздуха, сформованные как нераздельная часть заполнителя. Данная особенность делает эти охладители жидкости крайне неприхотливыми при эксплуатации в зимнее время, даже при низкой температуре и пониженной тепловой нагрузке. Однако при эксплуатации в холодную погоду существует возможность образования льда в более холодных зонах охладителя жидкости.

---

#### Примечание

**Небольшое количество талого льда часто образуется на наиболее холодных областях оросителя в низкотемпературных охладителях жидкости; этот лед можно увидеть через жалюзи охладителя жидкости. Такой лед обычно не оказывает вредного воздействия на работу охладителя жидкости, но его появление должно сигнализировать оператору о необходимости проведения процедур по контролю обледенения.**

**Оператор несет ответственность за предотвращение образования разрушающего (твердого) льда на заполнителе охладителя жидкости. Необходимо следовать следующим инструкциям:**

1. Не допускайте падения выходной температуры рабочей жидкости охладителя ниже 7°C. Если эксплуатация при такой низкой температуре необходима или выгодна для вашего технологического процесса, установите минимальный допустимый уровень следующим образом:  
В самые холодные дни первой зимы эксплуатации проверьте, формируется ли лед на жалюзийном устройстве, в частности, рядом с его нижней частью. Если на жалюзи есть твердый лед, необходимо повысить допустимую температуру холодной воды.

---

#### Внимание

**Если минимальная допустимая температура холодной рабочей жидкости установлена на минимальную тепловую нагрузку или близко к ней, температура должна быть безопасной для всех рабочих условий.**

- После установки минимальной допустимой температуры холодной воды поддерживать эту температуру можно путем использования вентилятора, как описано в **параграфе 4** раздела Эксплуатация охладителя жидкости.
2. При попадании холодного воздуха в жалюзи он вызывает всасывание воды, которая вытекает в заполнитель, в направлении центра охладителя жидкости. Таким образом, при использовании вентилятора жалюзи и нижнее периферийное оборудование конструкции охладителя жидкости остаются частично сухими, с небольшим разбрызгиванием из охладителя жидкости — плюс нормальной атмосферной влажностью от входящего воздуха. Такие слегка увлажненные зоны больше всего подвержены замерзанию.



---

## Эксплуатация

Следовательно, если на жалюзи формируется излишний лед, остановите вентилятор на несколько минут. При выключенном вентиляторе поток воды увеличится вблизи жалюзи и уменьшит нарастание льда.

3. При длительных периодах предельно низких температур может возникнуть необходимость в работе вентилятора в обратном направлении. Это приводит к выходу теплого воздуха через жалюзи, который растапливает любой накопившийся лед — при этом необходима адекватная тепловая нагрузка. Реверсирование направления вращения вентилятора следует производить только на половинной скорости или более низкой скорости. Работа вентилятора в обратном направлении должна использоваться изредка и только для устранения льда, а не для предотвращения его образования. Работа вентилятора в обратном направлении не должна превышать 1 или 2 минуты. Для определения времени, необходимого для растапливания льда, нужно наблюдение.

---

### Предупреждение

**Работа вентиляторов в обратном направлении на половинной скорости в течение длительных периодов времени в холодную погоду может привести к значительным повреждениям вентиляторов и цилиндров вентиляторов. Лед может скопиться внутри цилиндров вентиляторов по шагу вращения лопастей, и концы лопастей в конечном итоге будут ударяться об этот лед, что повредит лопасти или цилиндр вентилятора. Лед также может накапливаться на лопастях вентилятора и сбрасываться с них, что приведет к повреждению цилиндра вентилятора или лопастей. Предусмотрите минимум 10-минутную задержку между работой в обратном направлении и вращением вперед в холодную погоду, чтобы лед стаял с лопастей вентиляторов и цилиндров вентиляторов. Информацию об изменении скорости вращения вентилятора и мерах предосторожности при вращении в обратном направлении см. в примечании относительно привода вентилятора на стр. 9.**

### Прерывистая эксплуатация в морозную погоду

Если периоды простоя (в ночное время, в выходные дни и т.д.) совпадают с морозной погодой, необходимо принять меры для предотвращения замерзания воды в бассейне холодной воды и в открытом трубопроводе. Существует несколько методов борьбы с замерзанием, включая предлагаемые Marley автоматические системы нагревателей баков и системы защиты насосов от замерзания.

---

### Предупреждение

**Системы нагревателей баков не предотвратят замерзание змеевика.**

---

### Внимание

**Если ваша система не включает средства для предотвращения замерзания, в начале каждого периода отключения в зимнее время необходимо слить воду из бака охладителя жидкости и системы трубопроводов, которая подвергается воздействию окружающей температуры.**

---

### Предупреждение

**Если бак охладителя жидкости осушен, убедитесь, что все нагреватели бака выключены либо при помощи автоматического предохранителя, либо при помощи размыкающего переключателя.**

## Эксплуатация

### Защита змеевика от замерзания

Наилучшими средствами защиты змеевика от замерзания являются растворы этилена или пропиленгликоля. В таблице ниже приведен объем змеевика для каждой модели охладителя жидкости МН. Объемы змеевика в моделях МНF7111 и МНF7113 приведены для обоих змеевиков.

стали змеевиком:

Модель	объем м³	Модель	объем м³	Модель	объем м³
МНF7101__HN	0.198	МНF7105__CN	0.867	МНF7109__CN	2.37
МНF7101__AN	0.276	МНF7105__AF	0.693	МНF7111__AN	2.32
МНF7101__JN	0.315	МНF7105__BF	0.939	МНF7111__JN	2.89
МНF7101__BN	0.397	МНF7105__CF	1.06	МНF7111__BN	3.35
МНF7101__DN	0.276	МНF7107__HN	0.738	МНF7111__CN	3.32
МНF7101__EN	0.397	МНF7107__AN	0.954	МНF7111__AF	2.82
МНF7103__HN	0.293	МНF7107__JN	1.20	МНF7111__BF	3.85
МНF7103__AN	0.375	МНF7107__BN	1.43	МНF7111__CF	3.82
МНF7103__JN	0.474	МНF7107__CN	1.65	МНF7113__AN	2.79
МНF7103__BN	0.557	МНF7107__AF	1.21	МНF7113__JN	3.48
МНF7103__AF	0.519	МНF7107__BF	1.68	МНF7113__BN	4.05
МНF7103__BF	0.701	МНF7107__CF	1.90	МНF7113__CN	4.02
МНF7105__HN	0.388	МНF7109__HN	1.10	МНF7113__AF	3.33
МНF7105__AN	0.500	МНF7109__AN	1.43	МНF7113__BF	4.59
МНF7105__JN	0.632	МНF7109__JN	1.81	МНF7113__CF	4.56
МНF7105__BN	0.746	МНF7109__BN	2.15		

медных змеевиком:

Модель	объем м³	Модель	объем м³	Модель	объем м³
МНF7101__ANC	0.174	МНF7103__ANC	0.265	МНF7105__CNC	0.507
МНF7101__BNC	0.247	МНF7103__BNC	0.378	МНF7107__ANC	0.651
МНF7101__DNC	0.174	МНF7105__ANC	0.348	МНF7107__BNC	0.954
МНF7101__ENC	0.247	МНF7105__BNC	0.507	МНF7107__CNC	0.954

Если использование промышленных низкотемпературных растворов невозможно, система должна эксплуатироваться при соблюдении обоих следующих условий.

1. Поддержание достаточной скорости потока через змеевик.
2. Поддержание достаточной тепловой нагрузки на рабочую жидкость. Жидкость, выходящая из змеевика, должна иметь температуру 7°C или выше. Рециркуляционный насос не должен использоваться для регулирования температуры рабочей жидкости.



---

## Эксплуатация

---

### Внимание

***В рамках нормального метода защиты от замерзания, слив из змеевика, сделанного из оцинкованной стали, не допускается. Слив является приемлемым только в случае аварийной ситуации, если змеевик не защищен антифризом. Слив из медных змеевиков и змеевиков из нержавеющей стали может быть произведен в случае необходимости без значительного увеличения коррозионной опасности.***

Рекомендуется обсудить возможные варианты защиты от замерзания с местным торговым представителем Marley.

---

### Качества воды и сброс воды

#### Поддержка качества воды

Сталь, используемая в охладителях жидкости МН, гальванизирована цинковым покрытием со средней толщиной 0,05 мм. Другие используемые материалы (ПВХ-заполнитель, сепараторы капель и жалюзи, алюминиевые вентиляторы, чугунный редуктор Geareducer и т. д.) выбраны для обеспечения максимального срока службы в «нормальной среде» рабочей жидкости, имеющей следующие характеристики:

Рециркулирующая вода с уровнем pH между 6,5 и 8; содержание хлоридов (например, NaCl) менее 500 мг/л; содержание сульфатов ( $\text{SO}_4$ ) менее 250 мг/л; общая щелочность (например,  $\text{CaCO}_3$ ) менее 500 мг/л; кальциевая жесткость (например,  $\text{CaCO}_3$ ) более 50 мг/л; без значительного загрязнения несвойственными химикатами или посторонними веществами; и адекватная очистка воды для ограничения образования накипи.

- Условия ввода в эксплуатацию: Состояние воды во время ввода в действие охладителя жидкости имеет огромное значение для предотвращения преждевременной коррозии оцинкованной стали (белая ржавчина). В течение минимум восьми первых недель эксплуатации уровень pH должен находиться в пределах между 6,5 и 8,0 при жесткости и щелочности на уровне между 100 и 300 мг/л (для  $\text{CaCO}_3$ ).
- Хлорин (если применяется) следует добавлять периодически, причем содержание свободного остаточного хлора, не превышающее 1 мг/л, должно поддерживаться в течение коротких периодов времени. Повышенный уровень хлора может повредить герметики и другие материалы конструкции.
- Окружающая охладитель жидкости атмосфера не должны быть хуже уровня «умеренная промышленная», в которой дожди и туман имеют небольшую кислотность и не содержат значительных уровней хлора или сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ).
- Для контроля образования накипи, коррозии и биологического обрастания существует множество патентованных химикатов, использовать которые следует крайне аккуратно. Кроме того, комбинация химикатов может вызвать реакции, которые снижают эффективность очистки, а некоторые химикаты (например, поверхностно-активные вещества, биодиспергирующие добавки и противовспенивающие присадки) могут увеличить скорость распыления.

## Эксплуатация

### Примечание

**Конструкция и змеевик вашего охладителя жидкости состоят в основном из оцинкованной стали, поэтому ваша программа очистки воды должна быть совместима с цинком. При работе с поставщиком системы очистки воды важно понимать потенциальные возможности воздействия на цинк выбранной вами программы очистки.**

### Сброс

Охладитель жидкости охлаждает воду, при этом часть воды испаряется. Хотя потеря воды при испарении восполняется системой подпиточной воды, растворенные твердые частицы концентрируются в оставшейся воде. При отсутствии средств контроля увеличивающаяся концентрация загрязняющих веществ может достичь очень высокого уровня.

Чтобы достичь качества воды, которое пригодно для работы охладителя жидкости, выбранная вами водоочистная компания должна добиться относительно постоянного уровня концентрации. Такая стабилизация уровня концентрации загрязняющих веществ обычно достигается при помощи продувки/сброса, которая заключается в постоянном сбросе части циркулирующей воды. Как правило, допустимые значения, определяющие график обработки, находятся в пределах 2–4 допустимых концентраций. В таблице ниже показано минимальное количество сброса (процент от потока), необходимое для поддержания различных концентраций при различных интервалах охлаждения\*:

Температурный интервал охлаждения	Количество концентраций						
	1,5X	2,0X	2,5X	3,0X	4,0X	5,0X	6,0X
3°C	0,7	0,38	0,25	0,18	0,11	0,08	0,06
6°C	1,5	0,78	0,51	0,38	0,25	0,18	0,14
8°C	2,3	1,18	0,78	0,58	0,38	0,28	0,22
11°C	3,1	1,58	1,05	0,78	0,51	0,38	0,30
14°C	3,9	1,98	1,32	0,98	0,64	0,48	0,38

Значения коэффициентов выбраны в соответствии со значением дрейфа расхода циркулирующей воды 0,02 %.

\* Интервал = разница между температурой горячей воды и температурой холодной воды.

ПРИМЕР: Расход оборотной воды 160 м3/ч, температурный интервал охлаждения 10°C. Для поддержания 4 концентраций необходимый сброс составляет 0,458% или 0,00458 раз от 160 м3/ч, что составляет 0,73 м3/ч.

Если охладитель жидкости эксплуатируется при 4 концентрациях, циркулирующая вода будет содержать в четыре раза больше растворенных твердых веществ, чем подпиточная вода, при условии, что эти твердые вещества не формируют накипь или удаляются из системы.



---

## Эксплуатация

---

### Примечание

*При добавлении химикатов для очистки воды их нельзя вводить в систему циркулирующей воды через бак-водосборник охладителя жидкости. В этой точке скорость движения воды самая низкая, что препятствует адекватному смешиванию. Идеальными местами были бы перераспределительный бак над меевиком или стояк над выпуском рециркуляционного водяного насоса (насосов).*

---

### Инспекция и обслуживание градирни

---

### Предупреждение

*Микроорганизмы, в том числе бактерии Legionella, могут появляться в водооборотной системе, в том числе в градирнях. Разработка эффективного плана управления водными ресурсами и внедрение процедур технического обслуживания необходимы для предотвращения появления, распространения и увеличения количества бактерий Legionella и других загрязняющих веществ в водооборотной системе. Перед тем как приступить к эксплуатации жидкостные охладители, должны быть утверждены и регулярно выполняться план по контролю за водными ресурсами и процедуры технического обслуживания.*

Кроме того, рекомендуется выполнять следующие мероприятия:

НЕ пытайтесь выполнять какие-либо действия до тех пор, пока двигатель вентилятора не заблокирован.

- Чтобы очистить и обработать вашу градирню, проконсультируйтесь с опытным специалистом по водоподготовке. См. раздел Запуск Градирни в этом руководстве.
- Жидкостные охладители должны регулярно очищаться и дезинфицироваться в соответствии с рекомендациями, стандартами и руководством местных органов здравоохранения.
- Работники, выполняющие процедуры обеззараживания, должны носить средства индивидуальной защиты по указанию их специалиста по безопасности объекта.
- Жидкостные охладители необходимо регулярно осматривать с целью оценки признаков роста бактерий, появления мусора и накипи на каплеуловителях, а также оценки общих условий эксплуатации.
- Замените изношенные или поврежденные компоненты.

Чтобы свести к минимуму присутствие микроорганизмов, передающихся с водой, включая бактерии Legionella, следуйте плану Вашего предприятия по контролю за водными ресурсами, регулярно проводите инспекции и техническое обслуживание жидкостные охладители, а также, привлекайте специалистов по водоподготовке.

За дополнительной технической поддержкой обратитесь к торговому представителю Marley. Для поиска представителя Marley пройдите по следующей ссылке: [sprcooling.com/replocator](http://sprcooling.com/replocator).



---

## Техническое обслуживание



### Снятие жалюзи змеевика

Впускные жалюзи змеевика состоят из ряда термоформованных ячеистых конструкций из ПВХ, ориентированных таким образом, чтобы выталкивать воду назад в охладитель жидкости. Они плотно подогнаны, чтобы не допустить выхода воды из воздуховпускного отверстия.

---

#### **Внимание**

***Кромки жалюзи могут быть очень острыми и способны порезать кожу, если не используется соответствующая защита. Всегда надевайте перчатки и нарукавники при перемещении секций водоотделителя.***

Чтобы снять жалюзи, поставьте на них обе руки и толкните их вверх, это поможет вам понять, где заканчивается один лист и начинается другой. Толкайте одну секцию жалюзи вверх до тех пор, пока она не упрется в верх металлического швеллера (1). Вытяните нижнюю часть жалюзи из охладителя жидкости и снимите лист жалюзи (2). Повторите данную процедуру для других секций, чтобы получить необходимую область доступа. Правильная замена секций жалюзи имеет большое значение для эксплуатации. Чтобы убедиться, что секции вновь установлены в правильной ориентации, рекомендуется оставлять одну секцию на ее первоначальном месте внутри охладителя жидкости в качестве указателя ориентации секций. Установите секции, используя описанную выше процедуру в обратном порядке. Устанавливайте секции в охладителе жидкости в том порядке, в котором они снимались. Секции должны плотно прилегать друг к другу, а поверхность должна быть ровной и без промежутков.

### Снятие водоотделителей змеевика

Водоотделители змеевика состоят из ряда термоформованных ячеистых конструкций из ПВХ, ориентированных таким образом, чтобы отсекал воду из воздуха перед его выходом из охладителя жидкости. Они плотно подогнаны, чтобы не допустить выхода воды.

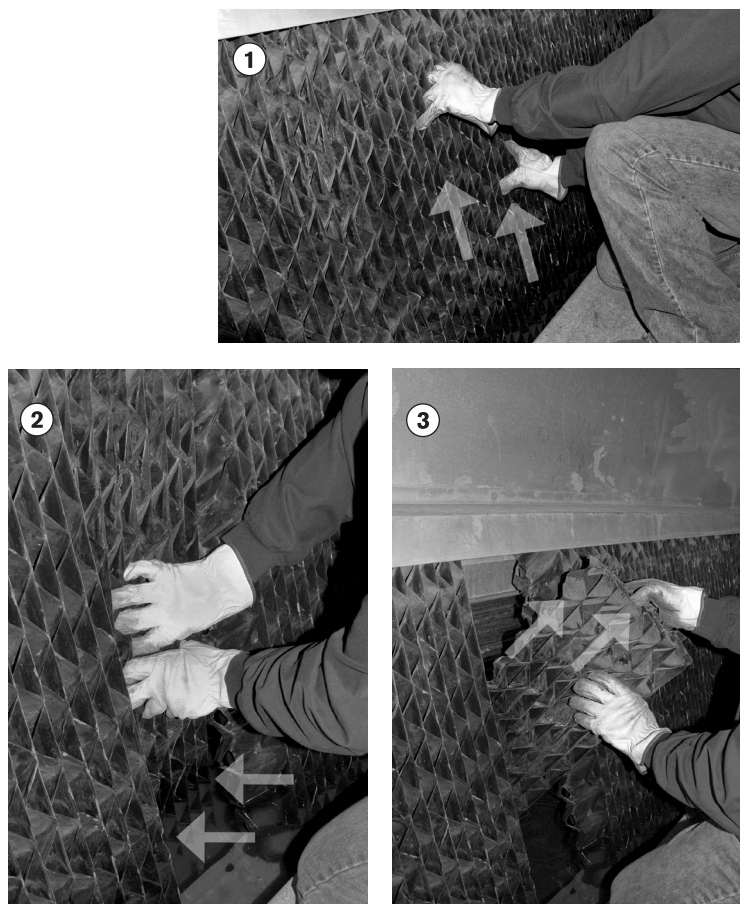
---

#### **Внимание**

***Кромки водоотделителя могут быть очень острыми и способны порезать кожу, если не используется соответствующая защита. Всегда надевайте перчатки и нарукавники при перемещении секций водоотделителя.***

---

## Техническое обслуживание



Чтобы снять водоотделители, поставьте на них обе руки и толкните их вверх, это поможет вам понять, где заканчивается один лист и начинается другой. Толкайте одну секцию вверх до тех пор, пока она не упрется в верх металлического швеллера (1). Толкните нижнюю часть секции вниз (2). Поверните секцию боком и снимите водоотделитель (3). Повторите данную процедуру для других секций, чтобы получить необходимую область доступа. Правильная замена секций водоотделителя имеет большое значение для эксплуатации. Неправильный монтаж может привести к избыточной скорости рассеивания и неэффективному использованию вентилятора! Чтобы убедиться, что секции вновь установлены в правильной ориентации, рекомендуется оставлять одну секцию на ее первоначальном месте внутри охладителя жидкости в качестве указателя ориентации секций. Устанавливайте секции в охладителе жидкости в том порядке, в котором они снимались. Секции должны плотно прилегать друг к другу, а поверхность должна быть ровной и без промежутков.

## Техническое обслуживание

### Натяжение ремня

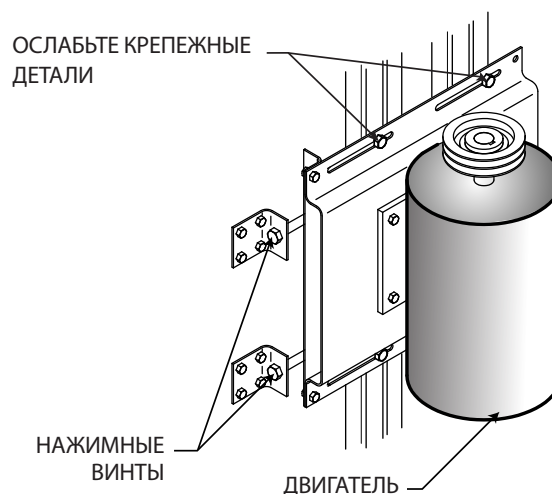
#### **Внимание**

*Любые ослабленные или снятые болты, которые используются в качестве механического или конструкционного крепежа, необходимо установить на место, соблюдая моменты затяжки, указанные ниже. Для крепежных деталей из нержавеющей стали рекомендуется использовать противозадирный состав.*

Момент затяжки крепежных деталей только на двигателе				
Машинный болт, размер	Оцинков.		Нерж.	
	фут-фунты <sub>f</sub>	Н·м	фут-фунты <sub>f</sub>	Н·м
10 мм	30–32	42–43	34–36	46–48
12 мм	64–66	87–91	85–90	115–122
16 мм	135–140	183–190	125–130	169–176
20 мм	220–230	298–312	195–205	264–278

ТОЛЬКО MNF7101–MNF7109. БЕЗ СМАЗКИ

См. рис. 1 для моделей охладителя жидкости MNF7101–MNF7109 с одним двигателем на вентилятор. Перед началом регулировки нажимных винтов ослабьте указанные крепежные детали, находящиеся в верхней и нижней частях узла опоры двигателя. Не снимайте крепежные детали — они необходимы для удерживания двигателя. Затяните крепежные детали после регулировки. Идеальное натяжение — наименьшее натяжение, при котором ремень не проскальзывает в режиме максимальной нагрузки. Часто проверяйте натяжение в течение первых 24–48 часов обкатки. Чрезмерное натяжение сокращает срок службы ремня и подшипника. Во избежание проскальзывания ремня не допускайте попадания на него посторонних материалов.

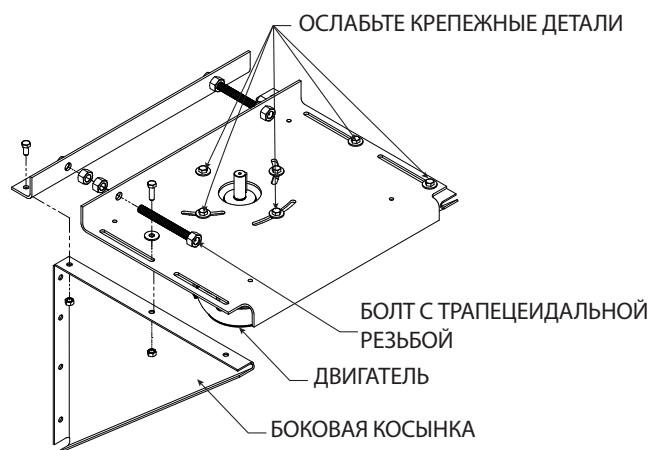


ОДИН ДВИГАТЕЛЬ — ОДИН ВЕНТИЛЯТОР. ТОЛЬКО MNF7101–MNF7109.

**Рис. 1**

## Техническое обслуживание

См. рис. 2 и рис. 3 для моделей охладителя жидкости MNF7101 – MNF7109 с одним двигателем и двумя вентиляторами. Регулировка ремней осуществляется путем поворота обоих болтов с трапецидальной резьбой по часовой стрелке для натяжения ремней (при этом необходимо удерживать плиту двигателя под прямым углом к стене). Перед натяжением или ослаблением ремней ослабьте четыре болта крепления двигателя к плите двигателя. Не снимайте крепежные детали. Затем ослабьте четыре болта крепления двигателя к боковой косынке. Не снимайте крепежные детали. Перед поворачиванием регулировочных болтов рекомендуется нанести консистентную смазку на три радиальных прорези двигателя. Если один ремень будет натянут слабее другого, двигатель должен повернуться в смазанных прорезях так, чтобы натяжение ремней стало приблизительно одинаковым. После достижения надлежащего натяжения затяните крепежные детали.

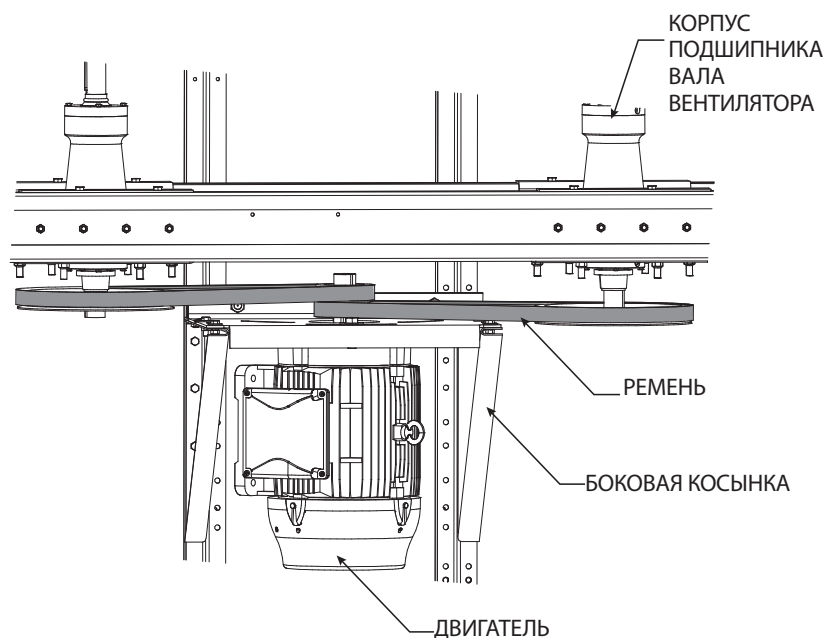


**Рис. 2**

ОДИН ДВИГАТЕЛЬ — ДВА ВЕНТИЛЯТОРА. ТОЛЬКО MNF7101– MNF7109.

Значения моментов затяжки крепежных деталей				
Машинный болт, размер	Оцинков.		Нерж.	
	фут·фунты <sub>f</sub>	Н·м	фут·фунты <sub>f</sub>	Н·м
8 мм	8	10	15	20
10 мм	15	20	30	40
12 мм	25	35	50	65
16 мм	65	85	120	160
20 мм	125	170	230	315

## Техническое обслуживание



**Рис. 3**

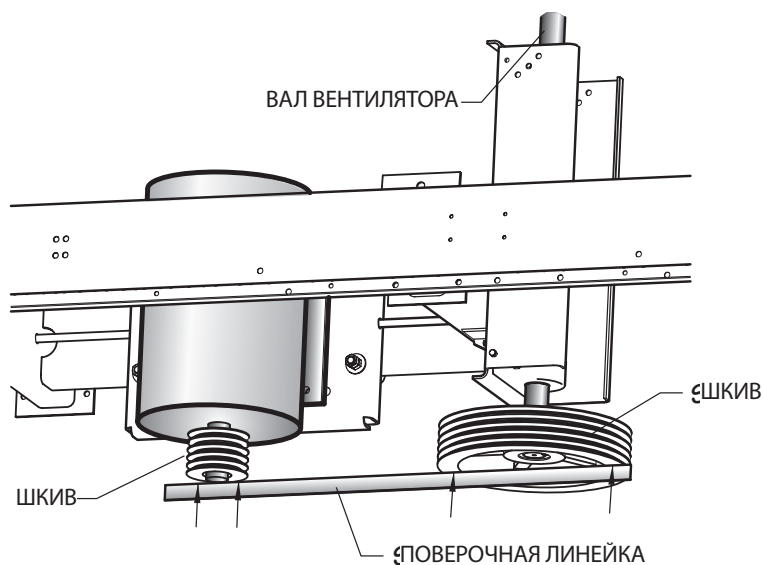
ОДИН ДВИГАТЕЛЬ — ДВА ВЕНТИЛЯТОРА. ТОЛЬКО MNF7101–MNF7109.

Идеальное натяжение — наименьшее натяжение, при котором ремень не проскальзывает в режиме максимальной нагрузки. Часто проверяйте натяжение в течение первых 24–48 часов обкатки. Чрезмерное натяжение сокращает срок службы ремня и подшипника. Во избежание проскальзывания ремня не допускайте попадания на него посторонних материалов. Никогда не используйте смазку для ремней, так как это приведет к повреждению ремня и преждевременному выходу из строя. Альтернативным способом натяжения поликлиновых ремней является применение устройства для проверки натяжения поликлиновых ремней Dodge®. Узнайте о его наличии у своего поставщика ремней.



## Техническое обслуживание

См. рис. 4 для моделей охладителя жидкости МН МНF7111 и МНF7113 с опцией ремennого привода. Регулировка ремней осуществляется путем поворота резьбового стержня. Перед натяжением или ослаблением ремня необходимо ослабить сдвоенные гайки, удерживающие на месте опору двигателя. На конце стержня рядом с корпусом располагаются две контргайки. Поверните гайку, которая находится ближе всего к концу стержня, чтобы натянуть ремень. Поворачивайте другую гайку, чтобы ослабить натяжение ремня. После достижения надлежащего натяжения затяните сдвоенные гайки, расположенные на опоре двигателя со стороны вентилятора, к опоре двигателя, чтобы обеспечить поддержание натяжения ремня, затем подтяните гайки опоры двигателя. Идеальное натяжение — наименьшее натяжение, при котором ремень не проскальзывает в режиме максимальной нагрузки. Часто проверяйте натяжение в течение первых 24–48 часов обкатки. Чрезмерное натяжение сокращает срок службы ремня и подшипника. Во избежание проскальзывания ремня не допускайте попадания на него посторонних материалов. Никогда не используйте смазку для ремней, так как это приведет к повреждению ремня и преждевременному выходу из строя. Альтернативным способом натяжения поликлиновых ремней является применение устройства для проверки натяжения поликлиновых ремней Dodge®. Узнайте о его наличии у своего поставщика ремней.



**Рис. 4**

Новые ремни (используемые менее 8 часов) необходимо натягивать до максимального значения. После этого периода натяжение не должно быть меньше минимального значения. Если ширина ремня измерялась в миллиметрах, используйте значения силы в Ньютонах. Если к вашему инструменту для натяжения прилагаются особые инструкции, используйте их вместо приведенных выше.

## Техническое обслуживание

### Центрирование шкива

#### Предупреждение

**Всегда выключайте электропитание двигателя вентилятора охладителя жидкости перед выполнением любых осмотров, которые могут повлечь за собой физический контакт с механическим или электрическим оборудованием в охладителе жидкости или на нем. Заблокируйте и опломбируйте все электрические выключатели, чтобы предотвратить их повторное включение другими лицами во время проведения работ. При выполнении чистки обслуживающий персонал должен использовать защитные средства и оборудование.**

- Шкив двигателя должен быть расположен как можно ближе к двигателю для минимизации крутящего момента на втулках двигателя.
- Шкивы двигателя и вентилятора могут иметь пазы, которые не используются. Нижняя поверхность шкивов двигателя и вентилятора должна быть центрирована в пределах 3 мм друг от друга и выровнена в пределах 1/2° (3 мм в 30 см) для того, чтобы не возникало отрицательных воздействий на ремень и шкив.
- Для выравнивания расположите поверочную линейку на шкивы и убедитесь, что она лежит ровно и достает до нижней поверхности обоих шкивов в четырех местах.
- Количество желобков на шкивах двигателя и вентилятора может не совпадать, или это количество может не совпадать с количеством желобков на ремне. Всегда устанавливайте ремни на самые высокие желобки на шкиве вентилятора. Это позволит снизить нагрузку на подшипники вала вентилятора, увеличивая таким образом срок их эксплуатации.



#### Натяжение ремня

Натяжение ремня		
Шкив двигателя диаметр	Бывший в эксплуатации поликлиновый ремень минимум	Новый поликлиновый ремень максимум
85–110 мм	22 Н	32 Н
112–145 мм	32 Н	47 Н
147–220 мм	38 Н	56 Н



## Техническое обслуживание

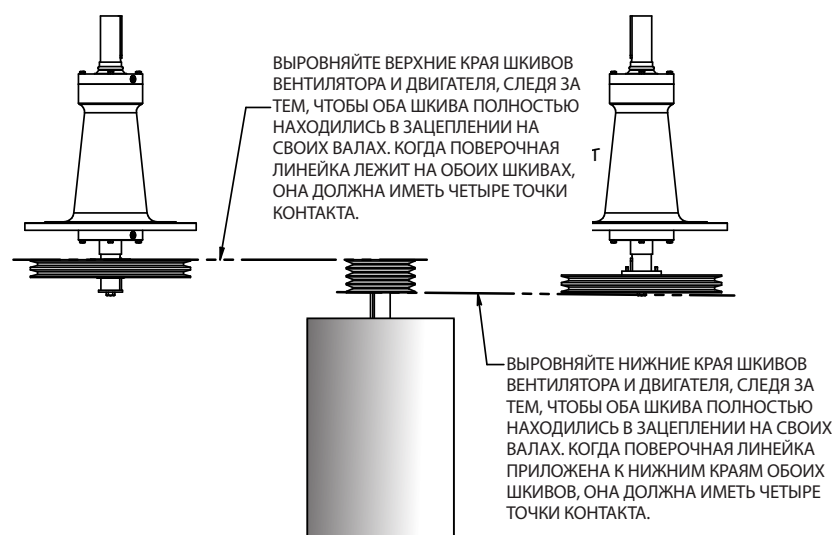


Рис. 5

ВЫРАВНИВАНИЕ ШКИВОВ — ТОЛЬКО MNF7101–MNF7109.

### Значения моментов затяжки крепежных деталей втулок

Втулка	Крепёж	Момент затяжки, Н·м
SH	$\frac{1}{4}$ – 20	8
SDS	$\frac{1}{4}$ – 20	8
SD	$\frac{1}{4}$ – 20	8
SK	$\frac{5}{16}$ – 18	18
SF	$\frac{3}{8}$ – 16	30
E	$\frac{1}{2}$ – 13	47
F	$\frac{9}{16}$ – 12	88

---

## Техническое обслуживание

---

### Периодическое техобслуживание

Для выполнения некоторых процедур технического обслуживания может потребоваться присутствие специалистов по ТО и ремонту внутри охладителя жидкости. В каждой стене корпуса охладителя жидкости имеется дверца для доступа внутрь охладителя жидкости.

Опциональная лестница вентиляторной платформы (модели MNF7111 и MNF7113) сконструирована и предназначена исключительно для обеспечения доступа персонала к вентиляторной платформе. Лестницу вентиляторной платформы нельзя использовать для входа или выхода через дверцы доступа, расположенные на стене корпуса охладителя жидкости, если не предусмотрена опциональная платформа вокруг дверцы доступа.

---

#### Предупреждение

***Покупатель или владелец несут ответственность за обеспечение безопасного способа входа или выхода через дверцу доступа. Использование лестницы вентиляторной платформы для входа или выхода через дверцы доступа может привести к падению.***

К данному пакету инструкций прилагаются отдельные руководства по эксплуатации для каждого основного рабочего компонента охладителя жидкости, и настоятельно рекомендуется внимательно ознакомиться с ними. В случае наличия расхождений преимущественное значение имеют отдельные руководства по эксплуатации.

Следующие инструкции являются минимальными для выполнения запланированного обслуживания.

---

#### Предупреждение

***Всегда выключайте электропитание двигателя вентилятора охладителя жидкости перед выполнением любых осмотров, которые могут повлечь за собой физический контакт с механическим или электрическим оборудованием в охладителе жидкости или на нем. Заблокируйте и опломбируйте все электрические выключатели, чтобы предотвратить их повторное включение другими лицами во время проведения работ. При выполнении чистки обслуживающий персонал должен использовать защитные средства и оборудование.***

**Еженедельно.** Осматривайте охладитель жидкости с целью оценки общих условий эксплуатации и признаков роста бактерий, появления мусора, накипи и коррозии. Следуйте рекомендациям, стандартам и руководству местных органов здравоохранения для конкретных рекомендаций по частоте проведения данных мероприятий. Проконсультируйтесь с опытным специалистом по водоподготовке, чтобы поддерживать чистоту в охладителе жидкости.

Привод и узел заслонок (при наличии) должны быть включены в режим открытия и закрытия несколько раз. Проверьте их работу, чтобы убедиться, что створки и рычажная передача двигаются свободно. В периоды, когда заслонки остаются закрытыми или открытыми в течение месяцев, оси поворота могут расширяться, вызывая преждевременный отказ узла.



---

## Техническое обслуживание

**Ежемесячно (еженедельно при вводе в эксплуатацию).** Осмотрите, проверьте тактильно и прослушайте охладитель жидкости. Привыкните к его нормальному внешнему виду, шуму и уровню вибрации. Аномальные характеристики, связанные с вращающимся оборудованием, являются достаточной причиной для отключения охладителя жидкости до выявления и решения проблемы. Проверьте работу двигателя, муфты (или вала привода), редуктора Geareducer (если он установлен) и вентилятора. Ознакомьтесь с нормальной рабочей температурой двигателя (двигателей), а также с шумом и шумом работы всех компонентов в целом.

Если установлен редуктор Geareducer, проверьте уровень масла в нем. Выключите устройство и подождите 5 минут для стабилизации уровня масла. При необходимости добавьте масло. Проверьте редуктор Geareducer на отсутствие утечек масла. Проверьте редуктор Geareducer и все опциональные маслопроводы до внешнего масляного щупа / смотрового стекла.

Проверьте жалюзи, сепараторы капель и сороудерживающие решетки бака и удалите весь мусор или налет, который мог накопиться на них. Замените все поврежденные и изношенные компоненты. Использование воды под высоким давлением может повредить детали водоотделителя и жалюзи.

Наблюдайте за работой поплавкового клапана. Нажмите управляющий рычаг и убедитесь, что клапан работает свободно. Проверьте сетку всасывающего фильтра на отсутствие закупорки. Удалите любой скопившийся мусор.

Проверьте наличие осадка на дне бака-водосборника. Запомните количество осадка, если он есть, чтобы после будущих проверок можно было определить скорость его формирования.

Если установлены заслонки, смажьте оси поворота каждой створки. Проверьте области, где стальные оси вращения входят во внешнюю раму конструкции. Оси должны вращаться в раме свободно. В местностях с особо жесткой водой или суровым климатом нанесите смазку на оси вращения и рычажной тяги. Это обеспечит не только смазку, но и выход воздуха и влаги из осей вращения и поможет предотвратить формирование отложений от жесткой воды.

**Каждые 3 месяца:** Смажьте подшипники вала вентилятора (если они установлены). Вращая оборудование рукой, смазывайте подшипники до тех пор, пока вокруг сальников не образуется слой смазки, – рекомендуемое максимальное количество 42 мл (MHF7111–MHF7113). Рекомендуется использовать консистентную смазку Chevron SRI-2 (или иную эквивалентную консистентную смазку на литиевой основе). Модели MHF7101–MHF7109 оборудованы смазочными фитингами на корпусе каждого подшипника с максимальным рекомендуемым объемом заправки 15 мл на фитинг. Рекомендуется использовать смазку Mobil SHC 460. (или иную эквивалентную консистентную смазку на литиевой основе).

**Раз в полгода.** Проверяйте натяжение и состояние ремней (при наличии).

Если установлены заслонки, смажьте подшипники передаточного вала и рычажную передачу соединительного стержня силиконовой смазкой. Если заслонки оборудованы пневматическими или электрическими приводами, необходимо соблюдать рекомендуемые производителем процедуры технического обслуживания. Если заслонки подвергаются воздействию очень пыльного воздуха, рекомендуется периодическая промывка подшипников водой.

---

## Техническое обслуживание

---

### Примечание

**Модели редуктора Geareducer, используемые в двухпоточных охладителях жидкости МН (модели МНF7111 и МНF7113), имеют 5-летний интервал замены масла. Чтобы сохранить пятилетние интервалы замены, используйте только масло, специально предназначенное для данных редукторов. Если по истечении пяти лет используется минеральное масло для турбин, масло следует менять раз в полгода. Рекомендации относительно масла и другие инструкции см. в «Руководстве по эксплуатации редуктора Geareducer».**

**Ежегодно.** Заново смажьте двигатель (двигатели) в соответствии с инструкциями изготовителя. Информацию об охладителях жидкости с двигателем, расположенным вне вентиляционной камеры, см. на следующей странице. Смазка для двигателей вентилятора с уплотненными подшипниками не требуется.

---

### Примечание

**Дополнительная смазка для двигателей с уплотненными подшипниками не требуется. См. шильдик двигателя, чтобы определить, указаны ли тип и количество смазки.**

Проверьте, затянуты ли все болты в зоне вентилятора и механического оборудования, включая цилиндр вентилятора и ограждение вентилятора. Значения моментов затяжки см. в руководстве по эксплуатации конкретного компонента.

Тщательно осмотрите охладитель жидкости, максимально используя инструкции, приведенные в отдельных руководствах по эксплуатации. Проверьте конструкционные болтовые соединения и затяните их по необходимости. При необходимости выполните превентивный текущий ремонт.

Проверьте, затянуты ли все болты в зоне вентилятора и механического оборудования, включая цилиндр вентилятора и ограждение вентилятора. Значения моментов затяжки см. в руководстве по эксплуатации конкретного компонента.

**Каждые 5 лет.** Замените масло в редукторе Geareducer при его наличии (МНF7111–МНF7113). Инструкции см. в «Руководстве по эксплуатации редуктора Geareducer».

---

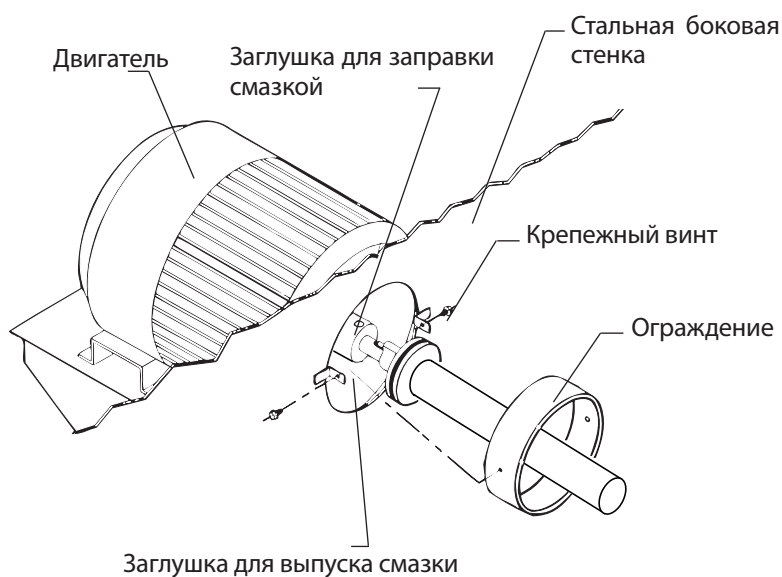
## Техническое обслуживание

---

### Инструкции по повторной смазке двигателя

Двигатель, расположенный вне вентиляционной камеры. Только для двухпоточных моделей MHF7111 и MHF7113. Не требуется для двигателей с уплотненными подшипниками

**Разомкните и заблокируйте размыкающий переключатель, чтобы гарантировать, что двигатель не включится.**



---

### Значения моментов затяжки крепежных деталей втулок

Рис. 6

Рис. 5

1. Снимите ограждение, как показано на рис. 6. Доступ к противоположному подшипнику двигателя имеется с наружной стороны охладителя жидкости.
2. Снимите заглушки отверстий для заправки смазкой и предохранительных отверстий на обоих выступающих концах вала и подшипники на противоположной стороне и удалите затвердевшую смазку, используя чистую проволоку.
3. Вставьте смазочные фитинги в отверстия для заправки смазкой и добавляйте смазку, пока она не начнет выходить через предохранительные отверстия.
4. Установите на место заглушки заливных отверстий и оставьте механическое оборудование работать в течение 30 минут — одного часа, чтобы лишняя смазка вышла из предохранительных отверстий.
5. Установите на место заглушки предохранительных отверстий и ограждение.
6. Вернитесь к обычной эксплуатации охладителя жидкости.

---

## Техническое обслуживание

---

### Инструкции по сезонному отключению

Когда систему необходимо отключить на длительный период времени, рекомендуется слить воду из системы оборотной воды. Оставьте сливные отверстия бака открытыми.

---

#### **Внимание**

**Не рекомендуется сливать жидкость из змеевика — опорожнение способствует возникновению коррозии внутри трубок змеевика. Информацию о защите змеевика в морозную погоду см. на стр. 22.**

Перед тем как приступить к ремонту во время останова, следуйте рекомендациям в разделе данного руководства «Инспекция и техническое обслуживание градирни». Водоотделители и жалюзи легко снимаются для получения доступа к змеевику. Обратите особое внимание на опоры механического оборудования и шкивы или муфты (или валы приводов).

После ежегодного отключения и чистки осмотрите металлические поверхности охладителя жидкости на предмет необходимости нанесения защитного покрытия. Угольная пыль, покрывающая поверхность, не является основанием для покраски охладителя жидкости. Если после чистки виден относительно блестящий металл, гальваническое покрытие все еще в хорошем состоянии. Если нет видимого значительного повреждения гальванического покрытия, достаточно покрыть краской те места, где есть небольшие повреждения покрытия.

---

#### **Примечание**

**В местах, где все еще есть гальваническое (цинковое) покрытие, краска к нему не пристанет. За инструкциями обратитесь к производителю покрытия, которое хотите использовать.**

**Каркас охладителя жидкости.** Проверьте конструкционные болтовые соединения и затяните их по необходимости.

**Вентиляторы.** Проверьте болтовое крепление узла вентилятора и при необходимости затяните. Используйте значения момента затяжки, указанные в «Руководстве по эксплуатации вентилятора».

**Подшипники вала вентилятора.** Если они установлены, смазывайте подшипники вала вентилятора по завершении каждого сезона эксплуатации — см. стр. 33.

**Электродвигатели.** Проводите чистку и смазывайте двигатель по завершении каждого сезона эксплуатации (см. рекомендации изготовителя двигателя). Не применяйте для двигателей с уплотненными подшипниками. Проверьте анкерные болты двигателя и затяните их при необходимости. Информацию об охладителях жидкости с двигателем, расположенным вне вентиляционной камеры, см. на стр. 35.

---

#### **Внимание**

**Не запускайте двигатель, пока не убедитесь в отсутствии препятствий для свободного вращения привода вентилятора.**

---

## Техническое обслуживание

Двигатель (двигатели) должны включаться на три часа минимум раз в месяц. Это необходимо для просушки обмотки и смазки поверхностей подшипников. См. Для дополнительной информации см. «Руководство по эксплуатации двигателя вентилятора» Z0239042.

В начале нового сезона эксплуатации убедитесь, что подшипники хорошо смазаны перед началом работы двигателя. Не применяйте для двигателей с уплотненными подшипниками

---

### Процедуры долгосрочного хранения

Инструкции для защиты оборудования, которое не используется более 3 месяцев.

После монтажа охладителя жидкости и выполнения предпусковых инструкций оборудование имеет эксплуатационную готовность в течение максимум трех месяцев. Убедитесь, что вся вода и рабочая жидкость полностью слиты из охладителя жидкости и змеевика.

После этого начального 3-месячного периода до ввода агрегата в постоянную эксплуатацию вал вентилятора необходимо вращать вручную в течение нескольких минут каждый месяц: Впрысните небольшое количество консистентной смазки в шариковые/роликовые подшипники вала вентилятора и компоненты привода в соответствии с прилагаемыми рекомендациями изготовителя.

### Общие требования по защите охладителей жидкости

Отверстие вентилятора наверху охладителя жидкости должно быть закрыто брезентовым тентом. Это защитит механические компоненты от дождя, а также от грязи, мусора, листьев и т.п.

Все змеевики на каждой модели охладителя жидкости защищены от воздействия окружающей среды самой конструкцией охладителя жидкости, а также впускными жалюзи для воздуха, выполненными из ПВХ. Для долгосрочного хранения не требуется никакая внешняя защита змеевика. Для агрегатов, оборудованных заслонками, створки заслонок необходимо держать в закрытом положении. Приводы заслонок следует снять и хранить в сухом помещении, чтобы предотвратить скапливание в них конденсата.

### Внутренняя защита змеевика

Все впускные и выпускные соединения змеевика должны быть закрыты глухими фланцами. Один фланец на змеевике должен быть оборудован клапаном, манометром и запорной заглушкой. Для предотвращения коррозии змеевика должны быть заполнены газообразным азотом. Подключите шланг подачи азота к глухому фланцу с клапаном. Ослабьте болты на одном из глухих фланцев впускного сопла для выхода воздуха. Введите инертный газ в змеевик так, чтобы азот промыл его в течение 10 минут и вытеснил из него весь воздух. Наконец, затяните заново болты глухого фланца впускного сопла и дайте давлению азота достичь 48 кПа внутри пучка труб. Отключите трубопровод подачи азота и закройте запорный клапан, чтобы избежать падения давления в случае утечки клапана.



---

## Техническое обслуживание

### Компоненты машинного оборудования

**Электродвигатели.** Все приводные двигатели необходимо демонтировать и хранить в помещении. Затем каждый месяц вращайте валы двигателей, чтобы равномерно распределить смазку по деталям подшипников.

**Рециркуляционные насосы.** Все насосы и двигатели насосов необходимо демонтировать и хранить в помещении (насосы и двигатели могут храниться в полностью собранном виде). Затем каждый месяц вращайте вал рабочего колеса насоса, чтобы равномерно распределить смазочный материал по деталям подшипников.

**Ремни.** Правильно хранящиеся ремни сохраняют свои свойства в течение нескольких лет. При неблагоприятных условиях хранения и при ненадлежащем обращении ремни теряют свои физические свойства. Эти изменения могут быть вызваны, например, окислением, озоном, экстремальными температурами, воздействием света, влаги или растворителей. Ремни должны храниться без нагрузки, т.е. без натяжения, давления или иных источников деформации, поскольку нагрузка вызывает постоянную деформацию и отказ вследствие усталости материала, а также растрескивания. Если по причинам отсутствия пространства они хранятся в подвешенном состоянии, диаметр бруса, с которого они свисают, должен быть минимум в 10 раз больше высоты ремня.

---

### Внимание

**Ремни нельзя хранить дольше 3 месяцев в открытом месте с неконтролируемой средой.**

**Место хранения.** Место хранения должно быть сухим и не содержащим пыли. Ремни нельзя хранить вместе с химикатами, растворителями, топливными и смазочными материалами, кислотами и т. п.

**Температура.** Ремни должны быть защищены от радиаторов и их труб. Расстояние между радиаторами и хранящимся оборудованием должно составлять минимум 10 футов.

**Свет.** Ремни должны быть защищены от света, в частности от прямого солнечного света и сильного искусственного света с высоким содержанием ультрафиолета (образование озона), например от света люминесцентных ламп без плафонов. В идеале комнатное освещение должно состоять из обычных ламп накаливания.

**Озон.** Чтобы нейтрализовать вредное воздействие озона, в помещениях для хранения нельзя держать любое выделяющее озон оборудование, например источники флуоресцентного света, ртутные лампы или электрооборудование высокого напряжения. Необходимо избегать образования газов и паров сгорания, которые могут вести к образованию озона вследствие химических процессов, или удалять такие газы и пары.

**Влажность.** Влажные помещения для хранения неприемлемы. Необходимо обеспечить отсутствие конденсата. Относительная влажность должна быть на уровне ниже 65%.

**Чистка.** Чистка грязных ремней осуществляется при помощи смеси глицерина и спирта в соотношении 1:10.

**Бензин, бензол, терпентин и сходные вещества использовать нельзя.**

---

### Внимание

---

## Техническое обслуживание

***Помимо этого, нельзя использовать предметы с острыми краями, проволочные щетки, наждачную бумагу и т. п., поскольку они могут вызвать механическое повреждение ремней.***

Подшипники. Каждый месяц поворачивайте и вращайте вал вентилятора вручную, чтобы равномерно распределить смазку по деталям подшипников. Затем каждые три месяца впрыскивайте смазку, чтобы предотвратить закупорку маслопроводов вследствие затвердевания смазки. После вращения вала вентилятора его необходимо закрепить в неподвижном состоянии.

Вентиляторы. Инструкции см. в «Руководстве по эксплуатации вентилятора».

---

### Услуги SPX Cooling Technologies

Наша заинтересованность в вашем охладителе жидкости МН не заканчивается на его продаже. Сконструировав и изготовив наиболее надежный и долговечный охладитель жидкости в своем классе, мы хотим обеспечить вам максимальную выгоду от его приобретения.

Поэтому клиентам доступны описанные ниже услуги, направленные на обеспечение максимального срока службы в имеющихся рабочих условиях, разработку рабочих характеристик в соответствии с конкретными потребностями и поддержание постоянных оптимальных тепловых характеристик. Этими услугами можно воспользоваться, связавшись с торговым представителем Marley.

Запасные части. Полный запас комплектующих изделий и деталей имеется на одном или более из различных заводов Marley. В экстренных случаях их могут отгрузить в течение 24 часов — при необходимости запасные части могут быть отправлены авиатранспортом. Однако более выгодным способом доставки, разумеется, является заблаговременный заказ необходимых частей без затрат на специальную обработку.

При заказе запасных частей обязательно указывайте серийный номер вашего охладителя жидкости (указан на табличке с паспортными данными охладителя).

Периодическое ТО. Вы можете заключить с SPX Cooling договор на регулярные посещения специалистов — для осмотра и составления отчета о состоянии вашего охладителя жидкости, для предоставления рекомендаций относительно предотвращения аварийных ситуаций и для проведения дополнительного ТО.

Эти услуги не заменяют работ, проводимых вашим обслуживающим техническим персоналом. Работа ваших сотрудников обеспечивает нормальную работу вашего охладителя и является необходимой. Однако мы признаем, что необычные условия, в которых эксплуатируется охладитель жидкости, а также уникальные силы, которые воздействуют на него, могут требовать периодического обслуживания высококвалифицированным техническим специалистом.

---

## Техническое обслуживание

---

### **Дополнительная информация**

Увеличение требований к нагрузке. Охладители жидкости МН сконструированы таким образом, что в будущем к ним могут быть добавлены секции такой же или большей мощности. Это позволяет вам компенсировать увеличение нагрузки, которое обычно возникает при замене или добавлении производственного оборудования, — и сохранить систему охладителя жидкости в рабочем состоянии.

Капитальный ремонт охладителя жидкости. SPX в рабочем порядке выполняет капитальный ремонт и модернизацию охладителей жидкости и градирен, изготовленных из любых материалов и любой конструкции. Если ваше изделие достигает конца срока эксплуатации, мы рекомендуем вам просчитать стоимость капитального ремонта перед заказом нового охладителя жидкости на замену.

К каждому охладителю жидкости МН прилагается пакет документов, который содержит чертежи общей ориентации оборудования и руководства к компонентам охладителя жидкости. Эти документы содержат важную информацию относительно безопасного монтажа и эксплуатации охладителя жидкости. На месте монтируются ограждения вентилятора (двухпоточные модели), впускные и выпускные трубопроводы. Некоторое дополнительное оборудование, такое как поручни, лестницы и защитные ограждения-корзины, также могут устанавливаться на месте. В пакет документов включены отдельные монтажные чертежи или руководства для каждой приобретенной опции, а также спецификации материалов. Если вы приобрели опцию и не можете найти соответствующий монтажный чертеж, прежде чем приступать к монтажу, свяжитесь с вашим местным торговым представителем Marley.

Помимо этих документов, SPX публикует множество технических отчетов с более детальной информацией об эксплуатации и обслуживании различных градирен и охладителей жидкости. Ваш торговый представитель Marley всегда бесплатно предоставит вам копии этих отчетов, или же вы можете загрузить их с нашего веб-сайта [spxcooling.com](http://spxcooling.com).

Для получения помощи относительно запасных частей и обслуживания свяжитесь с торговым представителем Marley в вашем регионе. Если вам необходима помощь в поиске торгового представителя, позвоните по номеру 44 1905 750 270 или зайдите на сайт [spxcooling.com](http://spxcooling.com).

## Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Двигатель не запускается	Нет питания на клеммах двигателя	Проверьте питание на стартере. Исправьте любые неисправные соединения между регулирующим аппаратом и двигателем.
		Проверьте клеммы стартера и цепь управления. Сбросьте перегрузки, замкните контакты, сбросьте размыкающие переключатели или замените неисправные контрольные переключатели.
		Если питание подается не на все клеммы на стартере, убедитесь, что устройства защиты от перегрузок и короткого замыкания находятся в надлежащем состоянии.
	Неверные соединения	Проверьте соединения двигателя и контрольные соединения по схемам соединений.
	Низкое напряжение	Сравните значение напряжения на паспортной табличке с напряжением источника питания. Проверьте напряжение на клеммах двигателя.
	Разомкнутая цепь в обмотке двигателя	Проверьте обмотки стартера на отсутствие обрывов цепей.
Необычный шум двигателя	Заклинивание привода двигателя или вентилятора	Отсоедините двигатель от нагрузки и проверьте двигатель и привод вентилятора.
	Неисправность ротора	Проверьте на отсутствие сломанных стержней или колец.
	Двигатель работает с питанием от одной фазы	Проверьте двигатель и попробуйте запустить его. Двигатель не будет запускаться, если подается только одна фаза. Проверьте электропроводку, органы управления и двигатель.
	Неправильно подключены выводы двигателя	Проверьте подключение двигателя в соответствии со схемой соединения на двигателе.
	Неисправные подшипники	Проверьте смазку. Замените неисправные подшипники.
	Электрический разбаланс	Проверьте напряжение и ток во всех трех линиях. Исправьте при необходимости.
Двигатель сильно нагревается при работе	Воздушный зазор не является одинаковым	Проверьте и исправьте посадки кронштейна или подшипник.
	Несбалансированный ротор	Проведите повторную балансировку
	Охлаждающий вентилятор ударяется о торцевое ограждение ремня	Переустановите или замените вентилятор.
	Неверное или несбалансированное напряжение	Проверьте напряжение и ток во всех трех линиях в соответствии с данными на паспортной табличке.
	Перегрузка	Проверьте шаг лопастей вентилятора. См. «Руководство по эксплуатации вентилятора». Проверьте сопротивление вращению передачи вентилятора из-за поврежденных подшипников.
	Неверные обороты двигателя	Сравните значение на паспортной табличке с характеристиками источника питания. Проверьте скорость вращения двигателя и передаточное число.
	Избыточная смазка подшипников	Снимите заглушки для выпуска смазки из подшипников. Разгоните двигатель, чтобы выпустить избыточную смазку. Не применяйте для двигателей с уплотненными подшипниками
	Неправильная смазка в подшипниках	Замените надлежащим смазочным материалом. См. инструкции изготовителя двигателя.
	Обрыв одной фазы	Остановите двигатель и попробуйте запустить его. Двигатель не запустится, если одна фаза оборвана. Проверьте электропроводку, органы управления и двигатель.
	Плохая вентиляция	Почистите двигатель и проверьте вентиляционные отверстия. Обеспечьте достаточную вентиляцию около двигателя.
	Неисправна обмотка	Проверьте омметром.
	Погнут вал двигателя	Выпрямите или замените вал.
	Недостаточная смазка	Извлеките заглушки и закачайте смазку в подшипники. Не применяйте для двигателей с уплотненными подшипниками
	Слишком частые пуск или изменение скорости	Ограничьте суммарное время разгона до 30 секунд в течение 1 часа. Настройте уставки включения/выключения или изменения скорости дальше друг от друга. Установите частотно-регулируемый привод Marley для надлежащего управления температурой.
Двигатель не разгоняется	Грязь или посторонние предметы в смазке	Промойте подшипники и смажьте их снова. Не применяйте для двигателей с уплотненными подшипниками
	Повреждены подшипники	Замените подшипники.
	Слишком низкое напряжение на клеммах двигателя из-за падения напряжения в линии	Проверьте трансформатор и настройку отводов. Используйте более высокое значение напряжения на клеммах трансформатора или снизьте нагрузки. Увеличьте размер провода или снизьте инерцию.
Неправильное направление вращения двигателя	Повреждение стержней ротора	Поищите трещины возле колец. Может потребоваться новый ротор. Специалист по обслуживанию должен осмотреть двигатель.
	Неверная последовательность фаз	Поменяйте местами любые два из трех выводов двигателя.

## Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Шум от редуктора Geareducer (при наличии).	Подшипники редуктора Geareducer	Если они новые, проверьте, исчез ли шум после одной недели работы. Слейте отработанное масло, промойте и залейте новое масло в редуктор Geareducer. См. «Руководство по эксплуатации редуктора Geareducer». Если шум не исчез, замените.
	Шестерни	Откорректируйте зацепление зубьев. Замените сильно изношенные шестерни. Замените шестерни со сломанными или поврежденными зубьями.
Необычные вибрации привода вентилятора	Ослабли болты и винты с головкой	Затяните все болты и винты с головкой на крышках всех механических устройств и на опорах.
	Несбалансированный вал привода или изношенные муфты (при наличии).	Убедитесь, что валы двигателя и редуктора Geareducer правильно центрированы и «монтажные метки» совпадают. Отремонтируйте или замените изношенные муфты. Заново отбалансируйте вал привода, добавляя или убирая грузики с балансировочных винтов с головкой. См. «Руководство по эксплуатации вала привода».
	Вентилятор	Убедитесь, что все лопасти находятся настолько далеко от центра вентилятора, насколько позволяют устройства защиты. Все лопасти должны иметь одинаковый шаг. См. «Руководство по эксплуатации вентилятора». Очистите всю грязь с лопастей
	Изношенные подшипники редуктора Geareducer (при наличии).	Проверьте люфт вентилятора и вала-шестерни. При необходимости замените подшипники.
	Изношенные подшипники вала вентилятора (ременной привод).	Проверьте люфт вала вентилятора. При необходимости замените подшипники.
	Разбалансированный двигатель	Отсоедините нагрузку и включите двигатель. Если вибрация двигателя не исчезла, заново отбалансируйте ротор.
	Погнут вал редуктора Geareducer (при наличии).	Проверьте вентилятор и вал-шестерню с помощью циферблатного индикатора. При необходимости замените.
Шум при работе вентилятора	Лопасти трутся внутри цилиндра вентилятора	Отрегулируйте цилиндр, чтобы обеспечить зазор с вершинами лопастей
	Ослабленные болты в зажимах лопастей	Проверьте и затяните при необходимости
	Подшипник вала вентилятора (ременной привод).	Смажьте подшипники.
Отложения или посторонние вещества в системе циркуляционной воды	Недостаточный сброс	См. раздел «Очистка воды» в данном руководстве.
	Недостаточная очистка воды	Обратитесь к квалифицированному специалисту по обработке воды. См. раздел «Очистка воды» в данном руководстве.
Слишком высокая температура холодной воды.  См. раздел «Эксплуатация охладителя жидкости».	Слишком высокая температура на впуске по влажному термометру	Проверьте, не оказывают ли влияние на охладитель жидкости локальные источники тепла. Проверьте, не вызывают ли окружающие конструкции рециркуляцию воздуха, выходящего из охладителя воздуха. Обсудите возможные способы устранения проблемы с представителем компании Marley.
	Слишком низкая расчетная температура по влажному термометру.	Возможно, необходимо увеличить размер охладителя жидкости. Обсудите возможные способы устранения проблемы с представителем компании Marley
	Фактическая рабочая нагрузка больше предусмотренной	Возможно, необходимо увеличить размер охладителя жидкости. Обсудите возможные способы устранения проблемы с представителем компании Marley
	Чрезмерная работа насоса	Уменьшите скорость потока воды охладителя до расчетной.
	Охладителю жидкости не хватает воздуха	Проверьте ток и напряжение двигателя, чтобы убедиться в том, что его мощность совпадает с расчетной. При необходимости отрегулируйте шаг лопастей вентилятора. Очистите жалюзи, ороситель и водоотделители. Проверьте, не препятствуют ли нормальному притоку воздуха к охладителю жидкости близлежащие конструкции или окружающие стены. Обсудите возможные способы устранения проблемы с представителем компании Marley.
Чрезмерный унос капель на выходе охладителя	Перелив жидкости в распределительных баках	Уменьшите скорость потока воды охладителя до расчетной. Убедитесь, что форсунки распределительного бака на месте и не закупорены.
	Ненадлежащее каплеотделение	Проверьте целостность конструкции заполнителя. Жалюзи и водоотделители чистые, не забиты мусором и установлены правильно. Если сепараторы капель отошли от заполнителя, убедитесь, что они правильно установлены и находятся на месте. Очистите при необходимости. Замените поврежденные или изношенные компоненты

# Расписание обслуживания

Техническое обслуживание	Ежемесячно	Раз в полгода	При сезонном вводе в эксплуатацию или ежегодно
Осмотр общего состояния и работы	х		х
<b>Рассмотрение работы</b>			
Механическое оборудование — двигатель, вентилятор и механизм привода	х		х
Подпиточный клапан (при наличии)	х		х
Проверка на отсутствие необычного шума и вибрации	х		х
<b>Осмотр и чистка</b>			
Воздухозаборник	х		х
Каплеуловители из ПВХ	х		х
Распределительный бак, форсунки и бак-водосборник	х		х
Наружные части вентилятора и двигателя насоса	х		х
Поверхность змеевика		х	
<b>Проверка</b>			
Уровень воды в баке-водосборнике	х		х
Сброс (при необходимости отрегулируйте)	х		х
<b>Привод редуктора Geareducer (при наличии)</b>			
Проверьте на отсутствие ослабленных крепежных деталей, включая маслосливную заглушку			х
Проверьте уровень масла, проверьте/устраните утечки масла	х		х
Замена масла		см.	
Убедитесь, что вентиляционное отверстие открыто		х	х
Проверка выравнивания приводного вала или муфты			х
Проверка на отсутствие ослабленных крепежных деталей приводного вала или муфты			х
Проверка втулки приводного вала или муфт и компенсатора наклона на отсутствие чрезмерного износа		х	х
<b>Смазочные трубопроводы (при наличии)</b>			
Проверка шлангов и фитингов на отсутствие утечек масла	х	см.	х
<b>Ременной привод (при наличии)</b>			
Смазка подшипника вала вентилятора (каждые 3 месяца)		каждые 3 месяца	каждые 3 месяца
Проверка и затяжка крепежных деталей опоры			х
Проверка выравнивания вала, шкива и ремня			х
Проверка натяжения и состояния ремня		х	х
Проверка момента затяжки крепежных деталей втулки шкива			х
<b>Вентилятор</b>			
Проверка и затяжка крепежных деталей лопастей и втулки			х
Проверка наклона и зазора до кромки лопастей вентилятора			х
Проверка цилиндра вентилятора на отсутствие ослабленных крепежных деталей			х
<b>Двигатель</b>			
Смазка (нанесите консистентную смазку по необходимости)			см.
Проверка затяжки монтажных болтов			х
Включите минимум на	3 часа в месяц	3 часа в месяц	3 часа в месяц
<b>Нагреватель бака (при наличии)</b>			
Проверьте правильность работы датчика температуры / низкого уровня воды			х
Проверьте/удалите загрязнения на датчике		х	х
<b>Конструкция</b>			
Проверьте/затяните все крепежные детали		х	х
Осмотр и проверка на ошупь всех металлических поверхностей			х

**См.** — см. руководство по эксплуатации компонента

**Примечание.** Рекомендуется не реже раза в неделю выполнять общую проверку работы и состояния. Обратите внимание на любые изменения в шуме или вибрации при работе, которые могут означать, что следует выполнить более тщательный осмотр.





# охладителя жидкости МН

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD

WORCESTER WR4 9FA UK

44 1905 750 270 | [ct.fap.emea@spx.com](mailto:ct.fap.emea@spx.com)

[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

ru\_Z0920512\_E | ВЫПУСК 04.20189

© 2015-2019 SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. ALL RIGHTS RESERVED

Изменения конструкции и/или замена материалов с целью усовершенствования изделий могут производиться без уведомления.

