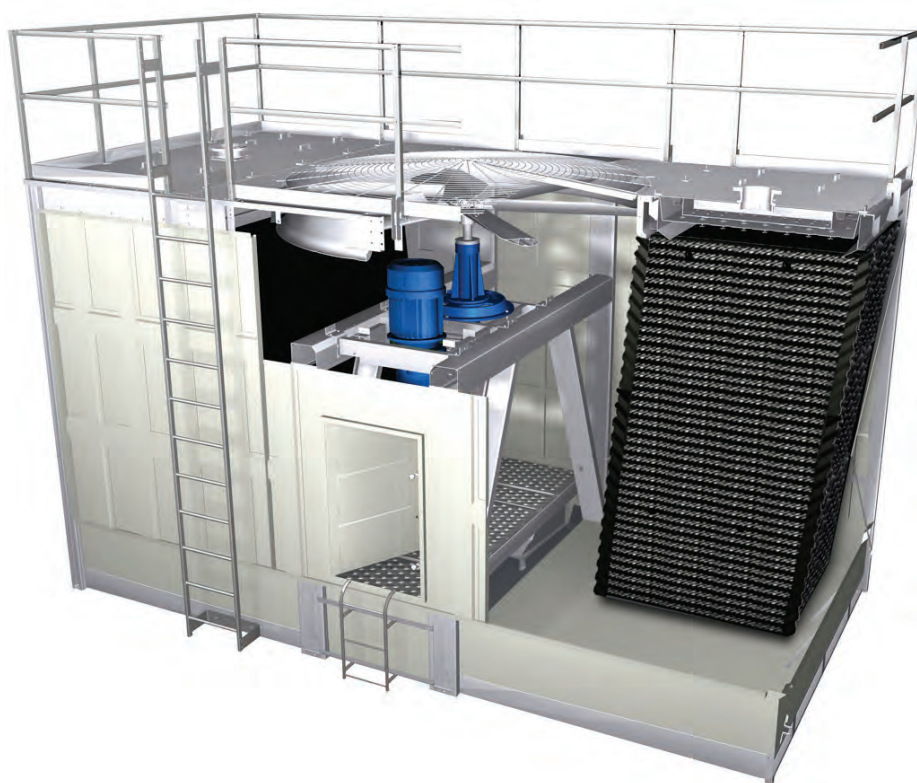


Градирня NC[®] fiberglass

МОНТАЖ — ЭКСПЛУАТАЦИЯ — ОБСЛУЖИВАНИЕ

ru_M09-1331B Выпуск 05/2013

ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПЕРЕД ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ПРОДУКЦИИ.



Содержание

Примечание

В этом руководстве содержится важная информация, необходимая для правильного монтажа и эксплуатации градирни. Перед началом монтажа или эксплуатации внимательно прочитайте руководство и следуйте всем его указаниям. В дальнейшем это руководство можно использовать в качестве справочного документа.

	Стр.
Поставка градирни	3
Получение градирни	3
Размещение градирни	4
Сборка градирни	4
Электропроводка двигателя	5
Механическое оборудование	6
Запуск градирни	8
Техническое обслуживание градирни	14
Очистка и сброс воды	15
Расписание обслуживания градирни	16
Инструкция по сезонному отключению	20
Продолжительный простой	20
Дополнительные услуги	21
Поиск и устранение неисправностей	22

Ниже приведены обозначения, используемые во всех разделах руководства для привлечения внимания на наличие той или иной степени опасности или на важную информацию, касающуюся срока службы изделия.

Предупреждение

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

Предостережение

Указывает на наличие опасности, которая при несоблюдении соответствующих требований может привести к серьезным 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.

Соблюдение этих инструкций, а также инструкций, поставляемых отдельно с двигателями, вентиляторами, подшипниками, поплавковыми клапанами и т.д., обеспечит максимальное время надлежащей работы градирни. Поскольку гарантия на NC Fiberglass напрямую зависит от действий клиента, внимательно прочтите эти инструкции перед началом эксплуатации.

При возникновении вопросов относительно эксплуатации и (или) обслуживания градирни, на которые не даны ответы в данном руководстве, обратитесь к торговому представителю Marley. При отправке запросов, касающихся этой градирни, или при заказе запасных частей укажите серийный номер градирни, который находится на паспортной табличке.

Подготовка

Техника безопасности

Размещение и ориентация градирни может влиять на безопасность сотрудников, ответственных за монтаж, работу или обслуживание градирни. Однако, поскольку корпорация SPX Cooling Technologies не указывает конкретное размещение или ориентацию градирни, то не несет ответственности за проблемы техники безопасности, вызванные размещением или ориентацией градирни.

Поставка градирни

Градирни NC Fiberglass поставляются на грузовых автомобилях в разобранном виде. Ответственность за состояние градирни на момент ее доставки лежит на перевозчике, который при необходимости должен координировать несколько отгрузок. Для получения инструкций см. руководство по сборке NC Fiberglass.

Получение градирни

Перед сборкой проверьте поставленные изделия на отсутствие повреждений, которые могли появиться при транспортировке. При обнаружении явных повреждений отметьте это соответствующим образом в грузовой накладной. Впоследствии на это можно будет указать при предъявлении иска о возмещении ущерба.

Найдите и снимите инструкции по сборке и перечни материалов. Сохраните эти данные для использования в дальнейшем в качестве справочного материала и для выполнения обслуживания.

Монтаж

Размещение градирни

Необходимо обеспечить достаточно свободного места вокруг градирни для упрощения выполнения процедур обслуживания, а также для обеспечения свободного воздушного потока в градирню и через нее. При возникновении вопросов относительно соответствия имеющегося места и необходимой конфигурации градирни обратитесь к торговому представителю Marley.

Обеспечьте устойчивое, ровное опорное основание градирни, используя данные о весе, ветровой нагрузке и о размерах, которые содержатся на соответствующих чертежах в документации Marley. Опоры должны быть ровными для обеспечения надлежащей работы градирни.

⚠ Предупреждение

Градирня должна быть размещена таким образом и на таком расстоянии от соседних сооружений, чтобы исключить возможность засасывания выходящего загрязненного воздуха из градирни в воздухозаборники приточной вентиляции зданий. Покупатель должен воспользоваться услугами уполномоченного высококвалифицированного инженера или имеющего соответствующие права архитектора для подтверждения соответствия градирни всем действующим правилам, относящимся к загрязнению атмосферы, пожарной безопасности и чистоте воздуха.

Сборка градирни

Для сборки градирни специалист по сбыту Marley может предоставить вам услуги строительной бригады Marley или квалифицированного субподрядчика. Наш субподрядчик обеспечивает безопасную, эффективную сборку, которая соответствует всем требованиям гарантийного обслуживания градирни корпорацией SPX Cooling Technologies. Для получения инструкций см. руководство по сборке NC Fiberglass.

Примечание

Перед сборкой убедитесь, что ориентация градирни соответствует намеченному расположению трубопроводов.

⚠ Предупреждение

За исключением горизонтальных компонентов трубопроводов с верхним креплением и в соответствии с рисунками Marley опора трубопровода должна быть обеспечена с внешней стороны, а не со стороны градирни или выпускного отверстия.

⚠ Предупреждение

Для целей обслуживания/обеспечения безопасности корпорация SPX рекомендует использовать размыкающий выключатель блокирующего типа для всего механического оборудования. Помимо размыкающего выключателя двигатель должен быть соединен с основным источником питания с использованием защиты от короткого замыкания, а также магнитного стартера с защитой от перегрузок.

Монтаж

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.

На паспортной табличке двигателя могут быть 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 Delta («треугольник») или Wye («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 двигатели обычно увеличивают значение на 6–10% от указанного на паспортной табличке. Высокие значения в амперах являются обычным явлением при пуске градирни в эксплуатацию, когда градирня еще сухая, а окружающий воздух имеет низкую температуру.

Примечание

Не запускайте двигатель более 4–5 раз в час. Работа с короткими циклами градирни может стать причиной срабатывания предохранителей, прерывателей или размыкателей цепи, что сократит срок службы двигателя.

Использование двухскоростного стартера

- Вращение двигателя должно быть одинаковым на низкой и высокой скорости.
- 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.

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

Перед началом убедитесь, что двигатель предназначен для «инвертирующей работы» по стандарту IEC 60 034 и 60 079.

- 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. В холодное время года при установке значения максимальной силы тока будет уменьшена скорость вентилятора и ограничено повышение значения в амперах в соответствии со значением на паспортной табличке. Если имеется механическая разомкнутая цепь, установите 110% от значения в амперах на паспортной табличке двигателя.



Монтаж

- Вращение двигателя должно быть одинаковым для режимов частотно-регулируемого привода и режима обхода.
- Если длина кабеля между частотно-регулируемым приводом и двигателем составляет более 31 метра, рекомендуется использовать фильтр вывода DV/DT во избежание повреждения двигателя. Расстояние в 31 метр выбрано в соответствии с опытом эксплуатации, изготовитель частотно-регулируемого привода может предложить другие значения расстояния, расстояние также может отличаться в зависимости от изготовителя частотно-регулируемого привода.
- Запрограммируйте частотно-регулируемый привод на различные значения выходящего крутящего момента. Вектор потока и постоянные режимы 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 выполняется 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.

Marley поставляет частотно-регулируемые привода и органы управления частотно-регулируемыми приводами, которые специально разработаны для нашего охлаждающего оборудования. После приобретения частотно-регулируемого привода/блока управления Marley выполните инструкции, описанные в *Руководстве пользователя для этой системы*. Большинство проблем частотно-регулируемого привода можно избежать, купив систему привода Marley. При установке частотно-регулируемого привода производства не Marley см. руководства пользователя, прилагаемые к соответствующим приводам.

⚠ 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. Корпорация SPX Cooling Technologies несет ответственности за любую техническую поддержку или повреждения, вызванные проблемами с системами частотно-регулируемого привода производства не Marley.

Монтаж

⚠ Предупреждение

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

Механическое оборудование

⚠ Предупреждение

Всегда отключайте электропитание двигателя вентилятора градирни до выполнения любых работ по обслуживанию градирни. Все электрические переключатели должны быть выключены и заблокированы во избежание включения питания посторонними людьми.

1. При наличии проверьте уровень масла в соответствии с *Руководством пользователя редуктором*. При необходимости заливки масла наполните редуктор одобренным маслом до надлежащего уровня.
2. Покрутите вентилятор вручную, чтобы убедиться, что все лопасти вентилятора находятся на безопасном расстоянии внутри диффузора вентилятора. Понаблюдайте за работой шкивов и ремней, чтобы убедиться, что двигатель выровнен со шкивом вентилятора надлежащим образом. См. разделы «**Натяжение ремня**» и «**Выравнивание шкива**» на стр. 16 и 17. При наличии привода редуктора наблюдайте за работой муфты (или муфт приводного вала), чтобы убедиться, что двигатель и редуктор выровнены надлежащим образом. При необходимости откорректируйте выравнивание (см. *руководство пользователя редуктора*).
3. На некоторое время подайте питание на двигатель и наблюдайте за вращением вентилятора. Вентилятор должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть снизу. Если вентилятор вращается в обратную сторону, выключите его и измените направление двух из трех основных выводов, подающих питание на двигатель.

⚠ Предостережение

Если градирня оснащена двухскоростным двигателем, проверьте вращение на обеих скоростях. Убедитесь, что стартер оснащен реле задержки на 20 секунд, которое предотвращает прямое переключение с высокой скорости на низкую. Если вентилятор будет использоваться в режиме реверса для устранения обледенения, убедитесь, что стартер оснащен реле задержки на 2 минуты между изменением направления. Эти задержки используются во избежание излишней нагрузки на механическое оборудование и компоненты электрической цепи.

5. Запустите двигатель и наблюдайте за работой механического оборудования. Работа должна быть стабильной.
6. При наличии приводного ремня проверьте крутящий момент вентилятора и шкива двигателя после 10–60 часов работы.

Примечание

Если не используется система подачи воды или нет тепловой нагрузки на систему, значения двигателя в это время могут указывать на явную перегрузку на 10–20%. Это является следствием увеличенной плотности ненагретого воздуха, проходящего через вентилятор. Для точного определения нагрузки двигателя следует дождаться значений нагрузки при нагретом воздухе.

Эксплуатация

⚠ Предупреждение

Помимо других источников вспышки болезни легионеров в ряде случаев связывались с градирнями. Порядок технического обслуживания и процедуры обработки воды, направленные на предотвращение размножения и распространения легионеллы и других переносимых по воздуху бактерий, должны быть разработаны и внедрены ДО начала эксплуатации системы и строго соблюдаться впоследствии, чтобы исключить опасность заболевания и гибели людей.

Система водоснабжения

1. Перед пуском новые установки должны подвергаться чистке и обработке веществами, препятствующими размножению бактерий. Эта работа должна выполняться специалистами по обработке воды.
2. Очистите градирню от любых загрязнений. Обратите особое внимание на внутренние области бассейнов холодной и горячей воды и подвод горячей воды. Убедитесь, что решетки на всасывании холодной воды не загрязнены и установлены надлежащим образом.
3. Для моделей NC8401–NC8405 заполните систему водоснабжения приблизительно до глубины 178 мм в пониженной части бассейна холодной воды. Для моделей NC8407–NC8414 заполните систему водоснабжения приблизительно до глубины 203 мм в пониженной части бассейна холодной воды. Это рекомендуемый рабочий уровень воды. Отрегулируйте поплавковый клапан, чтобы на этом уровне он был полностью закрыт. Продолжайте наполнять систему, пока уровень воды не достигнет приблизительно 4 мм ниже края до перелива.
4. Включите насосы. Наблюдайте за работой системы. Поскольку внешняя по отношению к градирне система водоснабжения заполняется только до соответствующего уровня в бассейне холодной воды, происходит некоторый спад уровня воды в бассейне за счет «откачки», пока вода не заполнит трубопровод и не начнет поступать из системы заполнения. Объем начальной «откачки» может быть недостаточным для открытия поплавкового клапана. Однако можно проверить его работу, нажав управляющий рычаг, к которому прикреплен стержень поплавкового клапана.
5. Дайте насосу проработать примерно 15 минут, после этого рекомендуется для очистки системы слить воду из системы водоснабжения, промыть ее и снова заполнить водой.
6. В процессе работы насосов и до включения вентилятора градирни выполните одну из двух описанных далее программ антибактериальной обработки воды.

Эксплуатация

- Возобновите обработку воды биоцидом, применявшимся до отключения установки. Воспользуйтесь услугами поставщика средств обработки воды. Поддерживайте максимальное рекомендуемое остаточное количество биоцида (для каждого конкретного биоцида) с учетом требуемого времени (остаточное количество и время изменяются в зависимости от биоцида) для обеспечения надежного биологического контроля системы.

или

- ***Обработайте систему гипохлоритом натрия с концентрацией 4–5 мг/л остаточного свободного хлора при показателе pH от 7,0 до 7,6. Концентрация остаточного хлора должна поддерживаться в пределах 4–5 мг/л в течение шести часов, измерения выполняются с использованием стандартного промышленного комплекта для контроля воды.***

Если градирня работала, а затем была отключена на определенное время без слива воды, обработайте воду с использованием одной из двух рассмотренных выше программ непосредственно в резервуаре для хранения холодной воды (водосток градирни, резервуар для слива воды и т.д.) без циркуляции стоячей воды через градирню и включения вентилятора градирни.

После того как предварительная антибактериальная обработка воды будет выполнена, охлаждающая вода может циркулировать через систему заполнения градирни 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

Работа градирни

Общая информация

Температура холодной воды, полученная вследствие работы градирни, может изменяться в зависимости от следующих причин.

1. **Тепловая нагрузка.** Если вентилятор работает на полную мощность, при повышении тепловой нагрузки температура холодной воды будет выше. При снижении тепловой нагрузки температура холодной воды будет ниже.

Обратите внимание, что значения температуры (диапазон), которые используются градирней для охлаждения воды, устанавливаются в соответствии с тепловой нагрузкой системы и количеством циркулирующей воды по следующей формуле.

В градирне устанавливается только температура холодной воды, которую можно достичь при любых условиях работы.

$$\text{Интервал } - ^\circ\text{C} = \frac{\text{Тепловая нагрузка (кВт)}}{\text{литр/сек.} \times 4,12}$$

2. **Температура воздуха по влажному термометру.** Температура холодной воды также будет различаться в зависимости от температуры воздуха на влажном термометре, входящей через поверхность жалюзи градирни. При сниженной температуре на влажном термометре температура воды также будет ниже. Однако разница температуры холодной воды не будет такой же, как на влажном термометре. Например, при снижении температуры на влажном термометре на 11°C температура холодной воды будет ниже только на 8°C.
3. **Расход воды.** При увеличении расхода воды (м³/ч) будет немного увеличена температура холодной воды; при снижении расхода воды температура холодной воды немного понизится. Однако при заданной тепловой нагрузке (см. формулу выше) при снижении расхода воды (м³/ч) также будет увеличена температура входящей горячей воды. Соблюдайте осторожность, чтобы температура горячей воды не превышала 46°C во избежание повреждения компонентов градирни.
4. **Расход воздуха.** При снижении расхода воздуха, проходящего через градирню, температура холодной воды повысится. Это одобренный метод для управления температурой выходящей воды.

Если градирня оснащена односкоростным двигателем, то он может выключаться, если температура воды становится слишком низкой. При этом температура воды повысится. Если затем температура воды станет слишком высокой для работы, двигатель следует снова включить.

Эксплуатация

Предельные значения циклов вентилятора

Примечание

Принимая в расчет обычные размеры вентилятора и двигателя на градирнях NS, допустимо делать 4–5 запусков в час.

Если градирня оснащена двухскоростным двигателем, то для управления температурой будут доступны более широкие возможности. Если температуры воды становится слишком низкой, при переключении вентилятора на среднюю скорость температура холодной воды будет увеличена на несколько градусов. При дальнейшем снижении температуры воды вентилятор может переключаться между режимами средней скорости и отключения.

Примечание

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

Если градирня состоит из двух или более секций, циклическая работа двигателей может быть разделена между несколькими секциями, что соответствующим образом увеличит выполняемые действия. Для получения дополнительной информации об управлении температурой холодной воды см. *технический отчет Marley №Н-001-А «Мощность градирни и управление ею»*, который можно получить у местного представителя отдела сбыта Marley или загрузить копию с веб-сайта Marley.spxcooling.com.

Эксплуатация в морозную погоду

При работе в холодную погоду при минусовых температурах на наиболее холодных участках градирни может образовываться лед. В обязанности оператора входит выполнение действий по борьбе с образованием твердого льда на оросителе градирни. Чтобы больше узнать о работе в холодное время года, прочтите *технический отчет Marley №Н-003 «Эксплуатация градирни в морозную погоду»*, который можно получить у местного представителя отдела сбыта Marley или загрузить копию с веб-сайта Marley.spxcooling.com, дополненный следующими инструкциями.

Примечание

Небольшое количество талого льда часто образуется на наиболее холодных областях оросителя в низкотемпературных градирнях; этот лед можно увидеть через жалюзи. Образование такого льда обычно не имеет неблагоприятного воздействия на работу градирни, однако должно свидетельствовать о необходимости выполнения процедур по борьбе с обледенением.

В обязанности оператора входит выполнение действий по борьбе с образованием твердого льда на оросителе градирни. Следует выполнять следующие инструкции.



Эксплуатация

1. **Чтобы температура выходящей воды не опускалась ниже минимального допустимого уровня (от 2,5°C до 5°C), выполняйте следующие действия.**

В самые холодные дни первого сезона эксплуатации проследите, образуется ли лед на поверхности жалюзи, особенно на их нижней части. Если на жалюзи образовался твердый лед, следует увеличить допустимую температуру холодной воды. Если максимально низкая температура холодной воды может оказать положительное влияние на работу градирни, образование мягкого льда может быть допустимо, однако при этом следует выполнять периодические осмотры оборудования.

Если минимальная температура холодной воды совпадает или близка по значению минимальной тепловой нагрузки, то это условие должно быть безопасно для любых режимов работы. Однако если температура была установлена при сниженной нагрузке, **увеличенные тепловые нагрузки могут способствовать появлению льда.**

После установки минимальной допустимой температуры холодной воды поддержание этого значения можно выполнить посредством регулировки вентилятора, как указано в **Пункте 4** в разделе **Работа градирни** на странице 10. *Однако в градирнях, состоящих из нескольких секций, установленная предельная температура относится к температуре воды секции или секций, работающих с наибольшей скоростью вентилятора, а не к общей температуре холодной воды, произведенной всей градирней.*

2. При проходе холодного воздуха через жалюзи падающая вода попадает внутрь центральной части градирни. Таким образом, при работе вентилятора жалюзи и нижняя граница поверхности градирни остаются частично сухими, так как на них только случайно попадает вода изнутри градирни или образуется атмосферная влага от входящего воздуха. Такие слегка влажные области наиболее подвержены обледенению.

Хотя вероятность того, что лед может привести к повреждению конструкции оросителя, мала, возможны значительные отложения льда, которые ограничат свободную циркуляцию воздуха через жалюзи. Это вызовет снижение эффективности тепловых характеристик градирни. При образовании чрезмерного количества льда на жалюзи следует на несколько минут выключить вентилятор. При выключенном вентиляторе увеличится температура воды, и под действием падающей воды образования льда на жалюзи уменьшится.

Эксплуатация

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. Для борьбы с замерзанием можно использовать различные способы. Для получения дополнительной информации обратитесь к местному представителю отдела сбыта Marley.

⚠ Предупреждение

Если специальные средства для предотвращения замерзания воды отсутствуют в вашей системе, необходимо сливать воду из бассейна градирни и из труб, подверженных воздействию низких температур, перед каждым выключением системы.

Рекомендуется обсудить меры для предотвращения замерзания с местным торговым представителем Marley.

Техническое обслуживание

Очистка и сброс воды

Поддержка качества воды

Материалы, используемые в градирне NC Fiberglass, выбраны для долгой, бескоррозионной эксплуатации в «нормальных» условиях работы градирни, которые определяются следующим образом.

- Значение показателя pH оборотной воды в диапазоне от 6,5 до 8; содержание хлоридов (NaCl) менее 500 мг/л; содержание сульфатов (SO₄) менее 250 мг/л; общая щелочность менее 500 мг/л; кальциевая жесткость (CaCO₃) более 50 мг/л.
- Хлор (если используется) следует добавлять с перерывами, чтобы концентрация свободного хлора не превышала 1 мг/л для поддержания этого уровня на коротких периодах времени. Повышенный уровень хлора может стать причиной повреждения уплотнений и других материалов конструкции.
- Среда вокруг градирни должна быть не хуже «умеренной производственной», в которой осадки и туман имеют низкий уровень кислотности и не содержат большое количество хлоридов или сероводорода (H₂S).

Примечание

Все градирни, кроме градирни NC Fiberglass из нержавеющей стали, состоят в основном из оцинкованной стали, поэтому программа обработки воды должна подходить для цинка. При работе с поставщиком средств обработки воды важно понимать возможное воздействие на цинк при выборе конкретной программы обработки воды.

Чистка градирни

⚠ Предупреждение

Необходима регулярная тщательная чистка любой градирни испарительного типа, чтобы свести к минимуму распространение бактерий, включая Legionella Pneumophila, и исключить опасность заболевания или смерти людей. При выполнении чистки обслуживающий персонал должен надевать надлежащие защитные средства. Любые работы по обслуживанию следует выполнять только с заблокированным двигателем вентилятора.

Операторы испарительных охлаждающих установок, таких как градирни, должны строго выполнять программы технического обслуживания, чтобы свести к абсолютному минимуму возможность бактериологического загрязнения. Органы здравоохранения рекомендуют соблюдать чистоту: регулярно проверять наличие пыли, окалина и водорослей, периодически проводить промывку и чистку и выполнять полную программу обработки воды, в том числе антибактериальную обработку. См. инструкции по **запуску градирни** на стр. 8.

Техническое обслуживание

В рабочий сезон визуальная проверка должна производиться не реже одного раза в неделю. Периодические промывки и чистки следует выполнять до и после каждого сезона применения системы охлаждения, но в любом случае не реже двух раз в год. Жалюзи, каплеуловители и легкодоступные заливочные поверхности должны промываться с помощью гидравлических насадок среднего давления. Необходимо внедрить и поддерживать надежную программу обработки воды. Для уменьшения концентрации взвешенных твердых частиц могут использоваться фильтрующие устройства, что обеспечивает повышение эффективности обработки воды.

Сброс

Градирня охлаждает воду путем непрерывного выделения части воды для испарения. Хотя потеря испаряемой воды компенсируется системой подпитки, она выходит из градирни в виде чистой воды, оставляя после себя след растворенных твердых веществ, которые концентрируются в оставшейся воде. Из-за отсутствия возможностей регулирования увеличение концентрации может быть очень большим.

Чтобы обеспечить качество воды, используемой в градирне (а также остающейся в системе циркуляции воды), компания, выбранная для выполнения обработки воды, должна вести работу в соответствии с относительно постоянной концентрацией загрязнений. Стабилизация концентрации загрязнений обычно достигается путем сброса воды, представляющего собой постоянный спуск части циркуляционной воды в отходы. Как правило, допустимые значения, определяющие график обработки, находятся в пределах 2–4 допустимых концентраций. В следующей таблице приведена примерная доля сброса (количество сбрасываемой в отходы воды в процентах от общего расхода) для достижения указанных концентраций при различных температурных интервалах* охлаждения.

Температурный интервал охлаждения	Количество концентраций						
	1,5X	2,0X	2,5X	3,0X	4X. 0	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 значениями уноса капель 0,02% расхода циркулирующей воды.

* Интервал — разница между температурой горячей воды, поступающей в градирню, и температурой холодной воды, выходящей из градирни.

ПРИМЕР. Расход оборотной воды 159,1 м³/ч, температурный интервал охлаждения 10°C. Для поддержания 4 концентраций необходимый сброс составляет 0,458% или 0,00458 раз от 159,1 м³/ч, что составляет 0,7 м³/ч.

Техническое обслуживание

Если градирня работает с 4 концентрациями, циркулирующая вода будет содержать в четыре раза больше растворенных твердых веществ, чем подпиточная вода, при условии, что твердые вещества не образовывали накипь и не выводились каким-либо другим способом из системы.

Примечание

При добавлении реагентов для обработки воды они не должны вводиться в систему циркуляции воды через бассейн холодной воды градирни. В этом месте скорость воды имеет наименьшее значение, что может привести к недостаточному перемешиванию.

Расписание обслуживания градирни

Для каждого главного рабочего компонента градирни в данном наборе инструкций имеется отдельное руководство пользователя. Рекомендуется тщательно прочитать эти руководства. При обнаружении каких-либо разногласий следует отдавать предпочтение отдельному руководству пользователя.

Следующие инструкции являются минимальными для выполнения запланированного обслуживания.

⚠ Предупреждение

Всегда выключайте электропитание двигателя вентилятора градирни перед выполнением любых осмотров, которые могут повлечь физический контакт с механическим или электрическим оборудованием в градирне или на ней. Заблокируйте и опломбируйте любые электрические переключатели во избежание включения питания посторонними людьми. При выполнении чистки обслуживающий персонал должен использовать защитные средства и оборудование.

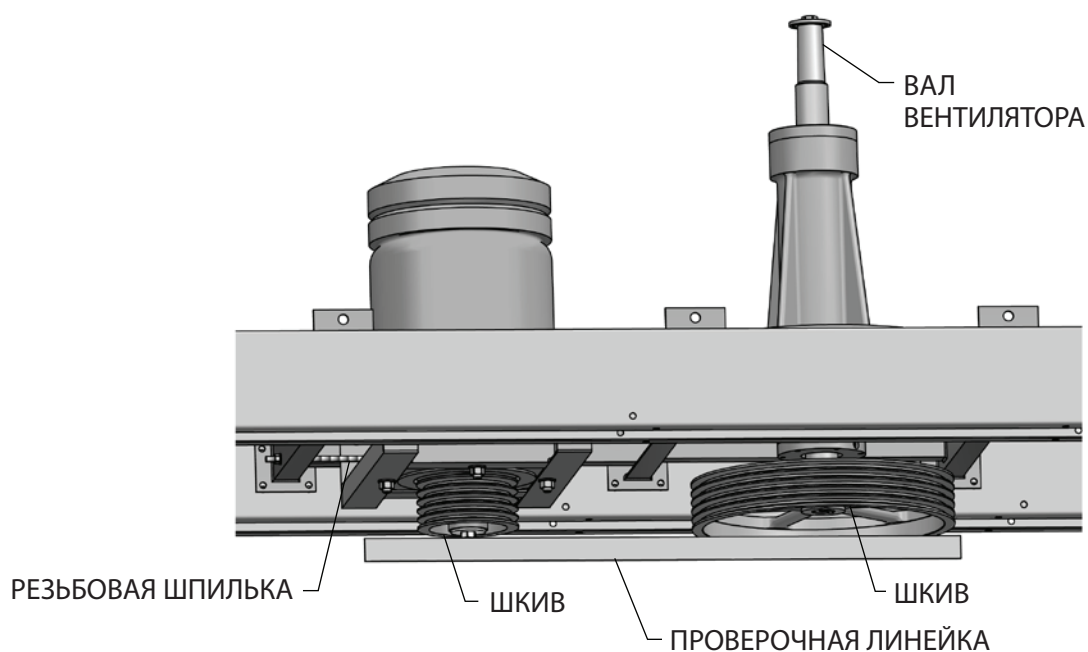
Натяжение ремня

Ремни регулируются натягивающими болтами, которые регулируют основание двигателя. В первые 24–48 часов при вводе градирни в эксплуатацию часто проверяйте натяжение. Для подходящей регулировки натяжения ремня разместите двигатель вентилятора таким образом, чтобы при умеренном давлении на ремень посередине между шкивами его прогиб составил 13 мм. Излишнее 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. Для натяжения клинового ремня можно использовать набор для проверки натяжения клинового ремня Dodge или подобное устройство. Обратитесь к местному поставщику ремней.

Техническое обслуживание

Выравнивание шкива

- 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. Нижние поверхности шкивов двигателя и вентилятора должны быть выровнены в пределах 3 мм друг от друга, перекос должен составлять не более $\frac{1}{2}^\circ$ (3 мм на 300 мм) во избежание сокращения срока службы ремня и шкива.
- Для выравнивания расположите проверочную линейку на шкивы, проверьте, что она лежит ровно и достает до нижней поверхности обоих шкивов в четырех местах.
- Ремни должны располагаться во внутреннем, ближайшем к подшипникам ряду пазов.



Еженедельно. Проверяйте рост бактерий и общие условия работы. О росте бактерий необходимо сообщить специалисту по обработке воды для немедленного привлечения его внимания.

Осматривайте, проверяйте на ощупь и слушайте работу градирни. Привыкните к нормальному внешнему виду, звуку и уровню вибрации градирни. При обнаружении ненормальных явлений, связанных с вращающимся оборудованием, следует выключить градирню до тех пор, пока проблема не будет определена и устранена. Наблюдайте за работой двигателя, подшипника вала вентилятора и вентилятора. Ознакомьтесь с нормальной рабочей температурой двигателя, а также с внешним видом и звуком работы всех компонентов в целом.



Техническое обслуживание

Ежемесячно. проверяйте жалюзи, каплеуловители и сороудерживающие решетки бассейнов и удаляйте мусор или окалину, которые могут на них накапливаться. Заменяйте поврежденные или изношенные части. Использование воды под высоким давлением может повредить детали сепаратора и жалюзи.

Наблюдайте за работой поплавкового клапана. Нажмите управляющий рычаг и убедитесь, что клапан работает свободно. Осмотрите сетку на всасывании на предмет закупоривания. Удалите любой скопившийся мусор.

Проверяйте, не скопился ли на днище бассейна холодной воды ил. Обратите внимание на количество ила (при наличии), чтобы впоследствии можно было определить интенсивность его образования.

Каждые 3 месяца. Смазывайте подшипники вала вентилятора. Поворачивая оборудование вручную, смазывайте подшипники, пока вокруг уплотнений не образуется полоска. Рекомендуется использовать максимум 16 мл смазки. Рекомендуется использовать смазку Chevron SRI-2.

Раз в полгода. Проверяйте натяжение и состояние ремня при наличии. Проверяйте уровень масла при наличии редуктора. Выключите устройство и подождите 5 минут для стабилизации уровня масла. При необходимости добавьте масло.

Чистите и дезинфицируйте градирню с помощью антибактериальных средств. Системы с биообрастанием, общим большим количеством бактерий или с наличием культур бактерий легионеллы могут потребовать дополнительной чистки. См. раздел «Чистка градирни» (стр. 14). Обратитесь к своему специалисту по обработке воды относительно точного исследования биологической среды.

Примечание

Модели редуктора (при наличии), использующиеся в градирнях NC Fiberglass, разработаны для работы в течение 5 лет без смены масла. Для поддержания пятилетнего интервала смены масла используйте только масло, которое разработано специально для редукторов. Если по истечении пяти лет используется минеральное масло для турбин, масло следует менять раз в полгода. Рекомендации по использованию масла и дальнейшие инструкции см. в руководстве для редуктора.

Ежегодно. Повторно смазывайте двигатель в соответствии с инструкциями изготовителя.

Проверяйте, что все болты надежно закреплены в области вентилятора и механического оборудования, включая защитную решетку вентилятора. Значения крутящих моментов см. в руководствах пользователя для компонентов.

Тщательно осматривайте градирню, строго следуя инструкциям, приведенным в различных руководствах по эксплуатации. Проверьте соединения элементов строительных конструкций и затяните при необходимости. При необходимости выполните превентивный текущий ремонт.

Каждые 5 лет. Меняйте масло в редукторе при наличии. **Для получения инструкций см. руководство пользователя редуктора.**

Расписание обслуживания

Техническое обслуживание	Ежемесячно	Раз в полгода	При сезонном вводе в эксплуатацию или ежегодно
Осмотр общего состояния и работы	х		х
Общий осмотр			
Механическое оборудование — двигатель, вентилятор и механизм привода	х		х
Подпиточный клапан (при наличии)	х		х
Проверка на наличие необычного звука или вибрации	х		х
Осмотр и чистка			
Воздухозаборник	х		х
Каплеуловители ПВХ	х		х
Распределительный бассейн, форсунки и накопительный бассейн	х		х
Внешняя сторона двигателя вентилятора	х		х
Проверка			
Уровень воды в накопительном бассейне	х		х
Сброс (при необходимости отрегулируйте)	х		х
Редуктор			
Проверка на наличие ослабших зажимов, включая пробку для спуска масла			х
Проверка/устранение утечки масла	х		х
Проверка уровень масла	х		х
Замена масла		См.	
Проверка уровня открытия вентиляционного отверстия		х	х
Проверка выравнивания приводного вала или муфты			х
Проверка на наличие ослабевших зажимов приводного вала или муфты			х
Проверка втулки приводного вала или муфты и компенсатора наклона на износ		х	х
Маслопроводы (при наличии)			
Проверка шлангов и фитингов на наличие утечки масла	х	См.	х
Привод ремня (при наличии)			
Смазка подшипника вала вентилятора (каждые 3 месяца)		каждые 3 месяца	каждые 3 месяца
Проверка и затяжка зажимов опоры			х
Проверка выравнивания вала, шкива и ремня			х
Проверка натяжения и состояния ремня		х	х
Проверка момента затяжки зажима втулки шкива			х
Вентилятор			
Проверка и затяжка зажимов лопастей и втулки			х
Проверка наклона и зазора до кромки лопастей вентилятора			х
Осмотр и проверка на ощупь ступицы вентилятора			х
Двигатель			
Смазывание (соответствующей смазкой)			См.
Проверка затяжки монтажных болтов			х
Работа не менее	3 часов в месяц	3 часов в месяц	3 часов в месяц
Осмотр и проверка на ощупь всех металлических поверхностей			х
Конструкция, корпус подшипника, шкивы, фланцевая муфта			
Осмотр/затяжка всех зажимов		х	х
Осмотр и проверка на ощупь всех металлических поверхностей			х

См. — см. руководство пользователя для компонента

Примечание. Рекомендуется не реже раза в неделю проверять общую работу и состояние. Обратите внимание на любые изменения в звучании или вибрации при работе, которые могут означать, что следует выполнить более тщательный осмотр.

Техническое обслуживание

Инструкция по сезонному отключению

Если система должна быть отключена на длительное время, рекомендуется слить воду из всей системы (градирни, системных трубопроводов, теплообменников и т.д.). Оставьте слив бассейна открытым.

Во время простоя выполните чистку градирни и необходимые ремонтные работы. Обратите особое внимание на опоры механического оборудования и приводные валы.

Каркас градирни. Проверьте соединения элементов строительных конструкций и затяните при необходимости.

Вентилятор. Проверьте болтовое крепление узла вентилятора и при необходимости затяните. Используйте значения крутящих моментов, указанные на паспортной табличке вентилятора. См. руководство пользователя вентилятора.

Электродвигатель. Чистите и смазывайте двигатель в конце каждого рабочего сезона. (См. рекомендации изготовителя двигателя). Проверьте крепежные болты двигателя и затяните при необходимости.

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

Двигатель следует включать на три часа не менее раза в месяц. Это необходимо для просушки обмоток и смазки поверхностей подшипников. См. руководство пользователя электродвигателя Marley 92-1475, доступное по адресу sprxcooling.com.

В начале нового рабочего сезона до ввода двигателя в работу проверьте, что обеспечивается надлежащая смазка подшипников.

Продолжительный простой

Если простой превышает сезонный период, для получения дополнительной информации свяжитесь с торговым представителем Marley.

Техническое обслуживание

Дополнительные услуги

Заинтересованность нашей корпорации в сотрудничестве не ограничивается лишь продажей градирни NC Fiberglass. Мы хотим быть уверены, что наши клиенты смогут получить максимальную выгоду от этой покупки.

Поэтому клиентам доступны следующие услуги, направленные на обеспечение максимального срока службы в имеющихся рабочих условиях; разработку рабочих характеристик в соответствии с определенными потребностями; поддержание постоянных оптимальных тепловых характеристик. Чтобы воспользоваться этими услугами, обратитесь к торговому представителю Marley.

Запасные части

За исключением двигателя все оборудование градирни разработано и произведено корпорацией SPX Cooling Technologies. Это вызвано тем, что промышленные запасные части не проходили проверку на прочность в суровых условиях работы градирни, они также не способствуют поддержанию установленного уровня термической стойкости и рабочих характеристик. Полный запас всех частей и компонентов имеется на одном или нескольких различных заводах Marley. В случае крайней необходимости доставка запасных частей может быть осуществлена в течение 24 часов, при необходимости с помощью грузовых авиаперевозок. Однако более выгодным способом доставки, разумеется, является заблаговременный заказ необходимых частей без затрат на специальную обработку.

При заказе частей не забудьте указать серийный номер градирни (на паспортной табличке градирни).

Периодическое обслуживание

Можно заключить с корпорацией SPX соглашение на проведение запланированных визитов с целью осмотра и составления отчета о состоянии градирни с рекомендациями, которые помогут избежать аварийных случаев, а также выполнение дополнительного обслуживания.

Выполнение этих действий не устраняет необходимость выполнения важных процедур обслуживающим персоналом. Деятельность обслуживающего персонала гарантирует регулярные эксплуатационные характеристики градирни, что нельзя переоценить. Однако в некоторых случаях градирня может работать необычным образом при воздействии на нее специфических сил, что может стать причиной для вызова высококвалифицированного техника.

Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Двигатель не запускается	Отсутствует питание на клеммах двигателя	Проверьте питание на стартере. Исправьте любые неисправные соединения между регулирующим аппаратом и двигателем.
		Проверьте клеммы стартера и схему управления. Сбросьте перегрузки, замкните контакты, сбросьте размыкающие переключатели или замените неисправные контрольные переключатели.
		Если питание подается не на все клеммы на стартере, убедитесь, что противоперегрузочные устройства и устройства защиты от короткого замыкания находятся в надлежащем состоянии.
	Неверные соединения	Проверьте соединения двигателя и контрольные соединения по схеме соединений.
	Низкое напряжение	Сравните значение напряжения на паспортной табличке и источника питания. Проверьте напряжение на клеммах двигателя.
	Разомкнутая цепь в обмотке двигателя	Проверьте обмотки стартера на разрывы цепи.
Необычный шум двигателя	Застрял привод двигателя или вентилятора	Отсоедините двигатель от нагрузки и проверьте двигатель и привод вентилятора.
	Неисправность ротора	Проверьте на наличие сломанных балок 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.
	Электрическая асимметрия	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 нагревает защиту концевой муфты	Переустановите или замените вентилятор.
	Неверное или несбалансированное значение напряжения	Проверьте напряжение и ток во всех трех линиях в соответствии с данными на паспортной табличке.
	Неправильная скорость вращения двигателя	Сравните значение на паспортной табличке и источника питания. Проверьте скорость вращения двигателя и передаточное число.
	Избыточная смазка подшипников	Замените предохранительные клапаны для выпуска смазки. Разгоните двигатель, чтобы выпустить избыточную смазку.
	Неправильная смазка в подшипниках	Замените надлежащим маслом. См. инструкцию изготовителя двигателя.
	Оборвана одна фаза	Остановите двигатель и попробуйте запустить его. Двигатель не будет запускаться, если подается только одна фаза. Проверьте электропроводку, органы управления и двигатель.
	Плохая вентиляция	Почистите двигатель и проверьте вентиляционные отверстия. Обеспечьте достаточную вентиляцию около двигателя.
	Неисправна обмотка	Проверьте омметром.
Двигатель не разгоняется	Погнут вал двигателя	Выпрямите или замените вал.
	Недостаточная смазка	Извлеките пробки и снова смажьте подшипники.
	Слишком частый пуск или изменение скорости	Ограничьте суммарное время разгона до 30 секунд в течение 1 часа. Установите точки включения/выключения или изменения скорости на будущее. Установите частотно-регулируемый привод Marley для надлежащего управления температурой.
	Грязь или посторонние предметы в смазке	Промойте подшипники и смажьте их снова.
	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 инертность.
	Повреждение стержней ротора	Проверьте неисправности рядом с кольцами. Может потребоваться новый ротор. Специалист-техник должен осмотреть двигатель.
Неправильная скорость вращения двигателя	Неверная последовательность фаз	Переключите любые два из трех выводов двигателя.

Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Шум при работе Geareducer (при наличии)	Подшипники Geareducer	Если они новые, проверьте, исчез ли шум после одной недели работы. Слейте, промойте и заполните снова масло Geareducer. См. руководство пользователя Geareducer. Если шум не исчез, замените.
	Зубчатые передачи	Откорректируйте зацепление зубьев. Замените изношенные зубчатые передачи. Замените зубчатые передачи со сломанными или поврежденными зубьями.
Необычные вибрации привода вентилятора	Ослабли болты и винты с головкой	Затяните все болты и винты на крышках всех механических устройств и на опорах.
	Изношенные подшипники вала вентилятора	Проверьте осевой зазор вентилятора. При необходимости замените подшипники.
	Несбалансированный двигатель	Отсоедините нагрузку и включите двигатель. Если вибрация двигателя не исчезла, заново отбалансируйте ротор.
	Изношенные подшипники Geareducer	Проверьте осевой зазор вентилятора и вала-шестерни. При необходимости замените подшипники.
Шум при работе вентилятора	Погнут вал Geareducer	Проверьте вентилятор и вал-шестерню с помощью циферблатного индикатора. При необходимости замените.
	Истирание лопастей внутри диффузора вентилятора	Отрегулируйте диффузор для обеспечения зазора до кромки лопастей вентилятора.
	Подшипник вала вентилятора	Смажьте подшипники.
Скрип или скрежет ремня	Ослабленные болты в крепеже лопастей	
	Ремень проскальзывает	Отрегулируйте ремень.
Окалина или инородное вещество в системе циркулирующей воды	Недостаточный сброс	См. раздел «Обработка воды» в данном руководстве.
	Недостаточная обработка воды	Обратитесь к квалифицированному специалисту по обработке воды. См. раздел «Обработка воды» в данном руководстве.
Слишком высокая температура холодной воды. См. раздел «Работа градирни».	Слишком высокая температура на впуске по влажному термометру	Проверьте, не влияют ли на градирню локальные источники тепла. Проверьте, не вызывают ли окружающие структуры рециркуляцию выходящего воздуха градирни. Обсудите способ устранения проблемы с представителем Marley.
	Слишком низкая температура по влажному термометру.	Возможно, потребуется увеличить размер градирни. Обсудите способ устранения проблемы с представителем Marley.
	Фактическая рабочая нагрузка больше предусмотренной	Возможно, потребуется увеличить размер градирни. Обсудите способ устранения проблемы с представителем Marley.
	Чрезмерная откачка	Уменьшите расход воды градирни до предусмотренной.
Чрезмерный унос капель из градирни	Нехватка воздуха в градирне	Проверьте силу тока и напряжение и убедитесь, что достигается предусмотренная мощность. Очистите ороситель и сепараторы. Проверьте, не блокируют ли близлежащие конструкции или прилегающие стенки нормальный воздушный поток в градирню. Обсудите способ устранения проблемы с представителем Marley.
	Перелив распределительных бассейнов	Уменьшите расход воды градирни до предусмотренной. Убедитесь, что форсунки бассейна для горячей воды находятся на своих местах и не закупорены.
	Ненадлежащее каплеотделение	Убедитесь, что каплеуловители чистые, не содержат мусора и установлены надлежащим образом. Заменяйте поврежденные или изношенные панели каплеуловителей.



Руководство пользователя NC fiberglass

SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTBRIDGE PARK
WAINWRIGHT ROAD
WORCESTR WR4 9FA, UK (Великобритания)
Тел: 44 1905 750 270
Факс: 913 664 7439
info.uk@spx.com

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

ВЫПУСК 05/2013 ru_M09-1331B

© SPX Corporation, 2012 г.