

*/ Стальная поперечно-точная градирня **Marley NC**<sup>®</sup> /*

---

*Спецификации продукта*



**Спецификации/основание**

Основание	4
Тепловые характеристики	5
Гарантия характеристик	5
Расчетная нагрузка	5
Конструкция	6
Механическое оборудование	7
Заполнитель, жалюзи и сепараторы капель	8
Система распределения горячей воды	9
Корпус, вентиляторная платформа и вентиляторный цилиндр	9
Доступ	10
Накопительный бассейн для холодной воды	10

**Спецификации/дополнительное оборудование**

<b>Дополнительное оборудование из нержавеющей стали</b>	
Накопительный бассейн из нержавеющей стали	11
Распределительный бассейн из нержавеющей стали	11
Градирня, полностью выполненная из нержавеющей стали	11
<b>Оборудование для удобства и безопасности</b>	
Ограждение и лестница	13
Удлинитель лестницы	13
Защитное ограждение лестницы	13
Калитка безопасности лестницы	13
Платформа сервисной дверцы	14
Трап прохода	14
Платформа доступа к внутреннему механическому оборудованию	14
<b>Оборудование управления</b>	
Панель управления пускателя двигателя вентилятора	15
Одноточечный распределительный щит испытательного оборудования Marley	15
Вибрационный концевой выключатель	16
Нагреватель бассейна	16
Электрическое управление уровнем воды	16
Привод с регулируемой частотой вращения двигателя вентилятора	17
Высококачественная система частотно-регулируемого привода Marley	18
<b>Дополнительное оборудование</b>	
Двигатель, расположенный за пределом воздушного потока	19
Выдвижения вентиляторного цилиндра	19
Клапаны управления входным потоком	19
Регулируемая переливная перегородка выравнивающего канала	20
Снижение уровня шума	20
Снижение уровня шума на входе	20
Снижение уровня шума на выходе	21
Тихий вентилятор	21
Сверхтихий вентилятор	22
Единственный впускной патрубок для горячей воды	22
Решетки воздухозаборника	22
Конструкции для защиты от сильного ветра/сейсмической нагрузки	22
Выравнивающие выводы многосекционного бассейна	22
Трубопровод очистителя бассейна	23
Щуп удлиненного смазочного трубопровода Geareducer	23
Высокоэффективный двигатель	23



Градирни **NC** – это собираемые на заводе поперечно-точные градирни из оцинкованной стали, разработанные для использования в качестве систем кондиционирования воздуха и охлаждения, а также промышленных технологических потребителей и энергоблоков на чистой воде. Они являются результатом развития концепции собираемых на заводе градирен, начало которой около 60 лет назад положила компания Marley, и в настоящее время включают все усовершенствования конструкции, которые ценят наши клиенты. Градирни **NC** были разработаны специально для снижения уровня шума и увеличения вместимости и представляют современный уровень развития производства данного сегмента градирен.

Данный буклет касается не только терминов, используемых в описании соответствующих градирен **NC**, но также определяет необходимость определения конкретных элементов и функций для их согласования всеми соискателями на получение подряда. в левой колонке страниц 4 – 23 представлен текст соответствующих параграфов спецификаций, а в правой колонке приводятся комментарии относительно предмета изложения и объясняется его значение.

Параграфы на страницах 4 – 10 посвящены приобретению основной градирни. Они содержат описание тепловых характеристик, а также описание операций и обслуживания, улучшающего дополнительное оборудование и функционирование, что обычно требуется лицам, несущим ответственность за длительную работу системы, частью которой является градирня. в них также дается описание стандартных материалов, тестирование и опыт применения которых показывают достаточную долговечность при работе в обычных условиях.

В параграфах на страницах 11 – 23 дается описание дополнительных функций, компонентов и материалов, которые могут добавляться к градирне.

Все описываемое дополнительное оборудование, предназначенное для градирни **NC**, не удастся установить на предназначенной для нее площади. Мы считаем, что покупатель должен быть доволен характеристиками градирни и мы готовы выполнить любые целесообразные усовершенствования, о которых Вы сообщите или пожелаете приобрести.

## Спецификации

1.0

### Основание.

1.1

Предоставление собираемой на заводе поперечно-точной градирни из оцинкованной стали с форсированной тягой, с пленочными заполнителями, предназначенной для промышленного использования расположенной согласно плану. Ограничение габаритных размеров градирни должно составлять \_\_\_\_\_ по ширине, \_\_\_\_\_ по длине и \_\_\_\_\_ в высоту. Общая рабочая мощность всех вентиляторов не должна превышать \_\_\_\_\_ кВт на \_\_\_\_\_ двигателях по \_\_\_\_\_ кВт. Градирня должна соответствовать по всем параметрам модели компании Marley \_\_\_\_\_.

## Значение спецификации

■ Основание спецификации определяет тип, конфигурацию, материал основания и физические ограничения предлагаемой градирни. На этапах планирования и размещения проекта уделите внимание выбору градирни нужного размера и энергопотребления. Ограничения по физическому размеру и общей рабочей мощности позволят избежать возникновения непредвиденных проблем, связанных с эксплуатацией и рабочим местом. Имеет смысл также указать количество секций и максимальную мощность для секции.

Преимущество поперечно-точных градирен заключается в простоте управления, обслуживания и обеспечения доступа. в отличие от противоточных градирен, поперечно-точные градирни имеют широкий проход между хранилищами заполнителя, благодаря чему обеспечивается простой доступ ко всем внутренним компонентам градирни; кроме того, система распределения воды прилегает к вентиляторной платформе и ее обслуживание можно выполнять во время работы.

Градирня NC также доступна в разобранном виде для сборки на месте.



**Спецификации****2.0 Тепловые характеристики и эффективность:**

**2.1** Градирня должна обеспечивать охлаждение \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/час воды от \_\_\_\_\_ °С до \_\_\_\_\_ °С при температуре входящего воздуха по влажному термометру \_\_\_\_\_ °С, а ее тепловая мощность должна быть сертифицирована Институтом технологий охлаждения (Cooling Technology Institute – CTI).

**2.2** Эффективность градирни должна составлять не менее \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/час на кВт согласно стандарту ASHRAE 90.1.

**3.0 Гарантия характеристик:**

**3.1** Несмотря на сертификацию CTI производитель градирни должен гарантировать, что производительность поставляемой градирни будет соответствовать указанным характеристикам при поставке согласно плану. При наличии сомнений в недостаточных тепловых характеристиках в течение первого года работы владельцу следует провести на месте проверку тепловых характеристик под контролем квалифицированной и незаинтересованной третьей стороны в соответствии со стандартами CTI и ASME (Американского общества инженеров-механиков). в том случае, если показатели градирни не укладываются в пределы допуска теста, производитель градирни должен оплатить стоимость проверки и выполнить необходимые, приемлемые и соответствующие требованиям владельца правки, чтобы компенсировать недостаточность характеристик.

**4.0 Расчетная нагрузка:**

**4.1** Конструкция градирни, анкерные крепления и все компоненты градирни должны разрабатываться лицензированными профессиональным инженером с учетом межгосударственных строительных норм и правил, чтобы выдерживать ветровую нагрузку 146,5 кг/м<sup>2</sup> (фунтов на квадратный фут), а также сейсмическую нагрузку 3g. Покрытия вентиляторной платформы и бассейна для горячей воды должны выдерживать временную нагрузку 2,9 кПа или сосредоточенную нагрузку 91 кг. Ограждения, где указано, должны выдерживать сильную временную нагрузку 890 Н в любом направлении; при их разработке должны учитываться рекомендации OSHA.

**Значение спецификации**

■ Сертификация CTI означает, что градирня была протестирована в рабочих условиях и соответствует заявленным производителем характеристикам. Его наличие гарантирует покупателю, что размер градирни не был преднамеренно или случайно занижен производителем.



■ Минимальная эффективность согласно стандарту ASHRAE 90.1 для открытых градирен с форсированной тягой, применимая к комфортному охлаждению составляет 8,68 м<sup>3</sup>/час на кВт при 35/29,5/23,9. Требования к эффективности для приложений некомфортного охлаждения отсутствуют. При необходимости можно запросить поставку градирни большей эффективности, указав более высокий стандарт ASHRAE 90,1 м<sup>3</sup>/час на кВт.

**Соответствие любой модели стандарту ASHRAE 90.1 можно проверить в Интернете с помощью программного обеспечения выбора размера градирни по адресу <http://sprxcooling.com/update>.**

■ Только сертификации CTI недостаточно, чтобы гарантировать соответствие характеристик градирни Вашим требованиям. При выполнении сертификации для градирен устанавливаются относительно контролируемые, "идеальные" условия, в которых они используются очень редко. На них оказывают влияние близлежащие конструкции, механическое оборудование, ограждения, оттоки от других градирен и т.д. Ответственные и компетентные соискатели на получение подряда будут принимать во внимание условия конкретного места при выборе градирни, однако заказчик должен настаивать в письменной спецификации, чтобы конструктор/производитель гарантировал соответствие реальным условиям. Любой отказ со стороны соискателя должен вызывать подозрения.

■ Важно понимать различие между **конструкцией** и **анкерными креплениями**. Если данным требованиям будут соответствовать только **анкерные крепления** градирни, возможно, не будет функционировать, кроме того, она может упасть, оставаясь прикрепленной к основанию. Если **конструкция** будет удовлетворять этим требованиям, градирня будет функционировать. Обозначенные расчетные значения являются минимально допустимыми для принятых норм проектирования. Если эти значения соблюдены, значит можно выполнять доставку, погрузку, подъем градирни и использование градирни в обычных условиях. Большинство моделей NC будут выдерживать значительно большие ветровые и сейсмические нагрузки. Если в данном географическом местоположении необходимы более высокие показатели ветровой и сейсмической нагрузки, внесите соответствующие изменения после обсуждения этого вопроса с торговыми представителями компании Marley.

**В некоторых странах и штатах, таких как Флорида, необходимо, чтобы конструкция и анкерные крепления соответствовали установленным требованиям к нагрузке. Свяжитесь с представителями местной власти.**

**Ветровая нагрузка 146,5 кг/м<sup>2</sup> и сейсмическая нагрузка 3g** применимы в большинстве случаев, однако, чтобы узнать фактические требования, следует обратиться к представителям местной власти. **Временная нагрузка 2,9 кПа, сосредоточенная нагрузка 890 Н** гарантируют безопасный доступ к градирне для выполнения планового технического обслуживания, если установлены ограждения, а также гарантируют соответствие государственным правилам безопасности для конечного пользователя.

## Спецификации

## 5.0 Конструкция:

5.1 Если не указано иного, все компоненты градирни должны быть изготовлены из толстостенной стали, защищенной от коррозии путем горячего цинкования Z600. Градирня должна быть устойчивой к воде с pH 6.5 – 8.0, содержанием хлоридов (NaCl) до 300 мг/л, сульфатов (SO<sub>4</sub>) до 250 мг/л, кальция (CaCO<sub>3</sub>) до 500 мг/л, кремния (SiO<sub>2</sub>) до 150 мг/л, а также выдерживать температуру воды до 52°C. Обратная вода не должна содержать масла, смазки, жирных кислот или органических растворителей.

5.2 В спецификациях указаны такие материалы, которые при длительной эксплуатации будут устойчивы к воздействию воды с указанными характеристиками, а также к нагрузкам, описанным в параграфе 4.1. Они рассматриваются в качестве минимальных требований. Если не указаны конкретные материалы компонентов для отдельных градирен, то при выборе материалов производители должны принять во внимание указанные характеристики качества воды, а также параметры нагрузок.

5.3\* В градирне должны использоваться все модификации конструкции и материалов, необходимые для соответствия требованиям пожаростойкости Factory Mutual. Представленный продукт должен быть внесен в последнее издание руководства по утверждению FM.

\*Доступно в качестве дополнительного оборудования для всех моделей.

## Значение спецификации

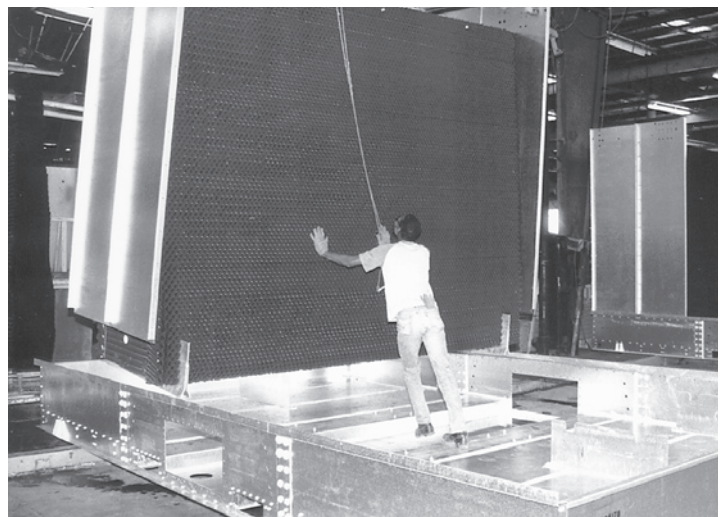
■ На протяжении всего использования градирен ни одно другое покрытие для углеродистой стали не продемонстрировало качества и долговечности, получаемых при гальванизации, при воздействии на обычную градирню воды указанных слева характеристик. Использование красок, электростатически наносимых покрытий, прорезиновых смесей, несмотря на всю сложность их состава, не позволяет достичь качества, получаемого при гальванизации.

За исключением случаев, когда может произойти загрязнение заполнителя в связи с чрезмерной насыщенностью оборотной воды взвешенными твердыми частицами, водорослями, жирными кислотами, волокнами продуктов, микроорганизмами, количество которых определяется по БПК, и другими веществами, достаточно только следить за состоянием материалов конструкции и/или покрытий.

Если требуется повышенный срок службы градирни или планируется использовать ее в очень тяжелых условиях, укажите нержавеющую сталь в качестве основного материала конструкции или материала для изготовления каких-либо компонентов по выбору. См. раздел "Дополнительное оборудование из нержавеющей стали" на стр. 11.



■ Градирни Marley NC – это только поперечно-точные градирни, одобренные для односекционных установок FM. Этот факт должен оказывать положительное влияние на получение льгот при страховании от пожаров. Для получения сопоставимых сумм страховых платежей для градирен, которые не соответствуют требованиям FM, может потребоваться установка спринклерной системы пожаротушения. Даже при отсутствии страхования FM выполнение этого требования обеспечит нераспространение возможного очага возгорания за пределы секции, а также сохранение способности ограниченной работы и мощности.



Заводская сборка

## Спецификации

## 6.0 Механическое оборудование:

6.1 Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, со встроенными широкохордными лопастями из сплава алюминия и гальванизированными втулками. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Максимальная окружная скорость конца лопасти вентилятора должна составлять 66 м/с. Привод вентиляторов должен располагаться под прямым углом, вентилятор(ы) должны быть предназначены для промышленного использования, смазаны маслом, оснащены блоком снижения скорости, который не требует замены масла в течение первых пяти (5) лет работы. Подшипники редуктора должны быть рассчитаны на срок службы  $L_{10A}$  не менее 100000 часов.

6.1 (дополнительные)\* Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, со встроенными широкохордными лопастями из сплава алюминия и гальванизированными втулками. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Вентилятор(ы) должен приводиться цельным клиновидным ремнем повышенной прочности с несколькими бороздками, шкивами и коническими роликоподшипниками. Подшипники должны быть рассчитаны на срок службы  $L_{10A}$  не менее 40000 часов.

\*В настоящее время доступны на моделях NC мощностью до 45 кВт.

6.2 Двигатель(и) должны быть с максимальной мощностью \_\_\_\_\_ кВт, в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, с эксплуатационным фактором 1.15, переменным крутящим моментом и специальной изоляцией для использования в градирнях. Скоростные и электрические характеристики: \_\_\_\_\_ об/мин, однообмоточный, \_\_\_\_\_ фазный, \_\_\_\_\_ Гц, \_\_\_\_\_ В. Двигатель должен работать с горизонтальным положением вала, а указанная на паспортной табличке мощность не должна превышать при работе в конструкции.

6.3 Полная сборка механического оборудования для каждой секции должна поддерживаться жесткой металлической опорной конструкцией, предотвращающей несносность двигателя и зубчатого редуктора. Сборка механического оборудования должна иметь гарантию на отсутствие любых неисправностей, вызванных дефектами материалов и сборки на срок не менее пяти (5) лет после даты поставки градирни. Эта гарантия должна распространяться на вентилятор, механизм снижения скорости, приводной вал и муфты, а также на опору механического оборудования. Электродвигатель должен иметь гарантию от производителя не меньше одного года.

## Значение спецификации

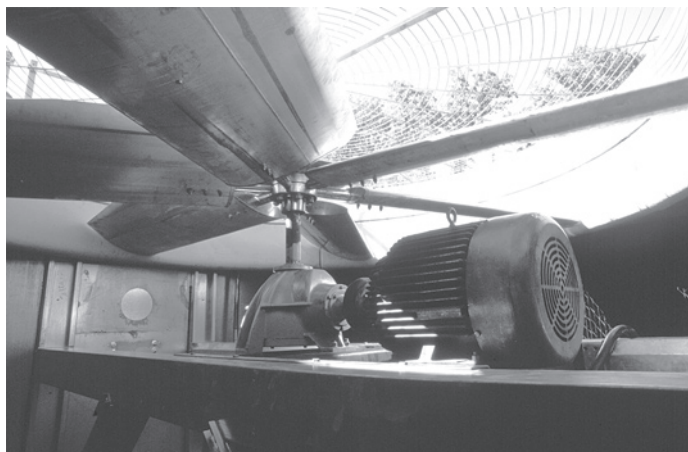
■ Рабочая мощность вентиляторов пропеллерного типа в два раза меньше рабочей мощности нагнетательных вентиляторов. Однако они должны быть полностью регулируемыми, чтобы компенсировать условия места эксплуатации.

NC – Ваш выбор. Эксклюзивное решение компании Marley System5 Geareducer® не требует замены масла в течение пяти лет, гарантируя несравнимую надежность и малый объем обслуживания. Идеальным образом подходит для владельцев, которые беспокоятся об издержках, возникающих при простое или обслуживании. Доступная в настоящее время на моделях NC мощностью до 45 кВт система привода Marley Power Belt оснащена полностью алюминиевыми осями, мощными приводными ремнями и долговечными подшипниками для надежного обслуживания.

Двигатели в герметичном исполнении с воздушным охлаждением имеют дополнительные преимущества перед двигателями с полностью закрытой оболочкой с обдувом воздуха, которые охлаждаются только потоком воздуха от вентилятора градирни. Поток воздуха не всегда обеспечивает полноценное охлаждение, что может быть связано с положением двигателя, наличием препятствия для потока и т.д. Двигатели в герметичном исполнении с воздушным охлаждением всегда полноценно охлаждаются.

Если не указано иное, количество оборотов двигателя на стандартных моделях будет составлять 1500 об/мин. На моделях с пониженным уровнем шума будут использоваться значения оборотов двигателя, соответствующие конкретной модели. Если для работы необходима гибкость двухскоростного управления, укажите двухскоростной, однообмоточный или двухобмоточный двигатель, для которого можно использовать режим полной или половинной скорости, что обеспечит максимальный уровень энергосбережения. Кроме того, двухскоростные двухобмоточные двигатели превосходят вспомогательные маломощные двигатели, которые просто удваивают описанные выше проблемы и приводят к возникновению паразитной нагрузки во время работы с меньшей эффективностью, чем указано на паспортной табличке.

5 лет гарантии на механическое оборудование говорят сами за себя. За исключением двигателя, практически все механическое оборудование градирни Marley разработано и произведено корпорацией SPX Cooling Technologies. Производители градирен, которые приобретают вентиляторы, зубчатые редукторы, приводные валы и т.д. на рынке, могут потребовать, чтобы по вопросам гарантии покупатель обращался напрямую к частным поставщикам этих компонентов.



**Спецификации**

**70 Заполнитель, жалюзи и сепараторы капель:**

**71** Заполнитель должен быть пленочного типа из термоформированного ПВХ толщиной 0,40 мм, с жалюзи, форма которых образует часть каждого листа заполнителя. Заполнитель должен свешиваться с оцинкованной методом горячего погружения структурной системы труб, опирающихся на конструкцию градирни, при этом возвышаться над дном бассейна для холодной воды для облегчения уборки. На поверхность воздухозаборников градирни не должна выплескиваться вода. Заполнитель должен выдерживать температуру горячей воды 52°C.

**72** Сепараторы капель должны быть изготовлены из ПВХ, трехходовыми и должны ограничивать допускать капельный унос не более, чем на 0,005% от расчетного расхода воды.

**Значение спецификации**

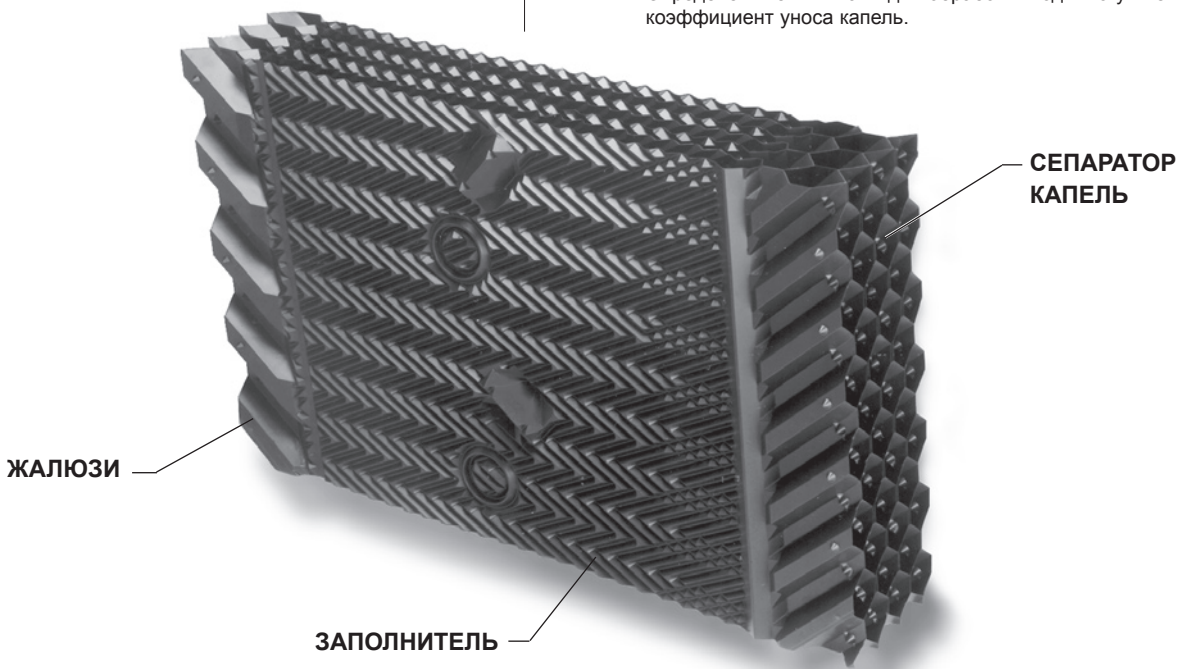
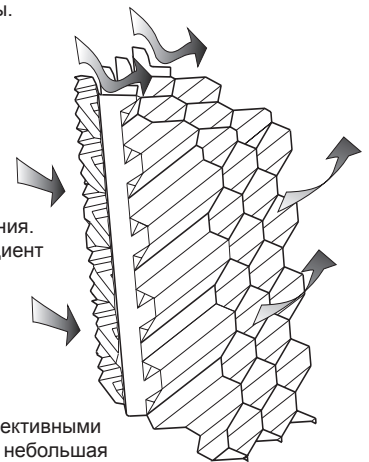
■ Жалюзи, объединенные с заполнителем, удерживают проточную воду в пределах заполнителя. Раздельные внешние жалюзи, используемые другими производителями, не препятствуют выходу воды из заполнителя, что приводит к образованию льда или к потере внешнего вида градирни из-за сточной воды. Если планируется использовать градирню зимой, особенно для естественного охлаждения, встроенные жалюзи значительно уменьшат количество проблем, связанных с обслуживанием. Благодаря используемым технологиям, встроенные жалюзи наилучшим образом подходят для работы в зимнее время, а также для экономного использования воды.

Различные варианты заполнителя пригодны для использования при температуре горячей воды до 60°C.

■ Коэффициент уноса капель меняется в зависимости от давления воды, расхода воздуха, глубины сепаратора капель и количества изменений направления. На многих стандартных моделях коэффициент уноса капель составляет 0,001%. Если необходим более низкий коэффициент, свяжитесь с торговыми представителями компании Marley.

Помните следующее.

- в градирнях с трехходовыми высокоэффективными сепараторами с каплями уносится очень небольшая часть используемой воды.
- в отличие от тепловых характеристик, коэффициенты уноса капель не подлежат сертификации, а проверки коэффициента уноса капель в рабочих условиях в большинстве случаев являются очень дорогими.
- Коэффициенты уноса капель ниже 0,001 сложно измерить в рабочих условиях.
- Определенные химикаты для обработки воды могут менять коэффициент уноса капель.



## Спецификации

**8.0 Система распределения горячей воды:**

**8.1** Два открытых бассейна (один расположен над каждым хранилищем заполнителя) должны получать горячую воду, подаваемую по трубам к каждой секции градирни. Эти бассейны должны быть установлены и герметизированы на заводе; кроме того, они должны быть оборудованы съемными крышками из оцинкованной стали, способными выдерживать нагрузки, описанные в параграфе 4.1. Необходимо, чтобы доступ к системе распределения воды, а также ее обслуживание можно было выполнять во время работы вентилятора градирни и нахождения в ней воды.

**8.2** Каждый бассейн должен иметь впускное отверстие и окружность установки болтов для осуществления соединения фланца 125# согласно ANSI B16.1. Съемные, взаимозаменяемые полипропиленовые форсунки, установленные в дне этих бассейнов, должны обеспечивать полное заполнение при безнапорном течении.

**8.3** Необходимо, чтобы доступ к системе распределения воды, а также ее обслуживание можно было выполнять во время работы градирни.

**9.0 Корпус, вентиляторная платформа и защитная решетка вентилятора:**

**9.1** Корпус и вентиляторная платформа должны быть выполнены из толстостенной оцинкованной стали и должны выдерживать нагрузки, описанные в параграфе 4.1. На верхней части вентиляторного цилиндра должна быть установлена коническая неповисающая съемная защитная решетка вентилятора, изготовленная из сваренных стальных прутьев 8 и 7 мм, оцинкованных методом горячего погружения после изготовления. Для вентиляторных цилиндров высотой 1,5 м и выше не требуется устанавливать защитную решетку вентилятора.

## Значение спецификации

■ Бассейны безнапорного распределения воды устанавливаются в поперечно-точных градирнях, что приводит к снижению рабочего напора насоса на 3–6 метров по сравнению с противоточными градирнями, в которых используется система орошения под давлением. Кроме того, эти бассейны расположены в местах, где они легко доступны для осмотра и выполнения обслуживания во время работы градирни.

■ Некоторые производители требуют останавливать работу градирни для очистки системы распределения воды. У вас имеется такая возможность?

■ Материалы для вентиляторных платформ, отличные от толстостенной стали, возможно, не будут отвечать указанным требованиям к нагрузке. См. примечания к ограждению и лестнице на стр. 13.

Кроме этого, сталь устойчива к повреждениям, возникновению трещин, воздействию ультрафиолетового излучения и огня.



## Спецификации

## 10.0 Доступ:

10.1 На обеих концевых панелях для доступа к бассейну для холодной воды должны располагаться большие прямоугольные сервисные дверцы из оцинкованной стали. Дверцы должны обеспечивать доступ к области прохода вентилятора для облегчения осмотра и выполнения обслуживания системы привода вентилятора.

## 11.0 Накопительный бассейн для холодной воды:

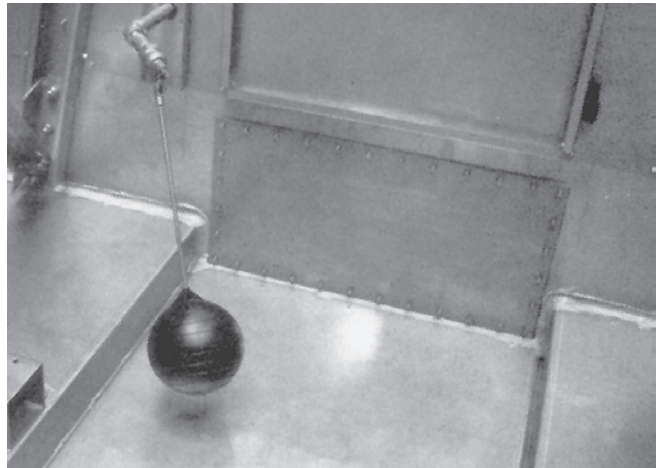
11.1 Накопительный бассейн должен быть выполнен из толстостенной оцинкованной стали и содержать необходимое количество всасывающих патрубков соответствующего типа, которые требуются для использования системы выводного трубопровода согласно плану. Всасывающие патрубки должны быть оснащены решетками для мусора. Должен иметься установленный на заводе механический подпиточный клапан поплавкового действия. в каждой секции градирни должны иметься патрубок перелива и сливной патрубок. Дно бассейна должно иметь уклон в сторону слива, чтобы обеспечить полное вымывание мусора и ила, которые могут накапливаться. Градирни с несколькими секциями должны иметь металлические каналы для потока и компенсацию между секциями. Необходимо, чтобы к бассейну можно было осуществить доступ и выполнить обслуживание во время циркуляции воды.

## Значение спецификации

■ Ширина сервисных дверец на градирнях NC8401 и NC8402 составляет 76 см, а длина 84 см. Высота сервисных дверец на градирнях NC8403 – NC8414 составляет 122 см. Использование маленьких дверец недопустимо, при этом затрудняется обслуживание, что в свою очередь может отрицательно повлиять на работу. При указании размеров дверцы соискатели на получение подряда могут высказать возражения, указывая на возможные проблемы в обслуживании. Наличие двух дверец является стандартом для всех градирен NC – по одной на каждой торцевой стенке.



■ В конструкции градирни NC предусмотрены боковые всасывающие патрубки, отстойники для боковых отверстий и нижние выходные отверстия для использования большого количества схем трубопровода. Если этого не указано, градирня, которую будет нужно принять, возможно, будет оснащена только одним типом всасывающего патрубка, что потребует изменять схему трубопровода.



## Спецификации

**Дополнительное оборудование из нержавеющей стали****Накопительный бассейн из нержавеющей стали:**

- 11.1: *Замените параграф 11.1 на следующее.* Накопительный бассейн должен быть выполнен из толстостенной нержавеющей стали марки S300 и содержать необходимое количество всасывающих патрубков соответствующего типа, которые требуются для использования системы выводного трубопровода согласно плану. Всасывающие патрубки должны быть оснащены решетками для мусора из нержавеющей стали. Должен иметься установленный на заводе механический подпиточный клапан поплавкового действия. в каждой секции градирни должны иметься патрубок перелива и сливной патрубок. Дно бассейна должно иметь уклон в сторону слива, чтобы обеспечить полное вымывание мусора и ила, которые могут накапливаться. Градирни с несколькими секциями должны иметь каналы из нержавеющей стали для потока и компенсацию между секциями. Необходимо, чтобы к бассейну можно было осуществить доступ и выполнить обслуживание во время циркуляции воды. Все металлические компоненты бассейна (колонны, диагонали, анкерные серьги и т.д.) также должны быть выполнены из нержавеющей стали.

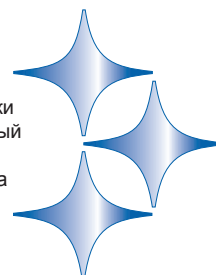
**Распределительный бассейн из нержавеющей стали:**

- 8.1: *Замените параграф 8.1 на следующее.* Два открытых бассейна из нержавеющей стали марки S300 (один расположен над каждым хранилищем заполнителя) должны получать горячую воду, подаваемую по трубам к каждой секции градирни. Эти бассейны должны быть установлены и герметизированы на заводе; кроме того, они должны быть оборудованы съемными крышками из нержавеющей стали, способными выдерживать нагрузки, описанные в параграфе 4.1. Все компоненты этих бассейнов, за исключением форсунок, должны быть изготовлены из нержавеющей стали.

**Градирня, полностью выполненная из нержавеющей стали**

## Значение спецификации

- Накопительный бассейн является единственной частью градирни, которая регулярно подвергается воздействию стоячей воды с высоким содержанием химикатов для обработки и обычных загрязняющих веществ. Накопительный бассейн любой градирни – это также наиболее сложный и дорогостоящий для замены и ремонта компонент. Поэтому многие клиенты, особенно те, которые выполняют замену старых градирен, выбирают бассейны для холодной воды из нержавеющей стали.



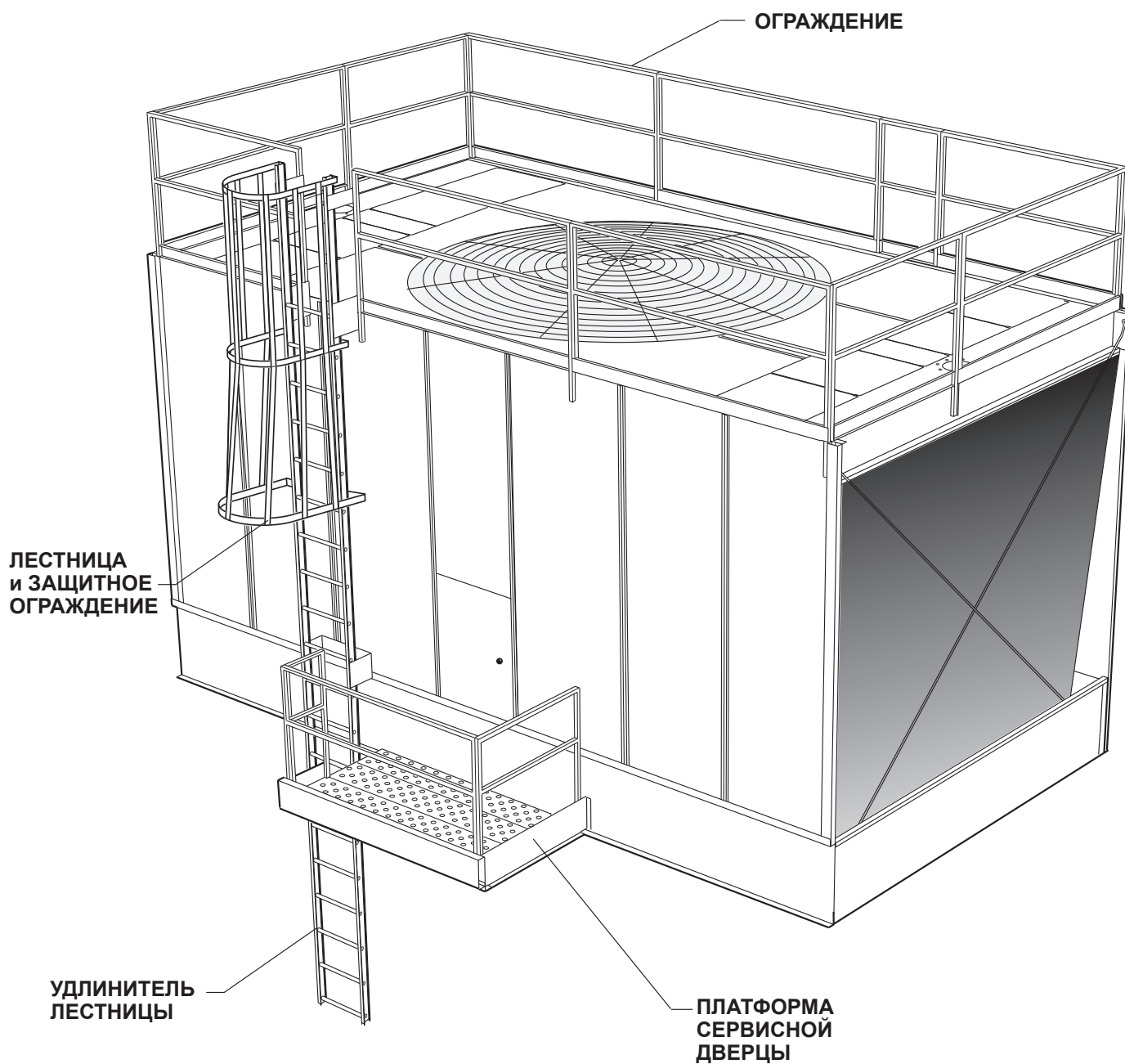
См. также примечания на стр. 10 касательно стандартных накопительных бассейнов для холодной воды. Эти примечания можно применять к бассейнам из нержавеющей стали.

- Сплав 316 был разработан для увеличения устойчивости к хлоридам. Как правило, в градирнях, используемых для нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха, используются источники воды, которые не доходят до пределов нержавеющей стали марки 300, даже при нескольких циклах концентрации. в промышленных градирнях, в которых циркулирует более агрессивная вода, согласно металлургическим стандартам используется нержавеющая сталь марки 300, а в случаях использования воды паровых ванн или других источников с большим содержанием хлоридов, применяется сплав 316. Подавляющее большинство источников воды для градирен обеспечивают подходящую среду для нержавеющей стали марки 300; системы нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха обычно располагаются в умеренной части спектра. Если содержание хлора в воде превышает 900 мг/л, обратитесь к торговому представителю компании Marley насчет использования стали 316SS.

- Коррозийный потенциал загрязненной воды увеличивается с повышением температуры, а в данных бассейнах находится самая горячая вода градирни. Если расчетная температура горячей воды превышает 52°C, или если работающая система может приводить к отклонениям от этой точки, будет разумно подумать об использовании данного дополнительного оборудования.

Будет также целесообразно заменить опорные трубы заполнителя в параграфе 7.1 с оцинкованной структурной системы труб на структурную систему труб из нержавеющей стали марки 300. См. примечания относительно раздела 8.0 на стр. 9.

- Если качество воды выходит за пределы ограничений, указанных в параграфе 5.1, следует подумать об использовании градирни, полностью выполненной из нержавеющей стали. Обратитесь в офис компании Marley или к ее представителю, чтобы получить копию SPEC SS-NC или загрузите ее с веб-сайта [spxcooling.com](http://spxcooling.com).



## Спецификации

**Оборудование для удобства и безопасности****Ограждение и лестница:**

10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* На верхней части градирни должно быть установлено прочное ограждение, оснащенное защитными перекладинами на уровне колен и низкими ограждающими бортами, разработанное согласно рекомендациям OSHA, сваренное на заводе отдельными блоками для облегчения монтажа в рабочих условиях. Стойки, верхние защитные перекладины и защитные перекладины на уровне колен должны быть изготовлены из труб квадратного сечения 38 мм. Сборка ограждения должна быть оцинкована методом горячего погружения после сварки; она должна выдерживать сильную временную нагрузку 890 Н в любом направлении. Расстояние между центрами стоек должно составлять 2,4 м или меньше. Алюминиевая лестница шириной 46 см с продольными балками из двутаврового профиля 76 мм и ступеньками диаметром 32 мм должна быть постоянно прикреплена к корпусу торцевой стенки градирни и подниматься от основания градирни до верхней части ограждения.

**Удлинитель лестницы:**

10.2 *Добавьте следующую информацию в конец предыдущего параграфа:* Приобретите удлинитель лестницы для соединения с нижним краем лестницы, прикрепленной к корпусу градирни. Удлинитель должен доставать до основания градирни от отметки покрытия (уровня грунта). Подрядчик, выполняющий установку, должен выполнить обрезку лестницы по длине, прикрепить ее к нижнему краю лестницы градирни и закрепить у основания.

**Защитное ограждение лестницы:**

10.3 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Алюминиевое защитное ограждение из прутьев большого сечения должно окружать лестницу, начиная с высоты приблизительно 2 м от нижнего края лестницы до верхней части ограждения.

**Калитка безопасности лестницы:**

10.3 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* На уровне ограждения лестницы должна быть установлена самостоятельно закрывающаяся калитка из оцинкованной стали.

## Значение спецификации

- Градирня NC разрабатывалась таким образом, чтобы свести к минимуму необходимость обслуживающего персонала подниматься на верхнюю часть градирни для выполнения обслуживания и проверки.

Для удобства и безопасности технического персонала рекомендуется указывать лестницу и ограждение и **требовать их у всех соискателей!** Хотя OSHA не требует устанавливать это оборудование для безопасной работы, это может быть предписано собственными правилами безопасности многих пользователей.



- Многие градирни установлены таким образом, что основание градирни на 61 см или более возвышается над отметкой покрытия или уровнем грунта. Это затрудняет подъем до нижнего края установленной лестницы. Использование удлинителя лестницы позволяет решить эту проблему. Стандартная длина удлинителей лестницы компании Marley составляет 1,5 и 3,3 м.

- Чтобы соответствовать рекомендациям OSHA, градирни с вентиляторными платформами, которые находятся на высоте 6 и более метров от покрытия или грунта, оснащенные лестницами, должны быть оборудованы защитными ограждениями, окружающими лестницы (при этом на высоте приблизительно до 2 метров лестница должна быть свободна от ограждения).

- Оцинкованная, самостоятельно закрывающаяся калитка, расположена на уровне ограждения вентиляторной платформы, платформы доступа к внешнему двигателю и платформы сервисной дверцы. Нержавеющая сталь используется в качестве материала калитки, если ограждение выполняется из нержавеющей стали.

## Спецификации

**Платформа сервисной дверцы:**

- 10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* У основания градирни должна иметься платформа доступа, продолжающаяся от вертикальной лестницы до сервисной дверцы торцевой стенки. Платформа должна быть окружена ограждением, защитными перекладинами на уровне колен и низкими ограждающими бортами.

**Трап прохода**

- 10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Обеспечьте наличие устанавливаемого на заводе трапа, соединяющего сервисную дверцу одной торцевой стенки с дверцей другой стенки. Трап должен поддерживаться стальным каркасом, а верхняя часть трапа должна находиться на уровне переполнения бассейна для холодной воды или выше этого уровня. Трап и каркас должны быть изготовлены из того же материала, что и бассейн градирни.

**Платформа доступа к внутреннему механическому оборудованию NC8402 – NC8409**

- 10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Необходимо обеспечить наличие устанавливаемой на заводе поднятой платформы, используемой для ухода и обслуживания механического оборудования градирни. Трап и каркас должны быть изготовлены из того же материала, что и бассейн градирни.

**Платформа доступа к внутреннему механическому оборудованию NC8411 – NC8414**

- 10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Внутренняя лестница должна простирается вверх от трапа прохода до поднятой решетчатой платформы из стекловолокна, используемой для ухода и обслуживания механического оборудования градирни. Платформа должна быть окружена прочным ограждением и системой защитных перекладин на уровне колен.

## Значение спецификации

- При установке градирен на поднятой решетке или опорах очень часто значительно затрудняется доступ к сервисной дверце и через нее. Эта платформа обеспечивает простой, безопасный и удобный доступ к этой дверце. Кроме того, она выходит за пределы дверцы, чтобы обеспечить легкий доступ к дополнительной системе управления. См. чертеж на стр. 12 и фотографию на стр. 15.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

OSHA и другие заинтересованные органы разрабатывают рекомендации, касающиеся процедур безопасности и защитного оборудования для обслуживающего персонала, выполняющего работы внутри градирен. Мы считаем целесообразным выполнять максимальный объем работ по обслуживанию снаружи градирни и обеспечить для этого такое дополнительное оборудование как ограждение и лестница – стр. 13, удлинитель лестницы – стр. 13, защитное ограждение лестницы – стр. 13, платформа сервисной дверцы – стр. 14 и двигатель, расположенный за пределом воздушного потока – стр. 19. Наличие дополнительного оборудования для удобства, такого как трап прохода – стр. 14, не должно служить стимулом для выполнения обслуживания внутри градирни. Оно предназначено только для того, чтобы максимально повысить удобство и безопасность обслуживающего персонала при выполнении необходимых работ внутри градирни.

## Спецификации

## Оборудование управления

## Панель управления пускателя двигателя вентилятора:

6.4 *Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование":* Каждая секция градирни должна быть оборудована панелью управления, указанной в UL /CUL 508 в корпусе для использования вне помещения IEC IP14R или IP56, которая может управлять односкоростными и двухскоростными двигателями и разработанная специально для использования в градирнях. Панель должна быть оборудована главным автоматическим выключателем или главным выключателем с предохранителем с внешней рукояткой управления и возможностью блокировки в положении отключения с целью безопасности. Нереверсивный магнитный пускатель полного управления должен управляться с помощью термостатического или твердотельного регулятора температуры. Для обеспечения автоматического или ручного управления необходимо установить и подключить к сети питания переменного тока 230 в селекторные переключатели на двери. Схема управления, подключаемая к клеммным колодкам для монтажного соединения к удаленному вибровыключателю перегружает сигналы движения и удаленные устройства контроля температуры. Регулятор температуры должен быть регулируемым, чтобы его можно было настроить под требуемую температуру холодной воды. Если используется термостатический регулятор, он должен быть установлен на боковой поверхности градирни, а в бассейне для холодной воды с помощью монтажного кронштейна подвески должен быть установлен температурный зонд. Если используется твердотельный регулятор температуры, регулятор будет крепиться на двери панели управления. Твердотельный регулятор температуры будет отображать две температуры, (температуру отходящей воды и заданное значение температуры). Данные ввода о температуре воды будут получены при использовании трехпроводного дистанционного измерителя температуры (RTD) в сухой скважине в водопроводной трубе отработанной воды и снова будут переданы на твердотельный регулятор температуры на панели управления.

## Распределительный щит испытательного оборудования Marley:

6.4 *Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование":* Устанавливаемый на заводе распределительный щит необходимо доставить и смонтировать на внешней стороне градирни где это применимо. Двигатель вентилятора и дополнительные компоненты, включая вибровыключатель и зонды уровня воды, должны быть подключены на заводе к конечным точкам в распределительном щите. Дополнительные компоненты градирни, перевозимые в разобранном виде, включая переключатель уровня масла и погружные нагреватели, необходимо подключать к распределительному щиту в рабочих условиях. Корпус должен быть выполнен из стекловолокна IEC IP56 с запираемой дверцей на петлях, соответствующей стандартам UL 508, CSA и IEC.

## Значение спецификации

- Если вы считаете, что ответственность за системы управления градирнями должны нести их производители, мы полностью разделяем ваше мнение. Кто лучше проектировщика и производителя может определить наиболее эффективный режим и вид работы градирни и разработать в соответствии с этим систему управления?

Приводы с регулируемой частотой вращения Marley также обеспечивают возможность полного контроля температуры, управления потреблением энергии и долговечностью механического оборудования. См. спецификации на стр. 18.



- Распределительный щит испытательного оборудования Marley упрощает выполнение всех электрических подключений к двигателю градирни и дополнительным устройствам управления.

- Устранение ошибок монтажа электрооборудования в рабочих условиях.
- Уменьшение трудовых и материальных затрат при монтаже электрооборудования в рабочих условиях.
- Обеспечивает внешний доступ к внутренней проводке градирни.
- Корпус из стекловолокна IP56 подходит для использования в коррозионных средах.
- Легко определяемые конечные точки.
- Сборка UL 508



## Спецификации

Распределительный щит должен быть оснащен запираемыми замками из нержавеющей стали с пружинными защелками, клеммными колодками с номерами проводов, вспомогательным пультом и схемой соединений. Полная сборка должна быть встроена согласно стандартам UL 508A. Кабельный ввод и точки выхода должны располагаться в нижней части корпуса для предотвращения скопления воды в корпусе.

**Вибрационный концевой выключатель:**

6.5

*Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование":*

Однополюсный перекидной вибрационный концевой выключатель в корпусе IEC IP56 должен быть установлен на опоре механического оборудования для подключения к панели управления. Данный выключатель необходим для выключения питания двигателя в случае чрезмерных вибраций. Чувствительность данного переключателя должна регулироваться и он должен нуждаться в ручном возврате.

**Нагреватель бассейна:**

11.2

*Добавьте следующий параграф в раздел "Бассейн для холодной воды":*

Обеспечьте каждую секцию градирни системой погружных электронагревателей и органов управления для предотвращения замерзания воды в накопительном бассейне во время периодов отключения. Эта система должна состоять из одного или более погружных электронагревателей из нержавеющей стали, установленных в резьбовые соединения в боковых стенках бассейна. в корпусе IEC IP56 должен находиться электромагнитный контрактор для питания нагревателей, трансформатор для подачи напряжения 24 вольт схемы управления и полупроводниковая плата для температуры и выключения подачи при низком уровне воды. Контрольный зонд должен располагаться в бассейне для контроля уровня и температуры воды. Система должна поддерживать температуру воды 5°C при температуре окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °C.

**Электрическое управление уровнем воды:**

11.1

*Замените этот параграф на следующее:*

Накопительный бассейн должен быть выполнен из толстостенной оцинкованной стали и содержать необходимое количество всасывающих патрубков соответствующего типа, которые требуются для использования системы выводного трубопровода согласно плану. Всасывающие патрубки должны быть оснащены решетками для мусора. Для контроля за уровнем воды с помощью многорелейной панели управления, заранее смонтированной и установленной в неметаллическом корпусе IEC IP56 необходима система управления уровнем воды с использованием полупроводниковых приборов.

## Значение спецификации

- Если не указано иное, будет поставлен переключатель Marley M-5. Условием ручного возврата является осмотр градирни для установки причины сильных вибраций.



- Компоненты нагревателя бассейна Marley, описанные слева, представляют собой наши рекомендации для надежной автоматической системы по предотвращению замерзания бассейна. Обычно они поставляются отдельно для установки на месте эксплуатации подрядчиком, выполняющим установку. Однако при приобретении совместно с улучшенной системой управления обычно они устанавливаются и испытываются на заводе.

**Нельзя использовать медные погружные нагреватели, погруженные в воду бассейна, в которой имеются ионы цинка. Настаивайте на использовании нержавеющей стали.**

В спецификациях должна быть указана температура окружающего воздуха на нижнем 1% уровне обычной зимней температуры для места использования.



- Управление с использованием полупроводниковых приборов уровнем жидкости включает современные системы для контроля и управления уровнем воды в накопительном бассейне градирни. Реле, работающие совместно с подвесными электродными зондами из нержавеющей стали, контролируют уровни воды бассейна, обеспечивая простую добавку воды с помощью электромагнитных клапанов или дискретные сигналы включения/выключения для более тонкого контроля автоматики. Дополнительные конфигурации могут включать добавку наряду с аварийными сигналами высокого и низкого уровней воды и выключением подачи или выключением насоса. Доступны пакеты систем, содержащие перечисленные компоненты в любых вариациях. Для получения дополнительной информации проконсультируйтесь у торгового представителя компании Marley или загрузите копию ACC-NC-9 с веб-сайта [spxcooling.com](http://spxcooling.com).

## Спецификации

Система должна состоять из датчиков определения уровня воды и элементов управления, расположенных согласно чертежам в указанных количествах. в каждой секции градирни должны иметься патрубок перелива и сливной патрубок. Дно бассейна должно иметь уклон в сторону слива, чтобы обеспечить полное вымывание мусора и ила, которые могут накапливаться. Градирни с несколькими секциями должны иметь металлические каналы для потока и выравнивания между секциями. Необходимо, чтобы к бассейну можно было осуществить доступ и выполнить обслуживание во время циркуляции воды.

### Привод с регулируемой частотой вращения двигателя вентилятора:

#### Всепогодная система АСН550 Marley

6.4

*Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование", если частотно-регулируемый привод используется вместе с системой диспетчеризации инженерного оборудования клиентов:* Должна быть предоставлена полная система привода с регулируемой частотой вращения в корпусе для использования в помещении IEC IP10, IEC IP52 или вне помещения IEC IP14, указанная в UL. в частотно-регулируемом приводе должна использоваться технология широтно-импульсной модуляции с переключением биполярного транзистора с изолированным затвором и интегрированный перепускной канал. Переключение выходной мощности привода не должно приводить к механическим проблемам зубцов редуктора или приводных валов. Частотно-регулируемый привод должен захватывать вентилятор, вращающийся в обратном направлении, без размыкания. Панель должна быть оборудована главным выключателем с защитой от короткого замыкания, внешней рукояткой управления и возможностью блокировки в положении отключения с целью безопасности. Система частотно-регулируемого привода должна принимать задающий сигнал скорости от системы диспетчеризации инженерного оборудования, контролирующей температуру холодной воды градирни. в качестве дополнительной возможности к приему задающего сигнала скорости от системы диспетчеризации инженерного оборудования привод должен иметь возможность принимать температурный сигнал 4-20 мА от передатчика дистанционного измерителя температуры (RTD). Частотно-регулируемый привод должен быть оснащен внутренним пропорционально-интегральным регулятором для регулировки скорости вентилятора, поддерживающей заданное значение температуры. Индикаторная панель привода должна отображать заданное значение температуры, а также температуру холодной воды на двух отдельных строках. Перепуск должен включать полный магнитный перепускной контур, а также возможность изолировать частотно-регулируемый привод при нахождении в режиме перепуска. в случае неисправности частотно-регулируемого привода необходима возможность ручного перехода в режим перепуска. После переключения двигателя на перепускной контур двигатель вентилятора будет работать при постоянной максимальной скорости. Перепускной контур не будет включаться и выключаться в зависимости от температуры холодной воды.

## Значение спецификации

- Системы привода с регулируемой частотой вращения компании Marley разработаны таким образом, чтобы комбинировать полный контроль температуры с идеальным управлением потреблением энергии. Пользователь градирни выбирает температуру холодной воды, а система привода будет зависеть от скорости вентилятора для поддержки выбранной температуры. Точный температурный контроль достигается с гораздо меньшим воздействием на механическое оборудование. Улучшенное управление потреблением энергии обеспечивает быструю окупаемость для пользователя.

## Спецификации

Необходима возможность обрабатывать очень холодную воду, пока частотно-регулируемый привод находится в режиме перепуска. Органы управления должны находиться на передней части корпуса и включать управление запуском и остановкой, выбор перепуска/частотно-регулируемого привода, выбор автоматического/ручного режимов, ручное управление скоростью. Для предотвращения неисправностей двигателя вентилятора градирни, связанных с нагреванием, система частотно-регулируемого привода должна отключать питание двигателя после достижения 25% скорости двигателя, после чего не требуется выполнять дальнейшего охлаждения. Производитель градирни должен оказать содействие при запуске частотно-регулируемого привода. Проверка вибрации градирни на всем диапазоне скоростей необходима для определения и устранения уровня вибраций собственной частоты, которые могут превышать уровни, рекомендованные СТИ.

**Высококачественная система частотно-регулируемого привода Marley**

- 6.4 *Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование", если частотно-регулируемый привод используется как автономная система:* Должна быть предоставлена полная система привода с регулируемой частотой вращения в корпусе для использования в помещении IEC IP52 или вне помещения IEC IP14, указанная в UL. в частотно-регулируемом приводе должна использоваться технология широтно-импульсной модуляции с переключением биполярного транзистора с изолированным затвором и интегрированный перепускной канал. Переключение выходной мощности привода не должно приводить к механическим проблемам зубцов редуктора или приводных валов. Частотно-регулируемый привод должен захватывать вентилятор, вращающийся в обратном направлении, без размыкания. Панель должна быть оборудована главным выключателем с защитой от короткого замыкания, внешней ручкой управления и возможностью блокировки в положении отключения с целью безопасности. Система должна содержать твердотельный пропорционально-интегральный регулятор температуры для регулировки выходной частоты привода в зависимости от температуры холодной воды градирни. Температура холодной воды и заданное значение должны отображаться на двери панели управления. Перепуск должен включать полный магнитный перепускной контур с возможностью изолировать частотно-регулируемый привод при нахождении в режиме перепуска. Переход в режим перепуска должен быть автоматическим в случае неисправности частотно-регулируемого привода, а также при особых условиях перехода, допускающих безопасную передачу полезного напряжения на двигатель. Не допускается автоматический перепуск с грунтового заземления. Контакт перепуска должен включаться и выключаться во время работы в перепуске, чтобы поддерживать заданное значение температуры холодной воды. Конструкция привода должна работать как автономная система без необходимости в системе диспетчеризации инженерного оборудования.

## Значение спецификации



## Спецификации

Органы управления должны находиться на передней части корпуса и включать управление запуском и остановкой, селекторные переключатели перепуска/частотно-регулируемого привода, автоматического/ручного режимов, ручное управление скоростью и твердотельный регулятор температуры. Должен быть установлен селекторный переключатель экстренного перепуска, расположенный внутри панели, позволяющий двигателю вентилятора градирни работать при полной скорости. Для предотвращения неисправностей двигателя вентилятора градирни, связанных с нагреванием, система частотно-регулируемого привода должна отключать питание двигателя после достижения 25% скорости двигателя, после чего не требуется выполнять дальнейшего охлаждения. Частотно-регулируемый привод должен иметь логическую схему удаления льда с функцией автоотмены и возможностью настройки времени. Скорость в режиме удаления льда не должна превышать 50 % скорости двигателя. Производитель градирни должен оказать содействие при запуске частотно-регулируемого привода. Проверка вибрации градирни на всем диапазоне скоростей необходима для определения и устранения уровня вибраций собственной частоты, которые могут превышать уровни, рекомендованные СТИ.

### Дополнительное оборудование

#### Двигатель, расположенный за пределом воздушного потока:

- 6.1 *Добавьте следующее предложение в конце параграфа:* Двигатель должен быть установлен снаружи корпуса градирни и подключен к зубчатому редуктору с помощью динамически сбалансированной трубки из нержавеющей стали и приводного вала с фланцем.

#### Выдвижения вентиляторного цилиндра:

- 9.1 *Вставьте следующее после первого предложения:* Выдвижения вентиляторного цилиндра должны быть предоставлены для подъема выходного потока воздуха от вентилятора на высоту \_\_\_ м над уровнем вентиляторной платформы.

#### Клапаны управления входным потоком:

- 8.2 *Добавьте следующее в конце параграфа:* Надежные клапаны регулировки потока должны быть установлены во впускных патрубках для горячей воды. Эти клапаны должны быть дискового типа, с корпусами из чугуна и стержнями из нержавеющей стали. Должна иметься блокирующая рукоятка, чтобы можно было выполнять настройку клапана в любом положении. Конфигурация клапанов должна быть прямоугольной, благодаря чему устраняется необходимость в использовании впускных патрубков.

## Значение спецификации



- В течение многих лет особенностью градирен компании Marley была локализация электродвигателей за пределами вентиляторных цилиндров, что обеспечивало легкий доступ к двигателям; благодаря этому двигатели также не подвергались воздействию постоянной влажности внутреннего пространства градирни.

Хотя улучшенные конструкции двигателей (изоляция, подшипники, уплотнения и смазки) позволяют нам располагать двигатель внутри градирни в непосредственной близости к Geareducer® (стр. 7), многие пользователи по-прежнему предпочитают, чтобы двигатели располагались за пределами влажного воздушного потока. Если вы относитесь к таким пользователям или предпочитаете самостоятельно делать выбор, укажите этот параметр. в этом случае **требуйте этого от всех соискателей.**

- Выдвижения доступны с шагом 305 мм до максимальной высоты, которая равняется диаметру вентилятора. Такие выдвижения могут потребоваться для подъема выходного потока воздуха за границы корпуса. Обсудите применимость данного оборудования с местным торговым представителем компании Marley.

- Клапаны управления входным потоком компании Marley пользуются большой популярностью у пользователей, начиная с 1950-х гг. Они остаются работоспособными на протяжении всего срока службы градирни и обеспечивают постоянную возможность регулировки потока между бассейнами для горячей воды, а также между секциями многосекционной градирни.



**Спецификации**

**Регулируемая переливная перегородка выравнивающего канала:**

11.2. *Добавьте следующий параграф в раздел "Накопительный бассейн для холодной воды":* Соединяющий канал между секциями должен быть оборудован съемной крышкой, которая позволит выключить одну секцию для обслуживания или для независимой работы секций.

**Снижение уровня шума**

1.2. *Добавьте следующий параграф в основание:* Работа градирни должна быть тихой; общий уровень шума не должен превышать \_\_\_\_\_ дБ(А) на расстоянии \_\_\_\_\_ м от точек, указанных в приведенной ниже таблице. Все дополнительное оборудование для снижения уровня шума и его комбинации должны быть сертифицированы согласно стандартам СТИ на соответствие тепловым характеристикам.

Точка	63	125	250	500	1000
Выпуск					
Воздухозаборник					
Поверхность корпуса					

Точка	2000	4000	8000	Общее количество дБ(А)
Выпуск				
Воздухозаборник				
Поверхность корпуса				

**Снижение уровня шума на входе**

1.3. *Добавьте следующий параграф в основание:* Градирня должна быть оборудована расположенными вертикально перегородками для снижения уровня шума на входе. Перегородки будут расположены по всей длине и достигать полной высоты воздухозаборника. Перегородки будут изготовлены из перфорированного листового металла и заключены в автономные стальные корпуса. Не допускается снижение на входе, чтобы не изменить эффективность тепловых характеристик основной конфигурации градирни.

**Значение спецификации**

■ Если требуется иметь возможность управления обеими секциями градирни при установленной крышке канала, для каждой секции необходимо предоставить отдельные выпускные патрубки, поплавковые клапаны и водосливы. Кроме того, потребуются отдельные датчики и органы управления для систем нагрева бассейнов, если они установлены.

■ Шум при работе градирни NC в среде без препятствий будет отвечать всем требованиям к ограничению шума, за исключением самых строгих и будет благоприятно реагировать на естественное затухание. Корпуса градирен оказывают эффект ослабления шума. Уровень шума также падает по мере удаления от его источника приблизительно на 5 или 6 дБ(А) при каждом удвоении расстояния. Если шум в критической точке может превысить допустимый предел, можно применить несколько других вариантов решений, приведенных ниже в порядке увеличения стоимости.



• Если требуется только небольшое снижение уровня шума, а источник беспокойства находится в определенном направлении, чтобы решить эту проблему будет достаточно повернуть градирню. Через поверхность корпуса градирни проникает меньшее количество шума, чем через поверхность с воздухозаборниками.

• Во многих случаях уровень шума ограничивается в ночное время, когда снижается уровень окружающего шума и спят живущие по соседству люди. Для разрешения этой ситуации можно применять двухскоростные двигатели; в нерабочее время вентиляторы будут работать со сниженной скоростью, но не будет выполняться циклическая работа. Естественное снижение температуры воздуха по влажному термометру делает это решение подходящим для большинства регионов, однако необходимость избежать циклической работы может привести к значительному изменению температуры холодной воды.

• Привод с регулируемой частотой вращения, созданный компанией Marley, автоматически снижает до минимума уровень шума градирни при небольшой нагрузке и (или) пониженной температуре окружающей среды, не снижая способность системы поддерживать постоянную температуру холодной воды. Это сравнительно недорогое решение быстро окупается за счет экономии энергии.

• В особых случаях может потребоваться применение впускных и выпускных секций глушителей звука, однако потеря статического давления из-за установки глушителей на выпуске может вызвать необходимость увеличения размера градирни. По заказу доступны две ступени впускных и выпускных глушителей для установки на градирни, отвечающие самым строгим требованиям.

## Спецификации

### Снижение уровня шума на выходе

- 1.4 *Добавьте следующий параграф в основание:*  
Градирня должна быть оборудована перегородками для снижения уровня шума на выходе, расположенными горизонтально по всему отверстию вентилятора. Перегородки будут изготовлены из перфорированного листового металла и заключены в автономные стальные корпусы.

### Тихий вентилятор

- 6.1 *Замените параграф 6.1 на следующее:*  
Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с не менее чем семью встроенными широкохордными лопастями из сплава алюминия и гальванизированными втулками. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Максимальная окружная скорость конца лопасти вентилятора должна составлять 56 м/с. Привод вентиляторов должен располагаться под прямым углом, вентилятор(ы) должны быть предназначены для промышленного использования, смазаны маслом, оснащены блоком снижения скорости, который не требует замены масла в течение первых пяти (5) лет работы. Подшипники редуктора должны быть рассчитаны на срок службы  $L_{10A}$  не менее 100000 часов.

- 6.1 (дополнительные)\* Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с не менее чем семью встроенными широкохордными лопастями из сплава алюминия и гальванизированными втулками. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Вентилятор(ы) должен приводиться цельным клиновидным ремнем повышенной прочности с несколькими бороздками, шкивами и коническими роликоподшипниками. Подшипники должны быть рассчитаны на срок службы  $L_{10A}$  не менее 40000 часов.  
*\*В настоящее время доступны на всех моделях 45 кВт или менее.*

### Сверхтихий вентилятор

- 6.1 *Замените параграф 6.1 на следующее:*  
Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, со встроенными широкохордными лопастями с обратной стреловидностью из стеклопластика и гальванизированными втулками. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Максимальная окружная скорость конца лопасти вентилятора должна составлять 51 м/с. Привод вентиляторов должен располагаться под прямым углом, вентилятор(ы) должны быть предназначены для промышленного использования, смазаны маслом, оснащены блоком снижения скорости, который не требует замены масла в течение первых пяти (5) лет работы. Подшипники редуктора должны быть рассчитаны на срок службы  $L_{10A}$  не менее 100000 часов. *Доступно на моделях NC8402 – NC8414.*

## Значение спецификации

- Звук падающей воды в поперечно-точных градирнях с наполнителем из ПВХ, в которых вода не разбрызгивается, отличается от звука в противоточных градирнях, в которых вода свободно падает в накопительный бассейн для холодной воды и разбрызгивается. Благодаря этому обеспечивается гораздо меньший уровень шума в воздухозаборниках поперечно-точных градирен по сравнению с противоточными градирнями, особенно с противоточными градирнями с форсированной тягой. Даже при использовании покрытия от разбрызгивания в накопительном бассейне противоточной холодной воды, уровень шума от воздухозаборников поперечно-точной градирни будет гораздо ниже. Кроме этого, не надо беспокоиться о забивании покрытия от разбрызгивания. Это еще одно преимущество в обслуживании и работе градирен поперечно-точной конфигурации.
- Комплект для снижения шума Quiet Package компании Marley включает доступный по цене тихий вентилятор, оптимизированный для сведения уровня шума к минимуму, сохраняя высокую эффективность. Вместе с приводом с регулируемой частотой вращения компании Marley этот пакет способен удовлетворить большинству требований к ограничению шума, за исключением самых строгих.
- Окружная скорость конца лопасти – в отличие от тепловых характеристик для уровня шума отсутствуют программы сертификации. Хотя компания Marley проводит эксплуатационные проверки уровня шума на всех конфигурациях, клиент может убедиться в получении градирни с низким уровнем шума только несколькими способами.
  - Первый способ заключается в проведении проверки уровня шума в рабочих условиях после установки. Однако выполнение проверки на месте после установки может быть неточным в зависимости от условий окружающей среды.
  - Другой способ заключается в выполнении проверки уровня шума на заводе. Однако оба способа могут быть очень дорогими при невысоких требованиях.
  - Указать окружную скорость конца лопасти вентилятора – это способ выбрать градирню с низким уровнем шума, указав физический параметр. Окружную скорость конца лопасти легко проверить, умножив количество оборотов вентилятора на окружность вентилятора на концах лопастей ( $\pi$  диаметр вентилятора). Большинство пользователей считают уровень шума при значении более 61 м/с высоким. Уровень шума при значении 51-61 считается обычным и ожидаемым. Уровень шума при значении 41-51 считается низким. Шум при значении меньше 41 сложно услышать из-за шума воды.

- В наиболее сложных случаях, где требуется минимально возможный уровень шума вентилятора, для всех моделей NC за исключением NC8401 доступен сверхтихий вентилятор Marley.



Высота градирни при установке этого вентилятора может несколько увеличиться. Точные размеры можно проверить на текущих чертежах, которые можно получить у местного представителя отдела сбыта компании Marley. Если требуется снижение уровня шума на входе и выходе, вместо выполнения мероприятий по снижению уровня шума можно приобрести сверхтихий вентилятор. Не удастся использовать глушители на выходе совместно со сверхтихим вентилятором.

## Спецификации

**Единственный впускной патрубок для горячей воды на секцию:**

8.2

*Замените этот параграф на следующее:*  
Каждая секция градирни должна включать единственный впускной патрубок для горячей воды, расположенный согласно плану. Система внутреннего трубопровода должна доставлять одинаковое количество воды к распределительным бассейнам без необходимости в балансировочных клапанах. Эта система внутреннего трубопровода не должна требовать планового обслуживания и должна быть расположена таким образом, чтобы не мешать обычному доступу для обслуживания. Внутренний трубопровод должен доходить до наружной части градирни. Съёмные, взаимозаменяемые полипропиленовые форсунки, установленные в дне этих бассейнов, должны обеспечивать полное заполнение при безнапорном течении.

**Решетки воздухозаборника:**

9.1

*Добавьте следующий параграф в раздел "Корпус, вентиляторная платформа и защитная решетка вентилятора":* Воздухозаборники градирни должны быть покрыты сетчатыми решетками из сваренной, оцинкованной методом горячего погружения проволоки 25 мм. Решетки должны быть прикреплены к съёмным оцинкованным U-образным рамам. Решетки должны быть сконструированы таким образом, чтобы их нижнюю половину можно было снять, чтобы легко получить доступ к бассейну для холодной воды.

**Конструкции для защиты от сильных ветровых нагрузок/сейсмической нагрузки:**

4.1

*Замените этот параграф на следующее:*  
Конструкция градирни, анкерные крепления и все компоненты градирни должны разрабатываться лицензированными инженерами-строителями с учетом межгосударственных строительных норм и правил, чтобы выдерживать ветровую нагрузку \_\_\_\_\_ кг/м<sup>2</sup>, а также сейсмическую нагрузку \_\_\_\_\_. Покрытия вентиляторной платформы и бассейна для горячей воды должны выдерживать временную нагрузку 2,4 кПа или сосредоточенную нагрузку 890 Н. Ограждения, где указано, должны выдерживать сильную временную нагрузку 890 Н в любом направлении; при их разработке должны учитываться рекомендации OSHA.

## Значение спецификации

- Использование этого патрубка уменьшает сложность схемы трубопровода горячей воды до простого, одиночного патрубка в секции. При этом также устраняется сложная (ненадежная) схема трубопровода, выступающего над верхней платформой градирни.

Одиночный впускной патрубок может быть расположен в корпусе торцевой стенки градирни или ниже бассейна для холодной воды. Точка входа на торцевой стенке может использоваться в односекционных градирнях и градирнях, установка которых может производиться в группах по две секции. Нижний впускной трубопровод можно использовать при близкорасположенной многосекционной установке и для тех ситуаций, когда трубопровод может полностью находиться под уровнем градирни.

Обязательно укажите, что внутренний трубопровод должен доходить до наружной панели градирни, панели корпуса или дна накопительного бассейна. Некоторые производители требуют, чтобы подрядчик завершал внутренний трубопровод за оплаченную стоимость.

- При установке градирни в ветреных районах или там, где много деревьев, эти решетки помогают предотвратить попадание листьев или наносимого мусора в градирню и систему циркуляции воды.



- Конструкции для защиты от сильных ветровых нагрузок, превышающих 146 кг/м<sup>2</sup>, выдерживают нагрузки до 488 кг/м<sup>2</sup>. Чтобы узнать фактические требования к нагрузкам, следует обратиться к представителям местной власти. Некоторые производители заявляют о соответствии их градирни, хотя их конструкции никогда не оценивались лицензированными инженерами-строителями. Невыполнение такой оценки в районах, где отмечается сильный ветер и сейсмически опасных районах, представляет опасность для вас и окружающих.

## Спецификации

**Выравнивающие выходы многосекционного бассейна:**

11.1 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* в пониженной части бассейна должны иметься отверстие и окружность установки болтов для труб выравнивателя между секциями. Во всех местах, где имеется выравниватель, должна иметься полнопрофильная, 6 мм толщиной, прокладка твердометра 50.

**Трубопровод очистителя бассейна:**

11.1 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Бассейн для холодной воды должен быть оборудован трубопроводом очистителя из ПВХ с пластиковыми форсунками отвода. Этот трубопровод должен создавать сеть под заполнителем и выводить всю грязь и мусор в пониженную часть накопительного бассейна.

**Удлиненный смазочный трубопровод Gearreducer с щупом:**

6.1 *Добавьте следующий параграф в раздел "Механическое оборудование":* Внешний щуп указателя уровня масла должен быть расположен рядом с двигателем и поверхностью вентиляторной платформы; необходимо также, чтобы он был доступен с переносной лестницы для обслуживания.

**Высокоэффективный двигатель:**

6.3 *Замените параграф 6.3 на следующее:* Полная сборка механического оборудования для каждой секции должна поддерживаться жесткой металлической опорной конструкцией, предотвращающей несносность двигателя и зубчатого редуктора. Сборка механического оборудования должна иметь гарантию на отсутствие любых неисправностей, вызванных дефектами материалов и сборки на срок не менее пяти (5) лет после даты поставки градирни. Эта гарантия должна распространяться на вентилятор, механизм снижения скорости, двигатель, приводной вал и муфты, а также на опору механического оборудования.

## Значение спецификации

- Используются в качестве выравнивателей уровня воды между многосекционными градирнями. Не предназначены для притока воды. Трубопровод и крепежные детали изготавливаются сторонними производителями. Требуется фланец с плоской поверхностью.
- Трубопровод и форсунки очистителя из ПВХ.
- Щуп находится на переносной лестнице для обслуживания только на градирнях с одной и двумя секциями. Для облегчения обслуживания рекомендуется комбинировать данное оборудование с лестницей и ограждением при установке трех или более секций, поскольку щуп не удастся достать без доступа к вентиляторной платформе.
- Высокоэффективный двигатель IEC с пятилетней гарантией улучшает стандартную пятилетнюю гарантию на механическое оборудование градирни NC.



**COOLING TECHNOLOGIES**

ERNST-DIETRICH-PLATZ 2

40882 RATINGEN

GERMANY

49 (0)2102 1669 681

infode@spx.com

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

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

© SPX Cooling Technologies, 2010

ru\_SPEC-NC-10