



## 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 защитная решетка вентилятора	9
Доступ	10
Накопительный бассейн для холодной воды	10

## Спецификации/дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование из нержавеющей стали	
Накопительный бассейн из нержавеющей стали	11
Распределительный бассейн из нержавеющей стали	11
Градирня, полностью выполненная из нержавеющей стали	11
Оборудование для удобства и безопасности	
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
Оборудование управления	
Панель управления пускателя двигателя вентилятора	15
Распределительный щит	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
Устройство задания последовательности двигателей с дистанционным измерителем температуры (RTD)	20
Подсоединение питания в одной точке	20
Дополнительное оборудование	
Двигатель, расположенный за пределом воздушного потока	21
Выдвижения вентиляторного цилиндра	21
Клапаны управления входным потоком	21
Регулируемая переливная перегородка выравнивающего канала	21
Снижение уровня шума на входе	22
Снижение уровня шума на выходе	22
Тихий вентилятор	23
Сверхтихий вентилятор	23
Единственный впускной патрубок для горячей воды	23
Решетки воздухозаборника	24
Распределение при переменном расходе воды	24
Шлюпбалка механического оборудования	24
Ослабление выходного потока	24
Конструкции для защиты от сильного ветра/сейсмической нагрузки	25
Выравнивающие выводы многосекционного бассейна	25
Трубопровод очистителя бассейна	25
Крышки бассейна на входе	25
Щуп удлиненного смазочного трубопровода Geareducer	26
Утверждение FM	26



**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 на страницах 4 – 26 представлен текст соответствующих параграфов спецификаций, а в правой колонке приводятся комментарии относительно предмета изложения и объясняется его значение.

На страницах 4 – 10 представлены спецификации основной градирни. Они позволяют достичь указанных тепловых характеристик, но не включают в себя много принадлежностей, улучшающих функционирование и техническое обслуживание, что обычно необходимо тем, кто отвечает за длительную работу системы. Здесь также приведены стандартные материалы, тестирование и опыт применения которых показали, что они обеспечивают долговечность при работе в обычных условиях.

На страницах 11 – 26 представлены спецификации, описывающие те функции, компоненты и материалы, которые могут добавляться к градирне для удовлетворения специальных требований пользователя.

Определение и объяснение всего возможного дополнительного оборудования для использования с градирней NC заняло бы слишком много места. Компания Marley считает, что покупатель должен быть доволен характеристиками градирни, и готовы выполнить любые целесообразные усовершенствования, которые он пожелает внести и приобрести. *Потребности покупателя станут частью непрерывного развития данной группы изделий компании Marley.*



## 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 и 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 \_\_\_\_\_ двигателей по \_\_\_\_\_ кВт. Градирня должна соответствовать по всем параметрам модели компании Marley \_\_\_\_\_.

1.2 Градирня должна быть спроектирована с учетом бесшумной работы, и должна выдавать общий уровень звука не выше чем \_\_\_\_\_дБ(А), померенный на расстоянии \_\_\_\_\_фт. от места в следующей таблице. Уровень звука должен быть независимо проверен лицензированным испытательным агентством СТИ, чтобы гарантировать обоснованность и достоверность публикуемых значений изготовителя. Измерение и анализ уровней шума должны быть проведены сертифицированным профессиональным инженером в акустической инженерии. Уровни звукового давления должны быть измерены и записаны в ближнем и дальнем акустических полях с использованием КИП ANSI S1.4 Тип 1 и в полном соответствии с испытательным кодом СТИ ATC-128, опубликованным Институтом Технологий Охлаждения (СТИ). Все низкие параметры звука должны быть сертифицированы СТИ для тепловой производительности.

Точка	63	125	250	500	1000
Выпуск					
Воздухозаборник					
Поверхность корпуса					

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

## 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 вентилятора 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.

■ Понимая, насколько важен контроль над звуком и как трудно измерить шум градирни в различных местах, где фоновый шум может мешать тестированию, все опубликованные звуковые данные для градирен Marley NC были независимо проверены лицензированным испытательным агентством СТИ таким образом, что вы можете быть уверены, что ваша градирня будет соответствовать указанным значениям по уровню шуму.



## Спецификации

## Значение спецификации

2.0

### Тепловые характеристики и эффективность:

2.1

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

2.2

Эффективность градирни должна составлять не менее \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>/ч согласно стандарту ASHRAE 90.1.

3.0

### Гарантия характеристик:

3.1

Несмотря на сертификацию CTI и Eurovent, производитель градирни должен гарантировать соответствие характеристик поставляемой градирни указанным характеристикам при ее установке согласно плану. При наличии сомнений в соответствии 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, Eurovent и ASME (Американского общества инженеров-механиков). В случае если показатели градирни не укладываются в пределы допуска проверки, производитель градирни должен оплатить ее стоимость и внести соответствующие и согласованные с владельцем исправления, чтобы компенсировать несоответствие характеристик.

4.0

### Расчетная нагрузка:

4.1

Конструкция градирни и анкерные в/с учетом на основе межгосударственных строительных норм ASCE7-10, чтобы выдерживать ветровую нагрузку 244 кг/м<sup>2</sup>, а также сейсмическую нагрузку 0,3g. Покрытия вентиляторной платформы, бассейна для горячей воды и, где указано, платформы для технического обслуживания, должны выдерживать временную нагрузку 2,4 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 Управления США по охране труда и промышленной гигиене (Occupational Safety and Health

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



SPX участвует в программе ECP для градирни. Ассортимент - серия NC. Сертификационный диплом № 12.02.007. Действующий сертификат действителен: [eurovent-certification.co](http://eurovent-certification.co)

- Минимальная эффективность согласно стандарту ASHRAE 90.1 для открытых градирен с форсированной тягой, применяемая к комфортному охлаждению, составляет 12,24 м<sup>3</sup>/ч на кВт при 35/29,5/23,9. Требования к эффективности для приложений некомфортного охлаждения отсутствуют. Если необходима большая эффективность, ее можно потребовать, указав более высокое значение 90,1 м<sup>3</sup>/ч на кВт по стандарту ASHRAE 90.1.

Соответствие любой модели стандарту ASHRAE 90.1 можно проверить в Интернете с помощью программного обеспечения выбора размера градирни по адресу [spxcooling.com/update](http://spxcooling.com/update).

- Сертификации недостаточно, чтобы гарантировать соответствие характеристик градирни требованиям заказчика. 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**, градирня, возможно, не будет функционировать, кроме того, она может упасть, оставаясь прикрепленной к основанию. Если этим требованиям будет удовлетворять **конструкция**, градирня будет функционировать. Обозначенные 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 торговым представителем 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 **244 кг/м<sup>2</sup>** и сейсмическая нагрузка **0,3g** применимы в большинстве случаев, однако, чтобы узнать фактические требования, следует обратиться к представителям местной власти. Временная нагрузка **2,9 кПа** и 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

## Значение спецификации

4.2

Administration — OSHA).

Конструкция градирни должна позволять ее установку на опоры в четырех внешних углах секции градирни. В качестве варианта, производитель градирни должен предоставить основу из стали для приспособления градирни к установке на опоры в четырех внешних углах. NC8402 – NC8414 только.

5.0

### Конструкция:

5.1

Если не указано иное, все компоненты градирни должны быть выполнены из стали, защищенной от коррозии путем горячего цинкования Z725. 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; а кремния (SiO<sub>2</sub>) до 150 мг/л. Обратная вода не должна содержать масла, смазки, жирных кислот или органических растворителей. Корпус из стекловолокна, полиуретановые барьеры и термореактивные композиционные материалы и компоненты, к которым они приклеены, считаются не пригодными для переработки и не допускаются.

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

■ На протяжении всей истории использования градирен ни одно другое покрытие для углеродистой стали не продемонстрировало такого качества и долговечности при воздействии на обычную градирню воды с указанными слева характеристиками, как покрытие, получаемое цинкованием. Использование красок, электростатически наносимых покрытий, прорезиненных 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 обратной 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.



Заводская сборка



## Спецификации

## Значение спецификации

нагрузок.

**Механическое оборудование:**

6.0

6.1

Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с встроенными лопастями из алюминиевого сплава, прикрепленными к гальванизированным ступицам П-образными болтами. 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 и оснащены блоком снижения скорости, который не требует замены масла в течение первых 5 (пяти) лет работы. Все подшипники редуктора должны быть рассчитаны на срок службы L10A не менее 100 000 часов, а зубчатые передачи должны иметь категорию качестваAGMA не ниже 9. Редуктор должен позволять снижать скорость до 10% полной скорости.

6.1

(дополнительные)\* Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с встроенными лопастями из алюминиевого сплава, прикрепленными к гальванизированным ступицам П-образными болтами. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Максимальная окружная скорость конца лопасти вентилятора должна составлять 66 м/с. Вентилятор(ы) должны приводиться в движение цельным клиновидным ремнем повышенной прочности с несколькими бороздками, шкивами и коническими роликоподшипниками. Подшипники и вал вентилятора должны находиться в литом стальном корпусе для обеспечения надлежащего выравнивания вала вентилятора, опорные подшипники не допускаются. Подшипники должны быть рассчитаны на срок службы L10A не менее 40 000 часов.

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

6.2

Односкоростные двигатель(и) должны быть с максимальной мощностью \_\_\_\_ кВт, высокоэффективными согласно классификации Национальной ассоциации производителей электрооборудования (National Electrical Manufacturers Association — NEMA), в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, с сервис-фактором 1,15, переменным крутящим моментом и специальной изоляцией для использования в градирнях (класс F). Скоростные и электрические характеристики: \_\_\_\_ об/мин, однообмоточный, 3-фазный, \_\_\_\_ Гц, \_\_\_\_ В. Двигатель должен работать с горизонтальным положением вала для градирен с шестеренным приводом и с валом, обращенным вниз, для градирен с ременным приводом. Мощность, указанная на паспортной табличке, не должна превышать при эксплуатации в расчетном режиме.

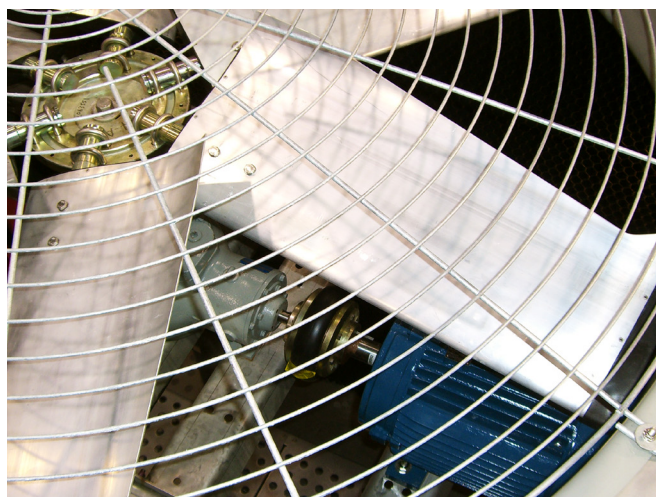
■ Рабочая мощность вентиляторов пропеллерного типа в два раза меньше рабочей мощности нагнетательных вентиляторов. Однако они должны быть полностью регулируемыми, чтобы компенсировать условия места эксплуатации.

NC — ваш выбор. Эксклюзивное решение компании Marley System5 Geareducer® не требует замены масла в течение пяти лет, гарантируя исключительную 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 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



## Спецификации

## Значение спецификации

поставщикам этих компонентов.

**6.2** (дополнительные) Двухскоростные двигатель(и) должны быть с максимальной мощностью \_\_\_\_ кВт, в герметичном исполнении с воздушным охлаждением, с сервис-фактором 1,15, переменным крутящим моментом и специальной изоляцией для использования в градирнях (класс F). Скоростные и электрические характеристики: \_\_\_\_ об/мин, 3-фазный, \_\_\_\_ Гц, \_\_\_\_ В. Двигатель должен работать с горизонтальным положением вала для градирен с шестеренным приводом и с валом, обращенным вниз, для градирен с ременным приводом. Мощность, указанная на паспортной табличке, не должна превышать при эксплуатации в расчетном режиме.

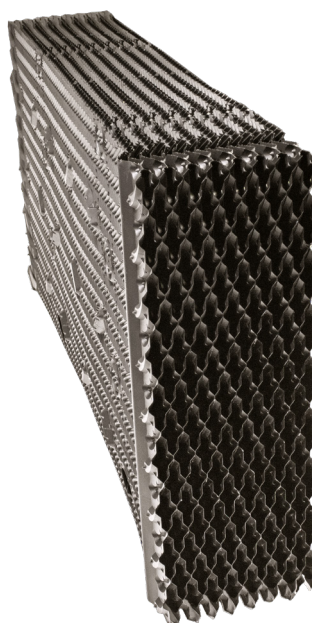
**6.3** Глухое соединение двигателя с редуктором должно быть «шинного» типа, цельным и гибким для приспособления к частым изменениям скорости, которые свойственны частотно-регулируемому приводу.

**6.4** Полная сборка механического оборудования для каждой секции должна поддерживаться двумя горизонтальными стальными балками, предотвращающими несносность двигателя и зубчатого редуктора/системы ременного привода. Сборка механического оборудования должна иметь гарантию на отсутствие любых неисправностей, вызванных дефектами материалов и изготовления, на срок не менее 5 (пяти) лет с даты отгрузки градирни. Эта гарантия должна распространяться на вентилятор, блок снижения скорости, приводной вал и муфты, а также на опору механического оборудования. Электродвигатель должен иметь гарантию от производителя не менее одного года.

### **7.0 Заполнитель, жалюзи и сепараторы капель:**

**7.1** Заполнитель должен быть пленочного типа из термоформированного ПВХ толщиной с жалюзи и сепараторами капель, составляющими 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.

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



■ Жалюзи, объединенные с заполнителем, удерживают проточную воду в пределах заполнителя. Раздельные внешние жалюзи, используемые другими производителями, могут не препятствовать 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.

■ Коэффициент уноса капель меняется в зависимости от давления воды, расхода воздуха, глубины сепаратора капель и количества изменений направления. Эксклюзивный запатентованный каплеуловитель MarKey® имеет наименьший уровень уноса влаги в любой стандартной поперечноточной конфигурации. На многих стандартных моделях коэффициент уноса капель составляет 0,0005%. Если необходим более низкий коэффициент, свяжитесь с торговым представителем 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



## Спецификации

## Значение спецификации

### 8.0 Система распределения горячей воды:

8.1 Два открытых бассейна из оцинкованной стали (по одному над каждым хранилищем заполнителя) должны получать горячую воду, подаваемую по трубам к каждой секции градирни. Эти компоненты бассейнов должны быть установлены и герметизированы на заводе и собраны с помощью болтовых соединений. Самонарезающие винты не приемлемы в использовании из-за вероятности образования протечек. Бассейны 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 оцинкованной стали и должны выдерживать нагрузки, описанные в параграфе 4.1. Поверх вентиляторного отверстия должна быть установлена коническая непровисающая 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 требуется устанавливать

уноса капель.

■ Бассейны безнапорного распределения воды устанавливаются в поперечно-точных градирнях, что приводит к снижению рабочего напора насоса на 3 – 6 м 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 того, сталь имеет отличную устойчивость к повреждениям, трещинам, воздействию ультрафиолетовых лучей и огню.



Спецификации

защитную решетку вентилятора.

**Доступ:**

На обеих поверхностях корпуса для доступа к бассейну для холодной воды должны располагаться большие прямоугольные сервисные дверцы из оцинкованной стали. Дверцы должны обеспечивать удобный доступ к области прохода вентилятора для облегчения осмотра и выполнения обслуживания системы привода вентилятора. Сервисные дверцы должны быть \_\_\_mm широкий, \_\_\_mm высоким.

Значение спецификации

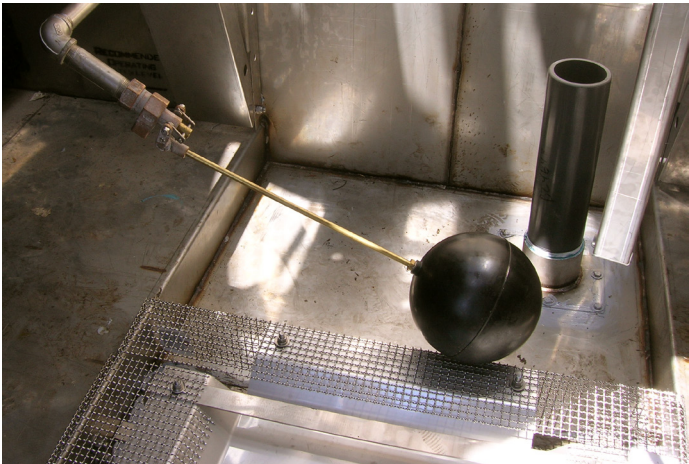
■ Использование маленьких дверец недопустимо, при этом затрудняется обслуживание, что в свою очередь может отрицательным образом повлиять на работу. При указании размеров дверцы соискатели на получение подряда могут высказать возражения, указывая на возможные проблемы в обслуживании. Наличие двух дверец является стандартом для всех градирен NC — по одной на каждой торцевой стенке.



**Накопительный бассейн для холодной воды:**

Накопительный бассейн должен быть изготовлен из оцинкованной стали Z725 и собран с помощью болтовых соединений. Самонарезающие винты не приемлемы в использовании из-за вероятности образования протечек. Бассейны должны 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 метод, обеспечивающий поток и выравнивание между секциями. Необходимо, чтобы к бассейну имелся доступ и можно было выполнить его обслуживание во время циркуляции воды.

■ 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 иметь сварную конструкцию из нержавеющей стали 301L. Приемлемы только низкоуглеродистые легированные стали для того, чтобы свести к минимуму риск межкристаллитной коррозии в зонах сварки. Бассейн должен 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 метод, обеспечивающий поток и выравнивание между секциями. Необходимо, чтобы к бассейну можно было осуществить доступ и выполнить обслуживание во время циркуляции воды. Все металлические компоненты бассейна также должны быть выполнены из нержавеющей стали.

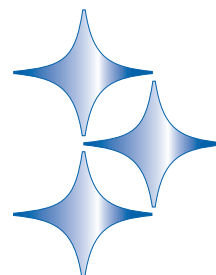
#### Распределительный бассейн из нержавеющей стали:

**8.1:** Замените параграф 8.1 на следующее: Два открытых бассейна из нержавеющей стали марки 301L (по одному над каждым хранилищем заполнителя) должны получать горячую воду, подаваемую по трубам к каждой секции градирни. Эти компоненты бассейнов должны быть установлены и герметизированы на заводе и собраны с помощью болтовых соединений. Самонарезающие винты не приемлемы в использовании из-за вероятности образования протечек. Бассейны 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. Необходимо, чтобы доступ к системе распределения воды, а также ее обслуживание можно было выполнять во время работы вентилятора градирни и нахождения в ней воды.

#### 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.

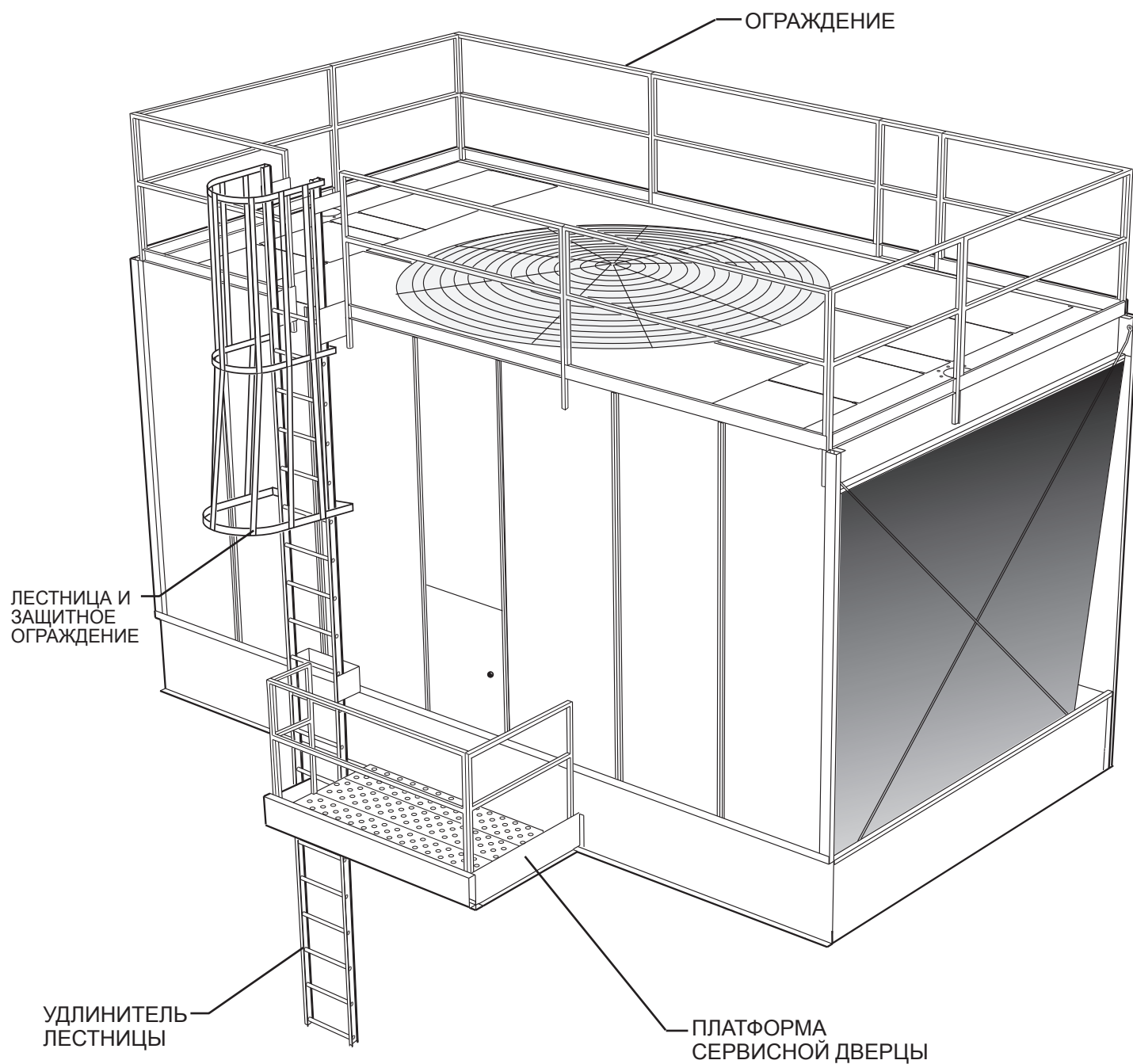
■ Сплав 316 был разработан для увеличения устойчивости к хлоридам. Как правило, в градирнях, используемых для нагрева, вентиляции и кондиционирования воздуха, используются источники воды, которые не доходят до пределов нержавеющей стали марки 300, даже при нескольких циклах концентрации. В промышленных 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 ограждение, оснащенное защитными перекладинами на уровне колен и низкими ограждающими бортами, которое разработано согласно рекомендациям OSHA и сварено 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 460 мм 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 следующее в конце предыдущего параграфа об ограждении и лестнице: Обеспечьте 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, сваренное отдельными блоками для облегчения монтажа рабочих условиях, должно окружать лестницу, начиная с высоты приблизительно 2 м от нижнего края лестницы до верхней части ограждения. Масса отдельных сварных блоков не должна превышать 9 кг для облегчения монтажа.

### Калитка безопасности лестницы:

- 10.2 Добавьте следующее в конце предыдущего параграфа об ограждении и лестнице: На уровне ограждения лестницы должна быть установлена самостоятельно закрывающаяся калитка из стали.

## Значение спецификации

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

Для удобства и безопасности технического персонала рекомендуется указывать лестницу и ограждение. Это может быть предписано собственными правилами безопасности многих пользователей.



- Многие градирни установлены таким образом, что основание градирни на 600 мм 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 м и 3,3 м.

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

- Оцинкованная, самостоятельно закрывающаяся калитка может быть расположена на уровне ограждения вентиляторной платформы, платформы доступа к внешнему двигателю и/или платформы сервисной дверцы для улучшения защиты от падения. Нержавеющая сталь используется в качестве материала калитки, если ограждение выполняется из нержавеющей стали. Для удобства и безопасности технического персонала рекомендуется указывать самостоятельно закрывающуюся калитку. Это может быть предписано собственными правилами безопасности многих пользователей.

## 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. Платформа должна быть окружена соответствующей требованиям OSHA системой ограждений, сваренной отдельными блоками для облегчения монтажа. Поверхность для хождения платформы должна быть перфорированной и, таким образом, нескользящей для обеспечения безопасности персонала.

### Трап прохода:

- 10.2 *Добавьте следующий параграф в раздел доступа:* Обеспечьте наличие устанавливаемого на заводе трапа, соединяющего сервисную дверцу, расположенную на одной поверхности корпуса, с сервисной дверцей, расположенной на другой поверхности. 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 выполнены из того же материала, что и бассейн градирни и иметь ширину не менее 91 см.

### 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 за механическим оборудованием градирни и его обслуживания. Трап и каркас должны быть изготовлены из того же материала, что и бассейн градирни.

### Платформа доступа к внутреннему механическому оборудованию: NC8410 — NC8422

- 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 за механическим оборудованием градирни и его обслуживания. Платформа должна быть окружена соответствующей требованиям OSHA системой ограждений, сваренной отдельными блоками для облегчения монтажа.

## 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.



Платформа доступа к внутреннему механическому оборудованию

### 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. 21. 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 механического оборудования: 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 разработана специально для использования в градирнях. Панель должна быть оборудована главным автоматическим выключателем с внешней рукояткой управления и возможностью блокировки в положении отключения с целью безопасности. Нереверсивный магнитный пускатель для пуска при полном напряжении 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:

6.4

Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования: 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



## 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 улучшенного контроля температуры, управления потреблением энергии и большую долговечность механического оборудования. См. спецификации на стр. 17.



■ Распределительный щит 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.
- Обеспечение внешнего доступа к внутренней проводке градирни.
- Корпус из стекловолокна IP56 подходит для использования в коррозионных средах.
- Легко определяемые конечные точки.
- Сборка UL 508

## Спецификации

нагреватели, необходимо подключать к распределительному щиту в рабочих условиях. Корпус должен быть IP54 или IP56 с запираемой дверцей на петлях, соответствующей стандартам UL и CSA. 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:

6.4

Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования: Вибрационный концевой выключатель в корпусе IP56 должен быть установлен на опоре механического оборудования и подключен к цепи останова пускателя двигателя вентилятора или частотно-регулируемого привода. Данный выключатель необходим для прерывания подачи управляющего напряжения к цепи аварийной защиты в случае чрезмерных вибраций, приводящих к отключению двигателя пускателем или частотно-регулируемым приводом. Чувствительность данного переключателя должна регулироваться, и он должен позволять возврат в исходное положение.

### Нагреватель бассейна:

11.2

Добавьте следующий параграф в раздел бассейна 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. Панель управления в корпусе IP56 с датчиком температуры должна включать в себя схему для контроля температуры холодной воды и низкого уровня воды, обеспечивая управление включением-выключением типа термостатического. Датчик температуры должен быть расположен в бассейне для холодной воды. Система должна поддерживать температуру воды 5°C при температуре окружающего воздуха \_\_\_\_°C.

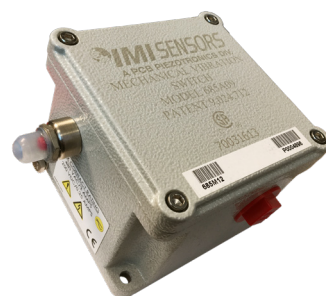
### Система управления уровнем воды:

11.2

Добавьте следующий параграф в раздел бассейна для холодной воды: Обеспечьте систему управления уровнем воды, включая панель управления в корпусе IP56, зонды уровня воды и успокоительную камеру для зондов. Система управления должна контролировать уровень воды в бассейне для холодной воды для определения связанных с

## Значение спецификации

■ Если иное не выбрано, то будут предоставляться механические вибровыключатели IMI Sensors. Требование по ручному сбросу предоставляет возможность осмотра градирни, чтобы определить причину чрезмерной вибрации.



■ 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.



**При присутствии в воде бассейна ионов цинка нельзя использовать медные погружные нагреватели. 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

## Спецификации

уровнем событий, используемых для подпитки холодной воды, сигнализации о высоком и низком уровне воды или отключения насоса. Панель управления должна использовать электромеханические реле, подающие питание к электромагнитному клапану подпиточной воды и электрическим контактам цепей сигнализации и отключения насоса. Зонды должны находиться в вертикальной успокоительной камере для стабилизации воды в бассейне для холодной воды. Зонды должны иметь сменные наконечники из нержавеющей стали, а высота уровня должна регулироваться на месте.

### Привод с регулируемой частотой вращения двигателя вентилятора:

#### Система частотно-регулируемого привода ACH550

Добавьте следующий параграф в раздел «Механическое оборудование», если частотно-регулируемый привод используется вместе с системой диспетчеризации инженерного оборудования клиентов: Для управления вентилятором должна быть предоставлена полная система привода с регулируемой частотой вращения в корпусе для использования в помещении IP10, в помещении IP52 или вне помещения IP54, указанная в UL. В частотно-регулируемом приводе должна использоваться технология широтно-импульсной модуляции с переключением биполярного транзистора с изолированным затвором. Сигнал переключения выходной мощности частотно-регулируемого привода должен быть запрограммирован так, чтобы не приводить к вызываемым механической вибрацией проблемам с боковым зазором зубцов редуктора или проблемам с вибрацией длинных приводных валов. Частотно-регулируемый привод должен быть запрограммирован для областей применения с переменным крутящим моментом и должен захватывать вентилятор, вращающийся в прямом или обратном направлении, без размыкания. Панель частотно-регулируемого привода должна быть оборудована главным выключателем с защитой от короткого замыкания и тепловой перегрузки и внешней ручкой управления с возможностью блокировки в положении отключения для процедур по выключению и блокировке с целью безопасности. Должен быть предоставлен сервисный выключатель непосредственно перед частотно-регулируемым приводом для изоляции напряжения во время обслуживания частотно-регулируемого привода. Должен быть установлен встроенный нереверсивный пускатель перепуска для пуска при полном напряжении, позволяющий двигателю вентилятора работать при отказе частотно-регулируемого привода. Система частотно-регулируемого привода должна принимать задающий сигнал скорости от системы

## Значение спецификации

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-9D с веб-сайта [sprxcooling.com](http://sprxcooling.com).

- 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 экономию энергии для пользователя.

Двигатели, работающие с частотно-регулируемым приводом, должны иметь сервис-фактор 1,0. При работе с частотно-регулируемым приводом параметры привода должны быть запрограммированы так, чтобы ограничить ток до мощности, указанной на паспортной табличке двигателя. Откорректируйте спецификацию двигателя соответственно.





## Спецификации

диспетчеризации инженерного оборудования, контролирующей температуру холодной воды жидкостного охладителя. 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). При использовании дистанционного измерителя температуры (RTD) для наблюдения за температурой и управления скоростью частотно-регулируемый привод должен быть оснащен внутренним пропорционально-интегральным регулятором для регулировки скорости вентилятора, поддерживающей заданное значение температуры. Панель привода должна отображать заданное значение температуры, а также температуру холодной воды на двух отдельных строках. Перепуск должен включать полный электромеханический магнитный перепускной контур с возможностью 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. Органы управления должны находиться на передней части корпуса и включать управление запуском и остановкой, выбор перепуска/частотно-регулируемого привода, выбор автоматического/ручного режимов и ручное управление скоростью. Для предотвращения неисправностей двигателя вентилятора, 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 предлагать помощь в запуске ЧРП для обеспечения надлежащего программирования ЧРП для работы градирни.

### Высококачественная система частотно-регулируемого привода Marley

6.4

Добавьте следующий параграф в раздел «Механическое оборудование», если частотно-регулируемый привод используется как автономная система и для управления им не используется диспетчеризация инженерного оборудования. Для управления вентилятором должна быть предоставлена полная система привода с регулируемой частотой вращения в корпусе для использования в помещении IP52 или вне помещения IP54, указанная в UL. В частотно-регулируемом приводе должна использоваться технология широтно-импульсной модуляции с переключением биполярного транзистора с изолированным затвором. Сигнал переключения выходной мощности частотно-регулируемого привода должен быть запрограммирован так, чтобы не приводить к вызываемым механической вибрацией проблемам с боковым зазором зубцов редуктора или проблемам с вибрацией длинных

## Значение спецификации



Спецификации	Значение спецификации
<p>приводных валов. Частотно-регулируемый привод должен быть запрограммирован для области применения с переменным крутящим моментом. Частотно-регулируемый привод должен захватывать вентилятор, вращающийся в прямом или обратном направлении, без размыкания. Панель частотно-регулируемого привода должна быть оборудована главным выключателем с защитой от короткого замыкания и тепловой перегрузки и внешней рукояткой управления с возможностью блокировки в положении отключения для процедур по выключению и блокировке с целью безопасности. Должен быть предоставлен сервисный выключатель непосредственно перед частотно-регулируемым приводом для изоляции напряжения во время обслуживания частотно-регулируемого привода. Должен быть установлен встроенный неререверсивный пускатель перепуска для пуска при полном напряжении, позволяющий двигателю вентилятора работать при отказе частотно-регулируемого привода. В случае неисправности системы логика программы частотно-регулируемого привода должна оценить тип неисправности, определив, безопасно ли автоматически перевести двигатель вентилятора на пускатель перепуска. Не допускается автоматический перепуск с грунтового заземления. В режиме перепуска внутренние элементы управления продолжают контролировать температуру холодной воды и циклично включать и выключать двигатель вентилятора, поддерживая заданное значение температуры холодной воды. Система привода должна быть сконструирована и работать как автономная система без необходимости в системе диспетчеризации инженерного оборудования. 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 пускателя экстренного перепуска, расположенный внутри панели и позволяющий двигателю вентилятора работать при полной скорости. Система должна содержать твердотельный пропорционально-интегральный регулятор температуры для регулировки выходной частоты привода в зависимости от температуры холодной воды градирни. С частотно-регулируемым приводом должен быть предоставлен четырехпроводной дистанционный измеритель температуры (RTD) с сухим колодцем, который необходимо установить на месте в выпускную трубу холодной воды, идущую из секции жидкостного охладителя. Температура холодной воды и заданное значение должны отображаться на двери панели управления. Пускатель перепуска должен быть встроен в тот же корпус, что и частотно-регулируемый привод, включая полную схему для изолирования частотно-регулируемого привода в режиме перепуска. Для предотвращения неисправностей двигателя вентилятора, связанных с нагреванием, система частотно-</p>	

## Спецификации

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 и ручное управление с возможностью изменения вращения вентилятора на обратное, в том числе функцию автоотмены с возможностью настройки времени. Производитель градирни должен предлагать помощь в запуске ЧРП для обеспечения надлежащего программирования ЧРП для работы градирни.

### Устройство задания последовательности двигателей с дистанционным измерителем температуры (RTD):

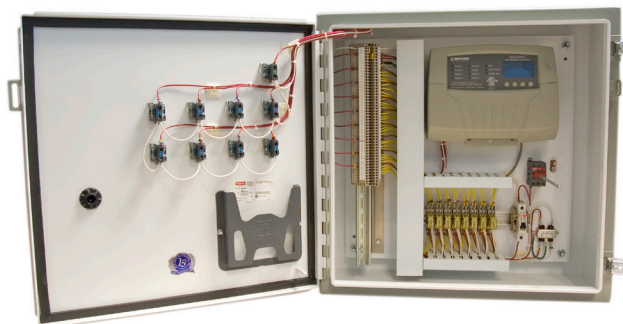
Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования: Должна быть предоставлена полная система, включая панель управления устройством задания последовательности с RTD и панель пускателя односкоростного и двухскоростного двигателя для каждой секции. Должно быть предоставлено устройство задания последовательности для автоматической организации работы нескольких вентиляторов в составе градирни. Размещение должно основываться на запрограммированном заданном значении температуры и выпуске холодной воды, определяющих общую температуру холодной воды, выходящей из градирни. Корпус должен быть IP52 для использования в помещении или IP56 для использования вне помещения с запираемой дверцей на петлях, соответствующей стандартам UL508 или CUL508. Устройство задания последовательности, управляющее двухскоростными двигателями, может быть сконфигурировано для выполнения цикла как LO1 – LO2 – LO3 – HI1 – HI2 – HI3 в качестве установки по умолчанию или как LO1 – HI1 – LO2 – HI2 – LO3 – HI3 в качестве опциональной установки. На дверце корпуса должны быть предоставлены световые индикаторы, используемые для отображения того, какие секции включены и на какой скорости. Индикация текущего статуса каждой секции и скорость должны выводиться на клеммные колодки пользователя для удаленного контроля. Должен быть доступен опциональный удаленный контроль заданного значения через сигнал 4–20 mA.

### Подсоединение питания в одной точке:

Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования: Каждая ячейка градирни должна быть оборудована UL / CUL 508, включенная в список панели управления SPPC (единственная точка подключения электропитания), в корпусе для наружной установки IP54 или IP56. Панель SPPC должна включать в себя главный выключатель с внешней рукояткой с возможностью блокировки в выключенном положении для безопасности. Главный выключатель SPPC будет питать различные схемы контроля, интегрированных в панели SPPC в том числе, но не ограничиваясь: стартеры двигателя вентилятора, контроллеры нагрева бассейна и контроллеры уровня воды. В случае если вентилятор градирни оборудован ЧРП, должен быть предоставлен выключатель питания на панели SPPC для подачи электричества в удаленно-установленный ЧРП. Должны

## Значение спецификации

- Элементы управления устройством задания последовательности Marley помогают продлить срок службы двигателей вентиляторов путем автоматической организации их работы. Контроллеры задания последовательности предотвращают ситуацию, когда один и тот же двигатель всегда запускается первым в ходе нормальной эксплуатации. Двигатель, запускаемый первым, меняется каждые 24 часа, что делает износ всех двигателей равномерным.



- Размыкающий главный автоматический выключатель обеспечивает подсоединение питания для элементов управления градирни действительно в одной точке. Подрядчик подсоединяет один источник питания, и панель обеспечивает линии питания, элементы управления и напряжения для органов управления градирней. Как правило, для каждой секции градирни требуется одна панель подсоединения питания в одной точке.



6.4

6.4



## Спецификации

быть предусмотрены контакты рабочего состояние, подключённых к точкам терминала пользователя.

### Дополнительное оборудование

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

- 6.1: Добавьте следующее 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 перед первым предложением: Выдвижения вентиляторного цилиндра должны быть предоставлены для подъема выходного потока воздуха от вентилятора на высоту \_\_\_\_ мм 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.

#### Регулируемая переливная перегородка выравнивающего канала:

- 11.2: Добавьте следующий параграф в раздел накопительного бассейна для холодной воды: Соединяющий канал между секциями должен быть оборудован съемной крышкой, которая позволит выключить одну секцию для обслуживания или для независимой работы секций. NC8402 – NC8414 только.

## Значение спецификации

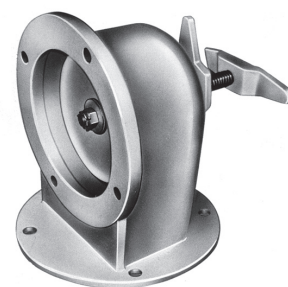
- В течение многих лет особенностью градирен компании Marley было размещение электродвигателей за пределами вентиляторных цилиндров, что обеспечивало легкий доступ к двигателям; благодаря этому двигатели также не подвергались воздействию постоянной влажности внутреннего пространства градирни.



Хотя улучшенные конструкции двигателей (изоляция, подшипники, уплотнения и смазки) позволяют 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 вариант. В этом случае *требуется этого от всех соискателей*.

- Выдвижения доступны с шагом 30 см 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 потоком компании Marley пользуются большой популярностью у пользователей, начиная с 1950-х годов. 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.



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

## Спецификации

### Снижение уровня шума на входе:

- 1.3 *Добавьте следующий параграф в раздел основания: 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. Приглушение шума не должно изменять эффективность тепловых характеристик основной конфигурации градирни. NC8402 – NC8414 только.*

### Снижение уровня шума на выходе:

- 1.3 *Добавьте следующий параграф в раздел основания: 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 корпуса. NC8402 – NC8414 только.*

### Тихий вентилятор:

- 6.1 *Замените параграф 6.1 следующим: Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с не менее чем семью встроенными лопастями из алюминиевого сплава, прикрепленными к гальванизированным ступицам П-образными болтами. 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 L10A не менее 100000 часов. Зубчатые передачи должны иметь категорию качества AGMA не ниже 9.*

- 6.1 *(дополнительные)\* Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, с не менее чем семью встроенными лопастями из алюминиевого сплава, прикрепленными к гальванизированным ступицам П-образными болтами. Лопасти должны быть индивидуально регулируемыми. Максимальная окружная скорость конца лопасти вентилятора должна составлять 56 м/с. Вентилятор(ы) должны приводиться в движение цельным клиновидным ремнем повышенной прочности с несколькими*

## Значение спецификации

- Звук падающей воды в поперечно-точных градирнях с заполнителем 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 при сохранении высокой эффективности. Вместе с приводом с регулируемой частотой вращения компании Marley этот комплект способен удовлетворить большинство требований к ограничению шума за исключением самых строгих.

в отличие от тепловых характеристик для уровня шума отсутствуют программы сертификации. Все опубликованные звуковые данные для градирен Marley NC были независимо проверены лицензированным испытательным агентством CTI таким образом, что вы можете быть уверены, что ваша градирня будет соответствовать указанным значениям по уровню шуму.

Клиент может убедиться в получении градирни с низким уровнем шума 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.

- 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 (π 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 слышать из-за шума воды.

## Спецификации

бороздками, шкивами и коническими роликоподшипниками. Подшипники и вал вентилятора должны находиться в литом стальном корпусе для обеспечения надлежащего выравнивания вала вентилятора, опорные подшипники не допускаются. Подшипники должны быть рассчитаны на срок службы L10A не менее 40 000 часов.

*\*В настоящее время доступны на всех моделях 45 кВт или менее.*

### Сверхтихий вентилятор:

- 6.1 Замените параграф 6.1 следующим: Вентилятор(ы) должны быть пропеллерного типа, со встроенными широкохордными коррозионно-стойкими и жаростойкими лопастями из алюминия для судостроения, с геометрией, обеспечивающей акустические характеристики, и алюминиевыми ступицами. Лопасти должны быть эластично смонтированы на ступице вентилятора и позволять индивидуальную настройку. Лопасти вентилятора должны быть открыты полости при помощи подходящего дренажа, чтобы избежать накопления влаги. Пена заполнена лезвия не допускаются из-за потенциального загрязнения влаги в пенопласт, вызывая дисбаланс вентилятора ведущих к вибрации вопросы. 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 и оснащены блоком снижения скорости, который не требует замены масла в течение первых 5 (пяти) лет работы. Подшипники редуктора должны быть рассчитаны на срок службы L10A не менее 100000 часов. Зубчатые передачи должны иметь категорию качества AGMA не ниже 9. Доступно на моделях NC8402 – NC8414.

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

- 8.2 Замените этот параграф следующим: Каждая секция градирни должна включать в себя единственный впускной патрубок для горячей воды, расположенный согласно плану. Система внутреннего трубопровода из ПВХ 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 поверхности градирни.

## Значение спецификации

- 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 торгового представителя 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.



- 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 уплаченную стоимость.



## Спецификации

### Решетки воздухозаборника:

- 9.1 *Добавьте следующий параграф в раздел корпуса, вентиляторной платформы и защитной решетки вентилятора:* Воздухозаборники градирни должны быть покрыты сетчатыми решетками из сваренной, оцинкованной методом горячего погружения проволоки 25 мм. Решетки должны быть прикреплены к съемным оцинкованным П-образным рамам. Решетки должны быть сконструированы таким образом, чтобы разрешать полный доступ к бассейну для холодной воды путем удаления одной панели на каждом воздухозаборнике.

### Распределение при переменном расходе воды:

- 8.2 *Добавьте следующее в конце этого параграфа:* Система распределения воды должна быть оборудована так, чтобы ее можно было эксплуатировать в условиях переменного расхода, поддерживая при этом одинаковое падение давления через заполнитель с воздушной стороны для максимального повышения эффективности охлаждения и сведения к минимуму риска образования льда и наклипи в наполнителе. Система должна приспосабливаться к снижению расхода до \_\_\_\_\_ % от номинального расхода.

### Шлюпбалка механического оборудования:

- 6.4 *Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования:* Портативная шлюпбалка должна быть смонтирована на вентиляторной платформе градирни и должна быть способна поднимать, выдвигать и опускать самое тяжелое механическое оборудование массой до 450 кг на вентиляторной платформе и ниже поверхности воздухозаборника градирни. Система шлюпбалки должна включать в себя лебедку, трос и грузовой крюк. NC8402 – NC8414 только.

### Ослабление выходного потока:

- 1.2 *Добавьте следующий параграф в раздел основания:* Должны быть предоставлены два ребристотрубчатых змеевика, располагающиеся у воздухозаборника градирни и использующие воду на впуске градирни, для ослабления выходного потока при \_\_\_\_\_ °C и \_\_\_\_\_ % относительной влажности, когда это требуется условиями окружающей среды. Змеевики должны быть установлены на заводе, выполнены из нержавеющей стали и ориентированы в градирне так, чтобы обеспечивать параллельное ослабление выходного потока. Связанные впускные клапаны для отклонения воды от змеевика к среде наполнителя влажной секции должны быть предоставлены производителем градирни. Доступно только на модели NC8413.

## Значение спецификации

- 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.



- Портативная шлюпбалка имеет конструкцию, соответствующую профессиональному классу по стандарту ISO 9001:2000, и является механической системой для удаления, пользоваться которой безопасно и просто.



- Путем сочетания теплообменников с прямым контактом (испарительных) и косвенным контактом (сухих) в параллельной компоновке эта система может привести к экономии воды до 20% по сравнению с обычными градирнями, при этом заметно ограничивается видимый выходной поток.

## Спецификации

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

- 4.1 Замените этот параграф следующим:  
Конструкция градирни, анкерные крепления и все компоненты градирни должны разрабатываться лицензированными инженерами-строителями, нанятыми производителем градирни, 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 91 кг. Ограждения, где указано, должны выдерживать сильную временную нагрузку 890 Н в любом направлении; при их разработке должны учитываться рекомендации Управления США по охране труда и промышленной гигиене (Occupational Safety and Health Administration — OSHA).

### Выравнивающие выводы многосекционного бассейна:

- 11.2 Добавьте следующий параграф в раздел накопительного бассейна для холодной воды: 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:

- 11.2 Добавьте следующий параграф в раздел накопительного бассейна для холодной воды: Бассейн для холодной воды должен быть оборудован трубопроводом очистителя из ПВХ с пластиковыми форсунками. Этот трубопровод должен быть установлен на заводе под заполнителем и предназначен для вывода всей грязи и мусора в пониженную часть накопительного бассейна.

### Крышки бассейна на входе:

- 11.2 Добавьте следующий параграф в раздел накопительного бассейна для холодной воды: Бассейн холодной воды должен быть оборудован крышками бассейна на входе для защиты бассейна от мусора и солнечного света.

## Значение спецификации

- Доступны конструкции для защиты от сильных ветровых нагрузок, превышающих 145 кг/м<sup>2</sup> — вплоть до 490 кг/м<sup>2</sup>. Чтобы узнать фактические требования к нагрузкам, следует обратиться к представителям местной власти. Некоторые производители могут заявлять 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, может представлять опасность для вас и окружающих.

- 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.

- Крышки бассейна холодной воды SunShield™ защищают бассейн от мусора и блокируют солнечный свет для предотвращения роста водорослей.

Спецификации	Значение спецификации
<p><b>Удлинённый смазочный трубопровод Geareducer со щупом:</b></p>	<p>■ Щуп находится на переносной лестнице для обслуживания только на гради́рных 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.</p>
<p><u>6.4</u>    <i>Добавьте следующий параграф в раздел механического оборудования:</i> 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.</p>	<p>■ Гради́рни Marley NC8401 - NC8414 — являются только поперечно-точные гради́рни, одобренные для односекционных и многосекционных установок FM. NC8422 (NC Everest ®) модели FM одобрены для множественных установок клетки только. Этот факт должен оказывать положительное влияние на получение льгот при страховании от пожаров. Для получения сопоставимых сумм страховых платежей для гради́рен, 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.</p>
<p><b>Утверждение FM:</b> <i>Недоступно на одноклеточных NC8422.</i></p>	<div data-bbox="890 1137 1230 1357">  </div>
<p><u>5.3</u>    <i>Добавьте следующий параграф в раздел конструкции:</i> Гради́рня должна быть указана в утвержденном руководстве FM(approvalguide.com) и соответствовать стандартам для гради́рен - Class Номер 4930, утвержденным FM, которые одобрены для использования без системы орошения. Гради́рня должна соответствовать +340 /-680 кг/м2 для зоны Н так, как указано в FM Global. Копия Сертификата Соответствия FM Approval от ноября 2013 года или позже, должна быть доступна по запросу.</p>	





**SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD**

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD  
WORCESTER WR4 9FA UK  
44 1905 750 270 | [ct.fap.emea@spx.com](mailto:ct.fap.emea@spx.com)  
[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

ru\_SPEC-NC-19A | ВЫПУСК 12/2019

©2001-2019 SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. ALL RIGHTS RESERVED  
Изменения конструкции и/или замена материалов с целью усовершенствования  
изделий могут производиться без уведомления.

