Инструкции по эксплуатации и обслуживанию

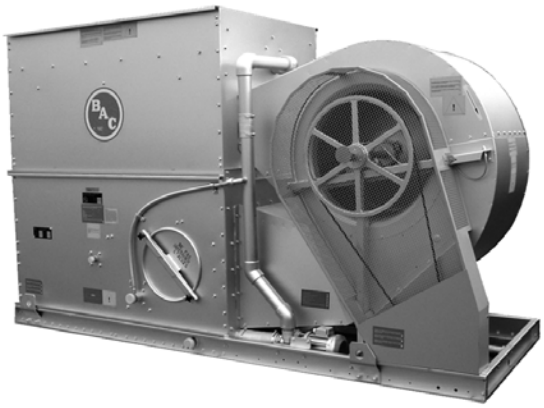
VTL Градирни
VFL Градирни испарительного типа
VCL Испарительные конденсаторы

Оборудование Baltimore Aircoil Company требует правильного монтажа, эксплуатации и обслуживания. Следует полностью соблюдать все требования, изложенные в документации по используемому оборудованию, включая чертеж, лист технических данных и настоящее руководство. Для достижения длительной, безотказной и надежной работы необходимо составить план эксплуатации, включающий программу регулярных осмотров, мониторинга и обслуживания. Все действия по осмотру, обслуживанию и мониторингу должны регистрироваться в формуляре установки. Для достижения этих целей могут быть использованы приведенные здесь инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Кроме разработки плана эксплуатации и ведения формуляра, рекомендуется провести анализ риска системы, предпочтительно независимой третьей стороной.

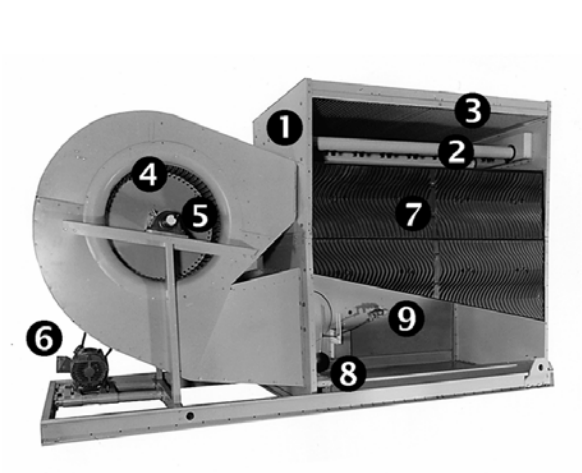
После первого заполнения системы водой должен осуществляться контроль накипи, коррозии, а также биологический контроль, которые в дальнейшем должны производиться на регулярной основе в соответствии с действующими нормами и правилами (такими как EUROVENT 9 - 5/6, ACOP HSC L8, Guide des bonnes pratiques, Legionella et tours aéroréfrigérantes, и т.п.). Отбор образцов воды, результаты анализов и корректирующие действия должны регистрироваться в формуляре системы.

За более детальными рекомендациями по поддержанию эффективнгости и безопасности вашей системы обращайтесь в местное представительство BAC Balticare.

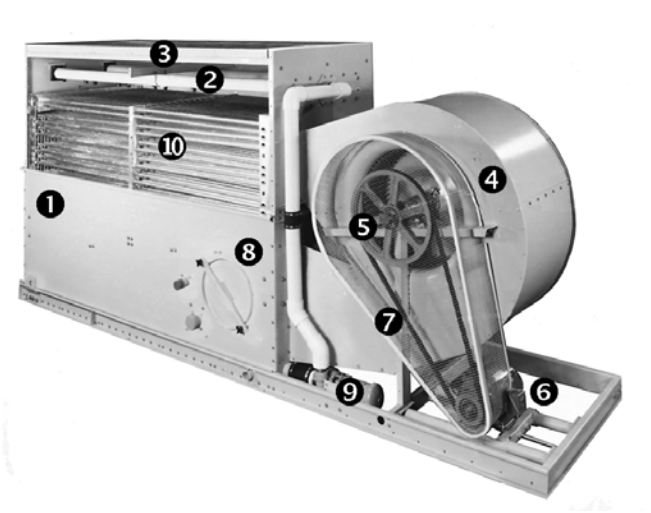


Оглавление **Страница**

Особенности конструкции	2
Общая информация	3
Обработка воды	5
Работа в холодную погоду	7
Процедуры обслуживания	8
Профилактическое обслуживание	13
Дополнительная помощь и информация	14
Рекомендуемые меры по обслуживанию и мониторингу	16



1. Корпус
2. Водораспределительная секция
3. Высокоэффективные каплеотбойники
4. Вентилятор
5. Вал и подшипник вентилятора
6. Мотор вентилятора
7. Поверхность мокрого настила
8. Сетчатый фильтр
9. Клапан подпитки водой



10. Змеевик

Условия эксплуатации

Оборудование BAC разработано для опсанных ниже условий эксплуатации, которые должны соблюдаться во время работы.
Ветровая нагрузка: По вопросам безопасной эксплуатации незащищенного оборудования, подвергающегося воздействию ветра со скоростью выше 120 км/ч и установленного выше 30 м от земли, обращайтесь в местное представительство BAC-Balticare.
Сейсмический риск: По вопросам безопасной эксплуатации оборудования, установленного в районах с умеренной и высокой сейсмической опасностью, обращайтесь в местное представительство BAC-Balticare.
Стандартные электромоторы пригодны для температур в диапазоне от -25°C до +40°C.

Градирни испарительного типа (VFL)

Расчетное давление: макс. 10 бар
Температура жидкости на входе: макс. 82°C
Температура жидкости на выходе: мин. 10°C
Жидкости, циркулирующие внутри теплообменников, должны быть совместимы с конструкционным материалом теплообменника, то есть

- углеродистая сталь для теплообменников с горячим цинкованием
- нержавеющая сталь AISI 304L или 316L (опционно)
- оцинкованная сталь для теплообменников с возможностью чистки (опционно)

Максимальное давление в оросителе: 14 кПа (если установлены насос(ы) других производителей, рекомендуется установить манометр на входе системы раздачи воды).

Испарительные конденсаторы (VCL)

Расчетное давление: 23 бара (станд.) или 28 бар (опционно) в соответствии с PED
Температура хладагента на входе: макс. 120°C
Температура хладагента на выходе: мин. -20°C
Подходящие хладагенты: R-717, галогенуглеродные, фреоны.
Стандартные теплообменники конденсатора изготавливаются их углеродистой стали и подвергаются горячему оцинкованию после изготовления, и могут содержать некоторые загрязнения, такие как углерод, оксид железа и частички после сварки. Внутреннее состояние теплообменника, включая влажный воздух, следует принимать во внимание, когда используются галогенуглеродные хладагенты (или фреоны) и чувствительные компоненты системы, такие как электронные дросселирующие устройства или полугерметичные компрессоры. Монтажник должен принять необходимые меры предосторожности при монтаже для защиты работы таких компонентов поблизости от теплообменников конденсатора.
Максимальное давление в оросителе: 14 кПа (если установлены насос(ы) других производителей, рекомендуется установить манометр на входе системы раздачи воды).
При температурах окружающей среды выше 40°C необходимо принять меры, чтобы насос оросителя продолжал работать, даже если конденсатор находится в режиме ожидания. Это предотвратит нежелательное стравливание хладагента через предохранительные клапаны (в поставку не входят).

Примечание: Монтаж резервного насоса для охладителей и конденсаторов испарительного типа предполагает посменную работу каждого из насосов с переключением как минимум дважды в неделю, чтобы предотвратить застаивание воды и размножение бактерий.

Требования к очистке

Монтажник конденсаторов BAC должен перед запуском обеспечить должную продувку системы и удаление из нее воздуха. Вовлеченный в систему воздух может помешать свободному сливу хладагента и снизить конденсаторную производительность, что приведет при работе к превышению расчетного давления. Дл проверки отсутствия в системе неконденсируемых примесей, следуйте указаниям из руководства BAC E115 по эксплуатации испарительного конденсатора.
Подключения хладагента на месте установки:
Все подключения к внешним трубопроводам подачи хладагента (устанавливаются другими) не должны иметь утечек и соответственно проверены.

Градирни (VTL)

Максимальное давление на входе: 0,5 бара
Температура воды на входе: макс. 55°C (станд. наполнение) или 65°C (высокотемпературная опция)
Температура воды на выходе: мин. 5°C
О качестве циркулирующей воды, совместимом с конструкционными материалами, см. в разделе Обработка воды страница 5.

Примечание: Реальная величина давления в оросителе указана в листе технических данных, прилагаемом к документам, подтверждающим заказ.

Соединительные трубопроводы

Все подводящие и отводящие трубопроводы должны быть закреплены отдельно. В случае, если оборудование установлено на вибробалках или пружинах, трубопроводы должны иметь компенсаторы для устранения передачи вибраций через внешние трубопроводы.

Меры предосторожности

Все электрическое, механическое и вращающееся оборудование представляет собой потенциальную опасность, особенно для тех, кто не знаком с его конструкцией и принципами работы. Данное оборудование должно быть оснащено соответствующими предохранительными устройствами (включая защитные ограждения там, где это необходимо), как для защиты людей (включая детей) от ранений, так и для предотвращения повреждения оборудования, связанных с ним систем и элементов конструкции здания.
Если у вас имеются сомнения по поводу процедур безопасного и правильного монтажа, установки, работы или обслуживания, для получения совета свяжитесь с производителем оборудования или его представителем.

Авторизованный персонал

Эксплуатация, обслуживание и ремонт данного оборудования должны производиться авторизованным и квалифицированным персоналом. Персонал должен быть хорошо знаком с оборудованием, связанными с ним системами и органами управления, а также процедурами, описанными в этом и других руководствах. Для предотвращения ущерба для здоровья персонала и/или повреждения собственности, при перемещении, подъеме, установке, эксплуатации и ремонте данного оборудования должны использоваться правильные уход, мероприятия и инструменты.

Механическая безопасность

Механическая безопасность оборудования соответствует требованиям директивы ЕС 89/392/ЕЕС, параграф II Б. В зависимости от условий на рабочем месте, может также оказаться необходимой установка лестниц, клеток безопасности, лестничных маршей, платформ доступа, перил и планок ограждения для безопасности и удобства авторизованного сервисного и обслуживающего персонала. Запрещается эксплуатация данного оборудования, если все защитные экраны вентиляторов, панели доступа и дверцы не установлены на место.

Когда оборудование работает с устройством регулировки скорости вращения вентилятора, необходимо принять меры для предотвращения работы вентилятора на частотах, близких к критической. За дополнительной информацией обращайтесь к ваше местное представительство BAC Balticare.

Электробезопасность

Каждый вентилятор и двигатель насоса, установленные на данном оборудовании, должны быть оснащены при монтаже запираемым выключателем, расположенным в пределах видимости. Запрещается проводить любые работы по обслуживанию (или вблизи) вентиляторов, двигателей и приводов или внутри оборудования, если двигатели вентиляторов и насосов, нагреватели и т.п. электрически не изолированы.

Место установки

Все градирни должны быть расположены как можно дальше от мест нахождения людей, открытых окон или приточных воздуховодов зданий.

Местные правила

Установка и эксплуатация градирен может быть объектом местных правил, таких как анализ определения риска. Необходимо полностью соответствовать регулирующим требованиям.

Об обработке воды

Во всем теплообменном оборудовании, работающем в режиме орошения, охлаждение осуществляется за счет испарения небольшой части циркулирующей в системе воды. При испарении воды содержавшиеся в ней первоначально примеси остаются. Если не производить слив из системы небольшого количества воды, что называется продувкой, концентрация растворенных твердых примесей начнет быстро возрастать и приведет к образованию накипи или к коррозии, или к тому и другому. Кроме того, поскольку система теряет воду за счет испарения и продувки, эту воду необходимо восполнять.
Общее количество восполняемой воды, называемое подпиткой, определяется как:

Подпитка = потери на испарение + продувка

Кроме твердых примесей, содержащихся в подпитывающей воде, вместе с ней в оборудование и циркулирующую воду попадают различные воздушные и биологические примеси. В дополнение к необходимости сливать небольшое количество воды, после первого запуска системы необходимо постоянно проводить обработку воды с целью контроля накипи, коррозии и биологических примесей. Более того, на месте установки должен постоянно проводиться мониторинг системы обработки воды для обеспечения ее качества в пределах заданных параметров.
Контроль и регулировка продувки зависят от конкретно используемого устройства продувки.
Для предотвращения избыточного накопления примесей в циркулирующей воде, небольшое количество воды следует "выдувать" из системы с частотой, определяемой режимом водоподготовки. Количество сливаемой воды определяется проектными циклами концентрации для данной системы. Эти циклы концентрации зависят от качества подпиточной воды и приведенных ниже проектных нормативов качества циркулирующей воды.

	Система защиты от коррозии BALTIBOND®
PH	от 6.5 до 9.0
Жесткость (по $CaCO_3$)	от 30 до 500 мг/л
Щелочность (по $CaCO_3$)	500 мг/мл макс.
Общее количество растворенных твердых веществ	1500 мг/мл макс.
Хлориды	250 мг/мл макс.
Сульфаты	250 мг/мл макс.
Электропроводность	1800 мСм/см
Хлоринация (по свободному хлору): постоянная	2 мг/л макс.
Хлоринация (по свободному хлору): порционное дозирование для чистки и дезинфекции	макс. 5-15 мг/л не более 6 часов

Таблица 1: Нормативы качества циркулирующей воды для системы защиты от коррозии Baltibond®

	Защита Baltiplus
pH	от 7.0 до 9.0
Жесткость по ($CaCO_3$)	от 30 до 500 мг/л
Щелочность по ($CaCO_3$)	500 мг/л макс.
Общее количество растворенных твердых веществ	1000 мг/л макс.
Хлориды	125 мг/л макс.
Сульфаты	125 мг/мл макс.
Электропроводность	1200 мСм/см
Хлоринация (по свободному хлору): постоянная	1 мг/л макс.
Хлоринация (по свободному хлору): порционное дозирование для чистки и дезинфекции	5-15 мг/л макс., не более, чем на 6 часов

Таблица 2: Нормативы качества циркулирующей воды для защиты Baltiplus

Циклы концентрации определяются как отношение концентрации растворенных в циркулирующей воде твердых частиц к концентрации растворенных твердых частиц в подпитывающей воде. Норма продувки может быть рассчитана следующим образом:

Продувка = потеря на испарение / циклы концентрации - 1

Потеря на испарение зависит не только от тепловой нагрузки, но и от климатических условий, типа используемого оборудования и применяемого метода контроля производительности. Потеря на испарение в летних условиях составляет приблизительно 0,431 л / 1000 кДж отвода тепла. Эта величина может быть использована только для подбора размера продувочного клапана, но не для расчета годового потребления воды.

Биологический контроль

Неконтролируемое размножение водорослей, слизи и других микроорганизмов может снизить эффективность системы и способствовать размножению в системе циркуляции воды потенциально опасных микроорганизмов, таких как Legionella.
Соответственно, после первого заполнения системы водой следует регулярно проводить мероприятия по обработке воды, специально предназначенные для ее биологического контроля, в соответствии с любыми существующими (национальными, региональными) правилами, или в соответствии с принятыми нормами, такими как EUROVENT 9-5/6, VDMA Detailsheet 24649 и т.п.
Настоятельно рекомендуется регулярно проверять биологическое загрязнение циркулирующей воды (например, еженедельно проводить ТАВ-тест с погружаемыми пластинками) и записывать все результаты.
Если применяется химическая обработка воды, она должна соответствовать следующим требованиям:

Химическая обработка

1. Химикаты должны быть совместимы с конструкционными материалами, использованными в системе.
2. Химикаты должны подаваться в циркулирующую воду таким образом, чтобы избежать высоких локальных концентраций, которые могут вызвать коррозию. Химикаты обычно подаются в нагнетательную линию насоса. Порционная подача химикатов не обеспечивает должного контроля качества воды, и не рекомендуется.
3. Для оборудования, оснащенного защитой от корррозии BALTIPLUS, кислотная обработка воды не рекомендуется. Оборудование испарительного охлаждения, оснащенное защитой от коррозии BALTIBOND® (суффикс R после номера модели на заводской табличке), может использоваться в системах с кислотной обработкой воды при условии соблюдения вышеописанных требований 1 и 2.

Настоятельно рекомендуется ежемесячно проверять ключевые параметры качества циркулирующей воды. См. таблицу: Нормативы качества циркулирующей воды. Все результаты тестирования необходимо записывать.

О работе в холодную погоду

Оборудование BAC может работать при температурах окружающей среды ниже точки замерзания при условии, если приняты должные меры:

1. Защита воды в поддоне от замерзания, когда система выключена.
2. Контроль мощности для предотвращения образования льда во время работы.
3. Защита от замерзания теплообменников. (закрытые градирни)

Ниже перечислены общие указания, которые следует соблюдать, чтобы свести возможность замерзания к минимуму. Поскольку эти указания могут включать не все возможные схемы работы, разработчик и обслуживающий персонал системы должны провести тщательный обзор всей системы, расположения оборудования, органов управления и принадлежностей для обеспечения ее надежной эксплуатации в любое время.

Защита от замерзания воды в поддоне

Для предотвращения замерзания воды в поддоне должны быть установлены или нагреватели поддона, или удаленный поддон, расположенный в обогреваемом помещении. Перед сезонным отключением на период холодной погоды рекомендуется осушить поддон. Осушение поддона будет также необходимо, если предвидится сухая работа (для оборудования с теплообменником), даже если установлены нагреватели поддона. Эти нагреватели НЕ предотвратят замерзание воды в поддоне при сухой работе, если температура окружающей среды ниже нуля. Установки с удаленным поддоном наиболее пригодны для гибкого переключения между "сухой" и "мокрой" работой, потому что вода в поддоне всегда защищена. При сухой работе проследите за тем, чтобы линия подпитки была перекрыта, а клапан подпитки полностью осушен. Термостаты электрических нагревателей поддона для данного оборудования установлены на поддержание температуры воды в поддоне на уровне 4°C.

Контроль производительности

Кроме защиты воды в поддоне, следует отследить теплопотери и изолировать все неизолированные водяные трубопроводы, особенно линии подпитывающей воды. Также следует проверить теплопотери насосы форсунок (оборудование и теплообменник) и заизолировать от точки всасывания насоса до уровня водослива, если они могут быть подвержены воздействиям температур окружающей среды ниже точки замерзания.

Когда система работает под нагрузкой, необходимо предотвратить снижение температуры циркулирующей воды до величины, близкой к точке замерзания. Наиболее "критическая" ситуация возникает в случае, если работа при минусовых температурах совпадает с малой нагрузкой на систему. Ключевым фактором защиты циркулирующей воды является контроль мощности путем регулировки воздушного потока до уровня, поддерживающего температуру циркулирующей воды чуть выше точки замерзания. В качестве эмпирического правила эту минимальную температуру можно принять равной 5°C, однако в некоторых случаях приемлемой является и более низкая температура. (За рекомендациями обращайтесь к местное представительство BAC Balticare.)

Защита от замерзания теплообменников

Наилучшей защитой является применение растворов этиленгликоля или других антифризов в должных концентрациях. Использование таких растворов влияет на тепловую производительность закрытых градирен, и поэтому должно учитываться при выборе модели(ей). В нижеприведенной таблице указаны диапазоны защиты от замерзания для различных концентраций этиленгликоля (объемные %).

% этиленгликоля	Защита от замерзания
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

Таблица 3: Защита от замерзания для растворов этиленгликоля

Если система должна работать на воде, то оба приведенных ниже условия должны соблюдаться одновременно:

1. Постоянное обеспечение минимального расхода через установку. (смотри таблицу ниже)
2. Обеспечение минимальной тепловой нагрузки, чтобы температура воды, выходящей из теплообменника(ов), не падала ниже 10°C. (соответствующие требования к минимальной тепловой нагрузке см. в таблице ниже)

Если нагрузка очень мала или отсутствует, то при минусовых температурах может понадобиться использование вспомогательной тепловой нагрузки. Если эти условия не могут быть соблюдены, обратитесь за консультацией в местное представительство BAC Balticare.

Модель	Минимальный расход (л/с)	Прибл. минимальная тепловая нагрузка (кВт)
VFL 241-H	4,1	10,6
VFL 242-H		12,7
VFL 242-J		12,7
VFL 243-J		14,4
VFL 361-L		16,0
VFL 361-M		16,0
VFL 362-M		19,1
VFL 363-K		21,6
VFL 363-M		21,6
VFL 481-M		23,0
VFL 482-L		27,2
VFL 483-L		30,5
VFL 483-M		30,5
VFL 484-M		33,8
VFL 721-L	7,9	40,1
VFL 721-M		40,1
VFL 721-O		40,1
VFL 722-N		46,4
VFL 722-O		46,4
VFL 723-L		51,5
VFL 723-O		51,5
VFL 724-O		56,6
VFL 961-P		47,9
VFL 962-N		56,3
VFL 962-O		56,3
VFL 962-P		56,3
VFL 963-O		63,0
VFL 963-P		63,0
VFL 964-P		69,7

Таблица 4: Минимальные требования по расходу воды и тепловой нагрузке для VFL

Проверки и регулировки

Рабочий уровень воды и подпитка

Рабочим уровнем называется уровень воды над дном поддона во время эксплуатации

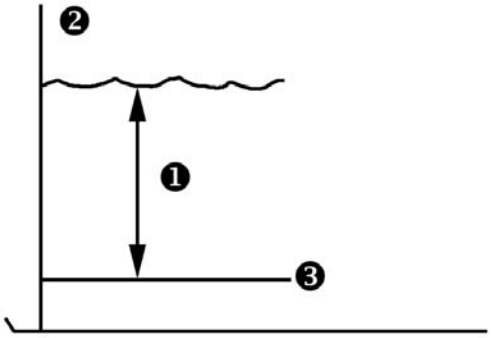


Рисунок 1: Рабочий уровень воды

1. Рабочий уровень
2. Перелив
3. Дно поддона

Значения рабочих уровней для испарительного охлаждающего оборудования указаны в нижеприведенной таблице

Модель	Рабочий уровень (измеренный от дна поддона) (мм)
VTL	140
VCL	140
VFL	140

Таблица 5: Рабочие уровни

Для проверки рабочего уровня выполняйте следующие действия:

1. Выключите вентилятор(ы), но не отключайте насос(ы).
2. Снимите круглую дверцу люка рядом с соединением подпитки.
3. Замерьте высоту от дна поддона до уровня воды и сравните с номинальным значением из таблицы.
4. Проверьте клапан на наличие протечек и при необходимости замените седло клапана.
5. Проверьте, может ли рычаг поплавка свободно двигаться и способен ли поплавковый регулятор плавать и перекрывать клапан.
6. Проверьте, чтобы подача подпитывающей воды была соответствующей.

Примечание: Данные действия не применимы к
- оборудованию, оснащенному электрическими датчиками уровня воды
- системам с внешним поддоном

При использовании узла подпитки водой с поплавковым регулятором необходимо провести его первичную настройка и регулярно подстраивать.
Поплавок, контролирующий клапан подпитки, закреплен на стержне с резьбой и удерживается на месте при помощи барашковых гаек. (Смотри рисунок ниже)

Рисунок 2: Узел клапана подпитки водой

1. Поплавок
2. Стержень с резьбой
3. Барашковые гайки
4. Рычаг поплавка
5. Поплавковый клапан

Для установки начального уровня воды отрегулируйте барашковые гайки таким образом, чтобы клапан подпитки полностью закрывался, когда уровень воды в поддоне для холодной воды находится на 13 мм ниже уровня перелива. При нормальных нагрузках этот параметр будет отражать правильный рабочий уровень. При пониженных нагрузках рабочий уровень будет находиться выше и его следует подрегулировать.

Продувка

В случае постоянной продувки с использованием дозировочного клапана в линии продувки убедитесь, что этот клапан не заблокирован, а продувочная вода вытекает свободно. Измеряйте расход продувочной воды путем измерения времени, необходимого для заполнения известного объема.
При автоматической продувке с использованием контроля электропроводности убедитесь, что датчик электропроводности чист, а электромагнитный клапан продувки исправен. Если у вас нет особой процедуры настройки, то проверку и настройку точек установки должна произвести компания, выполняющая водоподготовку.

Комплект нагревателя поддона

Нагреватели поддона должны работать только зимой для предотвращения замерзания воды в поддоне, когда циркуляционные водяные насос(ы) и вентилятор(ы) выключены. В другое время включать нагреватели поддона категорически запрещается, так как теоретически они могут нагреть воду до температуры, благоприятной для развитию бактерий. Каждые шесть месяцев проверяйте правильность настройки и чистоту термостата нагревателя. Убедитесь также, что устройства управления и безопасности, такие как реле низкого уровня, находятся в чистоте и в рабочем состоянии, а также должным образом встроены в схему управления.

Натяжение ремня

Натяжение ремня можно регулировать, меняя положение двигателя(ей) вентилятора путем вращения регулировочного винта в основании двигателя, проходящего через угол нижней рамы. Проверьте натяжение ремня следующим образом:

1. Выключите вентилятор(ы).
2. Проверните шкив вентилятора на половину оборота, чтобы равномерно распределить натяжение ремня перед измерением.
3. Проверьте натяжение ремня, проконтролировав соблюдение двух следующих условий.
   Отклонение составляет 10 мм / м свободную длину ремня (см. рисунок ниже).
   Требуемое усилие отклонения находится в интервале между минимальным и максимальным значениями, приведенными в таблице ниже.

Рисунок 3: Регулировка ремня вентилятора

Профиль ремня	Диаметр шкива двигателя (мм)	Усилие натяжения (кг)	
		мин.	макс.
XPA	от 80 до 125 от 135 до 200 >200	1,5 2,0 2,5	2,5 3,0 3,5
SPA	от 100 до 125 от 132 до 212 >212	1,5 2,0 2,0	2,0 2,5 3,0

Таблица 6: Усилие натяжения ремня

Натяжение новых ремней следует заново отрегулировать после 24 часов работы.

Выравнивание привода

Должное выравнивание привода обеспечивает максимальный срок службы ремня. Выравнивание проверяют, прикладывая поверочную линейку к обоим шкивм, как показано на рисунке ниже.
Когда приводы выравнены должным образом, зазор между поверочной линейкой и шкивами не превышает 0,5 мм на 100 мм диаметра шкива вентилятора.

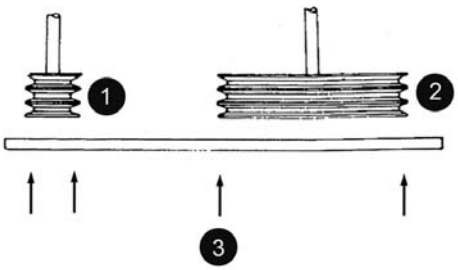


Рисунок 4: Проверка выравнивания шкивов

1. Шкив двигателя
2. Шкив вентилятора
3. Точки контакта

Запорная втулка

Эксцентричнеская запорная втулка подшипника на стороне привода обеспечивает фиксацию обоймы подшипника на валу вентилятора. Запорные втулки можно отрегулировать с помощью описанной ниже процедуры. (смотри рисунок ниже)

1. Остановите вентилятор(ы) и снимите боковые панель(и).
2. Ослабьте установочный винт.
3. Вставив кернер (в имеющееся отверстие), слегка постучите по втулке тангенциально в направлении вращения, удерживая при этом вал.
4. Заверните установочный винт.
5. Установите на место боковые панели и запустите вентилятор(ы).

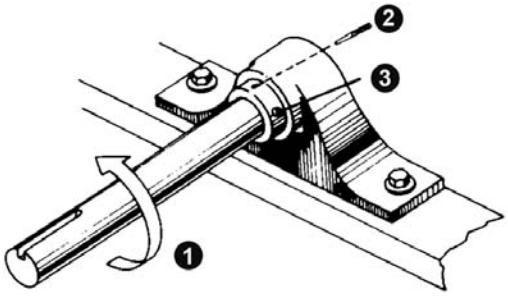


Рисунок 5: Запорная втулка в сборе

1. Направление вращения
2. Кернер: Постучите по запорной втулке в направлении вращения вентилятора до запирания эксцентрика.
3. Заверните установочный винт.

Вращение вентилятора(ов) и насоса(ов)

Вентиляторы должны вращаться без помех, а вентиляторы и насосы должны вращаться в правильном направлении, указаном стрелками на оборудовании. Проверьте правильность работы следующим образом:

1. Остановите вентилятор(ы) и насос(ы).
2. Проверните венилятор вручную, чтобы убедиться, что он вращается без помех. Устраните помеху, если она имеется.
3. Запустите насос(ы) и проверьте, что они вращаются в правильном направлении, указанном стрелкой на кожухе насоса. Если направление неправильное, выключите насос и исправьте электроподключение.
4. Запустите вентилятор(ы) и проверьте, что они вращаются в правильном направлении, указанном стрелкой на кожухе вентилятора. Если направление неправильное, выключите выентилятор(ы) и исправьте электроподключение.

Ток и напряжение двигателя

Проверьте напряжение и ток на всех трех клеммах двигателей вентиляторов и насосов. Сила тока не должна превышать значение, указанное на заводской табличке. После длительного простоя необходимо перед повторным запуском проверить изоляцию двигателя мегаомным тестером изоляции.

Необычный шум и вибрация

Необычный шум и/или вибрация являются результатом неисправности механических компонентов или эксплуатационных проблем (нежелательное образование льда). Если такое произойдет, необходим тщательный осмотр всей установки с немедленным последующим устранением неисправностей и проблем. При необходимости обратитесь за помощью в местное представительство BAC Balticare.

Осмотры и устранение неисправностей

Общее состояние оборудования

Осмотр следует сосредоточить на следующих областях:
- повреждение антикоррозионной защиты
- признаки образования накипи или коррозии
- накопление пыли и грязи
- присутствие пленок биологического происхождения

Мелкие повреждения антикоррозионной защиты можно устранить. Для защиты BALTIBOND используйте другой набор (номер по каталогу RK1057). О более масштабных повреждениях следует сообщить в местное представительство BAC Balticare.

Если имеются свидетельства образования накипи (крупнее 0,1 мм) или коррозии, поставщик воды должен проверить и изменить режим водоподготовки.

Любую грязь и мусор следует удалять в соответствии с ПРОЦЕДУРАМИ ОЧИСТКИ, описанными в данном руководстве (См. страница 12).

При наличии пленок биологического происхождения вся система, включая трубопроводы, должна быть осушена, промыта и очищена от слизи и других органических загрязнений. Снова заполните систему водой и примените шоковую биоцидную обработку. Проверьте значение pH и функциональность действующей биоцидной обработки.

Секция теплопередачи

Проведите осмотр следующим образом:
1. Выключите вентилятор(ы) и насос(ы).
2. Снимите каплеотбойники и дверцы.
3. Осмотрите теплообменник/поверхность мокрого настила на наличие:
   - помех
   - повреждений
   - коррозии
   - засорения
4. После осмотра установите на место каплеотбойники и дверцы, и снова запустите вентилятор(ы) и насос(ы).

Удалите любые посторонние предметы из секций теплообмена.

Необходимо устранить все места возникновения коррозии или повреждений. За помощью обращайтесь в местное представительство BAC Balticare.

Слабые неприятные запахи обычно можно устранить химически или путем временного изменения программы водоподготовки. За советом обращайтесь к вашему поставщику оборудования по водоподготовке. Сильный запах требует очистки и промывки в соответствии с ПРОЦЕДУРАМИ ОЧИСТКИ (См. страница 12).

Регулярная проверка общего количества аэробных бактерий (ТАВ) и поддержание его на приемлемом уровне - ключевые факторы предотвращения неприятного запаха.

Трубчато-ребристый теплообменник на выходе (опционный)

Трубчато-ребристый теплообменник на выходе подвержен коррозии и забиванию переносимыми по воздуху частицами (засорение теплообменника).

Трубчато-ребристый теплообменник на выходе требует периодической очистки для поддержания максмальной рабочей эффективности, достижимой при параметрах среды, в которой аппарат работает. Регулярная плановая очистка теплообменника вносит существенный вклад в продление срока эксплуатации оборудования и является прекрасным источником энергосбережения.

Периодическая очистка теплообменника может выполняться пылесосом и/или струей воздуха под давлением. В условиях загрязненной окружающей среды очистка потребует имеющихся в продаже чистящих средств для теплообменников. Чистка теплообменников путем распыления на них воды может удалить крупные отложения грязи, но малоэффективна для удаления загрязняющих веществ. Удаление грязи и солей требует детергента для разрыва связи между коркой грязи и поверхностью теплообменника. Однако если применяется распылитель, давление воды не должно превышать 2 бар, а струю воды запрещается направлять под углом к поверхности ребер, а только параллельно им.

Выбор чистящего средства для теплообменников также важен, потому что это средство должно нейтрализовывать и удалять отложения на поверхности теплообменника. BAC не рекомендует применение щелочных или кислотных чистящих средств. Такие средства могут вызвать вспенивание (оксиды или гидроксиды алюминия), что приводит к отделению вместе с корочкой загрязнения и тончайшего слоя основного сплава. Такие чистящие средства известны как "химически активные чистящие средства", большинство из них является грубыми. Распознать такой тип чистящих средств можно по этикетке, где они обычно помечены как едкие. Основной компонент чистящего средства для теплообменников не должен быть настолько грубым, чтобы воздействовать на металл, покрытие теплообменника или персонал.

Важным фактором при нанесении чистящего средства для теплообменников является его смываемость. Большинство гидроксидов проявляет тенденцию к сцеплению с поверхностью, если только в состав раствора не добавлены эффективные смачивающие вещества для снижения его поверхностного натяжения. Если в растворе недостаточно смачивающих веществ и он не смывается с поверхности полностью, остаточный материал может осесть на стыке ребро/трубка и продолжить оказывать вредное воздействие на ребро.

BAC рекомендует применение более совершенных чистящих средств, известных под названием "системы ПАВ". Они снижают поверхностное натяжение, проникают в слой отложений, эмульгируют и растворяют их, не затрагивая основной сплав. Системы ПАВ безопасны для сплавов теплообменников, легко смываются, отделяют и удаляют отложения лучше, чем щелочные средства, безопасны для окружающей среды, а также безопасны и легки в применении и удалении. Системы ПАВ практически никогда не вызывают коррозию.

Каплеотбойники

Проведите осмотр следующим образом:
1. При работающих вентиляторах и насосах визуально проверьте наличие зон с избыточной потерей воды.
2. Выключите вентилятор(ы) и насос(ы) и визуально проверьте каплеотбойники на наличие
   - помех
   - повреждений
   - загрязнений
   - на правильность установки
3. Если наблюдается любая из вышеперечисленных проблем, остановите вентилятор(ы) и насос(ы) и снимите каплеотбойники.
4. Очистите каплеотбойники от мусора и посторонних веществ. Удалите грязь и помехи. Замените поврежденные или неэффективные каплеотбойники.
5. Установите каплеотбойники и убедитесь, что они стоят прочно и без просветов между ними.

!

НЕ НАСТУПАЙТЕ НА КАПЛЕОТБОЙНИКИ.

Система раздачи воды

Проведите осмотр следующим образом:

1. Выключите вентилятор(ы), но оставьте насос(ы) работающими.
2. Проверьте и при необходимости отрегулируйте давление разбрызгивания.
   (не относится к моделям теплообменников со стандартными насосами)
3. Снимите каплеотбойники.
4. Проверьте, выдают ли форсунки структуру разбрызгивания, показанную на рисунке ниже.
5. Очистите систему раздачи воды от грязи и мусора. Убедитесь, что форсуночные патрубки и сами форсунки на месте и чистые. Замените поврежденные или отсутствующие форсунки.
6. Установите каплеотбойники и убедитесь, что они стоят прочно и без просветов между ними.
7. Запустите вентилятор(ы) и насос(ы).

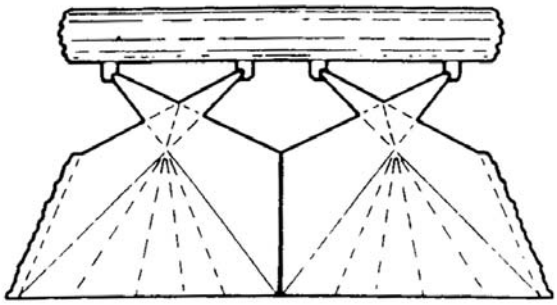


Рисунок 6: Структура разбрызгивания форсунок для градирен испарительного типа

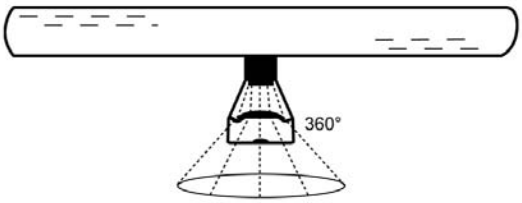


Рисунок 7: Распределение потока разбрызгивания форсунки. Тип для градирен испарительного типа или конденсаторов

Вал вентилятора

Открытые участки вала вентилятора покрыты мягким герметиком для дополнительной защиты от коррозии. Рекомендуется проверять целостность этого покрытия раз в квартал или минимум раз в полгода. Любые следы поверхностной коррозии должны быть обработаны. Это включает:

1. Удаление защитного покрытия подходящим чистящим средством.
2. Удаление поверхностной коррозии наждачной шкуркой.
3. Повторное нанесение на вал защитного покрытия.

Мотор вентилятора

Во время эксплуатации необходимо производить очистку наружной поверхности двигателя не реже, чем раз в 6 месяцев (или чаще, в зависимости от условий работы) для обеспечения его достаточного охлаждения. Не мойте двигатель, если он не относится к категории IP66. Раз в три или шесть месяцев проверяйте:

- Электрические соединения
- Устройства защиты двигателя
- Потребляемый ток
- Подшипники двигателя на шум или перегрев
- Болты крепления двигателя
- Наружную поверхность на наличие коррозии

Комплект электроуправления уровнем воды (опционный)

Комплект электроуправления уровнем воды (опционный) поддерживает постоянный уровень в поддоне для холодной воды вне зависимости от перемен охлаждающей нагрузки и колебаний давления подачи воды. Каждые шесть месяцев проверяйте работоспособность и чистоту всех компонентов (клапана, поплавковых переключателей).

Смазка

Подшипники вала вентилятора

Вал вентилятора установлен на шариковых подшипниках (см. рисунок ниже).

При нормальных условиях эксплуатации подшипники следует смазывать через каждые 2000 часов работы или минимум раз в полгода. Подшипники надо смазывать одной из указанных ниже водостойких смазок с ингибитором коррозии, которые пригодны для температур окружающей среды в диапазоне от -55°C до 120°C.

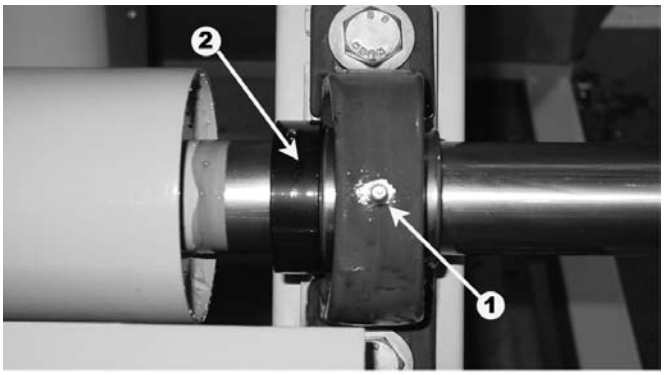


Рисунок 8: Шариковый подшипник

1. Смазочный фитинг
2. Запорная втулка

Подшипники следует смазывать только с помощью ручного смазочного пистолета. Не используйте смазочные пистолеты высокого давления, поскольку они могут порвать сальники подшипника. При смазке очищайте подшипник от старой смазки, постепенно добавляя новую, пока в уплотнении не покажется капелька новой смазки. Это особенно важно, если установлены удлиненные смазочные линии - убедитесь, что ВСЯ старая смазка удалена, а из уплотнения выходит новая.

Подшипники мотора

Двигатели с размером рамы >200 L (>30 кВт) имеют смазочные фитинги

- интервалы между смазкой: дважды в год, если на заводской табличке двигателя не предписан иной график
- типы смазок: смотри ниже

Shell	Смазка Alvania RL3	от -20°C до +120°C
Texaco	Multifak Premium 3	от -30°C до +140°C
Klüber	Isoflex LDS Special A	от -50°C до +120°C
Mobil	Mobilith SHC 100	от -40°C до +175°C
Total Fina Elf	Multis 3	от -20°C до +120°C

Таблица 7: Типы смазок

Подшипники следует смазывать только с помощью ручного смазочного пистолета. Не используйте смазочные пистолеты высокого давления, поскольку они могут порвать сальники подшипника. При смазке очищайте подшипник от старой смазки, постепенно добавляя новую, пока в уплотнении не покажется капелька новой смазки.

Регулируемая рама двигателя

Регулировочный винт в основании двигателя (см. рисунок ниже) должен покрываться раз в полгода смазкой хорошего качества с ингибитором коррозии, наподобие рекомендованных для смазки подшипников вала вентилятора.

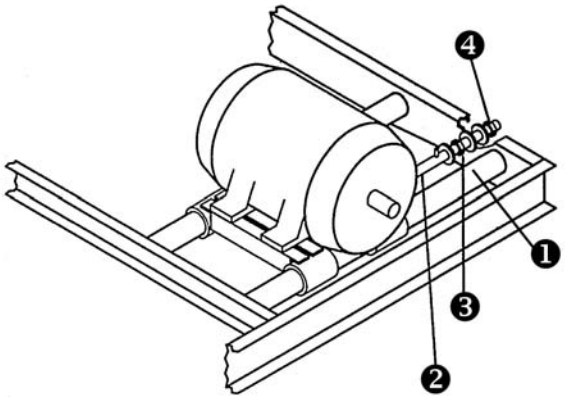


Рисунок 9: Регулируемая рама двигателя

1. Салазки основания мотора
2. Регулировочный стержень
3. Стопорная гайка
4. Регулировочная гайка

Процедуры очистки

Механическая очистка

Поддержание испарительного охлаждающего оборудования (и связанных с ним систем) в чистоте сохранит его эффективность и поможет предотвратить неконтролируемое размножение бактерий. Рекомендуемые процедуры очистки описаны ниже:

1. Отсоедините двигатели вентилятора и насосов, отключите подпитывающую подачу.
2. Снимите экраны, каплеотбойники, панели и дверцы доступа и систему слива. Не снимайте сетчатый фильтр водосборника.
3. Удалите мягкой щеткой мусор с наружных поверхностей и вентилятор(ов), при необходимости воспользуйтесь водой и мылом.
4. Очистите внутренние поверхности (мыльной) водой и мягкой щеткой, при необходимости воспользуйтесь струей воды под высоким давлением.
5. Удалите мусор из системы раздачи воды и прочистите забитые форсунки. При необходимости форсунку и втулку можно снять для чистки.
6. Удалите мусор из зоны теплопередачи (трубки/ребра). Для очистки поверхности мокрого настила градирни не используйте пар или воду под высоким давлением.
7. Промойте чистой водой и слейте ее для удаления накопившейся грязи.
8. Снимите, очистите и установите на место фильтр(ы) поддона.
9. Очистите от мусора экраны и каплеотбойники струей воды, и установите их на место.
10. Очистите дверцы люков и панели мягкой щеткой и (мыльной) водой, и установите их на место.
11. Закройте слив и откройте подпитывающую подачу. Наполните систему чистой водой до уровня переполнения.

Дезинфекция

Дезинфекция системы может понадобиться в случае высокой концентрации аэробных бактерий и/или "легионеллы". Дезинфекция (перед процедурой чистки) также рекомендуется для орошаемых систем охлаждения с известным или подозреваемым высоким уровнем бактериологического загрязнения.

Некоторые местные или национальные руководства также рекомендуют дезинфекцию перед первым запуском, после длительного отключения, после плановых чисток, или когда в системе охлаждения произведены значительные изменения.

Дезинфекция должна проводиться в соответствии с должной процедурой и с учетом безопасности персонала, занятого чисткой и дезинфекцией.

Как правило, дезинфекция достигается использованием раствора гипохлорида натрия для поддержания остаточной концентрации свободного хлора в 5-15 мг/л, и циркуляции этого раствора в системе в течение 6 часов. Более высокие концентрации хлора в течение более короткого периода допустимы, но требуют более высокого уровня защиты от коррозии, чем только оцинкованная сталь. За дополнительной информацией обращайтесь в местное представительство BAC Balticare.

Необходимо избегать избыточной концентрации хлора, поскольку она может быстро привести к коррозии и повредить систему.

Хлорированную воду перед сливом необходимо дехлорировать, а после дезинфекции систему нужно тщательно промыть чистой водой.

Примечание: Правильная и регулярно соблюдаемая биоцидная программа существенно снижает необходимость в операциях чистки и дезинфекции.

О профилактическом обслуживании

Для обеспечения максимальной эффективности и минимального простоя вашей испарительной системы охлаждения рекомендуется разработать и реализовывать программу профилактического обслуживания. Местное представительство BAC Balticare поможет вам разработать и внедрить такую программу. Программа профилактического обслуживания должна не только гарантировать, что длительные простои не возникнут при непредвиденных и нежелательных обстоятельствах, но также обеспечить использование одобренных заводом-изготовителем запасных частей, специально для этого предназначенных и имеющих полную заводскую гарантию.

Одобренные заводом-изготовителем запасные части обычно поставляются в течение четырех дней после получения заказа. В экстренных случаях возможна доставка в течение 24 часов. Для заказа одобренных запасных частей свяжитесь с местным представительством BAC Balticare. При заказе любых запчастей не забудьте указать серийный номер вашей установки.

Для облегчения обслуживания оборудования рекомендуется иметь наготове следующие запчасти:

- Поплавковый регулятор системы подпитки (при необходимости)
- Уплотнитель клапана подпитки водой
- Подшипники вала вентилятора
- Форсунки и втулки
- Втулки распределительного патрубка форсунок
- Комплект ремней
- Наборы BALTIPLUS / BALTIBOND для (мелкого) ремонта

Настаивайте на использовании одобренных запчастей во избежание снижения эффективности или эксплуатационного риска, которые могут возникнуть при использовании неодобренных запчастей.

Balticare

BAC основала специализированную независимую компанию по полному уходу под названием Balticare. Предложение BAC Balticare включает все элементы, требуемые для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации вашего оборудования испарительного охлаждения. Они составляют полный диапазон от оценки риска до селективной водоподготовки, обучения, тестирования, ведения учета и ежегодного осмотра системы. За подробностями обращайтесь в BAC Balticare на www.balticare.com, или также в местное представительство BAC за дополнительной информацией и конкретной помощью.

Дополнительная информация

Справочная литература

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Minsterie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen. VDI 6022.

Веб-сайты по интересующей тематике

www.BaltimoreAircoil.com;
www.eurovent-cecomaf.org;
www.ewgli.org;
www.ashrae.org;
www.uniclima.org;
www.aicvf.org;
www.hsc.gov.uk

Рекомендуемые меры по обслуживанию и мониторингу

График

Тип действия	Действие	Запуск	Раз в неделю	Раз в месяц	Каждые шесть месяцев	Раз в год	Отключение
Проверки и регулировки	Рабочий уровень воды и подпитка	X		X			
	Продувка	X		X			
	Комплект нагревателя поддона	X			X		
	Натяжение ремня	X		X			
	Выравнивание привода	X				X	
	Запорная втулка	X			X		
	Вращение вентилятора(ов) и насоса(ов)	X					
	Ток и напряжение двигателя	X				X	
	Необычный шум и/или вибрация	X		X			
Осмотр и мониторинг	Общее состояние	X		X			
	Секция теплопереноса	X			X		
	Ребристый теплообменник на выходе (опционный)	X				X	
	Каплеотбойники	X			X		
	Система раздачи воды	X			X		
	Вал вентилятора	X			X		
	Мотор вентилятора	X			X		
	Комплект электроуправления уровнем воды (опционный)	X			X		
	TAB тест (погружные лотки)	X	X				
	Качество циркулирующей воды	X		X			
	Общее состояние системы	X				X	
	Ведение журнала	согласно событиям					
Смазка	Подшипники вала вентилятора	X			X		
	Подшипники мотора *				X		
	Регулируемая рама двигателя	X			X		
Процедуры очистки	Механическая очистка	X				X	
	Дезинфекция **	(X)				(X)	(X)

Таблица 8: Рекомендуемый график обслуживания и мониторинга

* только для моторов со смазочными фитингами с типичным размером рамы > 200L (> 30 кВт)
** в зависимости от применяемых норм и правил

Примечания:

1. Оборудование для обработки воды и встроенное в систему охлаждения вспомогательное оборудование могут потребовать дополнений к вышеприведенной таблице. Свяжитесь с поставщиками для получения списка рекомендуемых действий и их требуемой периодичности.
2. Рекомендуемые интервалы обслуживания приведены для типичных установок. Иные условия окружающей среды могут потребовать более частого обслуживания.
3. Во время эксплуатации при температурах окружающей среды ниже точки замерзания изделие следует осматривать чаще (см. "Работа в холодную погоду" в соответствующем руководстве по эксплуатации и обслуживанию).
4. Для изделий с ременным приводом натяжение новых ремней необходимо заново отрегулировать после первых 24 часов работы, и далее ежемесячно.

Модель:..... Серийныйномер:.....

www.BaltimoreAircoil.com
info@BaltimoreAircoil.be
www.balticare.com
info@balticare.com

Baltimore Aircoil Int. nv
Industriepark - Zone A,
B-2220 Heist-op-den-Berg,
Belgium

Baltimore Aircoil Italia S.R.L
Località Giardini,
I-23030 Chiuro (Sondrio)
Italy

Baltimore Aircoil Ibérica S.A.
Avenida de Burgos 14,
Bloque 3, 2°D,
E-28036 Madrid, Spain

©Baltimore Aircoil International nv