Bulletin 113- RU Metric

ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

для Охладительных башен с центробежной и осевой вентиляцией ЕВАПКО

AT

UAT

LSTE

LPT

PMTQ

Для получения авторизованного обслуживания и поставки оригинальных запасных частей компании ЕВАПКО, свяжитесь с местной торговой точкой Mr. Good-Tower или ближайшим к вам предприятием ЕВАПКО

www.evapco.eu

Продукты ЕВАПКО производятся во всем мире

EVAPCO, Inc. (World Headquarters) P.O. Box 1300, Westminster, Maryland 21158 USA
Phone (410) 756-2600 - Fax (410) 756-6450

EVAPCO Europe BVBA
Industriezone,
Tongeren-Oost 4010
3700 Tongeren, Belgium
Phone: (32) 12 395029
Fax: (32) 12 238527
E-mail: evapco.europe@ evapco.be

EVAPCO Europe S.r.l.
Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italy
Phone: (39) 02 9399041
Fax: (39) 02 93500840
Email: evapcoeurope@evapco.it

EVAPCO Europe GmbH
Meerbuscher Str. 64-78, Haus 5
D-40670 Meerbusch, Germany
Phone: (49) 2159-6956-0
Fax: (49) 2149-6956-11
Email: info@evapco.de

Оглавление

Предупреждение о блокировке частотно-регулируемого электропривода 3
Введение 4
Меры безопасности 4
Контрольные перечни 5
Контрольный перечень работ для первого запуска и сезонного повторного запуска блока 5
Контрольный перечень работ для техобслуживания 6
Контрольный перечень работ для сезонного простоя блока 7
Основная последовательность выполнения операций при использовании охладительных башен 8
Система вентиляции 9
Подшипники двигателей вентиляторов 9
Подшипники вала вентиляторов 9
Рекомендуемые смазки для подшипников 9
Бронзовые подшипники вала вентилятора (только для блоков LSTE шириной 1,2 м) 10
Натяжение ремня вентилятора 10
Выравнивание шкивов вентилятора и двигателя 11
Регулировка мощности системы вентиляции 12
Циклическое отключение двигателей вентиляторов 12
Двухскоростные двигатели 12
Вариаторы частоты 12
Периодическое техобслуживание системы оборотного водоснабжения 13
Группа всасывающего фильтра 13
Резервуар 14
Рабочие уровни воды 14
Клапан пополнения воды 15
Система распределения напорной воды 15
Обработка и химические характеристики воды системы оборотного водоснабжения 17
Слив 17
Биологическое загрязнение 17
Воздушное загрязнение 17
Химические параметры воды 17
Пассивирование оцинкованной стали 18
Оксид цинка 19
Использование мягкой воды 19
Нержавеющая сталь 19
Уход за поверхностями из нержавеющей стали 20
Методы очистки нержавеющей стали 20
Эксплуатация в холодном климате 21
Диагностика неисправностей 26
Запасные части
Деталировочные чертежи элементов системы
AT/UAT – Камеры шириной 1,2 м 30
AT/UAT – Камеры шириной 2,4 и 2,6 м 31
AT/UAT – Камеры шириной 3 и 3,6 м 32
AT/UAT – Камеры шириной 4,2 м 33
Блоки LPT 34
LSTE - Блоки шириной 1,2 и 1,6 м 35
LSTE - Блоки шириной 2,4 и 3 м 36
Блоки PMTQ 37
AT/UAT с вентилятором со сверхнизким уровнем шума - Камеры шириной 2,4 и 2,6 м 38
AT/UAT с вентилятором со сверхнизким уровнем шума - Камеры шириной 3; 3,6 и 4,2 м 39

Предупреждение о блокировке частотно-регулируемого электропривода

Выявление и предотвращение вредных резонансных частот

Система вентиляции с частотно-регулируемым электроприводом (VFD), в отличие от традиционных систем с фиксированной частотой, предназначена для функционирования в пределах от 25% (13Гц) до 100% (50 Гц), что создает возможность для работы, при которой возникают резонансные частоты. Длительная работа с резонансными частотами может привести к чрезмерной вибрации, усталости компонентов конструкций и/или к появлению шумов в приводе и полной неисправности системы. Владельцы и операторы должны заранее предусмотреть появление резонансных частот и предотвратить их на стадиях запуска и ввода в эксплуатацию в целях предотвращения операционных проблем системы привода и повреждений конструкции. В рамках стандартного процесса запуска и ввода в эксплуатацию, резонансные частоты должны быть идентифицированы и предотвращены в программном обеспечении частотно-регулируемого электропривода (VFD).

Опорная конструкция блока, внешняя трубопроводка и комплектующие привносят вклад в общую гармоничную сборку и устойчивость системы. Выбор частотно-регулируемого электропривода (VFD) всегда будет иметь существенное влияние на функционирование системы. Следовательно, не все резонансные частоты могут быть определены заранее на заводе производителя при заключительной проверки и тестировании. Соответствующие резонансные частоты (если таковые происходят) можно точно определить только после инсталляции в систему.

Для проверки резонансных частот в эксплуатации, должен быть произведен тест Разгон-Выбег. Дополнительно, несущие частоты частотно-регулируемого электропривода (VFD) должны быть отрегулированы для наилучшей синхронизации с электрооборудованием. Обратитесь к руководству по запуску Вашего электропривода для дополнительной информации и получения инструкций.

Процедура проверки для резонансных частот требует пошаговой отладки диапазона рабочих режимов частотно-регулируемого электропривода (VFD) в Гц интервалах от самой низкой рабочей частоты до максимальной нагрузки. На каждом шаге делайте достаточную остановку для того, чтобы вентилятор достиг устойчивого состояния. Повторить в обратном порядке с максимальной нагрузки до низких рабочих частот. Должны быть вызывающие колебания частоты, тест Разгон-Выбег локализует резонансные частоты, которые затем должны быть предотвращены в программном обеспечении частотно-регулируемого электропривода (VFD).

Введение

Поздравляем Вас с выбором одной из охладительных башен компании ЕВАПКО. Наша продукция изготовлена из высококачественных материалов и спроектирована для обеспечения оптимальной работы в течение долгого времени при применении соответствующей программы обслуживания.

Охладительные башни обычно устанавливаются на удаленных площадках и рекомендуемые периодические проверки часто не выполняются. Исключительно важно составить периодическую программу обслуживания и проверять тщательность ее выполнения. Рекомендуется использовать данное руководство для получения главных указаний, чтобы определить соответствующую программу обслуживания. В действительности, тщательное обслуживание обеспечивает оптимальный уровень работы блока в течение долгого времени.

Руководство описывает операции обслуживания, рекомендуемые для запуска, работы и остановки блока и указывает периодичность их проведения. Следует подчеркнуть, что периодичность операций обслуживания является минимальной. Техобслуживание должно выполняться более часто, когда это требуется рабочими условиями.

Исключительно важно детально знать ваш блок. Смотрите изометрические чертежи, указанные на страницах 30-39, для более подробной информации о расположении элементов блока.

Для дополнительной информации о работе и обслуживании блока, свяжитесь с местным представителем ЕВАПКО. Кроме того, подробные сведения находятся на сайте www.evapco.eu или www.mrgoodtower.com.

Меры безопасности

Во избежание нанесения ущерба людям и предметам, ответственному персоналу необходимо обращать должное внимание на соблюдение процедур и использование инструментов, наиболее подходящих для работы, обслуживания и операций ремонта в блоке. Следующие предупреждения являются только общими указаниями.

ВНИМАНИЕ: **не включайте блок без защитных решеток вентиляторов и с неправильно размещенными и закрепленными смотровыми дверцами.**

ВНИМАНИЕ: **установите около блока один разъединитель, закрываемый с помощью замка, для каждого двигателя вентилятора, подключенного к блоку. Прежде чем провести какую-либо операцию техобслуживания или проверки в блоке, убедитесь в том, что электропитание отключено и выключатель находится в положении ВЫКЛ.**

ВНИМАНИЕ: **не используйте верхнюю горизонтальную поверхность блока как рабочую поверхность. Проведение операций текущего техобслуживания не предусмотрено на данной части блока.**

ВНИМАНИЕ: **вода системы оборотного водоснабжения может содержать химические вещества или вредные микроорганизмы, такие как Legionella Pneumophila, которые могут оказаться опасными при вдыхании или приеме. Прямое воздействие стравливаемого воздуха или выходящих испарений, возникающих при очистке элементов системы оборотного водоснабжения, следует использовать средства защиты органов дыхания, утвержденные органами, ответственными за безопасность и здоровье на рабочем месте.**

ВНИМАНИЕ: **во время операций обслуживания рекомендуется использование индивидуальных средств защиты (перчатки, шлем, маска и т.д.) в соответствии с местным законодательством.**

ВНИМАНИЕ: **при проведении операций внепланового обслуживания, отличающихся от периодического обслуживания, и выполнение которых осуществляется на верхней части блока, рекомендуются использование лестниц, защитных устройств и соблюдение мер безопасности для снижения риска падений в соответствии с местным законодательством.**

ВНИМАНИЕ: **для монтажа и демонтажа башни или ее частей необходимо соблюдать инструкции или предупреждения, указанные на желтых этикетках, закрепленных на различных компонентах блока.**

Контрольный перечень работ для первого запуска и сезонного повторного запуска блока

Общие указания

1. Проверьте, чтобы установка в целом соответствовала требованиям, перечисленным в инструкциях по установке Руководства 311 ЕВАПКО, касающегося генплана оборудования.
2. В случае двигателей вентиляторов с переменной скоростью, убедитесь в том, что минимальная задержка 30 секунд установлена для перехода с высокой на низкую скорость. Помимо этого, необходимо проверить, предусмотрена ли система безопасности во избежание одновременного включения высокой и низкой скоростей.
3. Убедитесь в том, что все взаимные блокировки правильно работают.
4. Для блоков, снабженных вариатором частоты, убедитесь в том, что были установлены параметры минимальной скорости. Свяжитесь с производителем вариаторов частоты VFD для выбора рекомендуемых минимальных скоростей.
5. Проверьте, чтобы датчик, использованный для последовательного запуска вентиляторов, и контрольное устройство байпасного клапана находились перед точкой, где обходная вода смешивается с питательной водой для подачи в конденсатор, если имеется.
6. Убедитесь в том, что была составлена программа обработки воды, предусматривающая пассивирование блоков из оцинкованной стали. Для дополнительной информации, смотрите раздел «Программа обработки воды».

ПРЕЖДЕ ЧЕМ НАЧИНАТЬ КАКУЮ-ЛИБО ОПЕРАЦИЮ ПО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ, ПРОВЕРЬТЕ, ЧТО ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ОТКЛЮЧЕНО, БЛОК ПРАВИЛЬНО ЗАБЛОКИРОВАН И СНАБЖЕН СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯМИ!

Первый запуск и сезонный повторный запуск

1. Очистите и удалите из входов воздуха возможные осадки и отходы, такие как листья и загрязнения.
2. Вымойте резервуар (с установленными на нем решетками всасывающего фильтра) для удаления осадка и загрязнений.
3. Удалите решетку всасывающего фильтра, очистите и снова установите ее.
4. Проверьте, чтобы механический поплавковый клапан правильно работал.
5. Произведите осмотр жиклеров системы распределения воды и очистите их при необходимости. Проверьте правильность их ориентирования. (Проведение данной операции не требуется при первом запуске. Очистка и регулировка жиклеров выполняются на заводе).
6. Убедитесь в том, что каплеуловители надежно закреплены.
7. Натяните ремень вентилятора при необходимости.
8. Смажьте подшипники вала вентилятора до сезонного повторного запуска. (Проведение данной операции не требуется при первом запуске. Подшипники были смазаны на заводе перед отгрузкой).
9. Выполните ручное вращение вентиляторов и убедитесь в том, что они свободно вращаются.
10. Произведите осмотр лопастей вентиляторов. Край лопасти должен находиться на расстоянии около 12 мм от обечайки вентилятора. Лопасти должны быть надежно закреплены к ступице вентилятора.
11. Если в системе накапливаются осадки из-за застоя воды, например в «мертвых зонах» труб, необходимо дезинфицировать блок до запуска. Для дополнительной информации смотрите Общие указания Ashrae 12-2000 и CTI WTP-148.
12. Наполните резервуар вручную на уровне перелива.

После подачи напряжения на блок, выполните следующие проверки:

1. Отрегулируйте механический поплавковый клапан (если установлен).
2. Резервуар должен быть наполнен до достижения соответствующего рабочего уровня. Для дополнительной информации смотрите раздел «Система оборотного водоснабжения - Рабочие уровни».
3. Проверьте правильность направления вращения вентилятора.
4. Измерьте напряжение и ток на трех электрокабелях. Ток не должен превосходить табличное значение для электрического двигателя.
5. Отрегулируйте спускной клапан на указанный расход.

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ДЛЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

evapco®

ПРОЦЕДУРА	ЯНВ	ФЕБ	МАР	АПР	МАЙ	ИЮН	ИЮЛ	АВГ	СЕН	ОКТ	НОЯ	ДЕК
1. Чистить фильтр резервуара - **ежемесячно или при необходимости**												
2. Чистить и мыть резервуар** - **раз в три месяца или при необходимости**												
3. Контролировать спускной клапан и проверять правильность его работы - **ежемесячно**												
4. Контролировать рабочий уровень воды в резервуаре и, при необходимости, регулировать поплавковый клапан - **ежемесячно**												
5. Контролировать систему распределения воды и качество распыления - **ежемесячно**												
6. Контролировать каплеуловители - **раз в три месяца**												
7. Контролировать возможное присутствие трещин на лопастях вентилятора, вибрации и возможное отсутствие противовесов - **раз в три месяца**												
8. Проверять шкивы и втулки на наличие коррозии. Заскребать и обрабатывать с ЦРС - **ежегодно**												
9. Смазывать подшипники вала вентилятора* - **каждые 1000 часов работы или раз в три месяца**												
10. Смазывать подшипники двигателей вентиляторов - в соответствии с инструкциями производителя. Обычно, для негерметизированных подшипников, **раз в 2-3 года**												
11. Контролировать и регулировать натяжение ремней - **ежемесячно**												
11. Регулируемое основание двигателя - Проверять и смазывать - **ежегодно или при необходимости**												
13. Контролировать защитную решетку вентилятора, решетки подачи воздуха и вентиляторы. Удалять загрязнения и отходы - **ежемесячно**												
14. Производить осмотр и чистку защитного покрытия – **ежегодно** – Оцинкованное: заскребать и обработывать с ЦРС – Нержавеющее: чистить и полировать с помощью моющего средства для нержавеющей стали												
15. Контролировать возможное биологическое загрязнение воды. Чистить блок при необходимости и связываться с компетентной водоочистной организацией касательно рекомендуемой программы обработки воды** - **регулярно**												

*** Смотрите руководство по обслуживанию для инструкций о первом запуске и рекомендуемого смазывания**

**** Необходимо регулярно чистить охладительные башни во избежание образования бактерий, таких как Legionella Pneumophila**

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ДЛЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

evapco®

ПРОЦЕДУРА	ЯНВ	ФЕБ	МАР	АПР	МАЙ	ИЮН	ИЮЛ	АВГ	СЕН	ОКТ	НОЯ	ДЕК
1. Соединение/вал - Производить осмотр эластичных элементов и винтовых соединений, проверяя правильность их закрепления, момент затяжки и возможное присутствие трещин/износа - **ежемесячно**												
2. Устройство управления нагревателями - Производить осмотр устройства управления и чистку концов зондов - **раз в три месяца**												
3. Нагреватель - Убеждаться в отсутствии ослабленных проводов и влажности в ответвительной коробке - **по истечении 1 месяца после запуска и раз в полгода**												
4. Нагреватель - Проверять возможное присутствие известковых отложений на компонентах - **раз в три месяца**												
5. Электронное контрольное устройство уровня воды - Убеждаться в отсутствии ослабленных проводов и влажности в ответвительной коробке - **раз в полгода**												
6. Электронное контрольное устройство уровня воды - Чистить концы Зондов, удаляя возможные известковые отложения - **раз в три месяца**												
7. Электрическое контрольное устройство уровня воды - Чистить внутреннюю часть вертикальной трубы - **ежегодно**												
8. Электроклапан пополнения воды - Производить осмотр и чистку клапана от возможных отходов - **при необходимости**												
9. Выключатель, предотвращающий вибрацию (механический) - Убеждаться в отсутствии ослабленных проводов и влажности в оболочке - **по истечении 1 месяца после запуска и ежемесячно**												
10. Выключатель, предотвращающий вибрацию - Регулировать чувствительность - **во время первого запуска и ежегодно**												
11. Соединения для смесителя воды резервуара - Производить осмотр и чистку трубопровода от возможных отходов - **раз в полгода**												
12. Указатель уровня воды - Производить осмотр и чистку – **ежегодно**												
ВО ВРЕМЯ ПРОСТОЯ:												
1. Проверять шкивы и втулки на наличие коррозии. Заскребать и обрабатывать с ЦРС **- ежегодно**												
2. **Месяц или более:** вращать вал двигателя/вентилятора около десяти раз - **два раза в неделю**												
3. **Месяц или более:** испытание изоляции обмоток двигателя с мегомметром - **раз в полгода**												

Контрольный перечень работ для сезонного простоя блока

При необходимости простоя системы на длительный период, следует выполнить следующие операции:

1. Полностью опустошить блок.
2. Вымыть и очистить резервуар, не удаляя решетки всасывающего фильтра.
3. Очистить и снова установить решетки всасывающего фильтра.
4. Оставить открытым слив резервуара.
5. Смазать подшипники вала вентилятора и резьбовые пальцы суппорта двигателя.
6. Закрыть клапан пополнения воды. Полностью опорожнить трубопровод системы пополнения воды, если данная система не обогревается и не является изолированной.
7. Проверить поверхностное покрытие блока. Очистить и обработать, при необходимости, посредством коррозивных средств.
8. Выполнять ручное вращение подшипников вентилятора и двигателя по крайней мере раз в месяц. Для выполнения данной операции, прежде всего проверьте, что разъединитель блока заблокирован и снабжен соответствующими предупреждениями, затем выполните вращение вентилятора несколько раз.
9. Повышение уровня температуры системы и температуры конденсации.

Основная последовательность выполнения операций при использовании охладительных башен

Система отключена / Фаза простоя системы

Системы насосов и вентиляторов отключены. Если резервуар заполнен водой, для предотвращения обледенения должна поддерживаться минимальная температура воды в резервуаре 4ºC. Это может быть достигнуто за счет использования нагревателей резервуара как опции. Смотрите раздел “Эксплуатация в холодном климате” настоящего бюллетеня для более подробной информации по работе и техобслуживанию в условиях холодного климата.

Повышение уровня температуры системы и температуры конденсации

Система насоса включена. Уже при работающем насосе блок будет обеспечивать около 10% холодопроизводительности. ПРИМЕЧАНИЕ: Если нагрузка такова, что просто запуска системы насоса с холостым ходом блока мотора вентилятора будет достаточно, воздухонагреватели мотора (если система оборудована) должны быть подключены к питанию во время холостого хода мотора. Или же, мотор можно включать дважды в день минимум на 10 минут для защиты изоляционного материала мотора от повреждений.
Если температура системы продолжает повышаться, блок вентилятора циклически включен. Для регулирования изменения частоты вращения, вентиляторы установлены на минимальной скорости вращения. Смотрите раздел “Регулировка мощности системы вентиляции” настоящего бюллетеня для более подробной информации по возможностям регулирования частоты вращения вентилятора. Если температура системы продолжает повышаться, то скорость вращения вентилятора повышается по мере необходимости до максимальной частоты вращения.
ПРИМЕЧАНИЕ: В условиях холодного климата для регулируемых устройств управления частотой вращения вентилятора минимально рекомендованная значение - 50%. ВСЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ В РАБОТАЮЩИХ ЯЧЕЙКАХ МНОГОКАМЕРНЫХ БЛОКОВ ДОЛЖНЫ НАХОДИТЬСЯ ПОД НАБЛЮДЕНИЕМ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ НА ВЕНТИЛЯТОРАХ.

Стабилизация температуры системы

Контролируйте температуру воды на выходе путем модулирования частот вращения вентилятора с регулируемым скоростным приводом или за счет чередования циклического включения/выключения вентиляторов с односкоростным или двухскоростным приводами.

Перепад температуры системы

По мере необходимости уменьшите частоту вращения вентилятора.

Система отключена / Фаза простоя системы

Система насоса отключена. В холодную погоду блокировка включения стартера будет питать любые дополнительные нагреватели резервуара.
Рециркуляционный насос не должен использоваться как средство регулировки мощности и многократно запускаться. Чрезмерный запуск насоса может привести к образованию накипи и уменьшению производительности в обычном и сухом режиме.

Режим байпасной линии

Во время зимних месяцев, когда нагрузка минимальна, режим байпасной линии может быть использован как средство регулирования производительности. Байпасная линия позволяет воде в обход системе распределения воды охладительной башни доставлять поступающую воду непосредственно в резервуар с охлажденной водой. Или же, байпасная линия поступающей воды может быть подсоединена непосредственно к магистральной трубе возвратного конденсатора. Пожалуйста, обратите внимание, что: Расположение байпасного вентиля должно быть на 4,5 м ниже абсолютной отметки резервуара охлажденной воды башни. Этот режим байпасной линии должен продолжаться до тех пор пока вся вода не достигнет приемлемой температурной отметки (обычно это около 27°C) и в это время байпасная линия может быть перекрыта, чтобы вызвать полный поток через оросительную систему.
ЭВАПКО не рекомендует частичную байпасную линию из-за возможного обледенения блока обмена во время работы при низких температурах.

Дополнительный цикл размораживания

В более суровых климатических условиях, внедрение цикла размораживания может быть использовано для разрешения проблемы образования льда внутри и снаружи блока. Во время цикла размораживания вентилятор(ы) охладительной башни меняют направление вращения не более чем на половину частоты вращения, в то время как система насоса пропускает воду через систему водораспределения охладительной башни. Эксплуатируя блок в реверсивном режиме, будет таять любой лед, образовывающийся в блоке или на входе воздухозаборных решеток. Все моторы с переменной скоростью или с частотно-регулируемым электроприводом, официально поставляемые ЭВАПКО для блоков с осевой вентиляцией, обладают реверсивным режимом. В центробежных блоках НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ выполнение циклов размораживания. В этих блоках, увеличение точки регулировки температуры выходящей воды вызывает необходимость в отключении вентиляторов на очень длительные периоды и, как следствие, высокий риск обмерзания компонентов передачи. Вместо цикла размораживания, блоки с центробежной вентиляцией должны эксплуатироваться на низкой скорости (с двухскоростным мотором) или на минимальной скорости (не ниже чем 25% с вариаторами частоты) в соответствии с поддержанием положительного давления внутри блока для предотвращения образования льда на компонентах передаточного звена вентилятора.

ПРИМЕЧАНИЕ: МИНИМАЛЬНОЕ КОНТРОЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВОДЫ НИКОГДА НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НИЖЕ 5°C..

Система вентиляции

Системы вентиляции центробежных и осевых блоков являются очень прочными. Однако, рекомендуется периодически контролировать и выполнять смазывание системы. Рекомендуется также придерживаться следующей программы техобслуживания.

Подшипники двигателей вентиляторов

На испарительных охладителях ЕВАПКО установлены двигатели вентиляторов полностью закрытого типа T.E.A.O. или T.E.F.C.
Данные двигатели сконструированы в соответствии со спецификациями «Cooling tower Duty» (подходят для охладительных башен). Моторы мощностью до 30 кВт поставляются со самосмазывающимися подшипниками и все моторы снабжены специальной защитой на подшипниках, вале и обмотках. Перед запуском двигателя, после длительного простоя, рекомендуется проверить состояние изоляции посредством тестера.

Шариковые подшипники вала вентилятора

Выполняйте смазывание подшипников вала вентилятора каждые 1000 часов работы или раз в три месяца в случае осевых вентиляторов. Выполняйте смазывание вала вентилятора каждые 2000 часов работы или раз в полгода в случае центробежных блоков. Рекомендуется использовать одну из следующих ингибированных и водостойких синтетических смазок, подходящих для работы в пределах от -40° до 120°C (для более суровых условий свяжитесь с производителем):

Mobil - SHC-32
Total - Ceran WR2

Chevron - Multifak Premium 3
или подобные

Осторожно смазывайте подшипники для предотвращения повреждения прокладок. Для данной операции рекомендуется использование ручного смазчика. Перед новым смазыванием, слить всю остальную смазку из подшипников.

Почти все блоки ЕВАПКО оборудованы внешними смазочными линиями для облегчения смазывания подшипников.

Описание блока	Расположение соединений в смазочной линии
Осевые блоки шириной 2,4 м	Расположено рядом со смотровой дверцей вентиляторной секции
Осевые блоки шириной 2,6 м	Расположено рядом со смотровой дверцей вентиляторной секции
Осевые блоки шириной 3 и 6 м	Расположено внутри смотровой дверцы вентиляторной секции
Осевые блоки шириной 3,6 и 7,2 м	Расположено внутри смотровой дверцы вентиляторной секции
Осевые блоки шириной 4,2 и 8,4 м	Расположено внутри смотровой дверцы вентиляторной секции
Центробежные блоки LSTE	Расположено на передней части блока
Центробежные блоки LPT	Расположено на передней части блока
Центробежные блоки PMTQ	Расположено на передней части блока

Таблица 1 - Расположение соединений в смазочной линии на блоках с ременной передачей
Примечание: на центробежных блоках отсутствует необходимость в удалении защитной решетки вентиляторов для доступа к внешней смазочной линии.

Бронзовые подшипники вала вентилятора (только для блоков LSTE шириной 1,2 м)

Смажьте средний(е) бронзовый(е) подшипник(и) перед запуском блока. В течение первой недели часто проверяйте бак, чтобы убедиться в том, что уровень масла позволяет нормальное функционирование. После первой недели эксплуатации, смазывайте подшипники каждые 1.000 часов работы или раз в три месяца. При высоких температурах или несоответствующих условиях окружающей среды может потребоваться более частое смазывание. Масляный бак имеет широкое углубление, покрытое фетром, внутри гнезда подшипника. Нет необходимости в поддержании уровня масла внутри пробки наливного отверстия.

Используйте одно из следующих минеральных недетергентных масел для промышленного использования. Не используйте масла с детергентной композицией или так называемого «тяжелого» типа, а также масла смешанного типа. В условиях постоянной работы при -1°C возможно использование другого типа масла. Смотрите Таблицу 2 для информации о типе смазки, который больше подходит для различных температур. Большинство смазок для двигателей имеет детергентную композицию и их использование не рекомендуется. Детергентные масла удаляют слой графита в бронзовых втулках, вызывая неисправность в работе подшипников.

Темп. окружающей среды	Texaco	Drydene	Exxon
От -1°C до 38°C	Regal R&O 220	Paradene 220	Terrestic 220
От -32°C до -1°C	Capella WF 32	Refrig. Oil 3G	----------

Таблица 2 - Смазки для подшипников скольжения с втулкой

Из-за чрезмерного смазывания или при использовании масла слишком легкого типа могут происходить потери. При обнаружении такого недостатка, даже если используемая смазка является самой подходящей, рекомендуется заменить ее более густым типом.
Все подшипники, используемые в блоках ЕВАПКО, являются самовыравнивающимися и устанавливаются на заводе. Не рекомендуется изменять выравнивание подшипников посредством дальнейшего затягивания болтов.

Натяжение ремня вентилятора

Натяжение ремней следует проверить при первичном пуске и повторно после первых 24 часов работы для исправления возможных начальных вытягиваний. Натяжение ремня может контролироваться посредством легкого нажатия на центральную точку между шкивами. Ремень с правильным натяжением должен прогибаться приблизительно на 13 мм в центробежных блоках и на 20 мм в осевых блоках.

Рисунок 1 и 2 изображают два способа для измерения прогиба. Необходимо контролировать натяжение ремня ежемесячно. Если натяжение ремня является правильным, при включении двигателя вентилятора он не должен издавать скрип или треск.

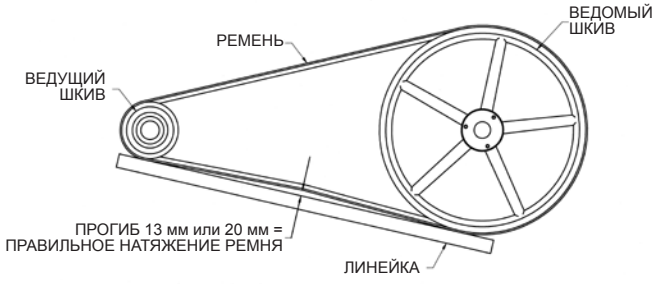


Рисунок 1 - Способ 1

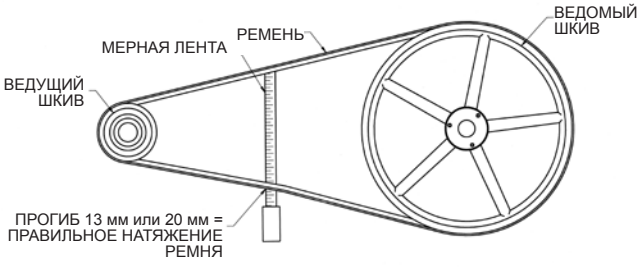


Рисунок 2 - Способ 2

В осевых блоках с ременной передачей, снабженных установленными снаружи двигателями (блоки шириной 2,4 и 2,6 м - Рисунок 3), и в центробежных блоках LSTA (Рисунок 4) оба регулировочных болта типа «J» на регулируемом основании двигателя должны иметь одинаковую часть с наружной резьбой для обеспечения правильного выравнивания шкивов и ремней.

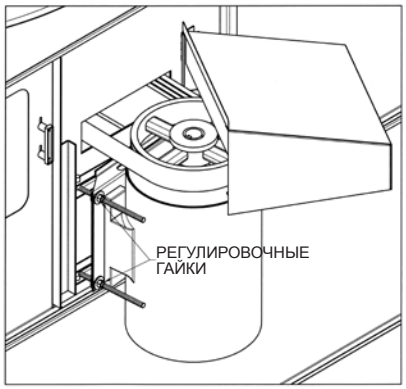


Рисунок 3 - Двигатели, установленные снаружи

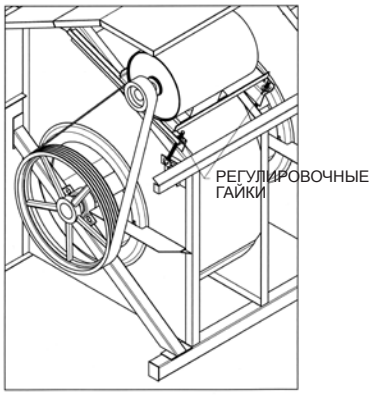


Рисунок 4 - Двигатель, установленный снаружи блока LSTA

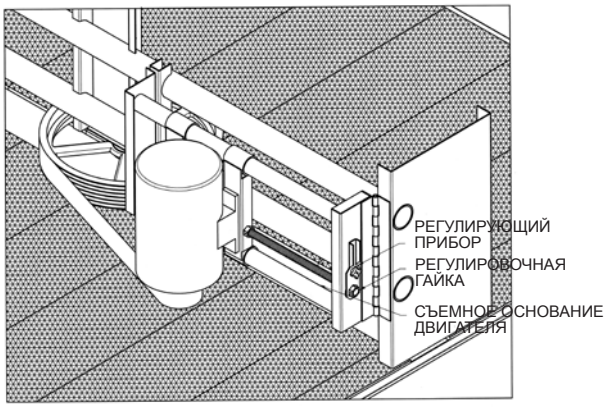


Рисунок 5 - Двигатели, установленные внутри

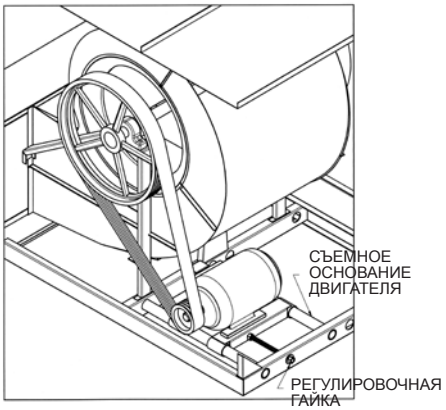


Рисунок 6 - Регулировка двигателя блока LRT

В осевых блоках с ременной передачей и установленными внутри двигателями (блоки шириной 3 м; 3,6 м;
4,2 м; 6 м; 7,2 м и 8,4 м - Рисунок 5), в блоках LRT (Рисунок 6) и блоках PM (Рисунок 7) поставляется также регулирующий прибор.
Этот прибор находится на регулировочной гайке.
Для того, чтобы использовать его, следует позиционировать
шестиугольную часть на регулировочную гайку.
Натяните ремень, поворачивая гайку против часовой стрелки.
Выполнив правильное натяжение ремня, закрепите блокирующее кольцо.

Блоки с двигателями с непосредственным сцеплением не требуют никакого регулирования.

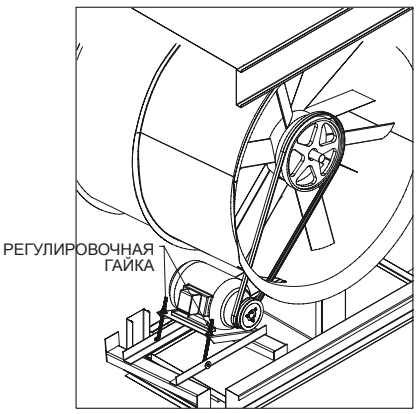


Рисунок 7 - Регулировка двигателя блока PM LRT

Регулировка мощности системы вентиляции

Существуют различные способы регулировки мощности для испарительных охладителей, такие как циклическое отключение двигателей вентиляторов, использование двухскоростных двигателей и вариаторов частоты (VFD).

Циклическое отключение двигателей вентиляторов

Циклическое отключение двигателей вентиляторов требует использования одноступенчатого термостата, регулирующего температуру воды. Контакты термостата последовательно соединены с катушкой счетчика двигателя вентилятора.

Циклическое отключение двигателя вентилятора часто оказывается неподходящим, когда нагрузка подвержена широким колебаниям. При использовании данной системы возможно только два постоянных эксплуатационных уровня: 100% мощности при включенном вентиляторе и около 10% мощности при отключенном вентиляторе. Быстрое отключение двигателей вентиляторов может вызывать их перегревание. **Необходимо установить периодичность проверок таким образом, чтобы обеспечивался максимум шесть (6) циклов запуска/останова в час.**

Двухскоростные двигатели

Использование двухскоростного двигателя обеспечивает дополнительный уровень регулировки, когда данный двигатель используется с системой отключения вентилятора. Низкая скорость двигателя гарантирует 60% мощности, достигаемой при полной скорости.

Системы управления мощностью с двухскоростным двигателем требуют не только использования данного типа двигателя, но и использования двухступенчатого термостата и соответствующей пусковой системы (электрощит). Наиболее распространенными двухскоростными двигателями являются двигатели с одиночной обмоткой. Данный тип двигателя называется также двигатель Dahlander. Предлагаются также двухскоростные двигатели с двойной обмоткой. Все двигатели с регулируемой частотой вращения, используемые в испарительных башнях, должны иметь переменный момент.

Исключительно важно подчеркнуть, что при использовании двухскоростных двигателей необходимо предусмотреть реле времени для обеспечения соответствующего замедления при переходе с высокой на низкую скорость. Задержка должна составлять по крайней мере 30 секунд.

Рабочая последовательность для блоков с двумя вентиляторами и двухскоростными двигателями при максимальной нагрузке

1. Оба двигателя вентиляторов при максимальной скорости - максимальный расход воды в обеих камерах
2. Один двигатель при максимальной скорости, другой при низкой скорости - максимальный расход воды в обеих камерах
3. Оба двигателя вентилятора при низкой скорости - максимальный расход воды в обеих камерах
4. Один двигатель при низкой скорости, другой двигатель отключен - максимальный расход воды в обеих камерах
5. Оба двигателя отключены - максимальный расход воды в обеих камерах
6. Оба двигателя отключены - максимальный расход воды в одной камере

Вариаторы частоты

Использование вариаторов частоты (VFD) представляет наиболее точный способ для выполнения регулировки. Вариатор частоты (инвертер) является устройством, превращающим постоянные значения напряжения и частоты сети переменного тока в переменные для обеспечения контроля скорости двигателя. Регулирование напряжения и частоты позволяет асинхронному двигателю переменного тока работать при различных скоростях.

Технология VFD позволяет осуществлять более низкое число запусков и интегральную диагностику двигателя, что обеспечивает также целостность механических компонентов. Технология VFD особенно подходит для охладительных башен, установленных в холодном климате, где расход воздуха может регулироваться в целях снижения образования льда до минимума и скорость подачи воздуха изменена на низкую при циклах оттаивания. При применении вариаторов частоты, необходимо использовать также соответствующий двигатель для инвертера, сконструированный в соответствии с нормами IEC.

Тип двигателя, марка вариатора частоты, длина кабелей двигателя (между двигателем и вариатором), электропроводка и заземление могут сильно влиять на эксплуатационные характеристики и срок службы двигателя. Ограничения длины кабелей двигателя изменяются в соответствии с поставщиком. Независимо от этого, рекомендуется снизить до минимума длину кабелей между двигателем и устройством управления.

Рабочая последовательность для блоков с многочисленными вентиляторами с вариатором частоты при максимальной нагрузке

1. Все вариаторы частоты должны быть одинаково синхронизированы для ускорения и замедления.
2. В вариаторах частоты необходима предварительная установка выключения во избежание чрезмерного снижения температуры воды и для предотвращения включения вентилятора при приближающейся к нулю скорости.
3. Снижение скорости двигателя ниже 25% не является выгодной с точки зрения экономии электроэнергии и управления мощностью.
   Свяжитесь с местным представителем вариаторов VDF для того, чтобы проверить, возможно ли функционирование ниже 25%.

Для дополнительной информации об использовании вариаторов частоты, запросите копию Технического информационного сообщения № 39.

Периодическое техобслуживание системы оборотного водоснабжения

Всасывающий фильтр в резервуаре для сбора холодной воды

Удалять и чистить фильтр резервуара ежемесячно, при необходимости. Всасывающий фильтр является первой линией защиты для предотвращения попадания отходов в систему. Убедитесь в том, что фильтр правильно позиционирован над всасыванием насоса вдоль системы, предотвращающей турбулентных завихрений.

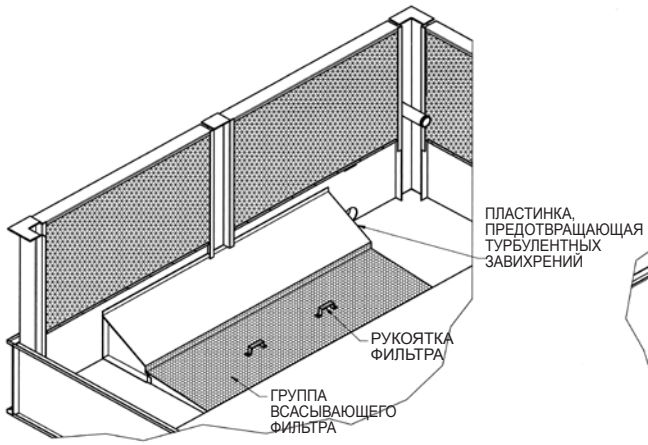


Рисунок 8 - Группа с одиночным фильтром

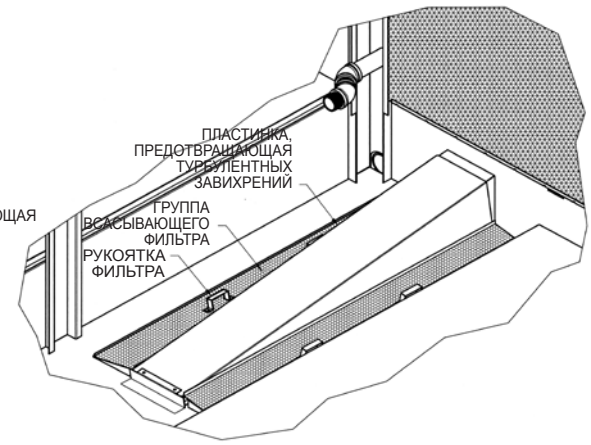


Рисунок 9 - Группа с двойным фильтром

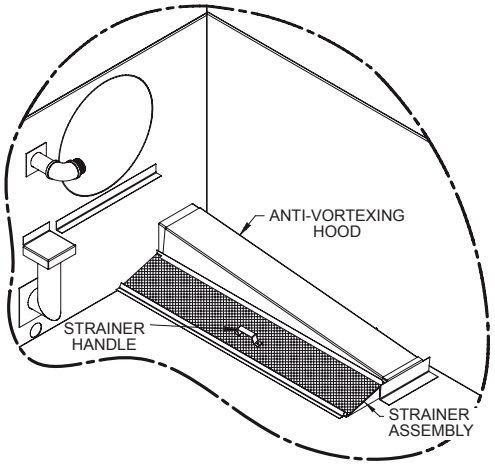


Рисунок 10 - LSTE / PMTQ
Группа всасывающего фильтра

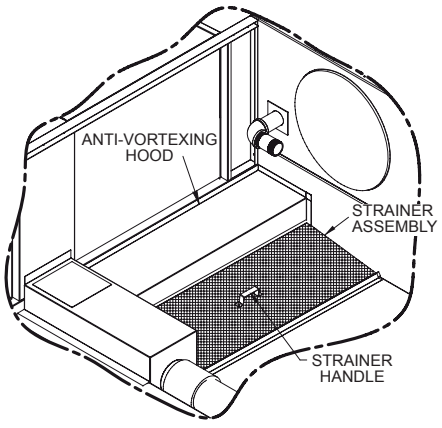


Рисунок 11 - LPT
Группа всасывающего фильтра

Резервуар

Необходимо чистить резервуар раз в три месяца и контролировать его ежемесячно, или чаще при необходимости, для удаления возможного накопления загрязнений или осадков, которые могут разрушать или повреждать его поверхность. Во время очистки резервуара, исключительно важно не снимать всасывающие фильтры во избежание попадания осадков в установку. Выполнив очистку резервуара и прежде чем его снова наполнять чистой водой, необходимо снять и очистить фильтры.

Рабочие уровни воды резервуара

Необходимо ежемесячно контролировать рабочий уровень воды, чтобы убедиться, что ее количество всегда является соответствующим. Для точных значений, смотрите Таблицу 3.

Код модели				Рабочий уровень
AT	14-64	до	14-912	180 мм
AT	18-49	до	38-942	230 мм
AT	19-56	до	19-98	230 мм
AT	110-112	до	310-954	230 мм
AT	112-012	до	312-960	230 мм
AT	114-0124	до	314-1272	280 мм
AT	26-517	до	28-917	230 мм
AT	212-59	до	212-99	230 мм
AT	215-29	до	215-99	230 мм
AT	216-49	до	216-914	230 мм
AT	220-112	до	220-918	230 мм
AT	224-018	до	224-920	230 мм
AT	228-0124	до	428-1248	280 мм
AT	420-124	до	424-936	280 мм
LSTE	416	до	4612	230 мм
LSTE	5112	до	5718	230 мм
LSTE	8P-112	до	8P-536	230 мм
LSTE	10-121	до	10-636	330 мм
LPT	316	до	8812	200 мм
PMTQ	10112	до	12924	330 мм

Таблица 3 - Рекомендуемый уровень воды во время работы

Во время фазы запуска, или после опустошения резервуара, блок должен заполняться водой до уровня перелива (при отключенном насосе). Перелив находится над нормальным рабочим уровнем и вмещает объем воды в системе распределения и в некоторых частях, находящегося снаружи блока, трубопровода.

Уровень воды должен всегда находиться над фильтром. Проверьте уровень воды после запуска насоса и при выключенных двигателях вентиляторов, что выполняется через смотровую дверцу в случае центробежных блоков, или сняв решетку подачи воздуха в случае осевых блоков.

Клапан пополнения воды

Охладительные башни снабжены механическим клапаном со стандартным поплавком (за исключением случаев, в которых блок был заказан с дополнительным оборудованием, предусматривающим электронную систему контроля уровня воды, или рассчитан на работу с удаленной ванной). Клапан пополнения воды является легко доступным снаружи через смотровую дверцу (блоки LSTE и LPT) или съемную воздухозаборную решетку (блоки AT и UAT). Клапан пополнения воды выполнен из бронзы и управляется с помощью рычага пластиковым поплавком, смонтированным на винтовом шпинделе. Уровень воды в резервуаре регулируется, позиционируя поплавок вдоль винтового шпинделя с помощью крыльчатых гайк. Для дополнительной информации смотрите Рисунок 12.

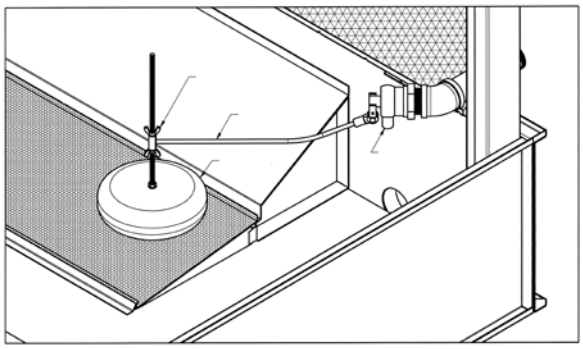


Рисунок 12 - Механический клапан для пополнения воды

Необходимо проверять клапан пополнения ежемесячно и регулировать его при необходимости. Производить осмотр клапана ежегодно для проверки возможного присутствия утечек и, при необходимости, заменить его гнездо. Поддерживать давление подпиточной воды в пределах между 140 и 340 кПа.

Система распределения напорной воды

Все охладительные башни ЕВАПКО снабжены жиклерами с широким распыляющим отверстием. Необходимо контролировать систему распределения воды ежемесячно для того, чтобы проверять отсутствие перебоев в работе жиклеров. При осмотре системы распыления носос должен всегда быть включен, а вентиляторы - отключены и заблокированы (ВНИМАНИЕ: для обеспечения безопасности, убедитесь в том, что вентиляторы не могут случайно включиться во время осмотра).

В центробежных блоках (модели LSTE, LPT и PMTQ) следует снять одну или две секции каплеуловителей с верхней части блока и осмотреть работу системы распределения воды.

В осевых блоках (модели AT и UAT) на некоторых секциях каплеуловителей имеются рукоятки поднятия около смотровой дверцы. Каплеуловители могут легко сниматься снаружи блока для осмотра системы распределения воды. Жиклеры почти никогда не засоряются и редко требуют очистки или техобслуживания.

Если жиклеры неправильно работают – в большинстве случаев это означает, что всасывающий фильтр засорен и некоторое количество инородных тел или загрязнений скопилось на трубах распределения воды. Жиклеры можно очищать с помощью стерженька, чтобы прочистить отверстия при включенном(ых) нососе(ах) и отключенных двигателях вентиляторов (ВНИМАНИЕ: для обеспечения безопасности, убедитесь в том, что вентиляторы не могут случайно включиться во время осмотра).

Если накапливается чрезмерное количество загрязнений или инородных тел, удалите пробки, завинченные на концах каждой трубки, чтобы обеспечить выход материала из трубки коллектора. В случаях крайней необходимости, для очистки можно снять рампы распыления и коллекторы.

Выполнив очистку системы распределения воды, осмотрите всасывающий фильтр, чтобы проверить его состояние и правильность его позиционирования для предотвращения проблем кавитации.

При проведении операций осмотра и очистки в системе распределения воды следует всегда проверять правильную ориентацию жиклеров, как показано на следующем Рисунке 13 (модели LPT и LSTE) и на Рисунке 14 (модели AT/UAT и PMTQ). Для последних моделей, верхняя линия фирменного знака ЕВАПКО, имеющегося на жиклерах, должна быть параллельной верхнему краю трубки распределения воды.

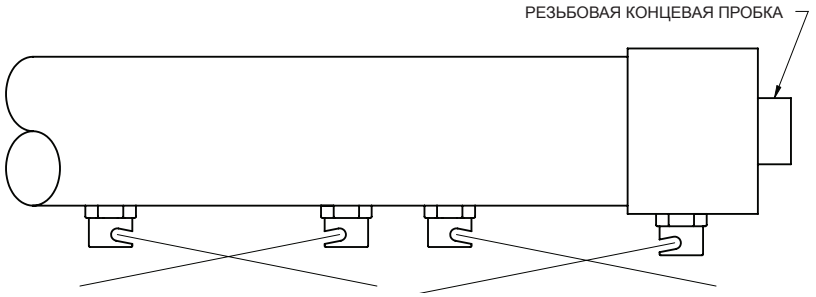


Рисунок 13 - LSTE / LPT Распределение воды

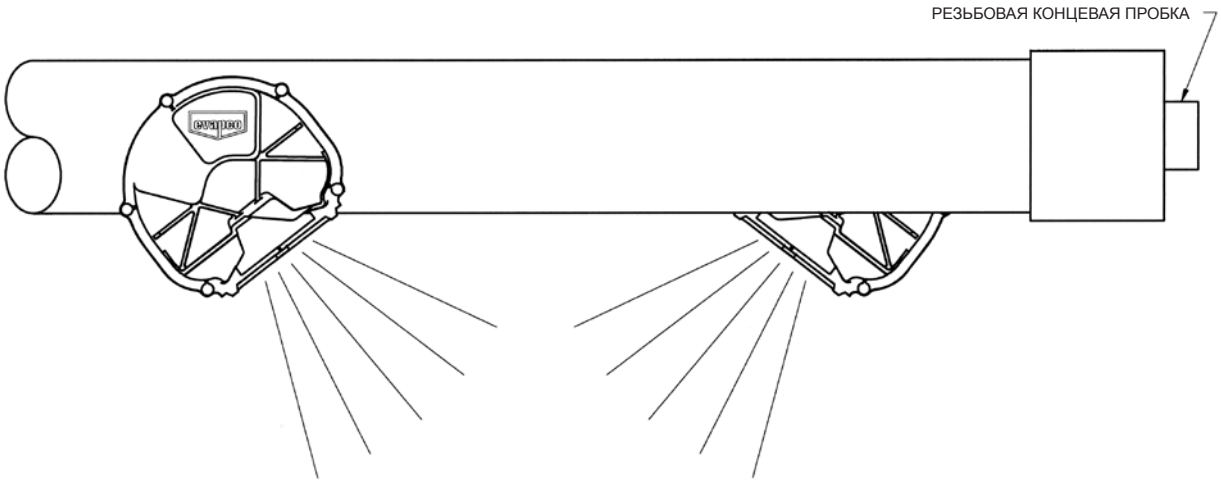


Рисунок 14 - AT / UAT / PMTQ Распределение воды

Спускной клапан

Спускной клапан, как установленный на заводе так и на месте монтажа, должен проходить еженедельную проверку, чтобы убедиться в функционирования и установке клапана должным образом. Держите спускной клапан широко открытым, если только не определили, что его можно держать частично открытым, не вызывая образования ржавчины или коррозии.

Обработка и химические характеристики воды системы оборотного водоснабжения

Правильная обработка воды играет важную роль в обслуживании охладительных башен. Специально разработанная и постоянно применяемая программа обеспечивает эффективную систему работы и длительный срок службы башни. Компетентная водоочистная организация должна составить эффективную систему в соответствии с конкретными требованиями установки, учитывая тип оборудования (включая металлоконструкции охладительной системы), место установки, характеристики подпиточной воды и использование.

Слив

Во время испарительного процесса соли, содержащиеся в подпиточной воде, остаются внутри башни вместе со всеми, скопившимися во время нормальной работы, примесями. Данные вещества, продолжающие циркулировать в системе, должны контролироваться во избежание их чрезмерной концентрации, которая может вызывать проблемы коррозии, известковых отложений или биологического загрязнения.

Для эффективной работы в охладительной башне обязательно требуется наличие линии слива, расположенной на подаче рециркуляционного насоса, для удаления возможного застоя из системы. Евапко рекомендует предусмотреть автоматическое контрольное устройство проводимости для обеспечения более высокой эффективности системы. На основании указаний, предоставляемых водоочистной организацией, данное контрольное устройство должно регулировать открытие и закрытие придовного шарикового клапана или соленоидного клапана для поддержания проводимости оборотной воды.
Если слив башни регулируется механическим клапаном, он должен быть откалиброван для обеспечения, в периоды повышенной нагрузки, поддержания проводимости оборотной воды при максимальном значении, рекомендуемом водоочистной организацией. Размеры сливной линии и клапана должны обеспечивать расход воды в количестве 1,6 (л/час) на мощность (кВт).

Контроль биологического загрязнения

Необходимо периодически производить осмотр охладительной башни для обеспечения эффективного микробиологического контроля. Данный контроль должен предусмотреть соответствующий мониторинг с помощью техники микробной культуры и визуального контроля для проверки биологического загрязнения.

Недостаточный микробиологический контроль может вызывать снижение теплоэффективности башни, что увеличивает риск коррозии и образования патогенных бактерий, таких как Legionella Pneumophila. Правильная программа обработки воды должна предусматривать процедуры, касающиеся обычных операций и операций, выполняющихся при пуске башни после простоя. В случае чрезмерного микробиологического загрязнения, необходимо предусмотреть более агрессивную механическую очистку и/или программу обработки воды.
Важно, чтобы все внутренние поверхности постоянно очищались во избежание накопления загрязнений или мусора, особенно в зоне резервуара. В дополнение, следует проверять, чтобы каплеуловители содержались в исправном состоянии.

Воздушное загрязнение

Во время нормальной работы испарительная башня всасывает воздух и возможные вещества из вне. Не рекомендуется установливать башню вблизи дымовых труб, выпускных каналов, отдушин или отработанных газов во избежание всасывания дыма, который может вызывать быструю коррозию или возможное образование внутренних отложений.
В дополнение, исключительно важно установить башню вдали от входа воздуха установок кондиционирования, чтобы предотвратить случайное всасывание возможных капель воды, содержащих биологические загрязнения, системой кондиционирования.

Химические параметры воды

Используемая система обработки воды должна быть совместима с конструкционными материалами башни. В целях предупреждения образования накипи и коррозии, параметры оборотной воды должны находиться в пределах значений, указанных в Таблице 4, или, в любом случае, установленных местной компетентной водоочистной организацией.

ТАБЛИЦА 4 - Общие указания для химических параметров, рекомендуемых для воды

Свойства	Оцинкованная сталь Z-725	Нержавеющая сталь Тип 304	Нержавеющая сталь Тип 316
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH при пассивировании	7.0 – 8.0	N/A	N/A
Общие твердые взвешенные частицы (ppm)*	<25	<25	<25
Проводимость (микросименс/см)**	<2,400	<4,000	<5,000
Щелочность CaCo3 (ppm)	75 - 400	<600	<600
Жесткость CaCo3 (ppm)	50 - 500	<600	<600
Хлориды Cl- (ppm)***	<300	<500	<4,000
Общее содержание бактерий (cfu/мл)	<10,000	<10,000	<10,000
Кремнезем SiO2 (ppm)	< 150	< 150	< 150

* Со стандартным блоком обмена EVAPAK
** С чистыми металлическими поверхностями. Концентрации загрязнений, грязи или других веществ могут увеличивать риск коррозии
*** При максимальных температурах ниже 49°C

При применении программы обработки воды, используемые химические продукты должны быть совместимыми с конструкционным материалом башни и всех используемых в системе компонентов. Химические продукты должны вводиться посредством системы автоматического дозирования в точке, где полное смешивание возможно перед тем, как вода поступит в башню, и не должны непосредственно наливаться в резервуар или в систему распределения воды.

Не рекомендуется часто использовать кислоты. Однако, если это предусмотрено программой обработки воды, следует предварительно разбавить кислоты и их введение в систему должно выполняться посредством автоматического устройства, расположенного в точке, обеспечивающей правильное смешивание. Расположение зонда контроля pH и линия дозирования должны быть спроектированы в сочетании с автоматизированным контрольным устройством для обеспечения постоянного поддержания соответствующего уровня pH в охладительной системе. Автоматизированная система должна обеспечивать регистрацию и передачу данных, касающихся значения pH и работы насоса для введения химических веществ. Автоматизированные системы контроля pH требуют частой калибровки для обеспечения нормальной работы и защиты башни от коррозии.

Если требуется очистка кислотами, строго рекомендуется использование исключительно ингибированных кислот, совместимых с конструкционным материалом башни. Возможные программы очистки, предусматривающие использование кислот, должны обязательно включать процедуру промывания для нейтрализации коррозивных эффектов кислот.

Пассивирование оцинкованной стали

Образование оксида цинка вызвано преждевременным износом защитного цинкового слоя на листовом металле, что может происходить вследствии несоответствующего контроля обработки воды при запуске башни (смотри также следующий параграф). Начальный период пассивирования оцинкованной стали является основным для обеспечения длительного срока службы башни. Евапко рекомендует предусмотреть в программе обработки воды процедуру пассивирования с детялями, касающимися химического состава, возможных добавок и визуального контроля в течение первых 6/12 недель работы. Во время данного периода пассивирования значение pH оборотной воды должно постоянно находиться в пределах между 7.0 и 8.0. Так как высокие температуры отрицательно влияют на процесс пассивирования, башня должна работать без нагрузки в большей части данной фазы.

Следующие условия для оборотной воды способствуют образованию оксида цинка и, поэтому, исключительно важно избегать их во время периода пассивирования:

1. Значения pH выше 8.3
2. Жесткость CaCo3 менее 50 ppm
3. Анионы хлоридов или фосфатов более 250 ppm
4. Щелочность менее 300 ppm, относительно значения pH

Возможные изменения могут выполняться только после завершения процесса пассивирования, то есть когда оцинкованные поверхности примут матовый серый цвет. Любое изменение программы обработки или контрольных ограничений должно применяться постепенно, контролируя возможные эффекты на пассивированные оцинкованные поверхности.

- Работа башни из оцинкованной стали со значением pH воды ниже 6.0 может вызвать от деление защитной цинковой поверхности в любой момент.
- Работа башни из оцинкованной стали со значением pH воды выше 9.0 может дестабилизи ровать пассивированную поверхность и вызвать образование оксида цинка в любой момент.
- В критических условиях, которые могут вредить пассивированным оцинкованным поверх ностям, может оказаться необходимым повторить процесс пассивирования.

Оксид цинка

Понятие оксид цинка означает «быстрое образование незащитного слоя карбоната цинка на поверхности оцинкованной стали». Эти отложения представляют собой белые и мучнистые пятна и вызваны коррозией цинка. Пористые клетки способствуют постоянному развитию коррозии любых непассивированных оцинкованных поверхностей. Данный тип коррозии встречается особенно часто во влажных зонах охладительных башен. Следует подчеркнуть, что не все отложения белого цвета, обнаруженные на поверхностях из оцинкованной стали, вызваны оксидом цинка. Поэтому, крайне важно определить состав отдельного отложения, так как его основой может являться кальций, а не цинк.

Деминерализованная вода

Не рекомендуется использовать деминерализованную воду в блоках из оцинкованной стали, так как она оказывается коррозивной.

Обычно, нержавеющая сталь AISI 304 и 316 обладает достаточной стойкостью к коррозии, вызванной деминерализованной водой. Однако, деминерализованная вода часто является результатом обработки опреснителями, в которых обычно используется солевой раствор или рассол (концентрированная солевая вода). После восстановления рассол смывается. Если опреснитель имеет несоответствующую концентрацию, только часть рассола удаляется, а остальная часть соли (NaCl) уносится с обработанной водой. При данном условии возникает риск высокого процента хлоридов в оборотной воде блока. Нержавеющая сталь AISI 304 подвержена коррозии в присутствии высоких концентраций хлоридов. Нержавеющая сталь AISI 316, напротив, лучше выдерживает данные коррозивные условия.

Нержавеющая сталь

Нержавеющая сталь является конструкционным материалом наиболее подходящим для удлинения срока службы испарительных охладителей.

Листовой прокат из нержавеющей стали, используемый компанией ЕВАПКО, является типа AISI 304 и 316 с неполированной отделкой 2B. Нержавеющая сталь AISI 304 является аустенитной нержавеющей сталью с хром-никелем, подходящей для широкой гаммы применений. Она является легко доступной на рынке и простой в обработке. Нержавеющая сталь AISI 316 обеспечивает более высокую стойкость к коррозии по сравнению с типом 304 благодаря добавке молибдена и большему содержанию никеля, которые придают более высокую стойкость к точечной и щелевой коррозиям в присутствии хлоридов. Вследствие этого, нержавеющая сталь AISI 316 является предпочтительной в тяжелой промышленности, в судостроительной области и там, где имеется необходимость обеспечения хорошего качества подпиточной воды.

Нержавеющая сталь обеспечивает более высокую защиту от коррозии, так как создает поверхностную пленку оксида хрома в процессе производства.
Для обеспечения максимальной защиты от коррозии нержавеющая сталь должна всегда содержаться в чистоте и в контакте с подходящим количеством кислорода для связывания с содержащимся в стали хромом и образования «оксида хрома», являющегося следующим за пассивированием защитным слоем. Защитный слой оксида хрома создается под действием кислорода, имеющегося в атмосфере. Это происходит в течение всех фаз обработки в соответствии с использованием, для которого сталь предназначена.

Уход за поверхностями из нержавеющей стали

Обычно ошибочно считается, что нержавеющая сталь является стойкой к пятнам и ржавчине и, вследствие этого, не требует никакого ухода. Подобно оцинкованной стали, нержавеющая сталь тоже дает наилучшие результаты, когда является чистой.

Это особенно обнаруживается в случаях, когда сталь находится в атмосфере, богатой хлоридом натрия, сульфидами и в присутствии металлов, подверженных коррозии. В данных условиях нержавеющая сталь может обесцвечиваться, ржаветь или разрушаться. Самой эффективной системой ухода за сталью в установленной башне является очистка! Необходимо чистить блок как минимум раз в год для удаления остаточного загрязнения и образованных на стальных поверхностях отложений. В дополнение, очистка способствует защите компонентов из нержавеющей стали от коррозивных элементов, имеющихся в атмосфере, таких как хлориды и сульфиды.

Очистка нержавеющей стали

Периодическое обслуживание - Мягкая очистка

Простая промывка под давлением (только для компонентов из стального проката), посредством ежегодного использования продуктов для домашней очистки, детергентов или аммиака (чаще в судостроительной и промышленной областях), обеспечивает поддержание чистоты поверхности, так как она не подвержена воздействию атмосферных загрязняющих веществ.

Незначительное поверхностное загрязнение - В среднем агрессивная чистка

Используйте губку или металлическую щетку с неабразивным детергентом. После очистки, промойте теплой водой, используя шлант или гидромонитор.

Вытрите тканью и обработайте поверхность высококачественным воском для лучшей защиты.

Более агрессивная очистка - Удаление отпечатков и жира

Повторите процедуры 1 и 2, затем используйте содержащий углеводороды растворитель, такой как ацетон или спирт. Как при работе со всеми содержащими углеводороды растворителями, необходимо принять все меры предосторожности при их использовании. Запрещается использование в небольших помещениях или в присутствии курящих людей. Избегать любого контакта с растворителями. Эффективными альтернативами являются также моющие средства для стекол или продукты для домашней очистки. После очистки, вытрите тканью и обработайте поверхность высококачественным воском для лучшей защиты.

Агрессивная очистка - Удаление пятен или легкой ржавчины

При подозрении на присутствие оксидированных поверхностей или поверхностных пятен удалите их немедленно, используя полировщик для хрома, латуни или серебра. Рекомендуются также неабразивные кремы и полирующие средства. В конце очистки обработайте поверхность высококачественным воском для лучшей защиты.

Очень агрессивная очистка - Для удаления плотной ржавчины, оксидированных и выцветших поверхностей в местах сварки, брызг жидкого металла с помощью кислоты

Попробуйте выполнять очистку в соответствии с процедурами от 1 до 4. Если пятно или ржавчина не исчезают, последуйте этой процедуре, представляющей собой последнюю возможность. Промойте поверхность горячей водой. Используйте насыщенный раствор щавелевой или фосфорной кислот (кислый раствор от 10% до 15%). Нанесите раствор мягкой тканью и оставьте реагировать на несколько минут, не протирая. Кислота должна удалить железные частицы. Затем промойте водой и аммиаком. Снова промойте поверхность горячей водой, обработайте высококачественным воском для лучшей защиты. Примите все меры предосторожности при использовании кислот! Рекомендуется использовать перчатки из синтетического каучука, защитные очки и фартук.

Не используйте данную процедуру, если блок имеет компоненты из оцинкованной стали.

Соблюдайте данные общие указания для очистки и ухода за частями из нержавеющей стали. Для очистки нержавеющей стали НИКОГДА НЕ используйте крупнозернистые абразивные материалы или металлическую шерсть, НИКОГДА НЕ используйте минеральные кислоты и НЕ оставляйте нержавеющую сталь в контакте с железом или углеродистой сталью.

Для дополнительной информации об очистке нержавеющей стали, запросите копию Технического информационного сообщения ЕВАПКО № 40.

Эксплуатация в холодном климате

Испарительные противоточные системы ЕВАПКО особенно подходят для эксплуатации в холодном климате. Противоточная охладительная башня имеет внутри поверхность теплообмена (блок обмена), защищая его от внешних факторов, таких как, например, ветер, которые могут вызывать образование льда.
Если предусматривается использование башни в условиях холодного климата, необходимо учитывать различные факторы, среди которых установка, трубопроводы, дополнительное оборудование и контроль мощности блока.

Установка блока

Необходимо, чтобы расход воздуха, входящего и выходящего из блока, был соответствующим и его подача осуществлялась без препятствий. Крайне важно снизить риск рециркуляции до минимума. Рециркуляция может вызывать обмерзание решеток подачи воздуха, вентилятора и защитных решеток вентиляторов. Образование льда в этих зонах может отрицательно влиять на подачу воздуха и, в наиболее серьезных случаях, вызвать повреждения компонентов.
Сильные ветры могут содействовать образованию льда на решетках подачи воздуха и защитных решетках вентиляторов, оказывая отрицательный эффект на поток входящего воздуха.

Для дополнительной информации о генплане блока, смотрите Руководство по Установке ЕВАПКО № 112.

Трубопроводы блока

Все внешние трубопроводы (линии пополнения воды, уравнители, вертикальные трубы), которые не опорожняются, должны быть подогреты и изолированы во избежание замерзания. Все трубы должны быть снабжены выпускными клапанами во избежание образования застойных зон, которые могут содействовать загрязнению бактериями Legionella. Даже дополнительное оборудование трубопровода (клапаны пополнения, контрольные клапаны, циркуляционные насосы воды и системы электронного контроля уровня воды) должны быть подогреты и изолированы. Если данная процедура выполняется неправильно, последующее образование льда может привести к поломкам компонентов и останову охладителя.

Обычно, зимние нагрузки оказываются ниже летних максимальных нагрузок. В данном случае необходимо включить в генплан системы байпасную линию для охладительной башни, что позволяет воде обходить саму башню для обеспечения подходящего регулирования установки. ЕВАПКО рекомендует установить байпасную линию в системе трубопроводов конденсатора. Байпасные линии, установленные данным образом, требуют наличие участка трубопровода между подачей и возвратом воды конденсатора, расположеннего на входе/выходе охладительной башни. **Не используйте частичную байпасную линию в случае эксплуатации в холодном климате**. Небольшой расход воды может привести к созданию несоответствующего потока воды на блок обмена, что вызывает образование льда.

Крайне важно, чтобы вода периодически стекала через байпасные линии во избежание застоя, за исключением случаев, в которых байпасные линии ведут прямо к резервуару башни.

Дополнительное оборудование блока

Дополнительное оборудование, необходимое для предотвращения или снижения образования льда в критических климатических условиях, является достаточно простым и дешевым. Такое дополнительное оборудование включает нагреватели в резервуаре, использование удаленной ванны, электрическое контрольное устройство уровня воды и вибрационные выключатели. Каждое из этого опционного дополнительного оборудования обеспечивает правильную работу охладительной башни в холодном климате.

Нагреватели резервуара
Нагреватели для резервуара могут быть поставлены как дополнительное оборудование во избежание замерзания воды во время простоя башни при низких температурах. Нагреватели резервуара рассчитаны на поддержание температуры воды резервуара на 5°C при температурах окружающей среды -18°C, -29°C и -40°C. Нагреватели включаются только при отключенных насосах конденсатора и когда вода не проходит через башню.

Удаленные ванны
Удаленная ванна, расположенная во внутренней отапливаемой зоне, представляет идеальное решение во избежание замерзания воды в резервуаре в фазах простоя или небольшой нагрузки. В действительности, резервуар и соответствующий трубопровод опустошаются под действием силы тяжести в периоды, когда циркуляционный насос отключен. Компания ЕВАПКО может поставить блок, имеющий слив увеличенных размеров в резервуаре, что позволяет установить блок над удаленной ванной.

Электрическое контрольное устройство уровня воды
Вместо стандартного клапана с механическим поплавком могут быть поставлены дополнительные группы для электрического контроля уровня воды. Электрическое контрольное устройство уровня воды устраняет проблемы замерзания, типичные для механического поплавка. В дополнение, оно обеспечивает точный контроль уровня воды в резервуаре и не требует регулировок на месте установки, даже при переменных условиях нагрузки. Следует подчеркнуть, что группа подводящей трубы, трубопровод подпиточной воды и электроклапан должны быть снабжены нагревающим и изолированным кабелем для предотвращения образования льда.

Вибрационные выключатели
В очень холодном климате на вентиляторах охладительных башен возможно образование льда, вызывающего чрезмерные вибрации. Вибрационный выключатель может остановить вентилятор посредством сигнала тревоги во избежание поломок и повреждений передач.

Методы контроля мощности для эксплуатации в холодном климате

Охладительные башни с осевым и центробежным вентилятором требуют отдельных общих указаний для контроля мощности в случае работы в холодном климате.

Контрольная последовательность для эксплуатации охладительной башни при низких температурах подобна последовательности для работы в летний период при условии, что температура окружающей среды является выше, чем температура замерзания. Когда температура окружающей среды является более низкой, чем температура замерзания, необходимо применять дополнительные меры предосторожности во избежание возможного ущерба, вызванного образованием льда.

Исключительно важно тщательно проверить охладительную башню во время эксплуатации в зимний период. ЕВАПКО рекомендует всегда поддерживать температуру выходящей из башни воды при абсолютном МИНИМУМЕ 6°C. Чем выше температура выходящей из башни воды, тем ниже будет вероятность образования льда. Это значит, что в башню должно всегда поступать соответствующее количество воды.

Регулировка мощности осевых блоков
Наиболее простым методом регулировки мощности является циклическое включение и выключение двигателя вентилятора в соответствии с температурой выходяшей из башни воды. Однако, данная система вызывает более высокие тепловые скачки и более длительные периоды простоя. В присутствии экстремальных климатических условий, влажный воздух может конденсироваться и замерзать на передаточной системе вентилятора. **Поэтому, при экстремальных климатических условиях необходимо осуществлять циклическое отключение вентиляторов во избежание длительных периодов простоя, когда вода поступает как в блок обмена, так и в байпасную линию. Число циклов пуска/останова не должно быть свыше шести в час.**

Лучшим методом контроля мощности является использование двухскоростных двигателей, обеспечивающих дополнительную уровень регулировки мощности. Данный дополнительный уровень снижает тепловой дифференциал воды и, как следствие, длительность периода простоя вентиляторов. В дополнение, двухскоростные двигатели позволяют снижение расходов на электроэнергию, так как башня может работать при низкой скорости в случае эксплуатации при небольших нагрузках.

Наилучшим методом регулировки мощности для эксплуатации в холодном климате является использование вариатора частоты (VFD). Это обеспечивает более точную регулировку температуры выходящей воды, что позволяет вентиляторам работать при более подходящей скорости в соответствии с расчетной нагрузкой. При снижении расчетной нагрузки система управления с вариатором частоты может работать в течении длительных периодов при скоростях вентилятора ниже 50%. Работа при низких температурах выходящей воды и при сниженной скорости воздуха может вызвать образование льда. Рекомендуется установить минимальную скорость вариатора частоты на 50% от общей скорости для снижения до минимума риска образования льда в блоке.

Регулировка мощности центробежных блоков
Наиболее общепринятыми системами регулировки мощности являются циклическое отключение односкоростных двигателей вентиляторов, использование двухскоростных двигателей или двигателей “pony” и использование вариаторов частоы для управления вентиляторами башни. Хотя системы регулировки мощности для центробежных блоков подобны системам осевых блоков, между ними существуют некоторые отличия.

Наиболее простым методом управления мощностью, использованным для центробежных блоков, является циклическое включение и выключение вентиляторов. Однако, данный метод управления вызывает более высокие тепловые дифференциалы и более длительные периоды простоя. При отключенных вентиляторах, разбрызгиваемая вода может направлять воздух в вентиляторную секцию. При экстремальных климатических условиях этот влажный воздух может конденсироваться и замерзать на компонентах передаточной системы. Когда условия изменяются и появляется необходимость охладить систему, возможный образованный на передаточной системе лед может серьезно повредить работе вентиляторов и соответствующих валов. **Поэтому, при низких температурах вентиляторы ДОЛЖНЫ работать в циклическом режиме во избежание длительных периодов простоя самих вентиляторов. Слишком частое циклическое выключение может вредить двигателям вентиляторов и, поэтому, рекомендуется ограничить число циклов до максимум шести в час**.

Двухскоростные двигатели или двигатели “pony” представляют лучший метод управления мощностью, снижая тепловые дифференциалы воды и, как следствие, длительность периода простоя вентиляторов. Данный метод оказался эффективным в применениях, в которых изменения нагрузки являются огромными и зимние условия - не особенно критическими.

Использование вариатора частоты представляет наиболее гибкий метод для управления мощностью центробежных блоков. Система управления с вариатором частоты позволяет вентиляторам работать с практически неограниченной гаммой скоростей для изменения мощности блока в соответствии с нагрузкой. В периоды небольшой нагрузки и при низкой температуре окружающей среды вентиляторы могут продолжать работать при минимальной скорости для обеспечения воздушного потока в блоке. Это предотвращает перемещение влажного воздуха в направлении холодных компонентов передачи вентилятора, что снижает вероятность образования конденсата и льда на их поверности. Рекомендуется использование системы управления с вариатором частоты в применениях, представляющих колебания нагрузки и находящихся в очень суровых условиях окружающей среды.

Предотвращение обледенения

Если блок используется в экстремальных условиях окружающей среды, образование льда является неизбежным. Для обеспечения правильной работы необходимо контролировать и найти подходящие решения в случае образования льда внутри блока. В действительности, в особых условиях замерзания могут происходить важные аномалии и даже повреждения башни. Соблюдение следующих общих указаний обеспечивает снижение до минимума данных проблематик и обеспечение эффективной работы в холодный период.

Осевые блоки
Если осевой блок должен работать в зимний период, контрольная последовательность должна предусматривать систему для проверки образования льда в блоке. Наиболее простым методом для предотвращения накопления льда является циклическое отключение двигателей. В периоды простоя вентилятора горячая вода, поглощенная потребителем, стекает на блок и, таким образом, способствует таянию льда, образованного в блоке обмена, резервуаре и на решетках.

В более суровых климатических условиях возможно контролировать образование льда посредством включения цикла размораживания. Во время цикла размораживания вентиляторы меняют направление вращения и начинают работать при **низкой скорости** и включенном насосе установки. Это вызовет таяние возможного льда, образованного внутри блока или на решетках подачи воздуха. Может возникать необходимость в циклическом выключении вентиляторов до фазы размораживания для увеличения температуры воды. **Цикл размораживания требует использования двухскоростных двигателей и электрощита, обеспечивающего перемену направления вращения и, при необходимости, реверсивных вариаторов частоты**.

Все двигатели, поставленные компанией ЕВАПКО, могут работать в обратном направлении.
Цикл размораживания должен быт включен в обычную контрольную процедуру охладительных башен. Будет необходимо выбрать между ручным и автоматическим режимом контроля частоты и времени, необходимого для полного размораживания блока. Частота и длительность цикла размораживания зависят от контрольных систем и климатических условий в зимний период. В особых применениях лед образуется более быстро по сравнению с другими, что вызывает необходимость в выполнении более длительных и частых циклов размораживания. **Периодические проверки блока позволяют определить длительность и частоту цикла размораживания**.

Центробежные блоки
В центробежных блоках НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ выполнение циклов размораживания. Увеличение точки регулировки температуры выходящей воды вызывает необходимость в отключении вентиляторов на очень длительные периоды и, как следствие, высокий риск обмерзания компонентов передачи. Однако, имеется возможность предусмотреть низкую скорость вентиляции или использовать вариаторы частоты для поддержания правильного давления в блоке и предотвращения образования льда.

Для дополнительной информации о работе при низких температурах, запросите копию Технического информационного сообщения ЕВАПКО № 23 (имеющегося на сайте www.evapco.com).

Запасные части

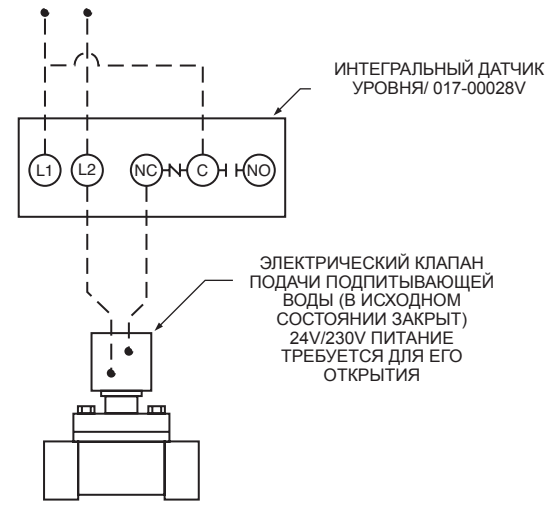
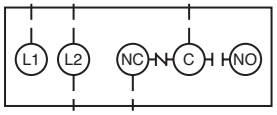
ЕВАПКО предлагает срочную поставку оригинальных запасных частей. Отправка обычно выполняется в течение 24 часов от получения заказа!

Посетите сайт www.evapco.eu, чтобы найти местного представилеля ЕВАПКО или ближайший центр обслуживания Mr. GoodTower для отправки заказа запасных частей.

Диагностика неисправностей

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ устранения
Чрезмерное потребление тока электродвигателями вентиляторов	Снижение статического давления воздуха	1. В охладителе с приточной вентиляцией проверить, что насос включен и вода протекает через змеевик. Если насос выключен, а охладитель не рассчитан на работу в сухом режиме, электродвигатель может перегреться. 2. Если охладитель с приточной вентиляцией направлен через трубу, проверить соответствует ли проектный центробежный вентилятор действительному . 3. Проверить правильность направление вращения насоса. Если оно неправильное, то поток воды будет меньшим и, поэтому, меньше будет общее статическое давление. 4. Проверить соответствие уровня воды в резервуаре рекомендованной величине.
	В электрической схеме	1. Проверить величину напряжения на всех трех шинах электродвигателя 2. Убедиться в том, что обмотки электродвигателя соединены в соответствии с принципиальной схемой, а соединения затянуты.
	Вращение вентилятора	Убедиться, что вентилятор вращается в правильном направлении. Если нет, переключением проводов добиться вращения в правильном направлении.
	Механическое повреждение	Убедиться, что вентилятор и вал электродвигателя легко вращаются рукой. Если не вращаются, возможно что повреждены детали двигателя или его подшипники.
	Натяжение ремня	Проверить, хорошо ли натянут ремень. Чрезмерное натяжение может привести к порче электродвигателя.
Необычный шум электродвигателя	Двигатель работает от одной фазы	Остановить электродвигатель и постараться вновь включить его. При подключенной одной фазе, вал двигателя вращаться не будет. Проверить электропровода, приборы управления двигателем и электродвигатель.
	Провода подключены к электродвигателю неправильно	Проверить правильность подключения проводов к электродвигателю в соответствии со схемой, изображенной на корпусе двигателя.
	Неисправно работающие подшипники	Проверить смазку. Заменить неисправные подшипники.
	Неравномерность электрических параметров в одном из фазовых проводов.	Проверить напряжение и ток во всех трех проводах питания. При необходимости скорректировать.
	Неоднородность воздушного зазора.	Проверить и скорректировать браслетные фиксаторы или подшипники.
	Разбалансировка электро-двигателя. Охлаждающий вентилятор задевает концевое ограждение	Повторно сделать балансировку. Повторно установить или заменить вентилятор.
Неравномерное разбрызгивание воды	Сопла распылителей засорены.	Снять сопла прочистить их отверстия. Промыть струей воды водораспределительную систему.
	Вал насоса вращается в обратном направлении.	Визуально проверить вращение ротора насоса, для чего сначала выключить, а затем включить его.
	Нештатный поток от насоса к удаленному поглощающему колодцу	Убедиться, что давление на входном отверстии соответствует рекомендуемым клапанам.
	Закупоренный всасывающий фильтр	Снять всасывающий фильтр и прочистить.

Неисправность	Возможная причина неисправности	Способ устранения
Вентилятор издает чрезмерный шум	Обрезиненные лопасти касаются внутренней поверхности диффузора. (для моделей с вытяжной вентиляцией)	Отрегулировать положение цилиндра так, чтобы между концами лопастей и внутренней поверхностью цилиндра оставался зазор.
Жалюзи входного отверстия охладителей серии AT покрыты налетом	Неправильная водоподготовка, недостаточная скорость дренажа или чрезмерно частая циклическая работа электродвигателей вентиляторов или просто высока концентрация твердых частиц в воде	Эта картина необязательно свидетельствует о какой-то неисправности охладителя или плохой водоподготовке. Налет нельзя удалять посредством порошкового моющего средства или проволочной щетки, поскольку они могут повредить жалюзи. Снять жалюзи в сборе и дать им отмокнуть в резервуаре холодной воды охладителя. Химические вещества используемые для водоподготовки нейтрализует и растворяет этот налет. Необходимо отметить, что время, необходимое для отмокания приточных жалюзи зависит от толщины этого налета.
Не закрывается подпитывающий клапан	Давление в подпитывающем клапане чрезмерно высокое	Давление воды в механическом клапане должно быть между 140 и 340 кПа. Если давление чрезмерно высокое, то этот клапан закрываться не будет. Можно дополнительно установить редукционный клапан для понижения давления. Для работы трехдатчикового электронного регулятора уровня воды, требуется давление воды от 35 до 700кПа
	Засорен лектромагнитный клапан	Очистить этот клапан от сора.
	Замерз поплавок шарового клапана	Осмотреть и, если это так, заменить поплавок клапана или сам клапан.
	Поплавок в виде шара заполнен водой	Определить утечку в поплавке и заменить его.
Вода <u>постоянно</u> вырывает штуцер перелива	Это может произойти в охладителях с приточной вентиляцией из-за давления, действующего в прямом направлении в корпусной секции. Штуцер перелива или не был подключен, или подключен неправильно.	Дренажный трубопровод соединить с однооборотным сифоном с соответствующим сливным отверстием.
	Неправильный уровень воды	Проверить соответствие рабочего уровня воды по сравнению рекомендуемому - в Руководстве по эксплуатации и техобслуживанию.
Вода, <u>периодически</u> появляющаяся на соединении перелива	Это нормально	Дренажная труба соединена трубопроводом со штуцером перелива
Переполняется резервуар холодной воды башни- охладителя	Неисправная работа трубопровода подпитывающей воды.	Смотри раздел Makeup Valve или Electronic Water Level («Кран Подпитывающей воды или Электронная система регулирования уровня воды»)
	Если охладитель имеет многосекционную конструкцию, может иметь место нежелательный наклон одного из охладителей.	Убедиться, что в многосекционные охладители установлены рядом друг с другом. Если это не так, это может вызывать переполнение в одном из них.

<table>
<tr><th>Неисправность</th><th>Возможная причина неисправности</th><th>Способ устранения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Низкий уровень воды в резервуаре</td><td>Причина в электронном регуляторе уровня воды</td><td>Смотри раздел EWLC электронный регулятор уровня воды</td></tr>
<tr><td>Поплавок шарового клапана установлен неправильно</td><td>Отрегулировать поплавок шарового крана, переместив плечо вверх или вниз. Внимание: Поплавок отрегулирован на поддержание рабочего уровняв в заводских условиях.</td></tr>
<tr><td>Детали из нержавеющей стали ржавеют</td><td>На поверхности нержавеющей стали скопились инородные вещества.</td><td>Ржавые пятна, появившиеся на поверхности охладителя обычно не являются признаками коррозии основного материала нержавеющей стали. Часто они являются посторонними материалами, такими как сварочный шлак, собравшийся на поверхности этого охладителя. Пятна ржавчины располагаются вокруг мест, где выполнялись сварные соединения. Это могут быть места соединения змеевиков, резервуар холодной воды рядом со стальными опорными конструкциями и построенных на открытом месте платформ и боковых мостков. Пятна ржавчины могут быть удалены тщательной чисткой. Фирма EVAPCO рекомендует использовать хорошие средства для чистки нержавеющей стали вместе с изделием Scotch-Brite pad. Техническое обслуживание поверхности охладителя должно выполняться регулярно.</td></tr>
<tr><td>Электрическое контрольное устройство уровня воды не работает
 
</td><td>Клапан не закрывается или не открывается</td><td>1. Убедиться, что давление воды превышает 0,35 бар и ниже 7,0 бар.
2. Проверить правильность подключения проводов по принципиальной схеме. Проверить величину напряжения электропитания
3. Убедиться, что Y-образный фильтр грубой очистки не засорен
4. Убедитесь, что контакты датчика не загрязнены.
5. Проверьте индикацию красного светодиода на плате. Если он горит, то клапан должен находиться в закрытом состоянии.
 

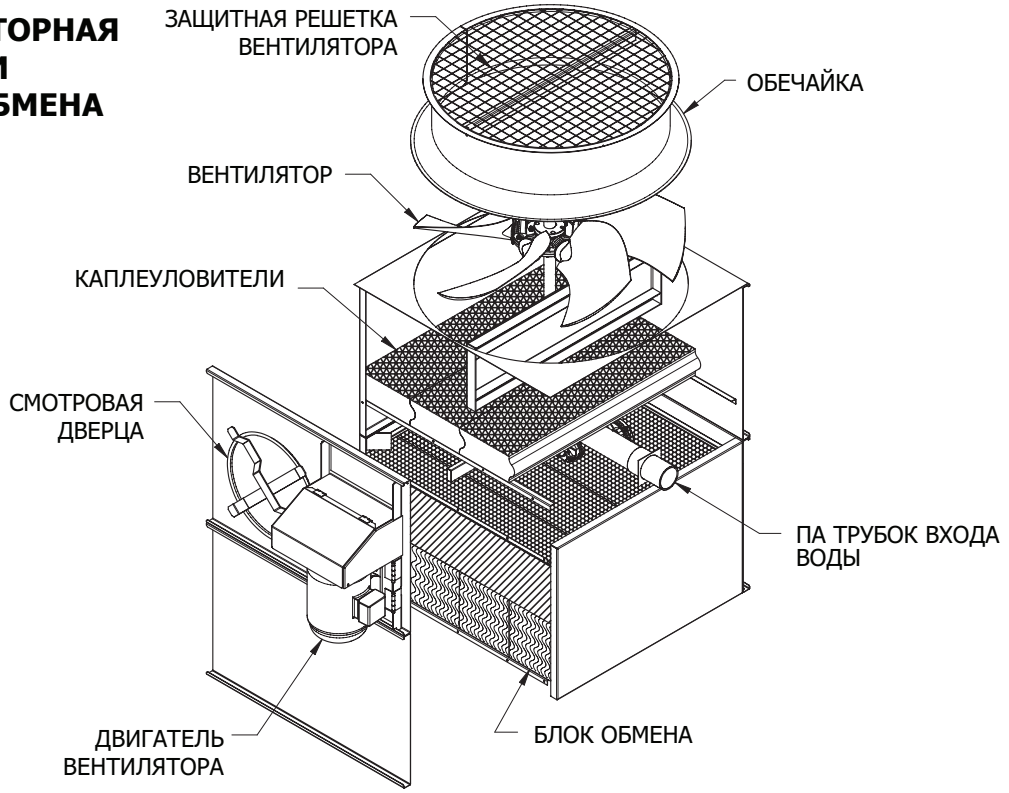
Для сборки 3-х зондного устройства: Имитация режима «Низкий уровень воды» - Светодиод не горит (LED OFF)
После очистки всех датчиков вытащить сборку с датчиками из стояка. Это сымитирует состояние “низкий уровень воды”. Убедиться, что контакты находятся в правильном положении.
- Контакт между “C” и “NC” теперь должен быть замкнут и на клапан подачи подпитывающей воды должно подаваться электропитание (клапан открыт).
Имитация режима «Высокий уровень воды» - Светодиод горит (LED ON)
- Соединить перемычкой в виде провода самый длинный электрод датчика с самым коротким из них. Контакт между “C” и “NC” теперь должен быть разомкнут и клапан подачи подпитывающей воды должен быть обесточен (клапан закрыт).</td></tr>
</table>

Запасные части

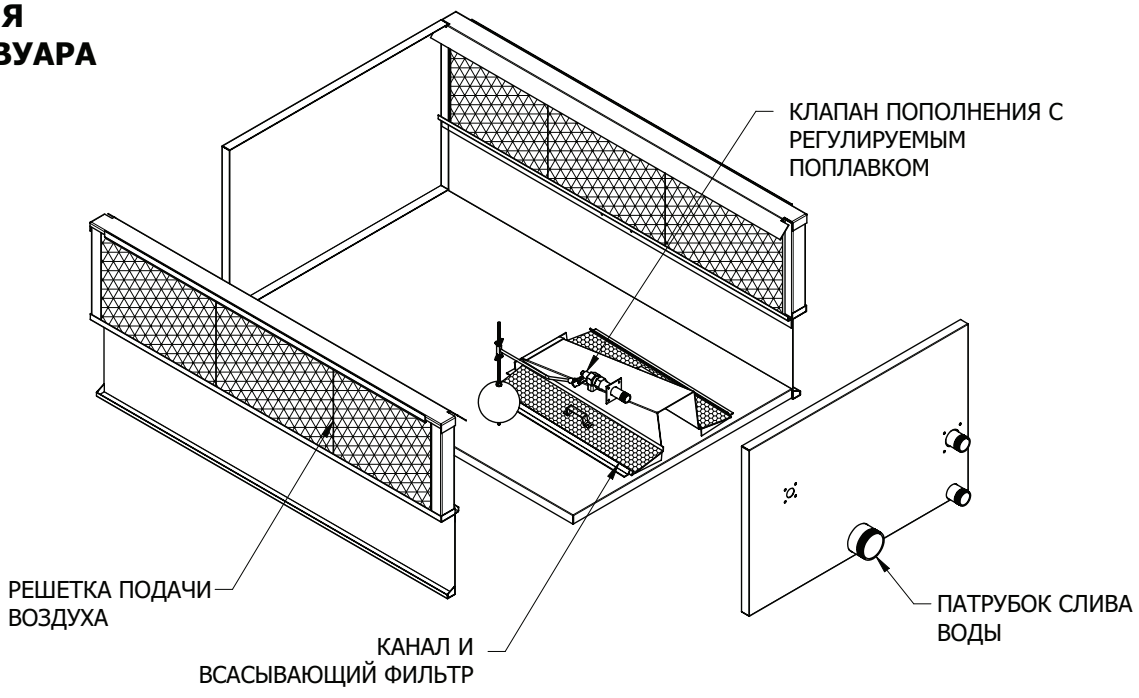
ЕВАПКО предлагает срочную поставку оригинальных запасных частей. Отправка обычно выполняется в течение 24 часов от получения заказа!

Посетите сайт www.evapco.eu, чтобы найти местного представилеля ЕВАПКО или ближайший центр обслуживания Mr. GoodTower для отправки заказа запасных частей.

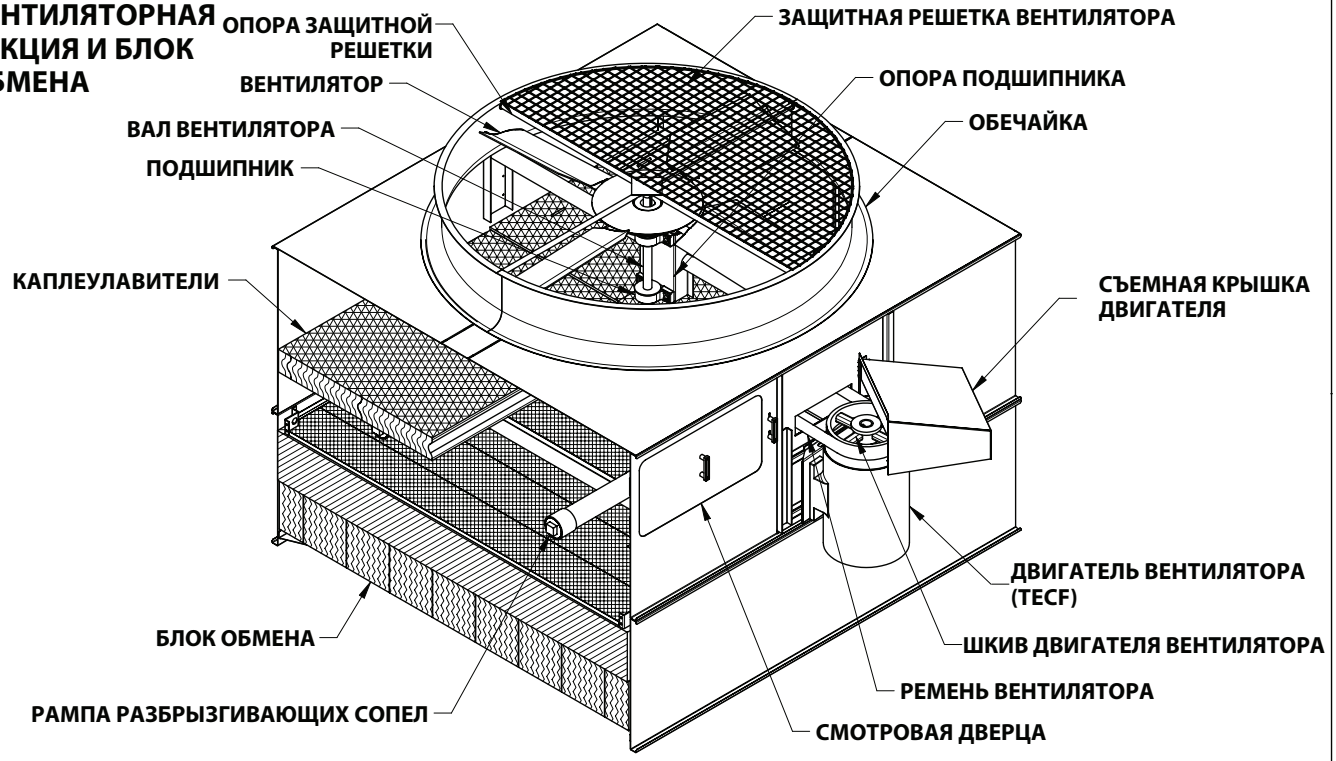
ВЕНiИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОКА ОБМЕНА



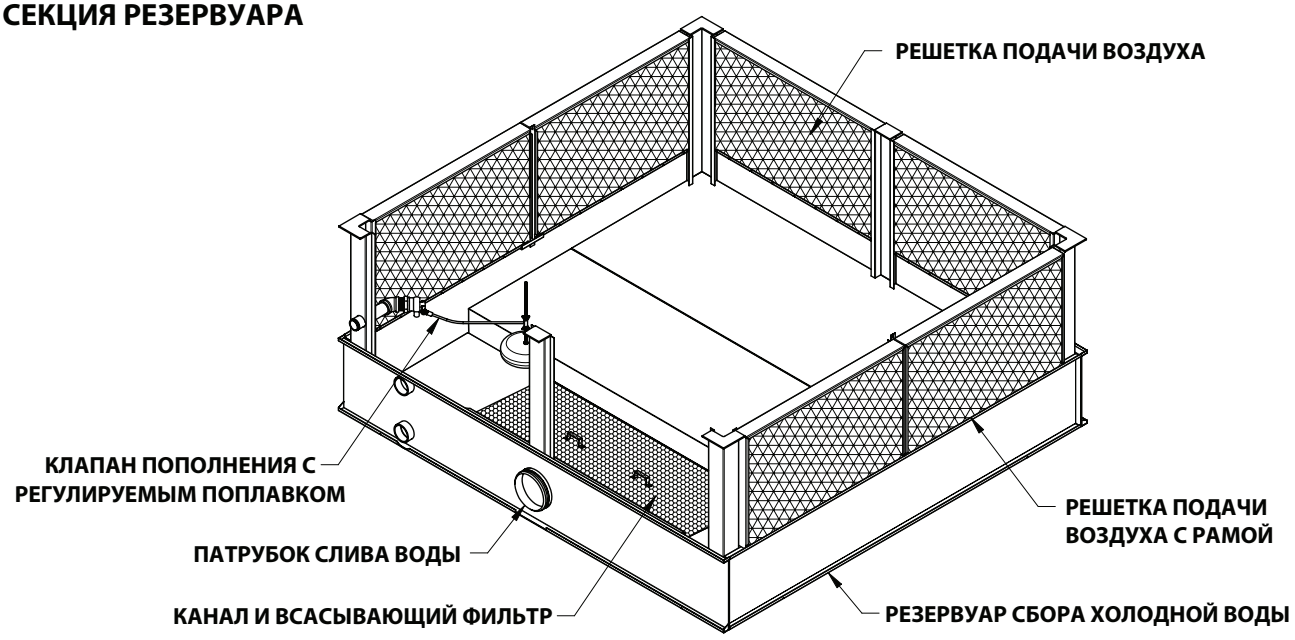
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



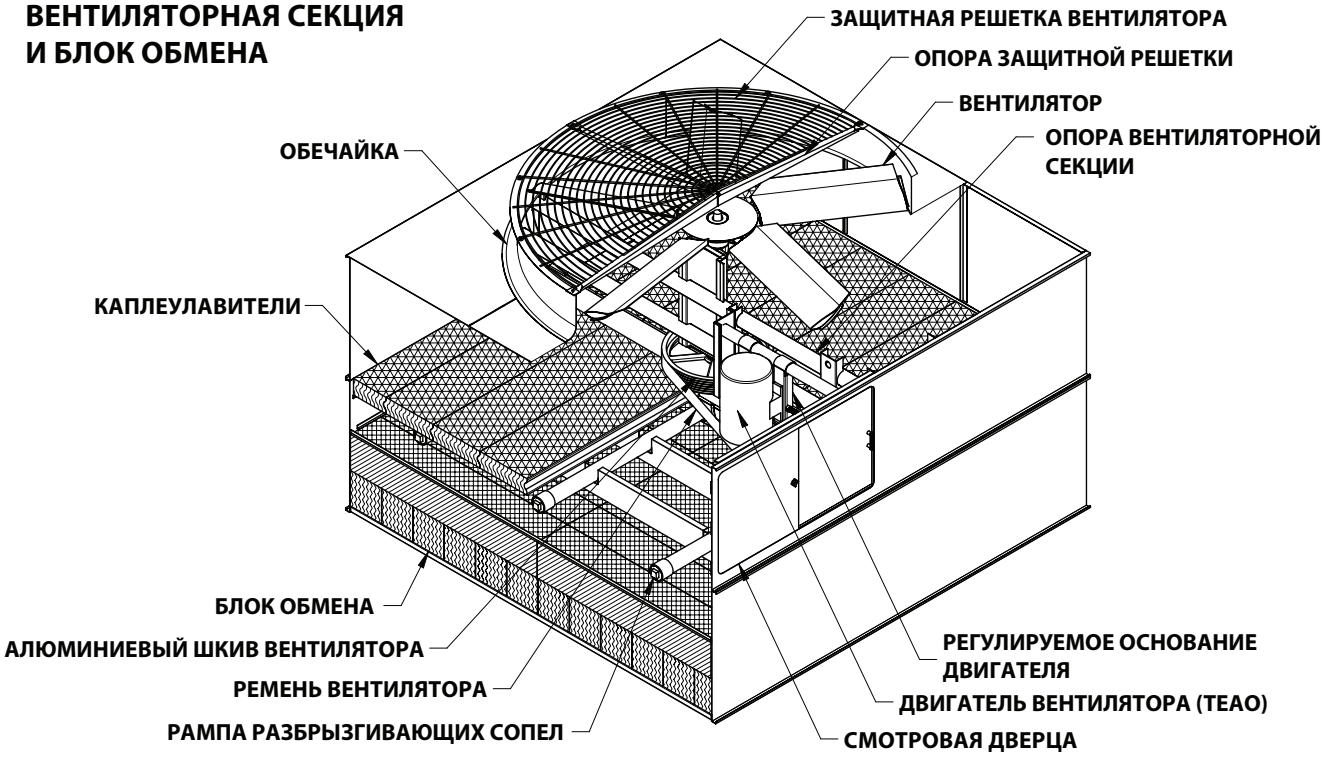
ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОК ОБМЕНА



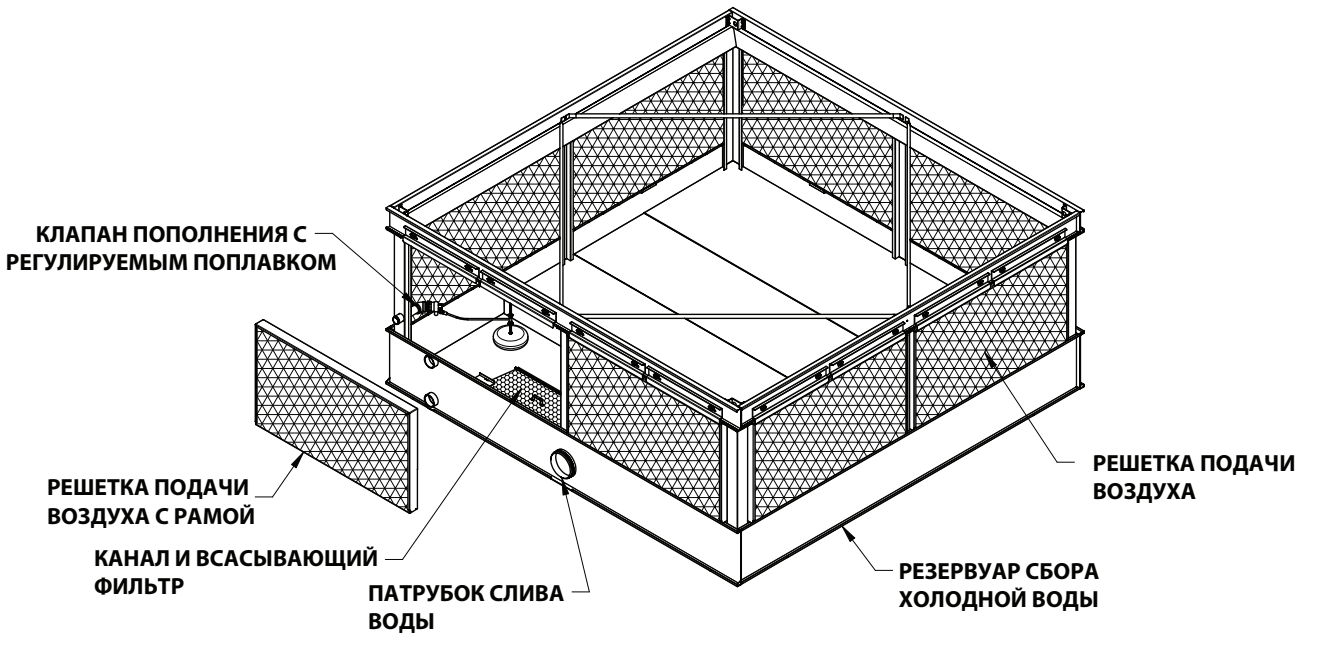
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



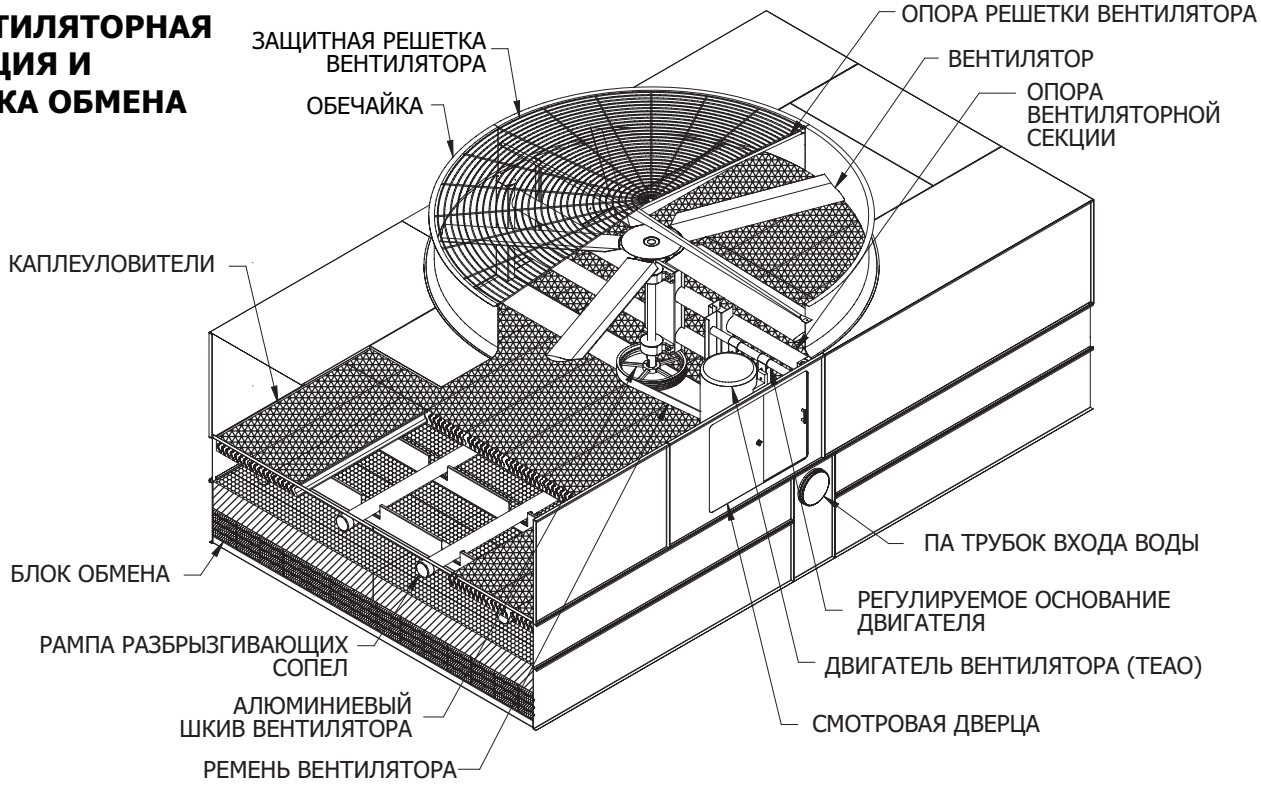
ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОК ОБМЕНА



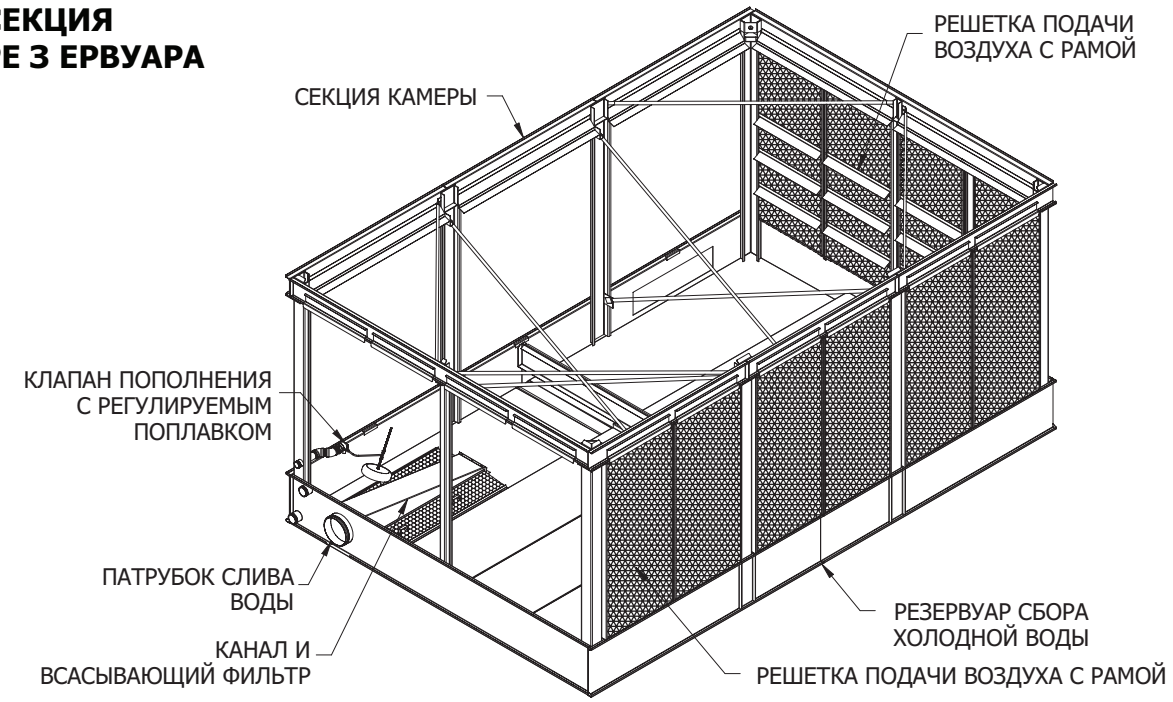
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



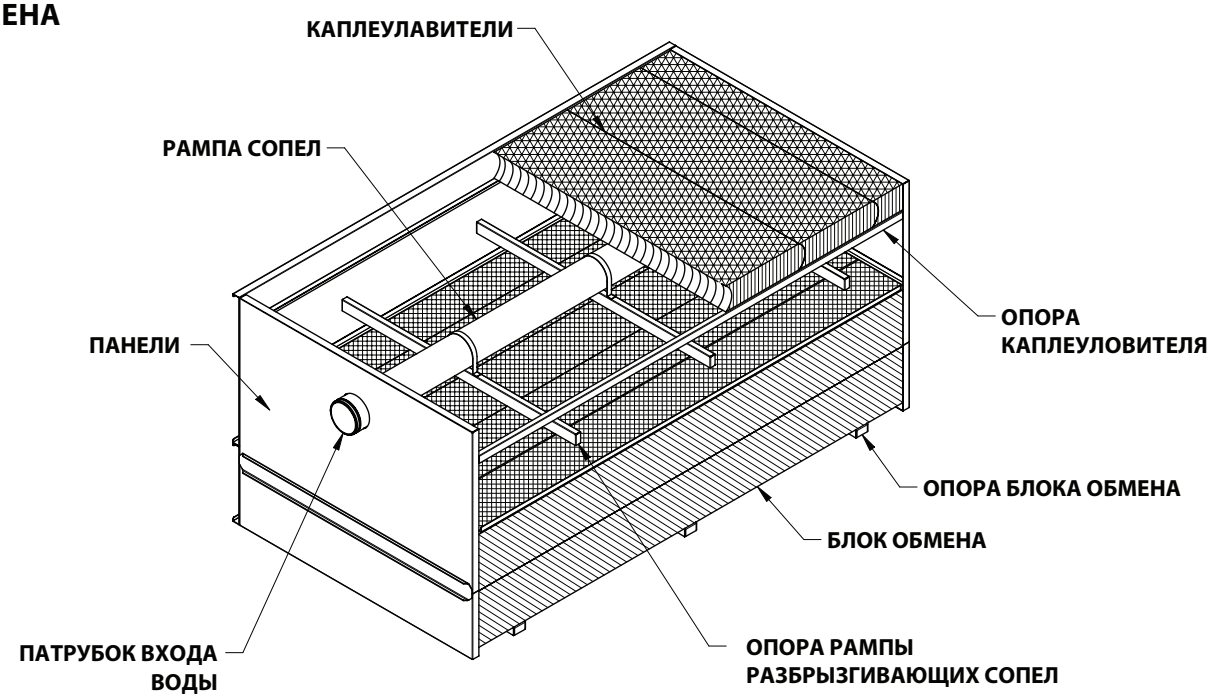
ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОКА ОБМЕНА



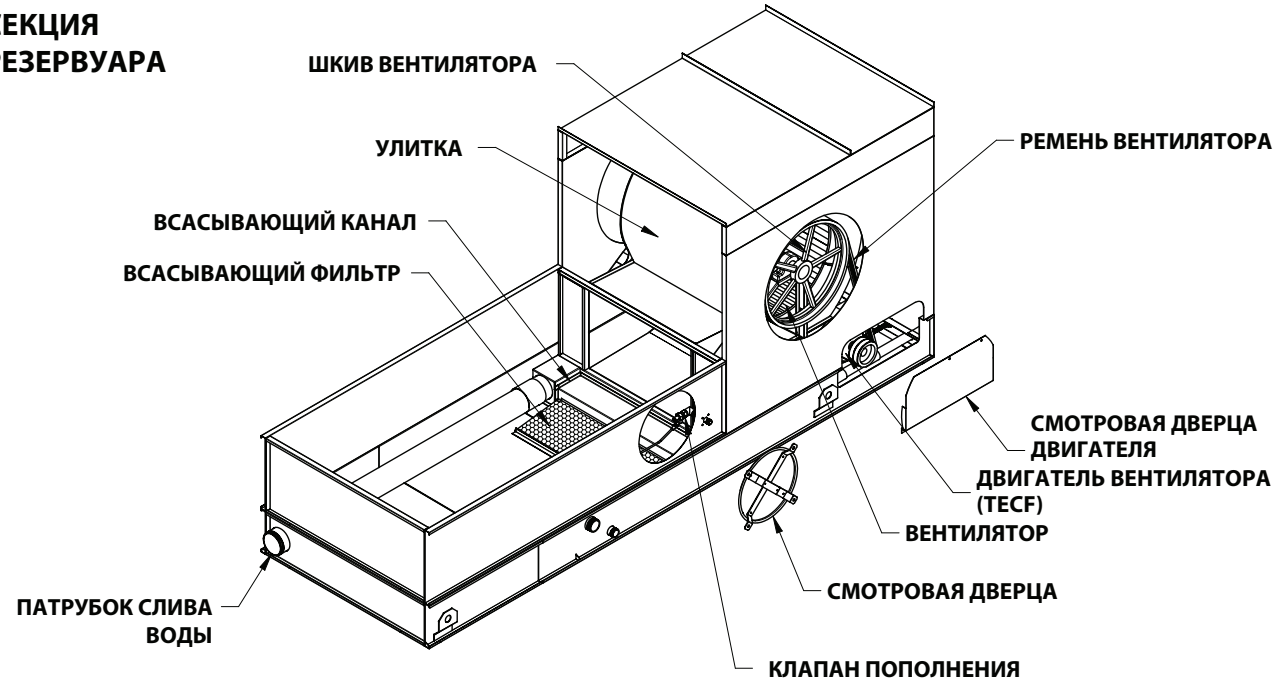
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



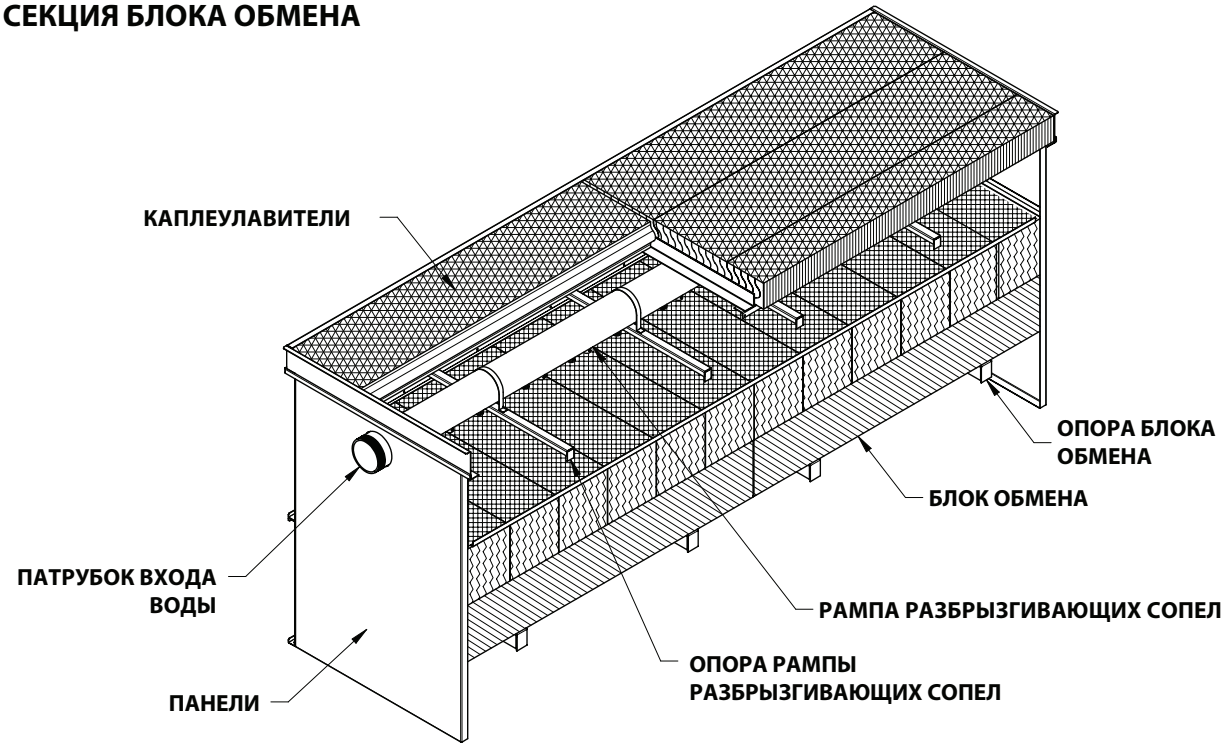
СЕКЦИЯ БЛОКА ОБМЕНА



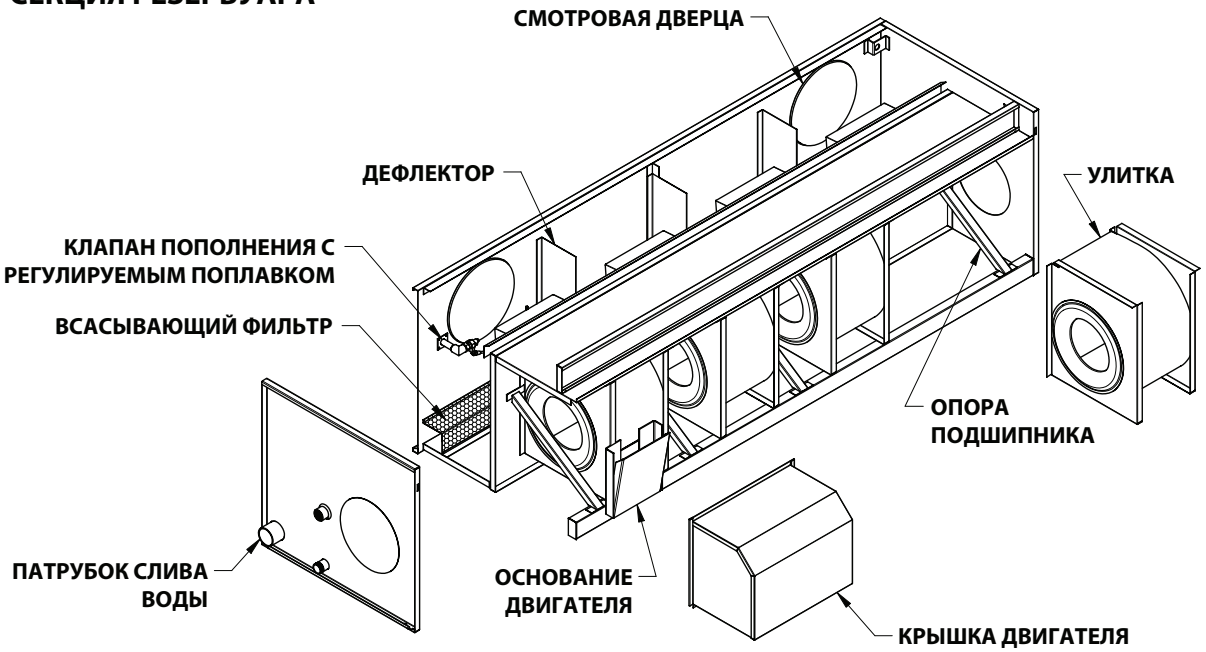
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



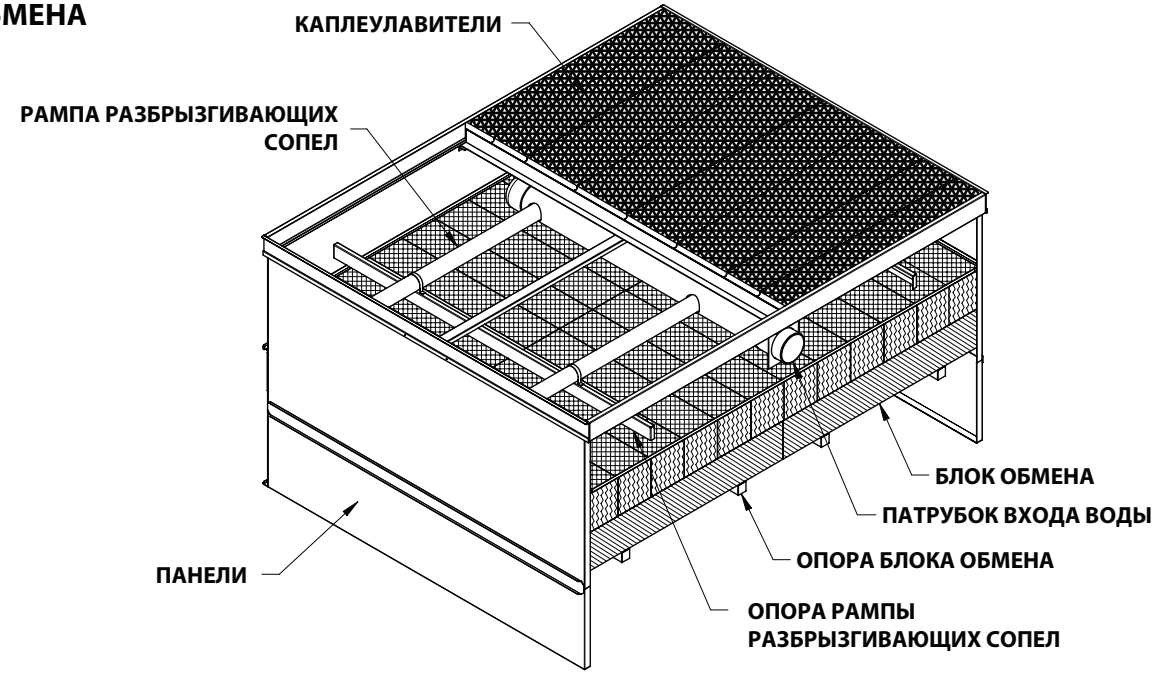
СЕКЦИЯ БЛОКА ОБМЕНА



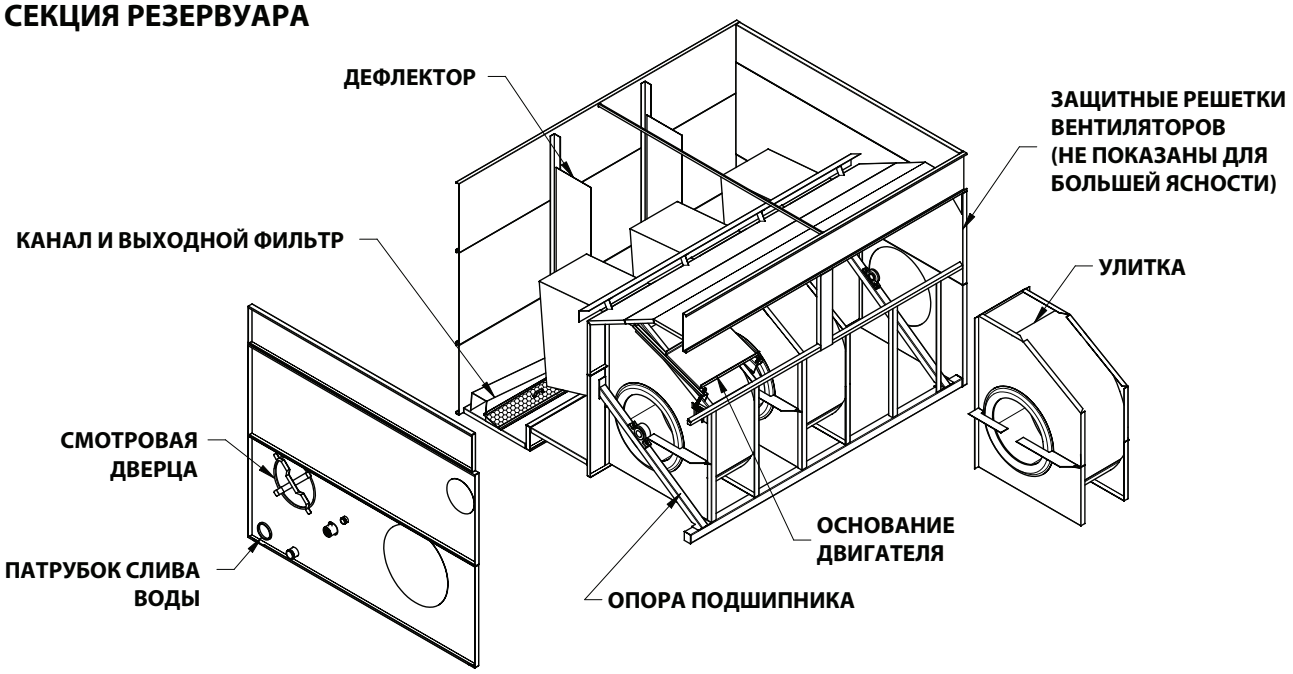
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



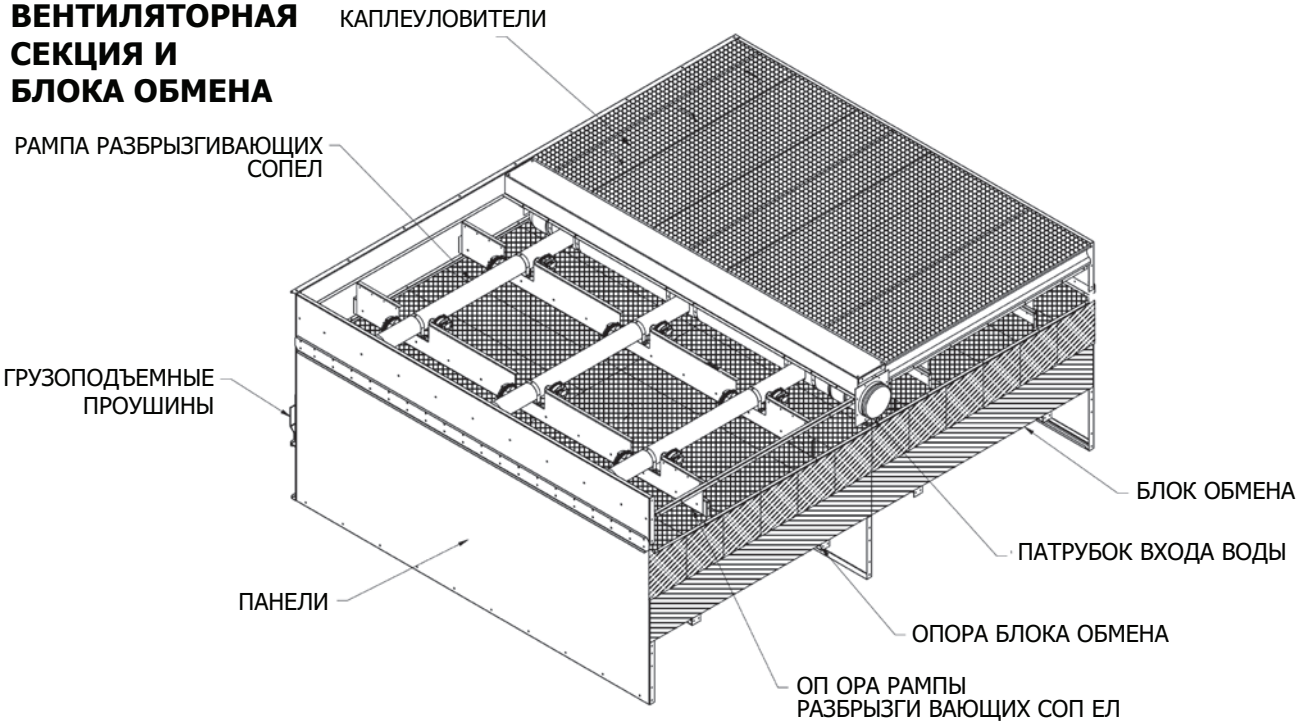
СЕКЦИЯ БЛОКА ОБМЕНА



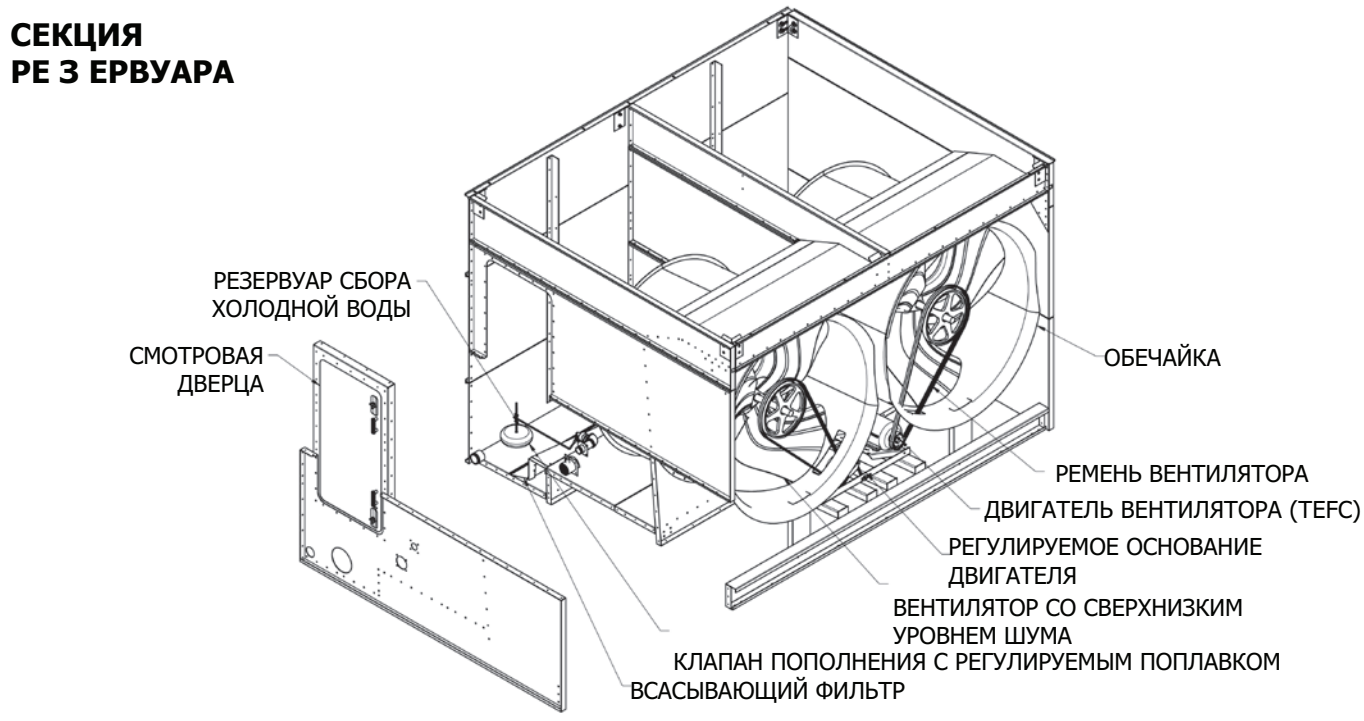
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



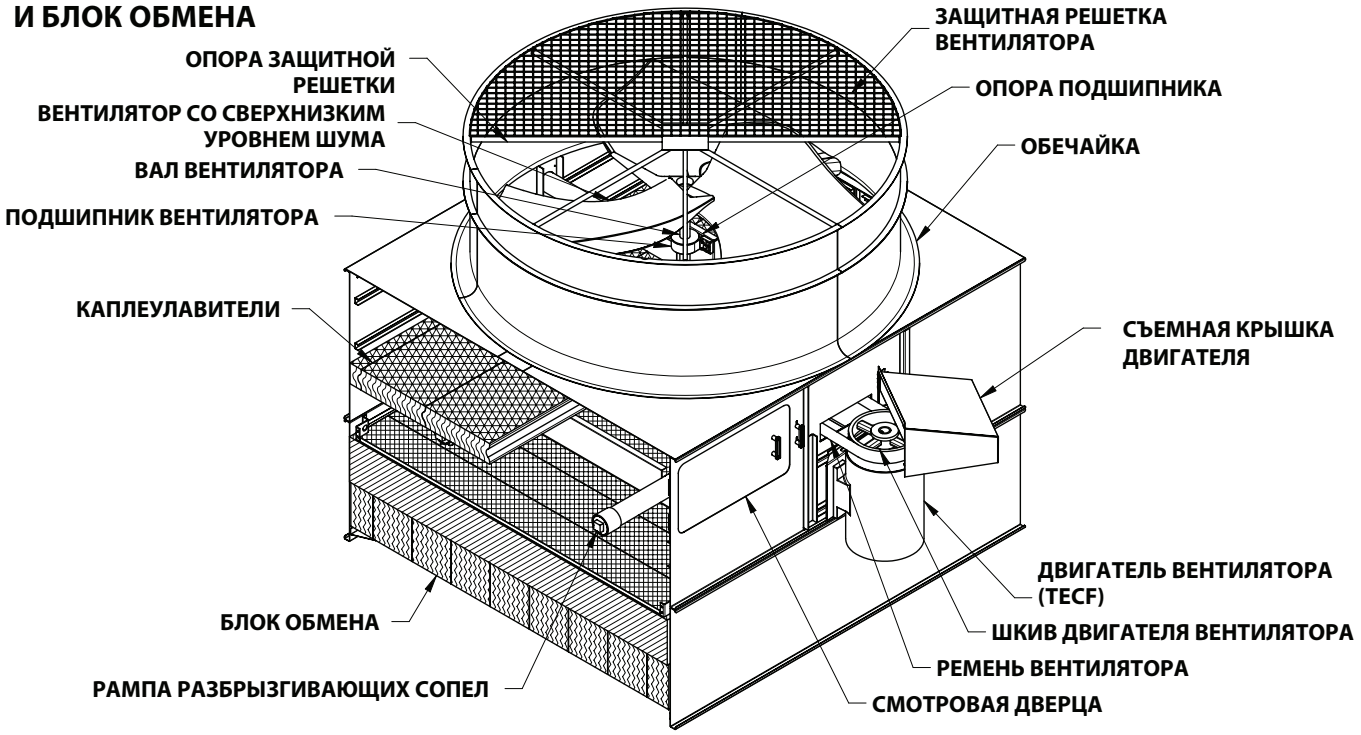
ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОКА ОБМЕНА



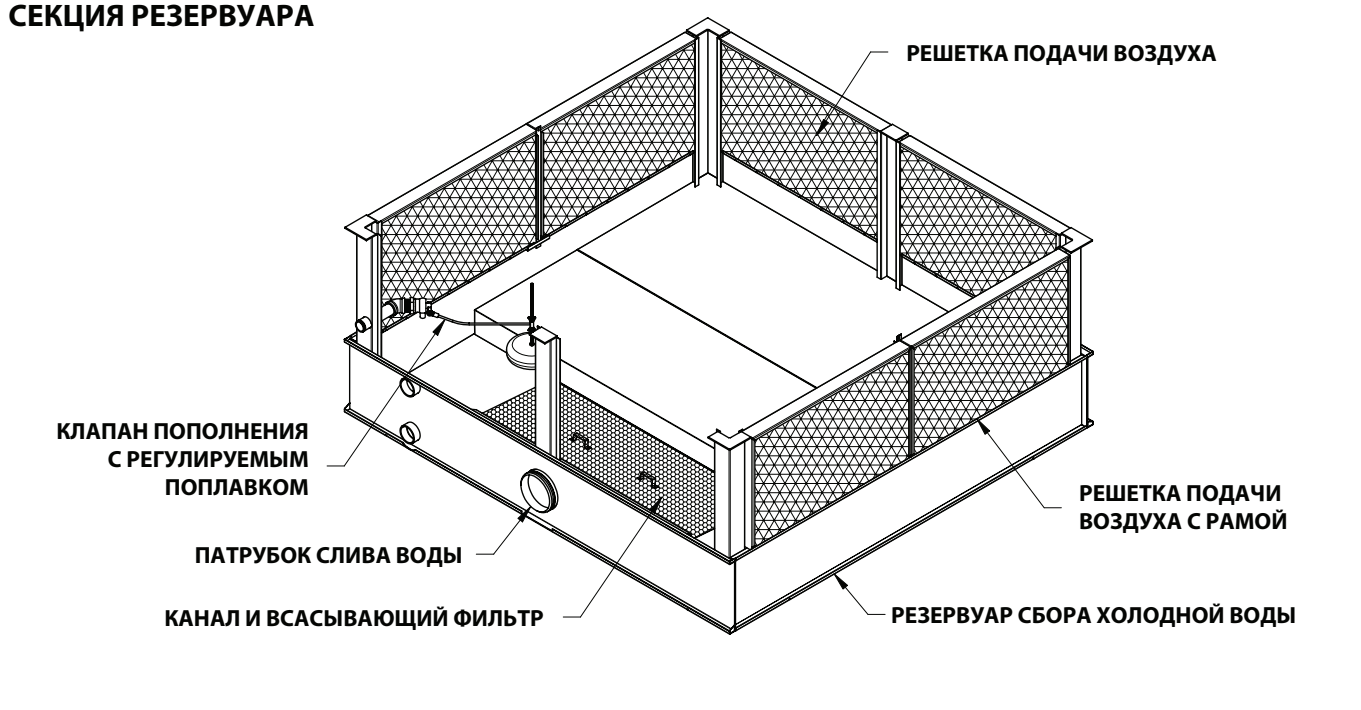
СЕКЦИЯ РЕ З ЕРВУАРА



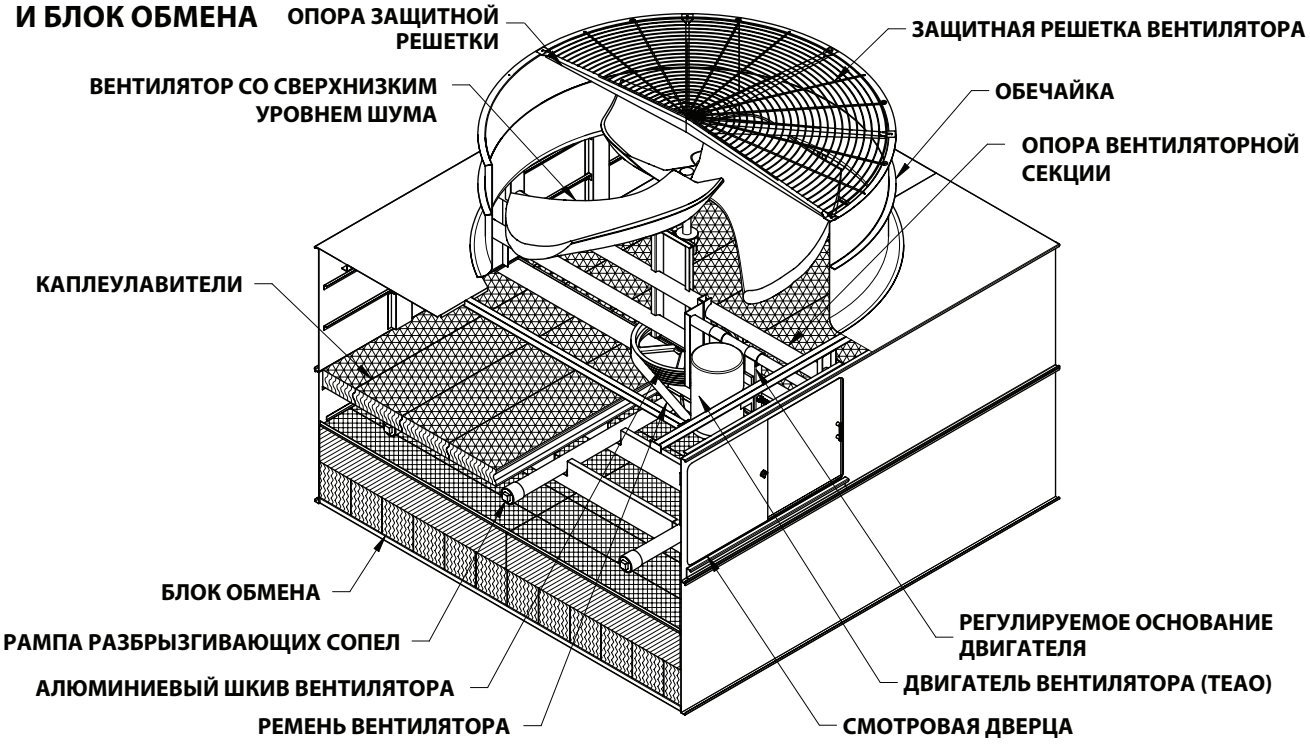
ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОК ОБМЕНА



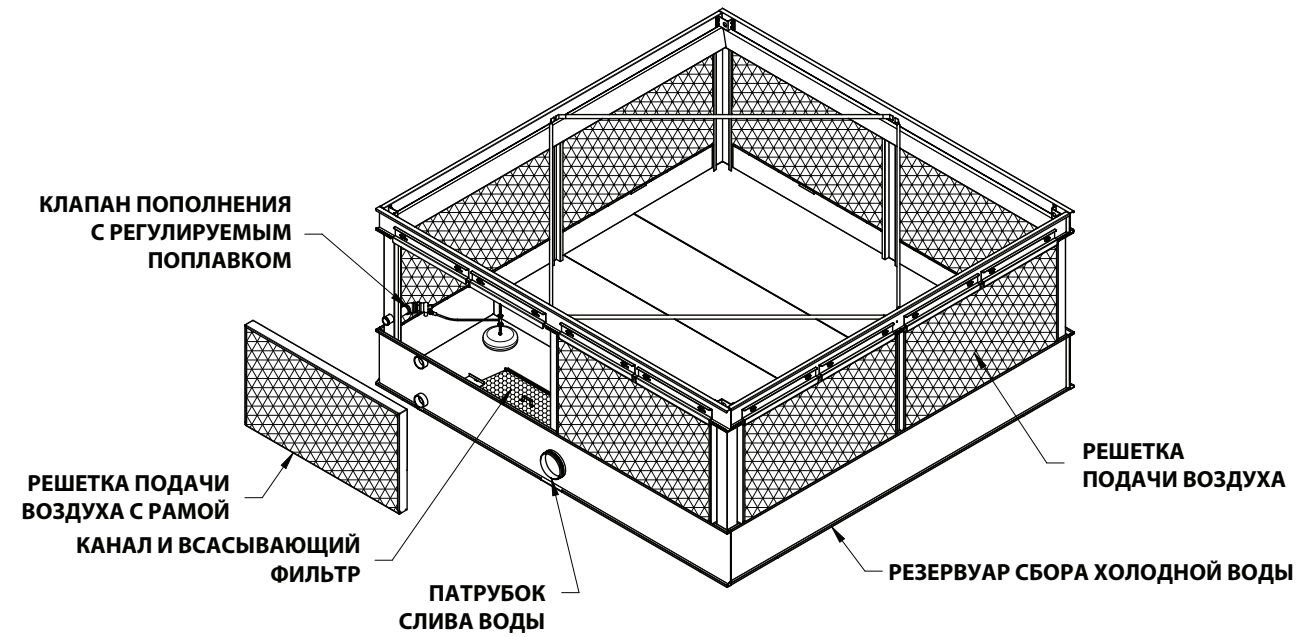
СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



ВЕНТИЛЯТОРНАЯ СЕКЦИЯ И БЛОК ОБМЕНА



СЕКЦИЯ РЕЗЕРВУАРА



©2013 EVAPCO Europe