

# Система адиабатического увлажнения воздуха Manitoba 12

Европейская версия



**Руководство по монтажу  
и эксплуатации**



# Оглавление

<b>1. Введение</b>	<b>2</b>
<b>2. Техника безопасности</b>	<b>2</b>
2.1. Область применения	3
2.2. Основные положения	3
<b>3. Обзор оборудования</b>	<b>4</b>
3.1. Комплектация системы	4
3.2. Обслуживание системы	5
3.3. Описание системы	6
3.3.1. Установочный комплект фильтров FS1	7
3.3.2. Модуль умягчения SM1 / SM2	8
3.3.3. Внешний микрокарбоновый фильтр MCF170	12
3.3.4. Центральный модуль системы увлажнения высокого давления	13
3.3.4.1. Центральный модуль M12UV	13
3.3.5. Пульт управления и контроля над увлажнением (гигростат) HS1	15
3.3.6. Зональный контроллер MZC10	15
3.3.7. Форсунки	16
3.3.7.1. Активная форсунка	16
3.3.8. Максимальный гигростат MHS1 (опционально)	18
3.3.9. Модуль глубокой очистки DPM12	18
3.3.10. Армированный трубопровод высокого давления	19
3.3.10.1. HPH04	20
3.3.10.2. HPH04-PTFE STEEL	20
3.3.11. Дополнительный микрофильтр MF2 (опционально)	20
3.3.12. Фильтры высокого давления	20
3.3.12.1. Микрофильтр высокого давления HPMF1	21
3.3.12.2. Ультрафильтр высокого давления HPUF2	21
<b>4. Монтаж</b>	<b>22</b>
4.1. Монтаж модулей фильтров	23
4.2. Подключение модуля умягчения SM1 (SM2)	24
4.3. Центральный модуль увлажнения	28
4.4. Монтаж магистрали высокого давления	29
4.5. Монтаж форсунок	31
4.6. Монтаж гигростата HS1 и максимального гигростата MHS1	31
4.7. Демонтажные работы и отключение системы	32
<b>5. Работа системы увлажнения</b>	<b>34</b>
5.1. Рабочий режим	35
5.2. Тихий режим	35
5.3. Сервисные промывки	35
5.4. Возникающие неполадки и способы их устранения	36
<b>6. Спецификация</b>	<b>38</b>
<b>7. Технические требования</b>	<b>39</b>
<b>8. Проектирование системы увлажнения</b>	<b>41</b>
8.1. Пример (для климатических условий Московской области)	42
8.2. Расчет параметров увлажнения	42
<b>9. Справочная информация</b>	<b>47</b>
<b>Приложение А - Технические требования для установки системы</b>	<b>53</b>
<b>Приложение В - Рекомендации по использованию системы увлажнения</b>	<b>55</b>
<b>Приложение С - Рекомендации по расположению форсунок для жилых объектов</b>	<b>58</b>
<b>Приложение D - Важные сведения о безопасности</b>	<b>59</b>
<b>Приложение Е - Схема электрическая</b>	<b>61</b>

# 1. Введение

Благодарим Вас за выбор адиабатической системы увлажнения воздуха Buhler-AHS.

Система спроектирована согласно новейшим технологическим стандартам и удовлетворяет требованиям техники безопасности. Однако, при эксплуатации установки некорректным образом возникает риск выхода из строя оборудования и нанесения ущерба, как самой системе, так и пользователю.

Таким образом, необходимо соблюдать технические требования, советы и указания, опубликованные в данном руководстве, с целью безопасного и наиболее эффективного использования продукции.

Если у Вас остались какие-либо вопросы, не освещенные в сопутствующей документации, относительно сборки, монтажа и работы системы увлажнения, свяжитесь со специалистами сервисного центра Buhler-AHS.

Пожалуйста, храните документацию в надежном месте с постоянным доступом к нему. При утере документации, пожалуйста, свяжитесь с представителями Buhler-AHS.

Информацию об адресе представителя в России можно найти в Сервисной книжке и на сайте [www.buhler-ahs.ru](http://www.buhler-ahs.ru)

Информация о дате изготовления расположена на задней стенке устройства.

Мы будем рады Вам помочь.

## 2. Техника безопасности



Данный символ используется для обращения внимания на операции, которые при несоблюдении указаний могут быть опасными для пользователя или какого-либо имущества. Символ дополняется надписью **ВНИМАНИЕ!**



Данный символ используется для выделения важных указаний или пометок. Также дополняется надписью **ВНИМАНИЕ!**

## 2.1. Область применения

Адиабатическая система увлажнения высокого давления Buhler-AHS предназначена только для очистки воды и ее последующего распыления с целью увлажнения воздуха в помещении. Любые другие преследуемые цели или варианты использования могут привести к аварийным ситуациям, в которых эксплуатация системы является небезопасной и может нанести вред, как пользователю, так и имуществу.

Безопасная работа системы также обеспечивается строгим соблюдением техники безопасности и указаний, приводящихся ниже в данном руководстве.

## 2.2. Основные положения

Адиабатическая система увлажнения высокого давления должна монтироваться и обслуживаться исключительно квалифицированными в данной области специалистами. Эта необходимая мера, в первую очередь для потребителя, позволяет гарантировать, что техническая документация дополняется внутренними инструкциями компании в отношении надзора и отчетности, организации работы, квалификации персонала и т. д.

Прежде чем приступить к работе с компонентами системы увлажнения воздуха, необходимо соответствующим образом остановить работу системы (раздел 4.7), обесточить все модули установки и перекрыть подачу воды, также необходимо сбросить давление в системе.

Необходимо соблюдать все местные нормы по безопасности в отношении работ с электро- и водопроводными сетями.

В случае установки системы увлажнения в помещении, не оснащенном водоотведением, необходимо встроить в помещение датчики утечки с автоматически перекрывающими подачу воды клапанами, которые обеспечат своевременное перекрытие водопровода в случае неисправности трубопровода.

При отклонениях от норм по эксплуатации адиабатической системы увлажнения воздуха может возникать риск нанесения ущерба здоровью. Поэтому необходимым требованием является техническое обслуживание по прошествии некоторого промежутка времени после введения системы в эксплуатацию.

Для того, чтобы избежать нанесения какого либо вреда поверхностям, плохо переносящим воздействие воды, модули системы увлажнения следует устанавливать таким образом, чтобы монтаж/демонтаж мог проходить без контакта чувствительных поверхностей с жидкостью.

Система увлажнения воздуха Buhler-AHS должна работать исключительно на воде, удовлетворяющей всем требованиям (раздел 6).

Необходимо использовать в составе системы увлажнения Buhler-AHS исключительно оригинальные компоненты, поставляемые Buhler-AHS.

Все изменения в конструкции системы увлажнения могут проводиться только при наличии письменного разрешения Buhler-AHS.

При внесении изменений в конструкцию, система перед вводом в эксплуатацию должна быть протестирована сервисным центром Buhler-AHS или специалистами, авторизованными Buhler-AHS.

Для полной уверенности в высоком уровне гигиены, необходимо обеспечить бережное хранение элементов системы, начиная с этапов упаковки и перевозки. Складирование должно производиться в сухих помещениях с постоянным поддержанием чистоты, а также исключающих возможность замерзания. Запрещается извлекать элементы системы увлажнения из упаковки до тех пор, пока не потребуются их установка, с целью предотвращения загрязнения.



**ВНИМАНИЕ!** Если дальнейшая эксплуатация системы увлажнения не является возможной без возникновения любых рисков, необходимо в срочном порядке отключить систему увлажнения (пункт 4.7), ограничить доступ с целью предотвращения случайного включения и проинформировать сервисный центр Buhler-AHS о возникшей проблеме.

Подобные ситуации могут возникнуть при следующих обстоятельствах:

- если компоненты системы повреждены;
- если система неисправна;
- если имеет место протечка соединений или трубопровода.



**ВНИМАНИЕ!** Рекомендации по использованию огнетушителей: огнетушители, предназначенные для тушения возгораний электрооборудования, работающего под напряжением до 1000 В. Вид огнетушащей среды: пена, порошок, CO<sub>2</sub>.

## 3. Обзор оборудования

### 3.1. Комплектация системы



**ВНИМАНИЕ!** Инженеры нашей компании постоянно работают над улучшением качества выпускаемой продукции. В связи с этим напоминаем, что производитель имеет право без предварительного уведомления потребителей вносить изменения в конструкцию и параметры изделий, направленные на улучшение потребительских качеств продукции.

Система увлажнения обладает несколькими опционально устанавливаемыми компонентами, что позволяет достичь определенной гибкости системы. Благодаря этому появляется возможность удовлетворить требования широкого круга потребителей.

В большинстве случаев система состоит из блока фильтров, модуля умягчения воды (опционально), центрального модуля увлажнения и форсунок распыления. Так же в систему входят пульты управления и контроля влажности (гигростаты) и зональный контроллер. Благодаря многоуровневой очистке воды, качество увлажнения удовлетворяет самым высоким требованиям. Вода, прошедшая фильтрацию по принципу обратного осмоса, все же содержит некоторое количество солей (1 - 3%) от начального содержания в водопроводной воде. Для удаления этих остаточных примесей может быть использован модуль глубокой очистки DPM12 (Раздел 3.3.9). С его помощью достигается уровень деминерализации до 99,9 %, что позволяет добиться максимального отсутствия осаждения солей, находящихся в обычной воде.

Система увлажнения Buhler-AHS оснащена системой автоматических промывок с целью предотвращения загрязнения элементов системы и образования нежелательной микрофлоры. Для того, чтобы избежать нарушения полноценного функционирования системы, система увлажнения должна быть постоянно включена, а водоподведение не должно перекрываться или отключаться.

Комплектация, представленная ниже, носит общий характер и используется в большинстве случаев. Однако, схема может изменяться в зависимости от результатов производимого расчета или требований потребителя.

## 3.2. Обслуживание системы

Регулярное техническое обслуживание системы увлажнения имеет огромное значение для работы системы в соответствии с высокими гигиеническими стандартами.

Системы, производящие фильтрацию по принципу обратного осмоса, оснащены фильтрующей мембраной. Нежелательные примеси, содержащиеся в воде, отделяются при помощи фильтрующего элемента и направляются в дренаж. Результирующим продуктом на выходе фильтрующей мембраны является чистая вода. Рабочие характеристики мембраны изменяются с течением времени в связи с размытием и накоплением различных отложений (железа, различных минералов). По этой причине после нескольких месяцев использования фильтрующий элемент требует технического обслуживания.

Также в случае отсутствия модуля умягчения требуется заправка центрального модуля системы антискалантом (реагент, отвечающий за нейтрализацию осадочных масс в системе увлажнения Buhler-AHS).

В связи с перечисленными выше ситуациями требуется техническое обслуживание системы увлажнения, проводимое минимум 1 раз в год.

### 3.3. Описание системы

В состав системы увлажнения для ее полноценной работы входят: установочный комплект фильтров, модуль умягчения воды (опционально), центральный модуль увлажнения, трубопровод, форсунки, пульт управления и контроля влажности в помещении, зональный контроллер. Процесс циркуляции воды в системе является закрытым, что очень важно с точки зрения гигиены.

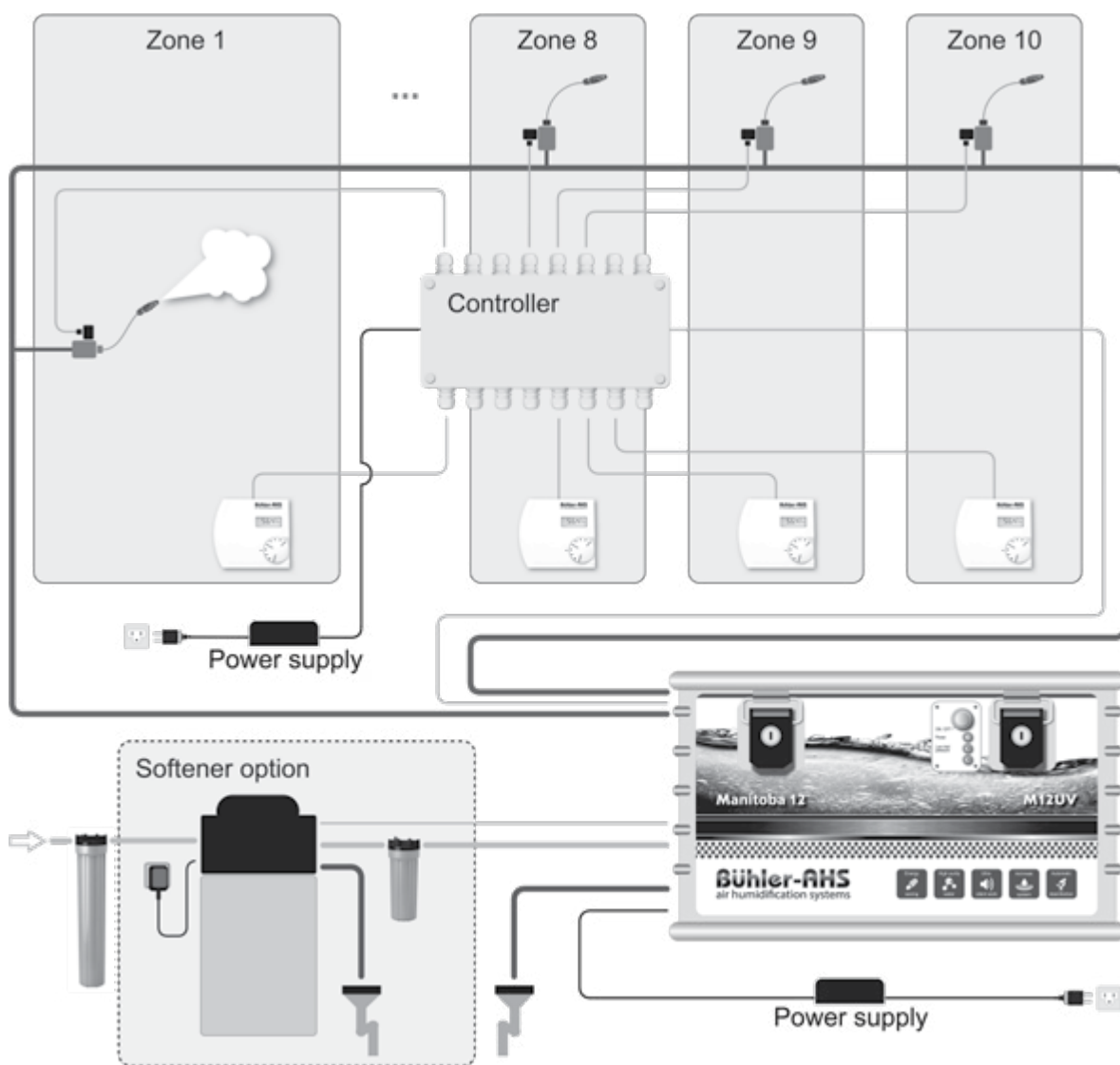


Рисунок 1 Структурная схема адиабатической системы увлажнения Buhler-AHS Manitoba 12.



Процесс увлажнения происходит следующим образом: водопровод подключается к фильтру, далее вода проходит модуль умягчения (опционально), на выходе из модуля умягчения устанавливается микрофильтр; подготовленная вода подается на центральный модуль системы увлажнения, где производится обработка модулем ультрафиолетовой стерилизации и фильтрация по принципу обратного осмоса.

Центральный модуль также используется для повышения давления в магистрали до 70 бар / 7 МПа. Увлажнение осуществляется при помощи форсунок, расположенных на концах ответвлений магистрали высокого давления. Структурная схема описанного выше процесса представлена на рисунке 1.

Компоненты, входящие в состав системы, описываются ниже.

### 3.3.1. Установочный комплект фильтров FS1



**ВНИМАНИЕ!** Устанавливается совместно с модулем SM1 (SM2).

Используется для предварительной фильтрации, очистки воды от различных загрязнений, а также в целях защиты от попадания в нее элементов ионообменной смолы. Очистка воды производится при помощи микрокарбонового фильтра и микрофильтра (Рисунок 2). Регулятор снижает давление питающей воды до номинального. Манометр позволяет контролировать давление воды после регулятора.

#### **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:**

- микрокарбоновый фильтр - 1 шт;
- микрофильтр - 1 шт;
- манометр - 1 шт;
- регулятор давления - 1 шт;
- комплект фитингов;
- настенный кронштейн из окрашенного металла - 2 шт.

#### **Основные характеристики:**

- емкость по хлору: 170000 л (при содержании хлора в воде 2 ppm);
- класс микрофильтрации микрокарбонового фильтра: 5 мкм;
- класс микрофильтрации микрофильтра: 1 мкм;
- размеры микрокарбонового фильтра без кронштейна и фитингов (высота x диаметр): 560 x 115 мм;

- размеры микрофильтра без кронштейна и фитингов (высота x диаметр): 300 x 115 мм;
- присоединения: вход 1/2" BSPP (G 1/2"), выход 3/8" JG.



*Рисунок 2 Установочный комплект фильтров FS1.*

### 3.3.2. Модуль умягчения SM1/SM2

Используется с M12UV при жесткости входной воды более 5 мг-экв/л (модуль SM1) и более 10 мг-экв/л (модуль SM2). Умягчение воды происходит при удалении из жёсткой воды солей кальция и магния методом ионного обмена – Na-катионирование. При очистке воды от солей жёсткости методом ионного обмена осуществляется замещение ионов кальция и магния на ионы натрия.

Умягчение воды совершается при прохождении ее через фильтр соответствующего модуля. В процессе работы установки ионообменная загрузка (катиониты) истощается. Для повторной работы загрузки, фильтр проводит периодическую регенерацию, при которой ионообменная смола промывается раствором поваренной соли. При промывке смолы в нескольких автоматических режимах происходит вымывание солей жесткости в дренаж. Схема, иллюстрирующая работу модуля умягчения, изображена на рисунке 3.

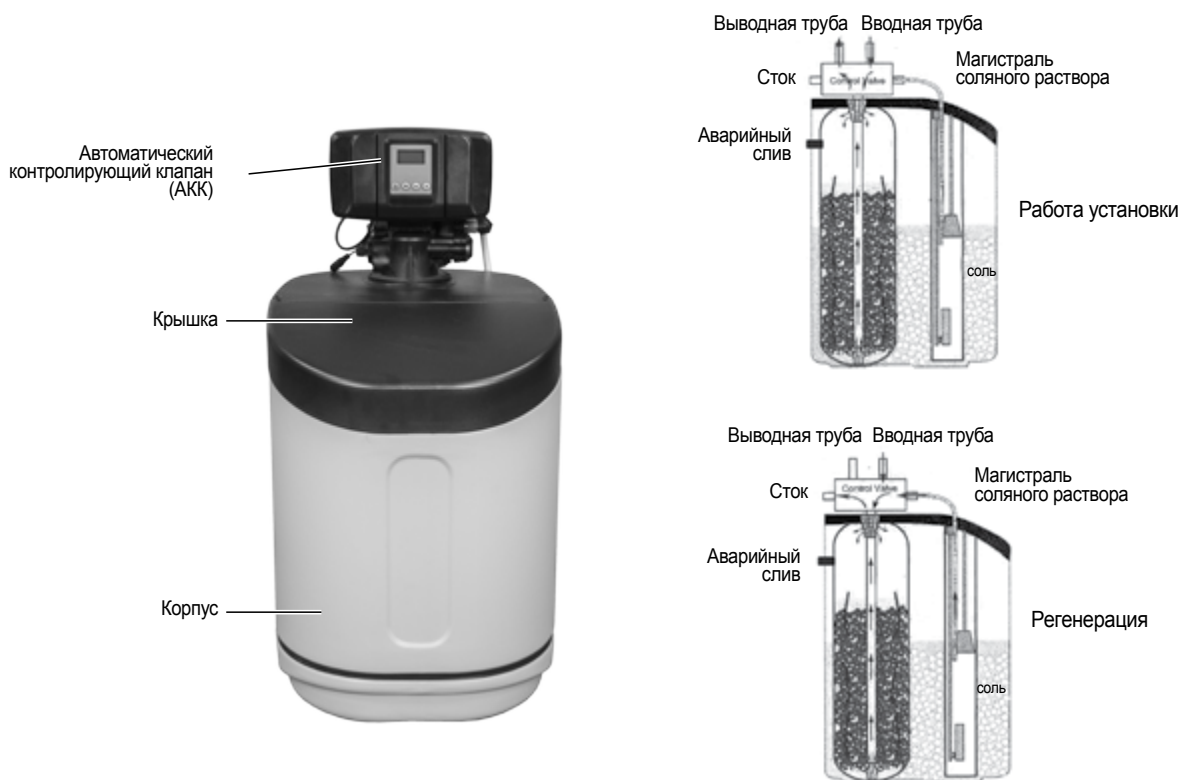


Рисунок 3 Модуль умягчения SM1 (SM2).

Участие человека минимизировано – заключается в пополнении бака для реагента специальной таблетированной солью, обычно 1 раз в 2 - 3 месяца.



**ВНИМАНИЕ!** Использовать только специализированную соль.

Во время регенерации выход с модуля умягчения на последующий автоматически перекрывается. Сигнал о начале регенерации формируется и передается к центральному модулю системы увлажнения.



**ВНИМАНИЕ!** Работа системы на период регенерации приостанавливается.

Управление модулем умягчения осуществляется при помощи лицевой панели, изображенной на рисунке 4.

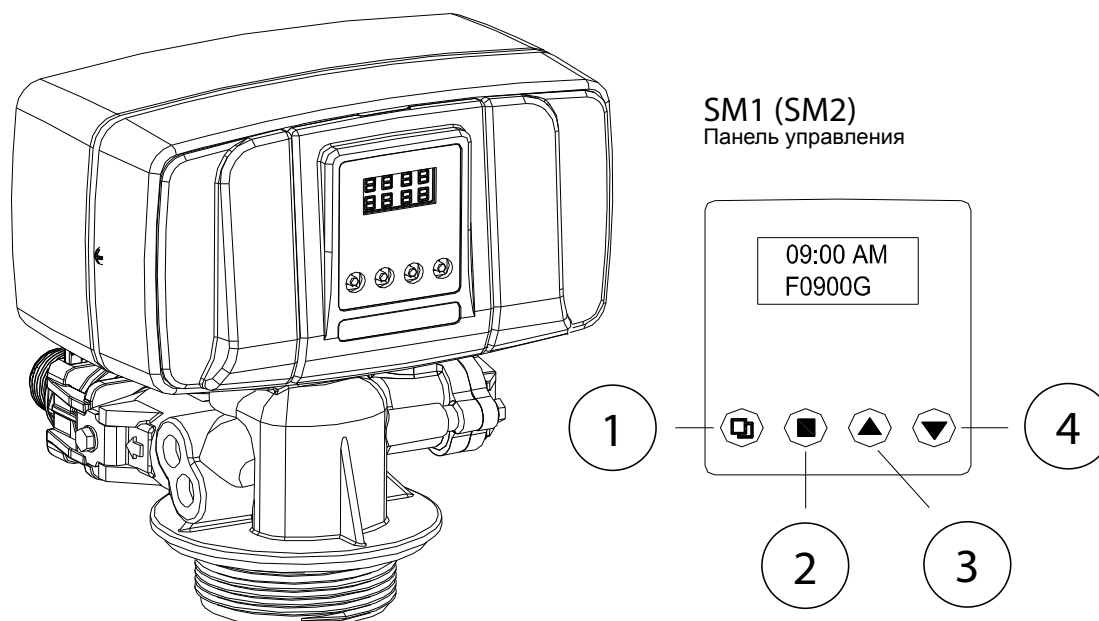


Рисунок 4 Навигационная панель модуля умягчения.

#### Кнопки навигации модуля умягчения:

1. Вход в меню.
2. Функция подтверждения произведенных изменений / запуск регенерации.
3. Осуществляется переход «вверх» по меню, увеличение изменяемых параметров.
4. Осуществляется переход «вниз» по меню, уменьшение изменяемых параметров.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

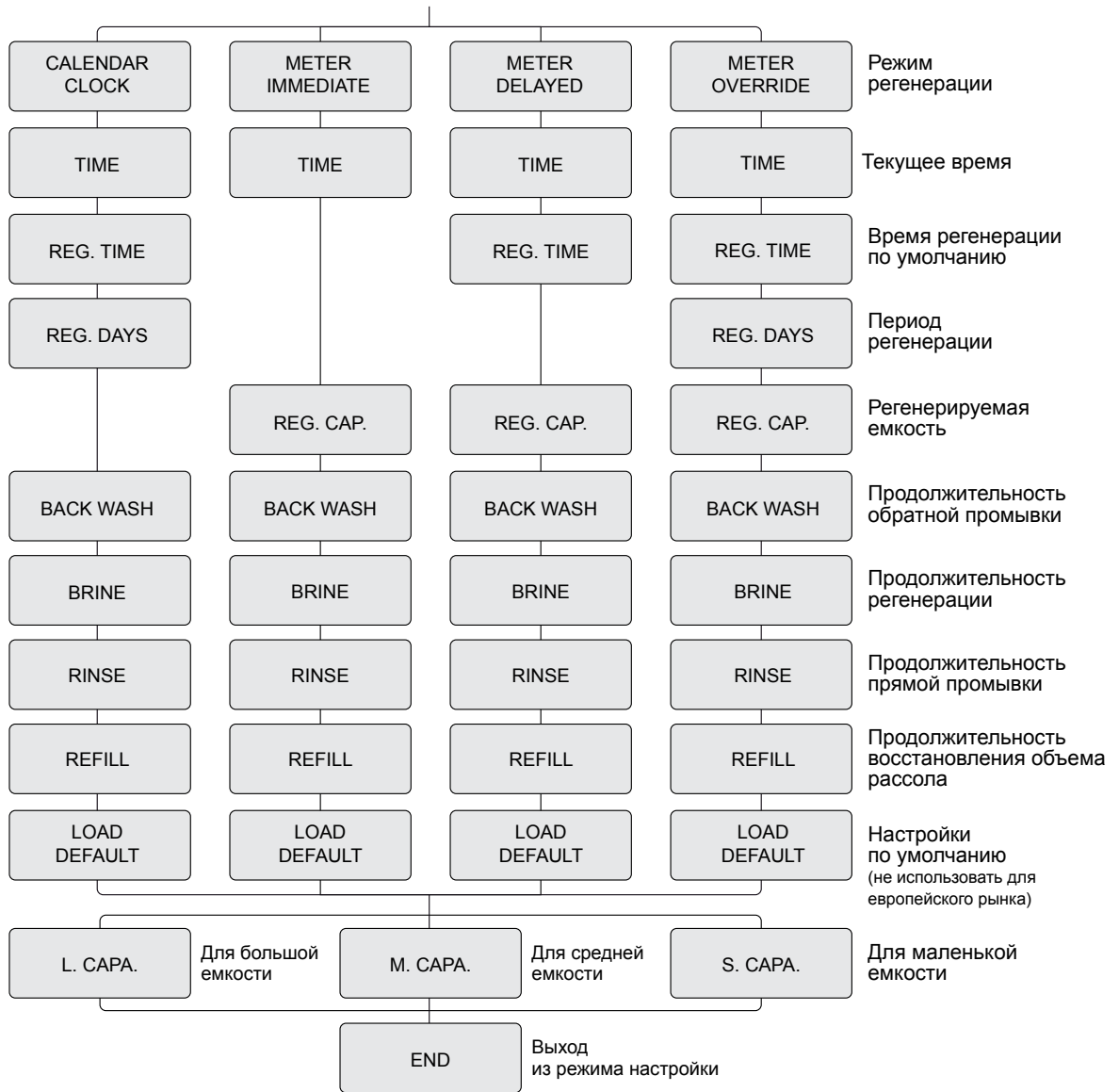
- блок питания - 1 шт;
- модуль умягчения SM1 (SM2) - 1 шт;
- кабель для подключения к M12UV (3 м) - 1 шт.

#### Основные характеристики:

- максимальная производительность: SM1 - 36 л/ч (9,6 GPH), SM2 - 72 л/ч (19,2 GPH) (в пересчете на чистую воду для распыления);
- емкость бака соли: SM1 - 25 кг / SM2 - 50 кг;
- входное давление: 2 - 6 бар / 0,2 - 0,6 МПа (30 - 90 psi);
- размеры (ШхГхВ): SM1 - 330 x 470 x 650 мм / SM2 - 330 x 475 x 650 мм;
- потребляемая мощность: 6 Вт;
- материал внутреннего бака: стеклокомпозит;
- материал корпуса: высококачественный пластик;
- подключение: 1/2" BSPP (G 1/2").

В разделе 7 представлена таблица классификации воды по жесткости.

**Навигационное меню модуля умягчения:**



**ВНИМАНИЕ!** Все изменения в настройках модуля умягчения должны производиться квалифицированными специалистами. Неправильные настройки могут привести к выходу оборудования из строя или ухудшить его потребительские свойства.

### 3.3.3. Внешний микрокарбоновый фильтр MCF170

Используется для защиты системы водоснабжения от различных загрязнений и уменьшения давления питающей воды до номинального. Схематично изображен на рисунке 5. Манометр позволяет контролировать давление воды после регулятора.



**ВНИМАНИЕ!** Используется при отсутствии установочного комплекта фильтров FS1 и модуля умягчения воды SM1 (SM2).

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- микрокарбоновый фильтр - 1 шт;
- манометр - 1 шт;
- регулятор давления - 1 шт;
- комплект фитингов;
- настенный кронштейн из окрашенного металла - 1 шт.

#### Основные характеристики:

- емкость по хлору: 170000 л (при содержании хлора в воде 2 ppm);
- класс микрофльтрации: 5 мкм;
- размеры без кронштейна и фитингов (высота x диаметр): 560 x 115 мм;
- присоединение: вход 1/2" BSPP (G 1/2"), выход 3/8" JG.

*Рисунок 5 Внешний микрокарбоновый фильтр MCF170.*



### 3.3.4. Центральный модуль системы увлажнения высокого давления

Работа модуля полностью автоматизирована. Центральный модуль увлажнения обладает низким энергопотреблением (не более 180 Вт), а также пригоден для установки вблизи жилых помещений, так как имеет высокие показатели шумоизоляции и низкий уровень собственного шума (микробиологическая безопасность реализуется при помощи блока двойной ультрафиолетовой стерилизации и фильтрации воды по принципу обратного осмоса, регулярных промывок). Осуществляется контроль протечек внутри корпуса модуля и прорыва магистрали высокого давления.

#### 3.3.4.1. Центральный модуль M12UV

Центральный модуль системы высокого давления M12UV обладает номинальной производительностью 12 л/час. Данный модуль позволяет обслуживать до 10 независимых зон увлажнения, в которых влажность регулируется при помощи соответствующего количества гигростатов и зонального контроллера (раздел 3.3.6). Каждая из зон увлажнения может обслуживаться как одной, так и несколькими активными форсунками (раздел 3.3.7.1). Схема работы представлена на рисунке 1.

Модуль оборудован системой очистки, позволяющей добиться высоких гигиенических показателей. Умягченная и предварительно очищенная вода проходит через 2-х ступенчатый стерилизатор, который обеззараживает воду при помощи ультрафиолетового излучения.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- модуль увлажнения M12UV - 1 шт;
- фитинги и гильзы DN04 - 2 шт;
- блоки питания - 2 шт;
- труба PE 3/8" - 6 м;
- сливной фитинг - 1шт;
- кабель (3 м) для соединения с блоками питания - 1 шт;
- кабель (3 м) для соединения с блоком MZC10 - 1 шт;
- консоли для настенной установки - 2 шт;
- виброгасящие опоры - 4 шт.



**ВНИМАНИЕ!** Функционирование автоматических сервисных промывок центрального модуля возможно лишь в том случае, если модуль корректно подключен. Не выключайте электрическое питание и не перекрывайте подвод воды.



**ВНИМАНИЕ!** Центральный модуль увлажнения Buhler-AHS должен проходить сервисные проверки минимум один раз в год. В противном случае качественная очистка воды не может быть гарантирована, что приводит к возникновению риска нанесения ущерба здоровью.



*Рисунок 6 Внешний вид центрального модуля системы увлажнения M12UV.*

В случае долгого простоя системы увлажнения существует риск развития микрофлоры. С целью избежания подобных ситуаций модуль оснащен системой автоматических промывок.

#### **Основные характеристики:**

- номинальная производительность: 12 л/ч (3,2 GPH);
- максимальная производительность: 17 л/ч (4,4 GPH);
- количество отдельно управляемых магистралей высокого давления: 1;
- выходное давление до 70 бар / 7 МПа (1000 psi);
- потребляемая мощность: 180 Вт;
- напряжение питания: 20 VDC + 40 VDC;
- материал корпуса и внутренних конструкций: высококачественный алюминий;
- размеры (ШхГхВ): 600 x 400 x 330 мм;
- масса: 21 кг;
- подключение магистрали высокого давления: DKOL DN04 M12x1,5;
- подключение входной воды: 1/2" BSPP (G 1/2") или 3/8" JG;
- подключение слива: 1/2" BSPP (G 1/2") или 3/8" JG;
- подключение аварийного слива: 1/2" JG.



### 3.3.5. Пульт управления и контроля над увлажнением (гигростат) HS1



Пульт управления и контроля над увлажнением (гигростат) позволяет поддерживать требуемую относительную влажность с высокой точностью. Устройство изображено на рисунке 7.

*Рисунок 7 Внешний вид пульта управления и контроля над увлажнением HS1.*

#### **Основные характеристики:**

- количество отдельно управляемых зон увлажнения: 1;
- диапазон регулирования относительной влажности: 5 - 95 %;
- точность регулирования относительной влажности:  $\pm 3$  % (в диапазоне 20 - 90 %);
- напряжение питания: 20 VDC (от контроллера MZC10);
- материал корпуса: матированный высококачественный пластик;
- цвет: белый, RAL 9010;
- размеры (ШхВхГ): 106 x 98 x 34 мм.

### 3.3.6. Зональный контроллер MZC10

Зональный контроллер обеспечивает режимы работы форсунок с учетом режима работы M12UV. Обладает функцией увлажнения по расписанию. Опционально могут устанавливаться порты RS485 или KNX. Совокупность этих качеств позволяет реализовывать пользовательские алгоритмы функционирования адиабатической системы увлажнения Bühler-AHS.

#### **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:**

- зональный контроллер MZC10.

### Основные характеристики:

- количество отдельно управляемых зон увлажнения: 10;
- напряжение питания для клапанов и пультов управления: 20 VDC;
- потребляемая мощность: 110 Вт;
- напряжение питания: 20 VDC;
- материал корпуса: высококачественный пластик;
- размеры (ШхГхВ): 200 x 150 x 360 мм;
- цвет: светло-серый.

### 3.3.7. Форсунки

Форсунки, использующиеся для увлажнения воздуха системами Buhler-AHS, имеют несколько отличающихся друг от друга исполнений. Вода распыляется из форсунок под высоким давлением и образует мелкодисперсный туман, который, быстро испаряясь, насыщает воздух влагой. Тем самым достигается заданный уровень влажности. Так как в магистрали увлажнения находится вода под давлением до 70 бар / 7 МПа – распыляющим элементом форсунки является вставка из искусственного рубина, что более, чем в достаточной мере, обеспечивает надежность и долговечность работы. Ниже приводится описание возможных вариантов исполнения форсунок.

#### 3.3.7.1. Активная форсунка

Активная форсунка монтируется на ответвлении трубопровода вместе с соленоидным клапаном, то есть управление каждой форсункой, являющейся частью одной магистрали, по отдельности является возможным. На рисунке 1 изображен пример реализации системы при помощи активных форсунок.



*Рисунок 8 Внешний вид форсунки AN1.*

Существует несколько типов активных форсунок: AN1 (рисунок 8), AN1.2, AN3. Их основным отличием является производительность.

#### **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ AN1:**

- распыляющая головка со вставкой из рубина - 1 шт;
- клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт;
- тройник магистральный - 1 шт;
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт;
- фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт;
- трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1шт.

#### **Основные характеристики форсунки AN1:**

- производительность: 1,2 л/ч ( 0,3 GPH);
- встроенный титановый фильтр 20 мкм;
- диаметр распыляющего отверстия: 85 мкм;
- размер капель: 10 - 30 мкм;
- размеры распыляющей головки (диаметр x длина ): 12 x 30 мм;
- противокпельный клапан;
- материал: корпус - нержавеющая сталь, распыляющая вставка – рубин.

Характеристики форсунок используемых в исполнениях AN1 и AN1.2 аналогичны, однако AN1 имеет одну распыляющую головку, AN1.2 содержит в себе две распыляющие головки по 1,2 л/ч каждая, управляемые одним соленоидным клапаном. Форсунка AN1.2 обладает производительностью 2,4 л/ч.

#### **КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ AN1.2:**

- распыляющая головка со вставкой из рубина - 2 шт;
- клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт;
- тройник магистральный - 1 шт;
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт;
- фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт;
- тройник для оконечной трубки из нержавеющей стали - 1 шт;
- трубка из нержавеющей стали 50мм - 2шт;
- трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1шт.

#### **Основные характеристики форсунки AN3:**

- производительность: 3,5 л/ч (0,9 GPH);
- встроенный титановый фильтр 20 мкм;
- диаметр распыляющего отверстия: 200 мкм;

- размер капель: 15 - 40 мкм;
- размеры распыляющей головки (диаметр x длина ): 12 x 30 мм;
- противокапельный клапан;
- материал: корпус – нержавеющая сталь, распыляющая вставка – рубин.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АНЗ:

- распыляющая головка со вставкой из рубина - 1 шт;
- клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт;
- тройник магистральный - 1 шт;
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт;
- фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт;
- трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1 шт.

### 3.3.8. Максимальный гигростат MHS1 (опционально)



*Рисунок 9 Внешний вид  
максимального гигростата  
MHS1.*

Выполняет функцию защитного гигростата. Превышение уставки по влажности вызывает размыкание контакта, что свидетельствует о некорректной работе системы увлажнения. В основе работы прибора лежат исключительно механические принципы, что исключает необходимость подвода электрического питания к устройству. Его функция также может быть заменена дополнительным внутренним каналом HS1.

#### Основные характеристики:

- установка порога защиты: 25 - 95 %;
- точность установки порога защиты:  $\pm 5$  %;
- материал корпуса : матированный высококачественный пластик;
- цвет: белый, RAL 9010;
- размеры (ШxВxГ), мм: 106 x 98 x 32.

### 3.3.9. Модуль глубокой очистки DPM12

Применяется с целью удаления остаточных солей в исходной воде, качество воды приближается к уровню бидистиллята. При работе системы увлажнения с модулем глубокой очистки исключается осаждение солей на поверхностях зоны увлажнения, т.к. уровень фильтрации позволяет добиться проводимости воды вплоть до 0,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



Рисунок 10 Внешний вид модуля глубокой очистки DPM12.

**Основные характеристики:**

- номинальная производительность: 12 л/ч (3,2 GPH);
- максимальная производительность: 17 л/ч (4,4 GPH);
- максимальная чистота воды на выходе: 0,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ;
- ресурс (при входящей воде 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ): 28000 литров (7400 gal);
- электропитание: 2 батарейки AAA;
- материал корпуса и внутренних конструкций: высококачественный алюминий;
- размеры (ШxГxВ), мм: 600 x 400 x 410.

### 3.3.10. Армированный трубопровод высокого давления

Армированный трубопровод высокого давления используется для сборки магистрали увлажнения. Малый диаметр трубок позволяет создавать гибкие и упругие конструкции, что упрощает монтаж.

#### 3.3.10.1. НРН04

**Основные характеристики:**

- максимальное рабочее давление: 235 бар / 23,5 МПа;
- диаметр условного прохода: 4 мм;
- внешний диаметр: 8,1 мм;
- минимальный радиус изгиба: 40 мм;
- диапазон температур: +5 °C ... +50 °C;
- материал внутреннего слоя: пищевой полиэстер;
- материал внешнего слоя: высококачественный полиуретан.

### 3.3.10.2. HPH04-PTFE STEEL

#### Основные характеристики:

- максимальное рабочее давление: 250 бар / 25 МПа;
- диаметр условного прохода: 4 мм;
- внешний диаметр: 8.3 мм;
- минимальный радиус изгиба: 40 мм;
- диапазон температур: 0°C ... +100°C;
- внутренний слой: PTFE;
- средний слой: высококачественная сталь
- внешний слой: стойкий полиуретан.

### 3.3.11. Дополнительный микрофильтр MF2 (опционально)



**ВНИМАНИЕ!** Опционально в случае повышенного содержания загрязнений в воде.

Предназначен для удаления из питающей водопроводной воды избыточных механических примесей и взвесей с целью дополнительной защиты и более долговременной работы микрокарбонового фильтра.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- микрофильтр 1 шт;
- комплект фитингов 1 шт;
- настенный кронштейн из окрашенного металла 1 шт.

#### Основные характеристики:

- класс микрофльтрации микрофильтра: 5 мкм;
- размеры микрофильтра без кронштейна и фитингов (высота x диаметр), мм: 560 x 115;
- присоединения: вход JG 3/8", выход JG 3/8".

### 3.3.12. Фильтры высокого давления

Фильтры высокого давления используются для исключения попадания в распыляемую воду посторонних частиц, которые могли остаться после монтажа. Данные фильтры применяются при повышенных требованиях к чистоте распыляемой воды.

### 3.3.12.1 Микрофильтр высокого давления НРМФ1



**ВНИМАНИЕ!** Опционально в случае повышенного содержания загрязнений в воде.

Предназначен для удаления из воды в магистрали высокого давления механических примесей и включений, которые могли остаться в трубопроводе после этапа монтажа в загрязненных условиях с целью дополнительной защиты и более долговременной работы форсунок распыления.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- микрофильтр высокого давления 1 шт;
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления 2 шт;
- фитинги для присоединения микрофильтра высокого давления 2 шт;
- армированная трубка высокого давления 200 мм;
- прямой соединитель 1 шт.

#### Основные характеристики:

- класс микрофльтрации: 15 мкм;
- максимальное рабочее давление: 200 бар / 20 МПа;
- материал: корпус - нержавеющая сталь;
- материал: фильтрующий элемент - нержавеющая сталь;
- размеры тела фильтра (диаметр x длина), мм: 19 x 75;
- присоединения: вход DKOL M12x1.5, выход CEL M12x1.5.

### 3.3.12.2 Ультрафильтр высокого давления НРУФ2



**ВНИМАНИЕ!** Опционально для повышенных микробиологических требований.

Предназначен для удаления из воды в трубопроводе высокого давления механических примесей и включений, которые могли остаться в трубопроводе после этапа монтажа в загрязненных условиях с целью дополнительной защиты и более долговременной работы форсунок распыления.

Кроме того, данный фильтр удаляет из циркулирующей по трубопроводу высокого давления воды все микроорганизмы, включая бактерии и вирусы, которые могли остаться в трубопроводе и подсоединительной арматуре после этапа монтажа. Данное свойство является необходимым для некоторых специальных применений, когда требуется повышенная микробиологическая чистота.

#### КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- ультрафильтр высокого давления 1 шт;
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления 2 шт.

#### Основные характеристики:

- класс ультрафильтрации: 0.1 мкм;
- максимальное рабочее давление: 100 бар / 10 МПа;
- материал: корпус - нержавеющая сталь;
- материал: фильтрующий элемент - полисульфон;
- размеры тела фильтра (диаметр x длина), мм: 61 x 135;
- присоединения корпуса фильтра: вход CEL M12x1.5, выход CEL M12x1.5.

## 4. Монтаж



**ВНИМАНИЕ!** Все работы должны производиться квалифицированными специалистами Buhler-AHS или специалистами, авторизованными сервисным центром Buhler-AHS.

Схема монтажа центрального модуля адиабатической системы увлажнения Buhler-AHS M12UV представлена на рисунке 11.

Ниже приводится описание способов монтажа каждого модуля, входящего в состав системы увлажнения.

#### Основные положения:

- Сборка и монтаж должны осуществляться согласно основным технологическим нормам и стандартам, выдвигаемыми производителем и местными службами стандартизации.
- Перед монтажом необходимо убедиться в том, что комплект поставки в полном составе и оборудование не было повреждено в процессе транспортировки.
- Не вносить никаких изменений или модификаций в устройства системы.



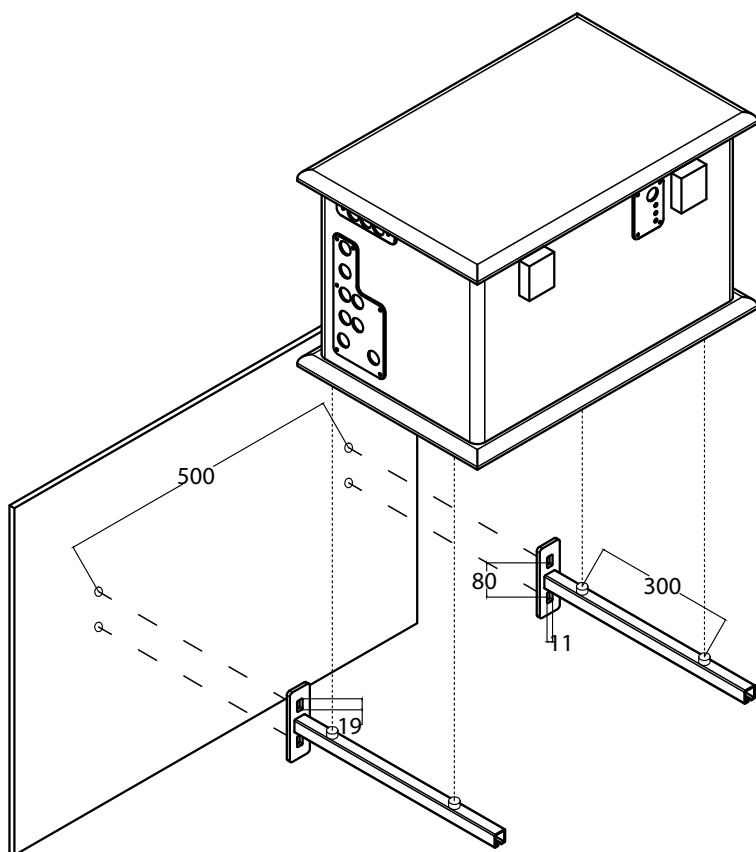


Рисунок 11 Схема монтажа центрального модуля системы увлажнения Buhler -AHS M12UV.

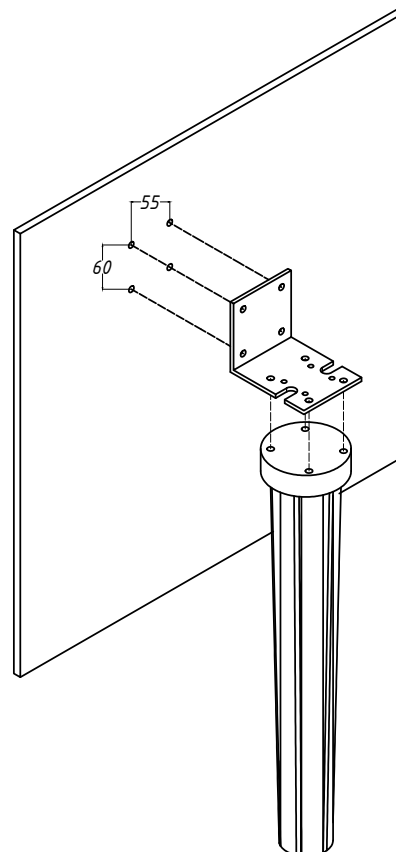


Рисунок 12 Крепление модулей фильтров.

#### Общий порядок проведения монтажных работ:

- Монтаж магистрали высокого давления.
- Монтаж клапанов с форсунками.
- Монтаж консолей для центрального модуля увлажнения.
- Монтаж блока фильтров.
- Монтаж модуля умягчения (опционально).
- Установка центрального модуля увлажнения.
- Подключение водопроводных магистралей.
- Электротехническое подключение.
- Пусконаладочные работы.

### 4.1. Монтаж модулей фильтров

Монтаж осуществляется при помощи кронштейнов, входящих в комплект поставки (рисунок 12). Подключение фильтров производится гибкими шлангами при помощи ниппелей, поставляемых вместе с модулями фильтров.

## 4.2. Подключение модуля умягчения SM1 (SM2)



**ВНИМАНИЕ!** Модуль умягчения считается готовым к установке только после полной сборки и прохождения тестирования рабочего цикла и цикла регенерации.

Панель гидравлических входов/выходов модуля умягчения имеет следующий вид (рисунок 13):

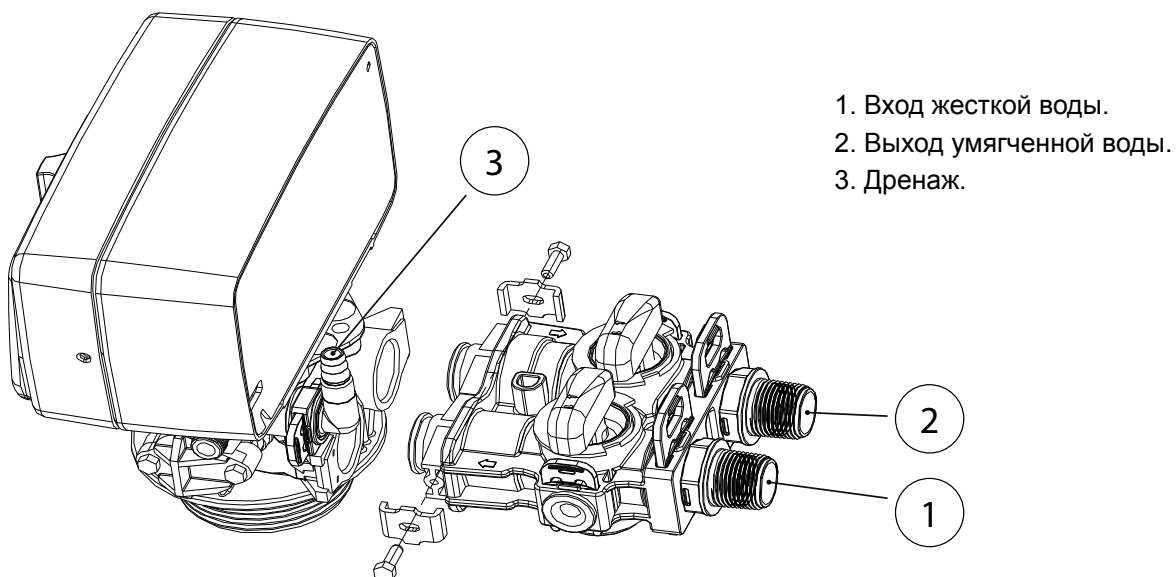


Рисунок 13 Гидравлические вход и выходы блока умягчения.



**ВНИМАНИЕ!** Производится подключение при помощи фитингов, поставляемых в комплекте. Информационный обмен между модулем умягчения и центральным блоком увлажнения осуществляется посредством кабеля, прилагающегося в комплекте поставки.



**ВНИМАНИЕ!** Уровень соли всегда должен быть достаточным для полноценного функционирования устройства. На поверхности должны быть нерастворенные таблетки соли.

### Установка модуля умягчения:

1. Сборка и подготовка к установке должна производиться исключительно квалифицированным персоналом.
2. Наполнение емкости бака водой:
  - Установить клапана в положение промывки, затем производить подачу воды плавно открывая вход на 1/4 от крайнего положения. Когда весь воздух покинет бак (поток воды из дренажного выхода будет плавным и без пузырьков воздуха), питающий клапан должен быть открыт полностью.
  - Пропускать воду до тех пор, пока на выходе из дренажного клапана не будет идти чистая вода.
  - Прекратить подачу воды и ожидать пять минут (с целью удаления оставшегося воздуха в баке).
3. Повторное наполнение солью емкости бака:
  - Уровень соли в баке должен быть выше уровня воды, находившейся в баке до засыпки соли. Рекомендуется засыпка 20 - 25 кг соли для пустого бака.
  - Вручную произвести цикл регенерации через 3 - 5 часов после наполнения бака специализированной солью.



#### Рекомендации и предостережения:

- Не производить никаких действий и операций, предварительно не ознакомившись с документацией.
- Строго соблюдайте указания, приведенные в данном руководстве, иначе модуль может быть поврежден.
- Не использовать модуль умягчения в момент цикла регенерации.
- После продолжительного отключения питания модуля производить регенерацию.
- Не отключать от источника питания для сохранения временных настроек.
- В случае понижения качества умягчения произвести перенастройку оборудования и уменьшить период проведения регенерации.
- Предотвращать попадание горячей воды (более 35 - 40 °С).
- Давление входящего потока воды должно находиться в рамках 2 - 6 бар / 0,2 - 0,6 МПа (30 - 90 psi).
- Избегать попадания прямых солнечных лучей на модуль умягчения, а также любых излучений от каких-либо нагревательных элементов.
- Использовать исключительно специализированную соль.
- Температура окружающей среды должна соответствовать следующим требованиям: 1 - 39 °С.



**ВНИМАНИЕ!** Предотвращать риск замерзания!



**ВНИМАНИЕ!** Все работы должны производиться квалифицированными специалистами Buhler-AHS.

### Возникающие проблемы и пути их решения

Проблема	Возможная причина	Решение
Контроллер не работает	1. Отключено питание	1. Подключить питание
	2. Поврежден питающий кабель	2. Заменить питающий кабель
	3. Преобразователь не подключен	3. Подключить к постоянному источнику питания
	4. Преобразователь неисправен	4. Заменить преобразователь
Неверное время регенерации	Отключение питания	Переустановить время регенерации
Протечка	Поврежденное соединение	Проверить и заменить неисправные соединения
Шумная работа	Наличие воздуха в системе	Произвести промывку модуля умягчения
Непрозрачность выходной воды	Наличие воздуха в системе	Произвести промывку модуля умягчения

Неудовлетворительное качество умягчения	1. Исходная вода не удовлетворяет требованиям	1. Свяжитесь с представителем Buhler-AHS
	2. Период регенерации некорректен	2. Переустановите период регенерации
Модуль умягчения не использует соль	1. Низкое давление	Давление во время работы должно быть не менее 1,4 бар / 0,14 МПа (20 psi)
	2. Закупорка трубопровода	Проверка и очистка трубопровода
	3. Протечка	Проверка трубопровода
Переполнение соляного бака	Время пополнения не соблюдалось	Свяжитесь с представителем Buhler-AHS
Жесткая вода не умягчилась	1. Неисправность автоматической регенерации	1. Проверка питания контроллера
	2. Низкая концентрация соли	2. Своевременное пополнение солевого бака солью
	3. Закупорка инжектора	3. Свяжитесь с представителем Buhler-AHS
Промывка производится длительное время (более 2 часов)	Неисправность контроллера	Свяжитесь с представителем Buhler-AHS
Протечка необработанной воды	1. Неисправная регенерация	1. Повторная регенерация с корректными параметрами и дозировкой соли
	2. Протечка впускного клапана	2. Замена уплотнительного кольца
	3. Повреждение уплотнительного кольца	3. Замена уплотнительного кольца
	4. Неверные установки цикла регенерации	4. Переустановка параметров регенерации

### 4.3. Центральный модуль увлажнения

Монтаж центрального модуля увлажнения производится при помощи консолей, поставляемых в комплекте. Схема изображена на рисунке 11.

Сборка и установка консолей должна осуществляться специалистами с соблюдением норм и стандартов касательно нагрузочных способностей поверхности, на которую производится монтаж.

Центральный модуль увлажнения располагается на виброопорах, встраиваемых в консоли. Это обеспечивает еще более надежную защиту от вибрации.

На рисунке 14 изображена панель гидравлических входов и выходов и их функциональное назначение.

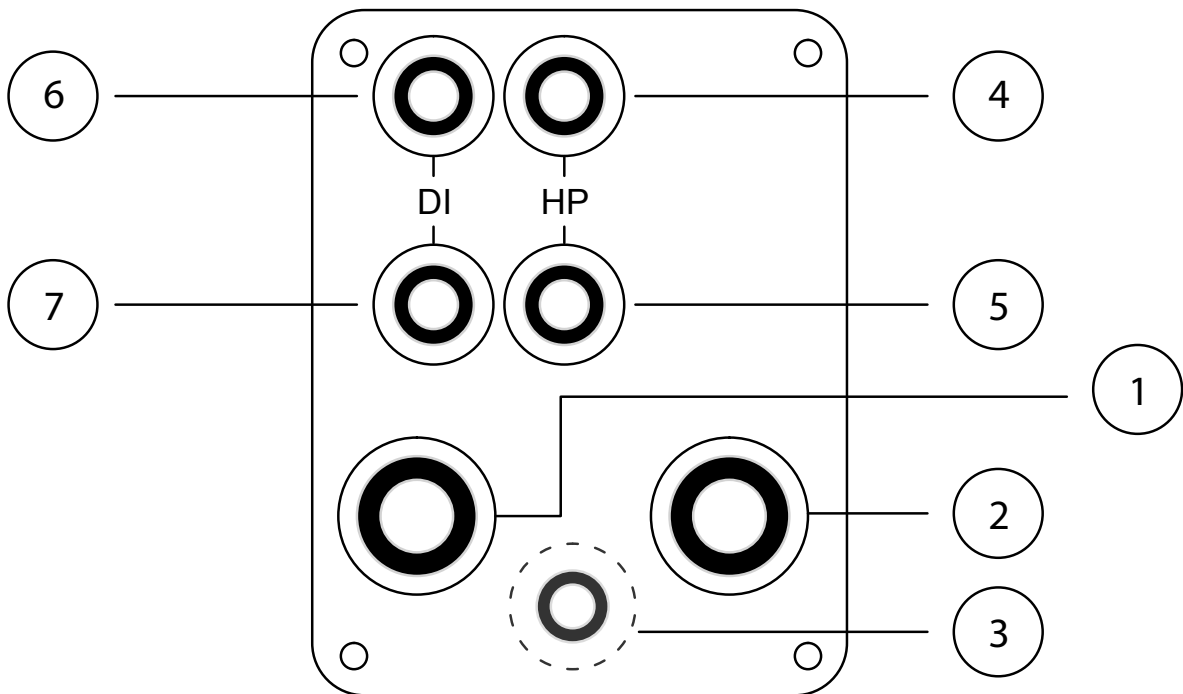


Рисунок 14 Панель гидравлических входов/выходов центрального блока увлажнения.

1. Подвод подготовленной воды.
2. Канализационный отвод.
3. Аварийный дренаж (в некоторых модификациях может быть установлен на дне).
4. Выход на магистраль увлажнения.
5. Возврат из магистрали увлажнения
6. Выход на блок глубокой очистки.
7. Возврат от блока глубокой очистки.

На рисунке 15 изображена панель электрических входов и выходов центрального модуля увлажнения Buhler-AHS M12UV. Также указано назначение каждого из разъемов.

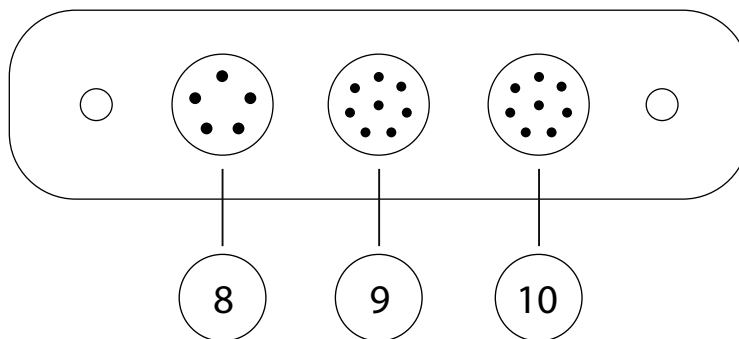


Рисунок 15 Панель электрических входов/выходов центрально модуля увлажнения.

- 8. Питание.
- 9. Сигнал от предыдущего модуля.
- 10. Сигнал на последующий модуль.

К входу 8 подключается пятиштырьковый разъем, идущий от щита с блоками питания. К разъему 9 осуществляется подвод сигналов от предыдущего модуля, функцию которого выполняет модуль умягчения. Разъем 10 предназначен для передачи данных между центральным модулем увлажнения и зональным контроллером.

#### 4.4. Монтаж магистрали высокого давления



**ВНИМАНИЕ!** Для сборки магистрали высокого давления необходимо использовать трубопровод высокого давления (раздел 3.3.10).

Подготовленная вода нагнетается в магистраль центральным модулем под давлением до 70 бар / 7 МПа и подводится к форсункам. Для каждой форсунки подвод реализуется Т-образным ответвлением.

Опрессовка армированного трубопровода производится при помощи специализированного прессы.

Приступая к работе, необходимо убедиться в том, что участок магистрали не поврежден, имеет корректно обрезанные концы и все комплектующие для опрессовки в наличии.

Опрессовку необходимо производить согласно значениям, представленным в таблице.

Трубопровод	Диаметр отверстия, /мм.	Штуцер	Диаметр неопрессованной гильзы, мм	Диаметр опрессованной гильзы, мм
HPH04	4	DKOL-DN04-M12x1,5	12	10,6 ... 10,7
HPH04-PTFE STEEL	4	DKOL-DN04-M12x1,5	12	10,6 ... 10,7

**Радиусы сгибания шлангов не должны быть меньше:**

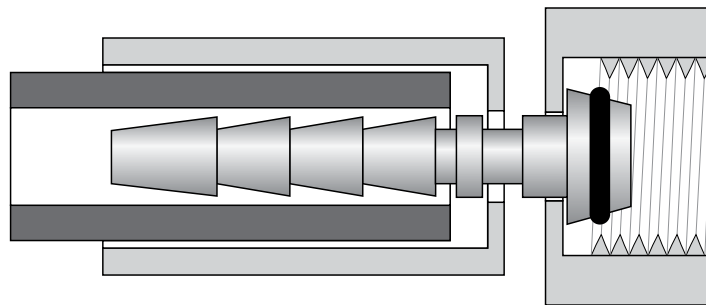
- HPH04: 40 мм.
- HPH04-PTFE STEEL:: 40 мм.



**ВНИМАНИЕ!** Опрессовав трубопровод согласно нормам и стандартам, необходимо произвести тест на протечки. Опрессованный участок подключается к тестирующему устройству одним концом, второй конец заглушается соответствующим приспособлением. Корректно опрессованным считается участок магистрали, который при подаче давления в 80 бар / 8 МПа (давление должно повышаться ступенчато – по 20 бар / 2 МПа за 1 шаг) в течение 30 минут не имеет утечек и падений давления.



**ВНИМАНИЕ!** Рабочее тело при тестировании – чистая вода. В случае обнаружения каких-либо неисправностей, их необходимо устранить и повторить тестирование.



*Рисунок 16 Опрессовка магистрали высокого давления.*



## 4.5. Монтаж форсунок

### Позиционирование:

- Увлажняющая форсунка должна быть установлена таким образом, чтобы пространство по направлению увлажнения было свободно от препятствий вплоть до 3-х метров (AN1 и AN1.2) и 4-х метров (AN3).
- Место установки должно выбираться с учетом расположения всех коммуникаций, используемых на объектах (приточная вентиляция, вытяжки и т.д.).
- Распыляющая форсунка должна быть расположена на некотором расстоянии от ограничивающих горизонтальных поверхностей. Положение иллюстрируется ниже:

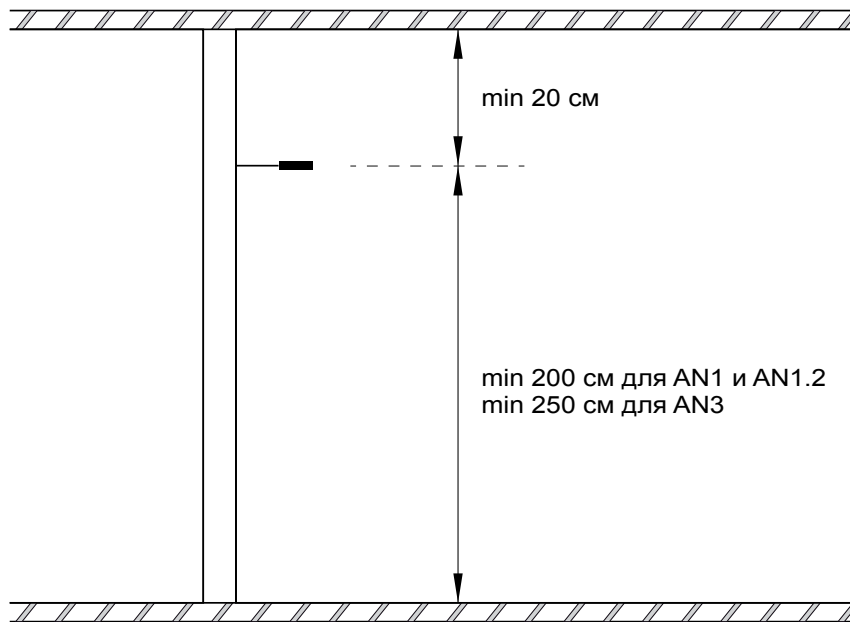


Рисунок 17 Положение распыляющей форсунки.

Описанные значения следует понимать, как минимально допустимые.

## 4.6. Монтаж гигростата HS1 и максимального гигростата MHS1

Монтажные отверстия представлены на рисунке 18.

### Основные положения:

- Устройства должны располагаться в легкодоступном месте таким образом, чтобы дисплей находился на уровне глаз пользователя.
- Необходимо избегать прямого попадания солнечных лучей на устройства.

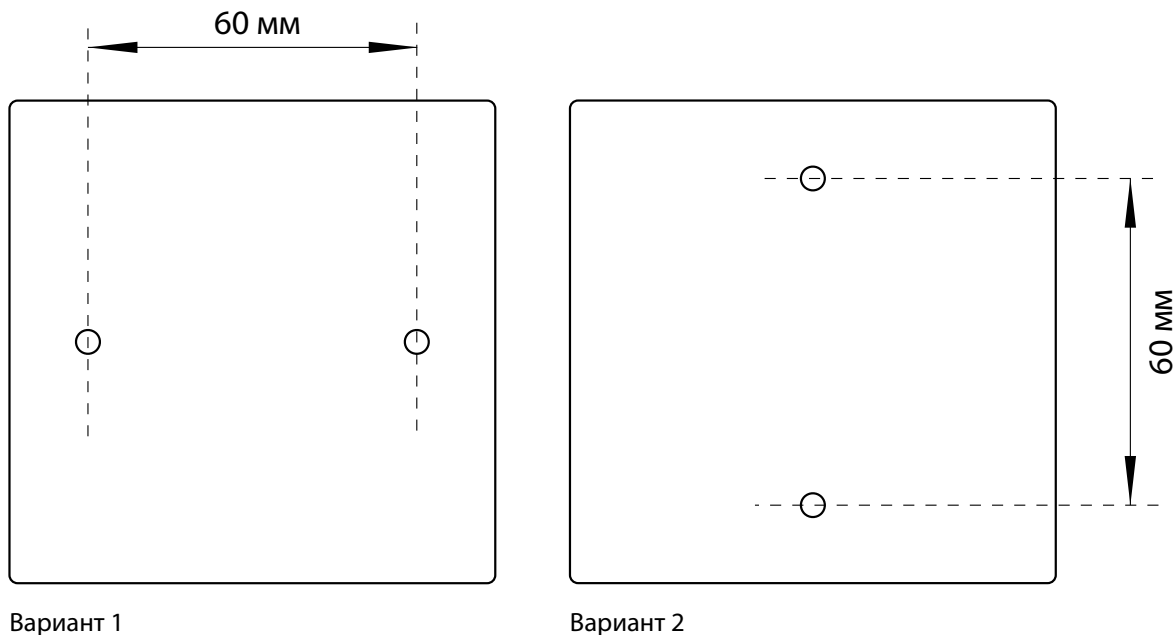


Рисунок 18 Монтажные отверстия HS1 и MHS1.

- Избегать монтажа на внешние (холодные) стены, так как подобная установка неизбежно вызывает погрешность измерений.
- Располагать устройства следует в местах свободной циркуляции воздуха (исключается установка в нишах и т.п.).
- Пространство в 50 см по вертикали и 20 см по горизонтали от устройств должно быть свободным.

#### 4.7. Демонтажные работы и отключение системы



**ВНИМАНИЕ!** Демонтаж должен производиться квалифицированными специалистами с соблюдением всех требований, выдвигаемым в данном руководстве. Приступая к демонтажу необходимо убедиться, что система корректным образом отключена и готова к планируемым работам.

**Отключение производить следующим образом:**

- Убрать запрос на увлажнение (установить регуляторы всех гигростатов на минимум).
- Дождаться понижения давления в магистрали высокого давления. Система самостоятельно прекратит увлажнение по окончании этого процесса.
- Перекрыть подачу воды на входе системы увлажнения.
- Установить регулятор одного из гигростатов на максимальное значение.

- Сигнализация желтого светодиода центрального модуля увлажнения будет свидетельствовать о падении давления питающей магистрали (раздел 5).
- Отключить электропитание центрального модуля увлажнения при помощи установки кнопки питания в положение «Выкл».
- Отключить питание модуля умягчения (опционально).

По окончании этих действий обесточить все устройства системы и убедиться в отсутствии давления в магистрали на этапах подготовки воды (блок установочных фильтров и модуль умягчения или внешний микрокарбонный фильтр). После выполнения вышеописанных действий система считается готовой к проведению работ.

#### Порядок демонтажа:

- Все действия производить только с системой, готовой к демонтажным работам.
- Отсоединение трубопровода и кабелей от центрального модуля увлажнения.
- Отсоединение трубопровода от блоков фильтров.
- Отсоединение трубопровода от модуля умягчения (если установлен).
- Отсоединение элементов от модуля контроллера центрального управления.
- Демонтаж клапанов с форсунками.
- Демонтаж магистрали высокого давления.



**ВНИМАНИЕ!** Центральный модуль системы увлажнения Buhler-AHS оснащен механическим и электронным датчиками протечки. При демонтаже центрального модуля необходимо убедиться, что вода не попала внутрь корпуса и на механический датчик (он продолжает функционировать). Его конструкция описывается ниже.



Общий вид механического датчика протечки представлен на рисунке 19.

*Рисунок 19  
Механический датчик протечки.*

При взаимодействии с водой внутренний сменный элемент расширяется, тем самым перекрывая подачу воды в центральный модуль увлажнения.



**ВНИМАНИЕ!** В случае попадания воды, необходимо заменить внутренний элемент механического датчика протечки. Иначе возобновление функционирования системы является невозможным. Все работы должны производиться квалифицированным персоналом!

## 5. Работа системы увлажнения

На рисунке 20 представлено изображение лицевой панели (с кнопкой включения и сигнализирующими светодиодами) центрального блока увлажнения.

Включение системы производится после окончания всех монтажных работ при помощи установки кнопки включения (Рисунок 20) в положение «ВКЛ». Работа адиабатической системы увлажнения Buhler-AHS может происходить в одном из трех режимов описанных ниже.

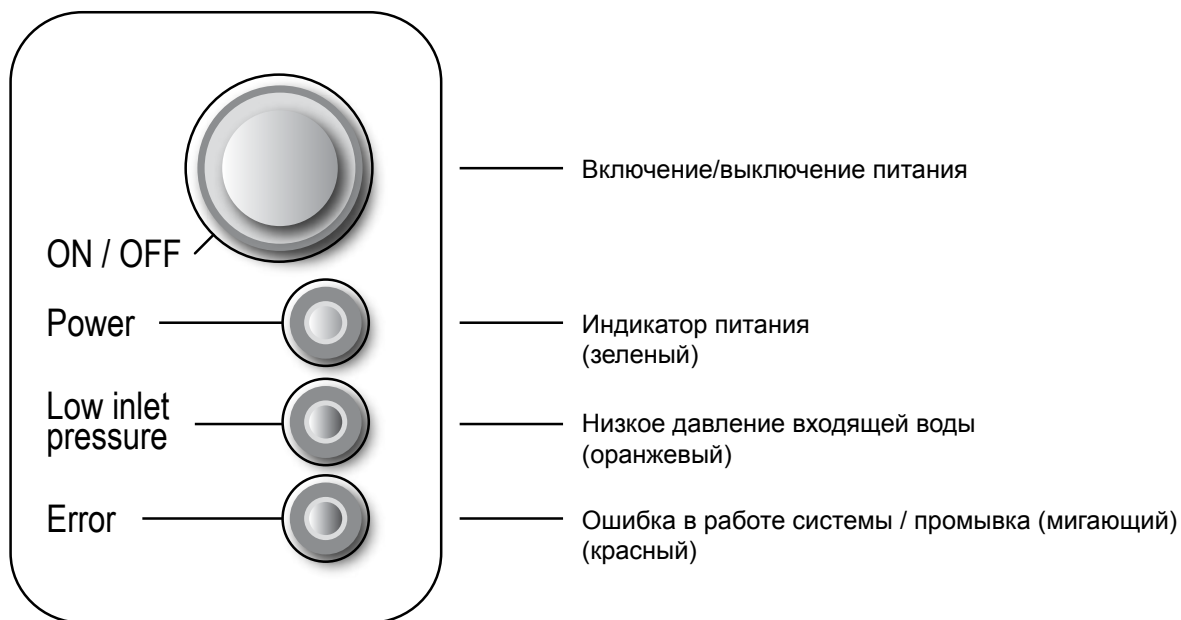


Рисунок 20 Лицевая панель центрального модуля увлажнения M12.

## 5.1. Рабочий режим (Run mode)

При соблюдении всех условий, центральный модуль увлажнения начинает свою работу (сигнализирует зеленый светодиод – рисунок 20). Внутри центрального модуля вода проходит обеззараживание в ультрафиолетовых стерилизаторах и обратноосмотическую фильтрацию. Как только в емкости с подготовленной водой набирается необходимое давление, начинает работу насос высокого давления, осуществляющий нагнетание чистой воды в магистраль высокого давления. Диапазон давлений в магистрали при вхождении в рабочий режим: 50 - 70 бар / 5 - 7 МПа.

Также существуют сервисные промывки, обеспечивающие стабильную и надежную работу системы, что позволяет максимально долго производить увлажнение чистой и обеззараженной водой без проведения сервисного обслуживания.



**ВНИМАНИЕ!** Не допускаются никакие работы, пока система увлажнения находится в рабочем режиме!

## 5.2. Тихий режим (Silent mode)

Режим активируется во время, когда существует необходимость максимально тихой работы системы увлажнения. Активация производится замыканием 7 и 2 контактов разъема 10, изображенного на рисунке 15. В этом режиме система увлажнения Buhler-AHS работает по алгоритму, описанному в разделе 5.1, однако рабочее давление в магистрали снижается с целью минимизации уровня шума при распылении подготовленной воды. Производительность форсунок также изменяется:

- Активная форсунка AN1: 0,7 л/ч.
- Активная форсунка AN1.2: 1,4 л/ч.
- Активная форсунка AN3: 1,8 л/ч.

## 5.3. Сервисные промывки (LP service и HP service)



**ВНИМАНИЕ!** Во время сервисных промывок система увлажнения прерывает рабочий режим! В это время мигает красный светодиод. Такое мигание является штатной работой системы.

Время суточных сервисных промывок 05:00, 10:00, 15:00, 19:00. Продолжительность промывки зависит от состояния системы и может занимать до 30 мин (периодически могут быть слышны характерные щелчки выходных клапанов центрального модуля). Также промывка может производиться в случае долгого простоя системы, после пропадания и появления

питающего входного давления воды и при включении электропитания. Кроме того, существует режим принудительной промывки магистрали высокого давления. Активируется при помощи сервисного магнита. Способ активации данной сервисной промывки приведен на рисунке 21.



*Рисунок 21 Активация промывки при помощи сервисного магнита.*

Для поддержания санитарной чистоты системы два раза в сутки модуль MZC10 проводит промывку форсунок. Для этого на некоторое время включаются все форсунки (периодически слышны характерные щелчки). По умолчанию время устанавливается на 10:00 и 19:00. Во время монтажа параметры промывки форсунок могут быть изменены специалистами, при этом разрешенные временные интервалы для промывки форсунок имеют заводскую установку 9:00 - 13:00 и 16:00 - 20:00.



**ВНИМАНИЕ!** При отключении электропитания во время промывок они прерываются

#### 5.4. Возникающие неполадки и способы их устранения

О возникающих ошибках сигнализируют желтый и красный светодиоды на лицевой панели центрального модуля увлажнения (рисунок 20). Ниже приводится разъяснение возникших неполадок.



**ВНИМАНИЕ!** Устранение всех неполадок должно производиться только квалифицированными специалистами!

Тип ошибки можно определить не вскрывая установку по количеству последовательных коротких (1 сек) включений красного светодиода. При наличии ошибки световые сигналы индикации повторяются каждые 30 секунд. Ошибки начиная с 3-й являются критическими (работа модуля прекращается), их индикация начинается с длительного светового сигнала (10 сек) после которого следует соответствующее количество коротких импульсов.

Активный светодиод	Причина	Решение
Желтый (постоянно горит)	Низкое давление в питающем водопроводе	1. Проверить есть ли давление в подводимом водопроводе
		2. Проверить уставку редуктора давления, являющегося частью FS1, MCF170. Значение должно быть равно 2 бар / 0,2 МПа (30 psi) при работающей установке
		3. Убедиться, что модуль умягчения не находится в состоянии регенерации
		4. Убедиться в исправности каждого из компонентов системы подготовки воды
Красный (импульсная работа)	Закончился антискалант (необходима заправка), 1 короткий импульс, не прерывает работу модуля	Обратитесь в сервисный центр Buhler-AHS
	Неисправность ультрафиолетовых стерилизаторов, 2 коротких импульса, не прерывает работу модуля	
	Протечка внутри центрального модуля увлажнения, 3 коротких импульса, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля	
	Долговременное отсутствие давления в питающем водопроводе (24 часа), 4 коротких импульса, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля	См. индикация желтого светодиода. Выключить и включить питание
	Протечка магистрали высокого давления или неисправность насоса высокого давления, 5 коротких импульсов, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля	Обратитесь в сервисный центр Buhler-AHS
	Неполадки в работе насоса низкого давления, неисправность мембраны или контура пермеата, 6 коротких импульсов, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля	
	Неисправность датчиков высокого или низкого давления, 7 коротких импульсов, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля	
Перегрев клапанов центрального модуля, насосов высокого или низкого давления, 8 коротких импульсов, ПРЕРЫВАЕТ работу модуля		
Красный (постоянно мигает)	Идет сервисная промывка	Это штатный режим. Дождаться окончания промывки (не более 30 мин.) для возобновления функции распыления

## 6. Спецификация

### 1. Установочный комплект фильтров FS1:

- Микрокарбоновый фильтр - 1 шт.
- Микрофильтр - 1 шт.
- Регулятор давления - 1 шт.
- Манометр - 1 шт.
- Комплект фитингов.
- Настенный кронштейн из окрашенного металла - 2 шт.

### 2. Модуль микрофльтрации MCF170:

- Микрокарбоновый фильтр - 1 шт.
- Регулятор давления - 1 шт.
- Манометр - 1 шт.
- Комплект фитингов.
- Настенный кронштейн из окрашенного металла - 1 шт.

### 3. Модуль умягчения SM1 / SM2:

- Блок питания - 1 шт.
- Модуль умягчения - 1 шт.
- Кабель для подключения к M12UV (3 м) - 1 шт.

### 4. Центральный модуль увлажнения M12UV:

- Модуль увлажнения M12UV - 1 шт.
- фитинги и гильзы DN04 - 2 шт.
- блоки питания - 2 шт.
- труба PE 3/8" - 6 м.
- сливной фитинг - 1 шт.
- Кабель для соединения с блоками питания (3 м) - 1 шт.
- Кабель для соединения с блоком MZC10 (3 м) - 1 шт.
- Консоли для настенной установки - 2 шт.
- Виброгасящие опоры - 4 шт.

### 5. Армированный трубопровод высокого давления HPH04 / HPH04-PTFE STEEL.

### 6. Активная форсунка AN1:

- Распыляющая головка со вставкой из рубина - 1 шт.
- Клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт.
- Тройник магистральный - 1 шт.
- Фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт.
- Фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт.
- Трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1 шт.



7. Активная форсунка AN1.2:

- Распыляющая головка со вставкой из рубина - 2 шт.
- Клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт.
- Тройник магистральный - 1 шт.
- Фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт.
- Тройник для оконечной трубки из нержавеющей стали - 1 шт.
- Фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт.
- Трубка из нержавеющей стали 50 мм - 1 шт.
- Трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1 шт.

8. Активная форсунка AN3:

- Распыляющая головка со вставкой из рубина - 1 шт.
- Клапан с защитным диодом, со входом CEL M12x1,5 - 1 шт.
- Тройник магистральный - 1 шт.
- Фитинги для присоединения к магистрали высокого давления - 2 шт.
- Фитинги для присоединения отвода высокого давления - 2 шт.
- Фитинги для присоединения оконечной трубки из нержавеющей стали - 2 шт.
- Трубка из нержавеющей стали 700 мм - 1 шт.

9. Зональный контроллер MZC10:

- Модуль зонального контроллера.

10. Пульт управления и контроля над увлажнением HS1.

11. Максимальный гигростат MHS1.

12. Дополнительный микрофильтр MF2:

- микрофильтр 1 шт.
- комплект фитингов 1 шт.
- настенный кронштейн из окрашенного металла 1 шт.

13. Микрофильтр высокого давления HPMF1:

- микрофильтр высокого давления 1 шт.
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления 2 шт.
- фитинги для присоединения микрофильтра высокого давления 2 шт.
- армированная трубка высокого давления 200 мм.
- прямой соединитель 1 шт.

14. Ультрафильтр высокого давления HPUF2:

- ультрафильтр высокого давления 1 шт.
- фитинги для присоединения к магистрали высокого давления 2 шт.

## 7. Технические требования

Требования касательно подвода/отвода воды.



**ВНИМАНИЕ!** Питающий водопровод должен обладать следующими параметрами:

- Температура воды: до 30 °С.
- Канализационный слив должен быть ненапорным
- Давление воды, подаваемой на вход центрального модуля системы увлажнения, должно устанавливаться при помощи редуктора давления (входящего в состав или MCF170 (раздел 3.3.3), или FS1 (раздел 3.3.1)) до уровня 2 бар / 0,2 МПа (30 psi) при работающей установке.
- Жесткость подводимой воды должна быть не выше 12 мг-экв/л.
- Давление воды, подаваемой на вход системы увлажнения (на регулятор давления перед входом модуля установочных фильтров или входом модуля внешнего микрокарбонового фильтра) должно находиться в интервале от 2,5 до 6 бар / 0,25 - 0,6 МПа (от 35 до 90 psi). Рисунок 22.

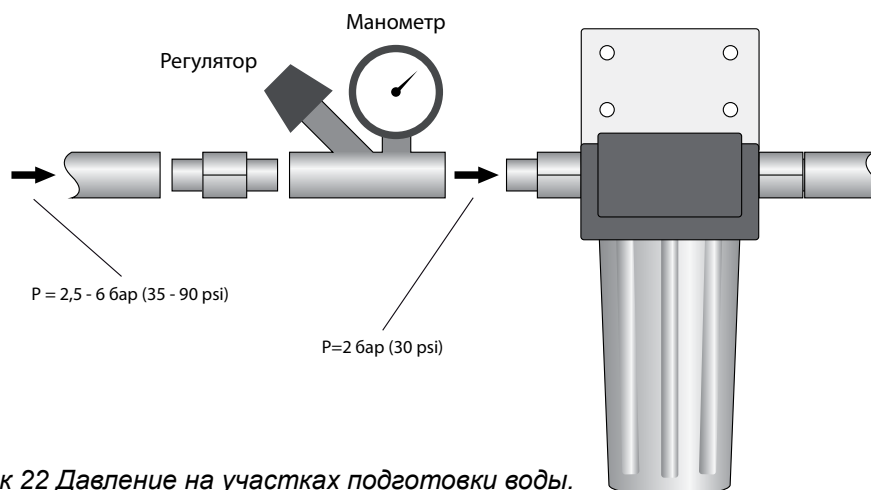


Рисунок 22 Давление на участках подготовки воды.

Требования к электропитанию.



**ВНИМАНИЕ!** Монтаж всех электротехнических элементов должен производиться согласно выдвигаемым нормам и стандартам. Лица, выполняющие монтаж, должны быть квалифицированы соответствующим образом!

Центральный модуль увлажнения M12UV и модуль умягчения SM1 (SM2) должны быть подключены к сети 100 - 240 VAC 50/60 Гц (через блоки питания). Подключение всех модулей системы описывается схемой в Приложении Е.



#### **ВНИМАНИЕ!**

- Монтаж кабелей должен производиться согласно разработанному плану.
- В процессе монтажа питание должно быть отключено и приняты меры по недопущению случайного включения.
- Все устройства должны быть защищены дифференциальным автоматическим выключателем. Рекомендуемые параметры:
  - Тип: согласно стандарту EN 61 008
  - Номинальный ток утечки: 0,03 А или меньше
  - Количество полюсов: 2
  - IP: IP40
  - Номинальная отключающая способность не менее: 6 - 16 А.

#### **Назначение электротехнических компонентов:**

- Кабель (3 м) от модуля умягчения к центральному модулю увлажнения. Поставляется с модулем умягчения SM1 (SM2). Параметры: изолированный кабель 2x0,75 (AWG 18). Белая метка.
- Кабель (3 м) от центрального модуля увлажнения M12UV к зональному контроллеру MZC10. Поставляется с центральным модулем увлажнения. Параметры: гибкий кабель двойной изоляции 8x0,34 (AWG 22). Черная метка.
- Кабель (3 м) питания центрального модуля увлажнения. Поставляется с центральным модулем увлажнения M12UV. Параметры: гибкий кабель двойной изоляции 4x0,75 (AWG 18). Красная метка.

## **8. Проектирование системы увлажнения**

Методика расчета, представленная ниже, носит теоретический характер. На практике параметры увлажнения воздуха зависят от ряда значений, которые могут быть не охвачены данной документацией. В большинстве случаев значения, полученные в результате проведения теоретических вычислений, требуют дополнения данными, основанными на опыте. Технические консультанты Buhler-AHS будут рады помочь вам в решении данного вопроса.

#### **Приступая к проектированию необходимо:**

- Определить объем помещения и объем воздухообмена.
- Определить значения, которых требуется достичь (температура и влажность).
- Установить диапазон увлажнения.
- Рассчитать максимально необходимую производительность увлажнителя.
- Подобрать необходимое оборудование, согласно полученным данным.

Последующие главы содержат всю необходимую информацию для проведения пошагового проектирования. Для каждого шага представлен пример расчета, основанный на обобщенных данных. Очевидно, что один пример не может охватить всех возможных вариантов. Система увлажнения Buhler-AHS позволяет реализовать множество индивидуальных решений для различных видов помещений.

Инженеры сервисного центра Buhler-AHS всегда рады вам помочь в случае возникновения любых вопросов или проблем.

## 8.1. Пример (для климатических условий Московской области)

Рассмотрим расчет параметров увлажнения для 5 различных зон с различными объемами. Данные представлены в таблице:

Зоны	Площадь
Зона №1	Спальня основная, пом. 105 м <sup>3</sup>
Зона №2	Спальня 2, пом. 100 м <sup>3</sup>
Зона №3	Спальня 1, пом. 110 м <sup>3</sup>
Зона №4	Гостиная, пом. 95 м <sup>3</sup>
Зона №5	Кабинет, пом. 202 м <sup>3</sup>

## 8.2. Расчет параметров увлажнения

Необходимо изучить проектно-конструкторскую документацию относительно вентиляции и кондиционирования. В случае наличия функции увлажнения при помощи приточной вентиляции берутся данные из сопутствующей документации. Если же увлажнение отсутствует, используются значения из ГОСТ 30494-96.

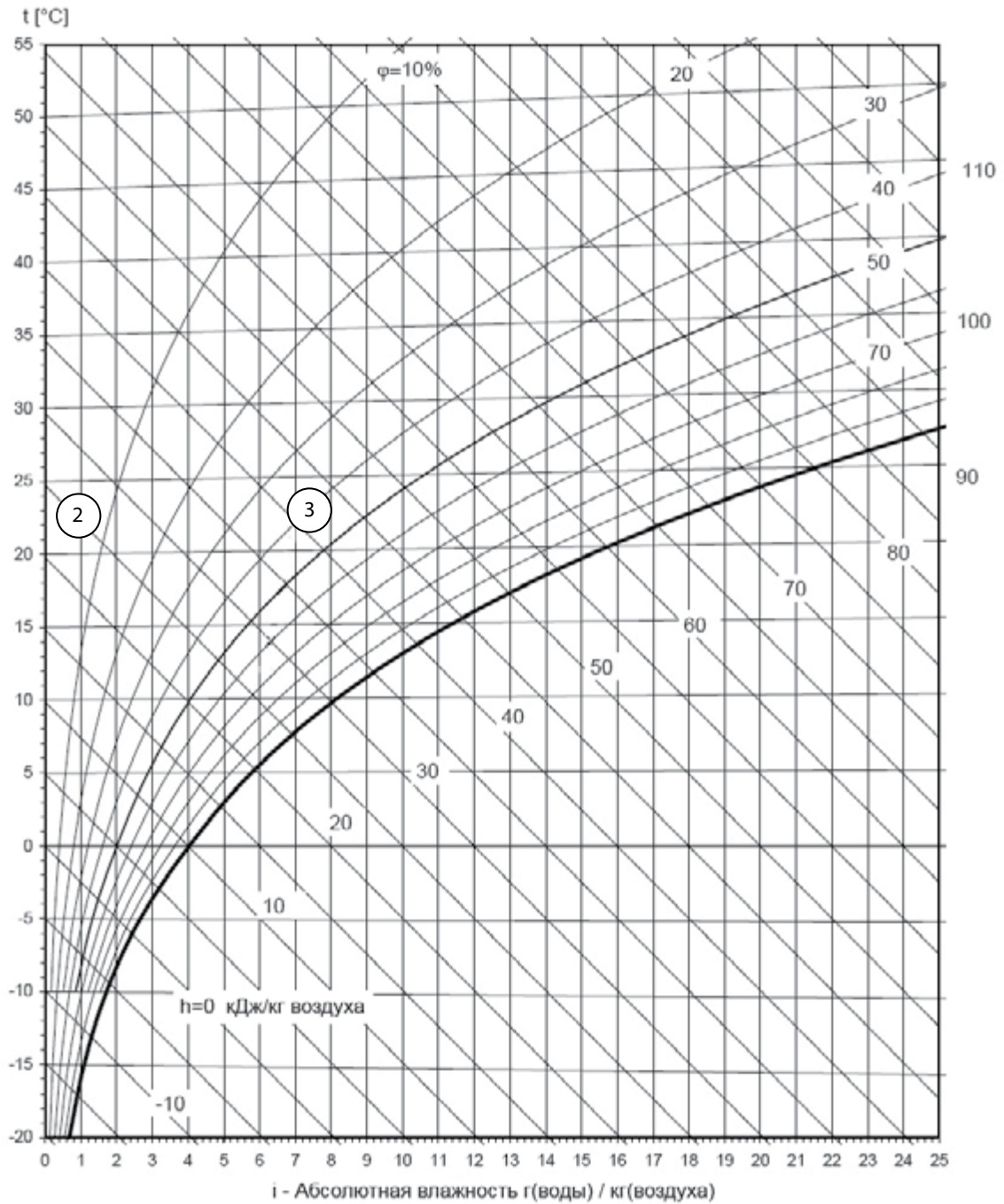
Наибольшую производительность система имеет в самое холодное время года, поэтому расчет производим исходя из следующих параметров наружного воздуха:

- температура  $t_n = -28$  °C;
- относительная влажность  $\varphi = 84$  %

Принимаются следующие расчетные параметры внутреннего воздуха в холодный период года для помещений жилой зоны:

- температура  $t_v = 23$  °C;
- относительная влажность  $\varphi = 40$  % при закрытых дверях и окнах в зоне увлажнения.

# Тепловлажностная диаграмма (диаграмма Молье)



1

Рисунок 23 Диаграмма расчета.

Расход наружного воздуха для жилых помещений принимается 1 крат (но может зависеть также от количества человек, находящихся в помещении).

Исходя из перечисленных параметров и диаграммы Мольте (Рисунок 23) получаем следующие характеристики:

Параметры			Точка 1	Точка 2	Точка 3
Температура	t	°C	-28	23	23
Относительная влажность	φ	%	84	2	40
Влагосодержание	i	г/кг	0,29	0,29	7,2
Плотность сухого воздуха	ρ	кг/м³	1,42	1,18	1,18

- Точка 1 характеризует параметры воздуха окружающей среды.
- Точка 2 характеризует параметры воздуха, который попадает в помещение без увлажнения.
- Точка 3 характеризует принятые параметры воздуха помещения.

Для того, чтобы определить необходимое влагопоступление, необходимо воспользоваться формулой:

$$T = (i_3 - i_2) \cdot \rho = (7,2 - 0,29) \cdot 1,18 = 8,15 \text{ г/м}^3$$

Объем расходного воздуха определяется выбором большего из двух значений:

- Проектное значение расходного воздуха приточного воздуховода.
- ГОСТ 30494-96.

Необходимая производительность увлажнителя определяется по формуле:

$$Q = T \cdot V_{\text{расх. воздуха}}$$

В некоторых случаях необходимо учитывать потери влажности на адсорбцию и отвод влаги, производимую определенными материалами, из которых изготовлены элементы интерьера (например, массивные деревянные изделия). В данном примере принимается равным 15 %.

Также необходимо произвести учет дополнительного расхода тепла в проекте отопления, который связан с потреблением энергии для испарения воды (переход в скрытую теплоту).

Полученные данные отображены в таблице:

Номер зоны	Расход наружного воздуха	Необходимое влагопоступление		Необходимая производительность форсунки
	м <sup>3</sup> / ч	Г воды / КГ воздуха	Г воды / м <sup>3</sup> воздуха	г / ч
Зона №1	90	6,91	8,15	735
Зона №2	65	6,91	8,15	530
Зона №3	60	6,91	8,15	490
Зона №4	200	6,91	8,15	1630
Зона №5	135	6,91	8,15	1100

**Расчет потерь тепла, связанных с испарением производится, исходя из следующих данных:**

- Удельная теплота парообразования и последующего нагрева воды при  $t = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$   
 $L_{\text{воды}} = 2460\text{ кДж/кг} + 20\text{ кДж/кг}$ .
- Производительность форсунки – 3,5 кг/ч
- $P = 2480\text{ кДж/кг} \cdot 3,5\text{ кг/ч} = 8680\text{ кДж/ч} = 2,41\text{ кВт}$ .

Итоговая производительность с запасом 15 % и дополнительный расход тепла приведен в таблице:

Номер зоны	Необходимая производительность форсунки с учетом потерь	Дополнительный расход тепла	Необходимое количество форсунок
	г / ч	кВт	шт.
Зона №1	840	0,58	1
Зона №2	610	0,43	1

Зона №3	560	0,39	1
Зона №4	1870	1,29	1
Зона №5	1260	0,87	1
Итого	5140	3,56	5



## 9. Справочная информация

Тепловлажностная диаграмма  
(диаграмма Моляе)

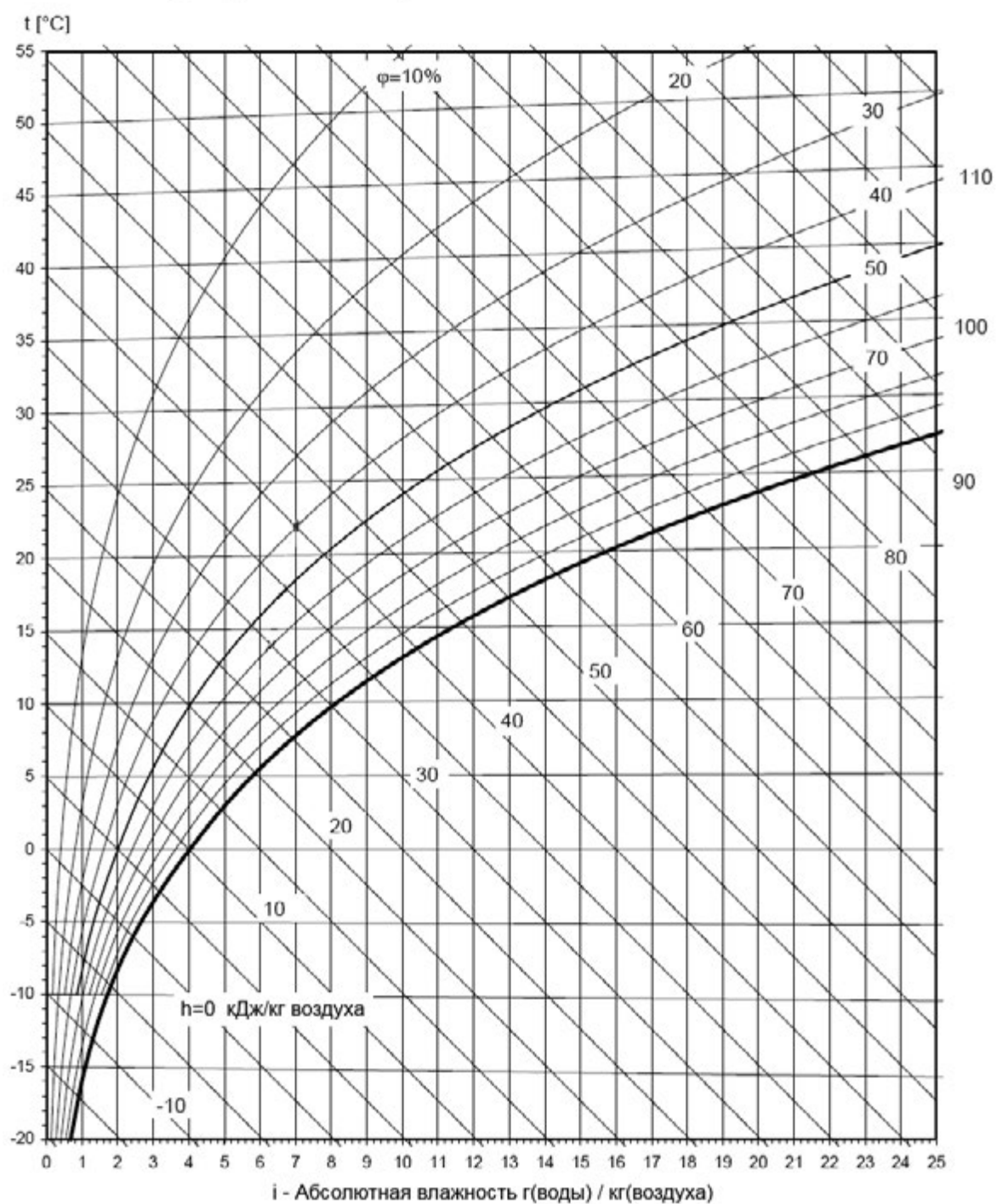


Таблица 1 – Классификации воды по уровню жесткости:

Жесткость воды колеблется в широких пределах и существует множество типов классификаций воды по степени ее жесткости. Ниже в таблице приведены целых четыре примера классификации. Две классификации из российских источников, а две - из западных: нормы жесткости немецкого института стандартизации (DIN 19643) и классификация, принятая Агентством по охране окружающей среды США (USEPA) в 1986 г.

Жесткость воды в мг-экв/л	Справочник по гидрохимии	Водоподготовка	Германия DIN 19643	USEPA	
0 - 1,5	Мягкая (0 - 4 мг-экв.)	Очень мягкая (0 - 1,5 мг-экв.)	Мягкая (0 - 1,6 мг-экв.)	Мягкая (0 - 1,5 мг-экв.)	
1,5 - 1,6		Мягкая (1,5 - 3,0 мг-экв.)		Средней жесткости (1,6 - 2,4 мг-экв.)	Умеренной жесткости (1,5 - 3 мг-экв.)
1,6 - 2,4			Достаточно жесткая (2,4 - 3,6 мг-экв.)		
2,4 - 3,0					
3,0 - 3,6			Умеренной жесткости (3 - 6 мг-экв.)		
3,6 - 4,0		Средней жесткости (4 - 8 мг-экв.)		Жесткая (6 - 9 мг-экв.)	Очень жесткая (>6 мг-экв.)
4,0 - 6,0	Очень жесткая (>12 мг-экв.)				
6,0 - 8,0		Жесткая (8 - 12 мг-экв.)	Очень жесткая (>12 мг-экв.)	Очень жесткая (>6 мг-экв.)	
8,0 - 9,0	Очень жесткая (>12 мг-экв.)				
9,0 - 12,0		Очень жесткая (>12 мг-экв.)	Очень жесткая (>12 мг-экв.)	Очень жесткая (>6 мг-экв.)	
Свыше 12	Очень жесткая (>12 мг-экв.)				

Таблица 2 – Единицы измерения жесткости воды.

Страна	Россия, °Ж	Германия, °DH	Великобритания, °Clark	Франция, °F	США, ppm
Россия, °Ж	1	2,80	3,51	5,00	50,04
Германия, °DH	0,357	1	1,25	1,78	17,84
Великобритания, °Clark	0,285	0,80	1	1,43	14,3
Франция, °F	0,20	0,56	0,70	1	10
США, ppm	0,02	0,056	0,070	0,10	1

Таблица 3 – Параметры очищенной воды.

Степень очистки	Значение удельной электропроводности, мкСм/см
Дистиллированная вода	5
Бидистиллированная вода	1
Деионизированная вода 2 степени	1
Деионизированная вода 1 степени	0,1



# Приложения



# Приложение А

## Технические требования для установки системы увлажнения Buhler-AHS Manitoba 12 (для европейского рынка).

### 1. Электропитание для центрального модуля увлажнения M12UV и MZC10.

- 230 VAC (220 В переменного тока), L+N+PE (с заземлением);
- кабель не хуже 3x1,5 мм<sup>2</sup> ( 3xAWG 15 );
- защита отдельным автоматическим выключателем 6А или 10А (если в системе электроснабжения не предусмотрено УЗО, то дифференциальным автоматом 10А 30mA);
- подвод кабеля – к согласованному месту установки щита управления системы.

### 2. Розетка влагозащищенная для модуля умягчения.

- 230 VAC (220 В переменного тока), L+N+PE (с заземлением);
- кабель не хуже 3x1,5 мм<sup>2</sup> ( 3xAWG 15 );
- защита тем же автоматическим выключателем, что и п. 1;
- установка розетки – к согласованному месту установки умягчителя.

### 3. Подвод воды из системы водоснабжения.

- к согласованному месту монтажа;
- давление воды 2,5 - 6 бар / 0,25 - 0,6 МПа (35 - 90 psi);
- 1/2" BSPP (G 1/2");
- должна быть предусмотрена ручная отсечка шаровым вентилем.

#### Качество воды:

- колодезная, речная и дождевая вода не допускается;
- температура воды 5 - 35 °С;
- без повышенного уровня микроорганизмов < 500 КОЕ/мл;
- свободная от коллоидов, органических и химических загрязнителей;
- при повышенном содержании хлора может потребоваться дополнительный угольный фильтр (требует отдельного согласования).

### 4. Подвод безнапорной канализации к центральному модулю M12UV.

- DN40 / DN50;
- установленный сифон и приемный патрубок.

5. Подвод канализации к модулю умягчения.

- DN40 / DN50;
- установленный сифон и приемный патрубок.

6. Участок стены для крепления центрального модуля M12UV.

- участок стены в согласованном месте согласованного размера, способный выдержать анкера крепления.

7. При стыковке с внешней системой автоматики KNX, RS485.

- подключение KNX, RS485 (рекомендуется выделить отдельный порт роутера или подключить через повторитель).

8. Температура окружающей среды для работы оборудования 5 – 30°C.



# Приложение В

## Правила использования адиабатической системы увлажнения воздуха Buhler-AHS Manitoba 12

В силу тех обстоятельств, что система работает в автоматическом режиме, существует ряд технических требований и указаний, которые обеспечат наиболее качественный, комфортный и надежный режим работы.

### **1. Не обесточивайте и не выключайте систему полностью!**

Даже если система не находится в рабочем режиме (например, необходимость в увлажнении отсутствует), функционируют сервисные режимы. Комплексная автоматизация всей установки позволяет регулярно производить промывку, регенерацию и дезинфекцию не только воды, но и самой магистрали со всеми устройствами, участвующими в процессе увлажнения. Если же выключить систему полностью с помощью кнопки на блоке M12UV или отключив электропитание (например, на ночь, на выходные, на время отпуска или летом), то это приведет к простоя системы и, как следствие, к размножению микроорганизмов и развитию разнообразной микрофлоры, что может потребовать дезинфекции системы при включении после перерыва.

Установленная у вас система увлажнения рассчитана на постоянное подключение, что обеспечивает комфортную влажность в любое время суток и безопасность, как работы системы, так и вашу личную. Пожалуйста, убедитесь, что все компоненты системы (водоподготовка и умягчение (если установлено), центральный модуль M12UV, щит управления, датчики и форсунки) не отключены и находятся в работоспособном состоянии.

Если работа увлажнения нежелательна во всех или некоторых зонах, просто установите регуляторы влажности на минимальное значение.

### **2. Не выставляйте сразу максимальную влажность на регуляторе!**

Показания влажности ручных гигрометров и установленных на стенах могут отличаться в силу инерционности и технологического разброса. Всегда ориентируйтесь прежде всего на установленное значение на гигростате системы увлажнения. Если необходимо увеличить влажность, добавляйте заданное значение влажности на регуляторе постепенно до достижения комфортного уровня. Установка регулятора влажности сразу на максимум может привести к переувлажнению и запотеванию элементов интерьера!

### **3. Следите за наличием соли для регенерации в умягчителе (если установлен)!**

Соль необходима для поддержания жесткости воды на требуемом уровне и, как следствие, для качественной работы всей системы. Если соль закончится, автоматика может прервать работу системы. Необходимо использовать исключительно специализированную таблетированную соль. Обратитесь в сервисный центр Buhler-AHS, и вам будут рады помочь с выбором.

### **4. Используйте принадлежности, рекомендованные производителем!**

Компоненты системы и расходные материалы влияют на гигиеническую ситуацию. Все запасные части, фильтры, соль для регенерации умягчителя должны быть предварительно одобрены сервисным центром Buhler-AHS.

### **5. Вызовите нас при необходимости изменить конфигурацию системы!**

Расположение и подключение оборудования водоподготовки, блока высокого давления и трубопроводов высокого давления важны для высокого уровня гигиеничности системы. Если есть необходимость внесения каких-либо изменений, обратитесь в нашу сервисную службу. Мы поможем найти наилучшее решение.

### **6. Регулярно проводите техническое обслуживание!**

Система Buhler-AHS создана для работы в автоматическом режиме. Тем не менее, раз в год\* требуется техническое обслуживание для обеспечения правильной работы и гигиены самого высокого уровня. Во время обслуживания контролируются все функции, производится необходимая очистка компонентов, замена расходных компонентов (кроме соли) и изнашивающихся деталей. Мы предлагаем такой сервис по фиксированной цене. Пожалуйста, запланируйте с нами проведение сервисных работ на летний период.

\* Опционально: при плохом качестве подаваемой воды могут потребоваться дополнительные замена картриджей фильтров и контроль состояния умягчителя.

### **7. Принимайте меры предосторожности!**

Не подвергайте оборудование и его компоненты (в частности, трубопровод) термическим, химическим, механическим, вибрационным и прочим повреждающим воздействиям любого характера.

Не используйте для промывки трубопроводов и оборудования агрессивные жидкости.

Вблизи зоны контакта с оборудованием и трубопроводом обеспечивайте предметы, поверхности и зоны, чувствительные к попаданию воды, средствами контроля протечки воды, отвода воды и гидроизоляции.

В случае возникновения каких-либо неполадок или отклонений в работе системы увлажнения обратитесь в Сервисный центр!

Все работы должны производиться квалифицированными специалистами, прошедшими аккредитацию Сервисного центра. Запрещается предпринимать самостоятельные попытки устранения любых неполадок.

По любым вопросам, пожалуйста, обращайтесь в Сервисный центр (принадлежащий партнерской организации или непосредственно компании Buhler–AHS или ее представительству).

## Приложение С

### Рекомендации по расположению форсунок для жилых объектов.

1. Форсунки не обязательно монтировать в каждой комнате, так как влажность хорошо распространяется между помещениями.
2. Форсунки не располагать непосредственно над кроватями и диванами – создаваемая ими прохлада может доставлять дискомфорт.
3. Установку форсунок надо планировать с учетом распределения потоков вентиляции, тогда влажность будет равномернее распределяться по дому.
4. Не устанавливать форсунки над высокой мебелью и дверями (со стороны открывания).

## Приложение D

### Важные сведения о безопасности.

Прибор не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, психическими или умственными способностями или при отсутствии у них опыта или знаний, если они не находятся под контролем или не проинструктированы об использовании прибора лицом, ответственным за их безопасность.

Дети должны находиться под присмотром для недопущения игры с прибором.

При повреждении шнура питания его замену, во избежание опасности, должен проводить изготовитель, сервисная служба или аналогичный квалифицированный персонал.

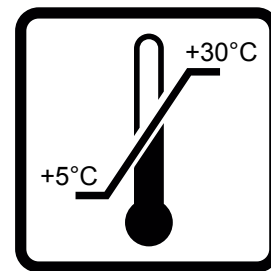


**ВНИМАНИЕ! НЕ ЗАМОРАЖИВАТЬ!**  
**ВНИМАНИЕ!** Перед разборкой прибора отключить все кабели!



**ВНИМАНИЕ**

Вес оборудования превышает 20 кг.  
Рекомендуется поднимать вдвоем.



**ОПАСНО**

Перед использованием оборудования внимательно ознакомьтесь с инструкциями.



**ОПАСНО**

УФ-излучение.  
Не смотреть на свет.

### **Правила транспортировки.**

1. При транспортировке оборудования соблюдайте осторожность, избегайте ударов, падений, значительной тряски и вибрации. Внимание! Внутри центрального модуля установлены хрупкие ультрафиолетовые лампы.
2. Во время транспортировки оборудование не должно подвергаться воздействию отрицательных температур. Замораживание приведет к порче внутренних элементов, заполненных рабочей средой на основе воды. Замораживание может явиться основанием для отказа в гарантийном обслуживании.
3. Транспортировать при температуре окружающей среды от +5°C до +30°C.
4. Оборудование перевозите в положении, указанном стрелками на упаковке.
5. Центральный модуль переносите в положении крышкой вверх за две ручки по бокам изделия.
6. Не переворачивайте центральный модуль и модуль умягчения и не кладите их горизонтально. Если необходимо наклонить центральный модуль и модуль умягчения, угол их наклона по отношению к вертикали должен составлять менее 45°.
7. Не штабелируйте коробки с центральным модулем и модулем умягчения.

### **Правила хранения.**

1. Во время хранения оборудование не должно подвергаться воздействию отрицательных температур. Замораживание приведет к порче внутренних элементов, заполненных рабочей средой на основе воды. Замораживание может явиться основанием для отказа в гарантийном обслуживании.
2. Хранить при температуре окружающей среды от +5°C до +30°C.
3. Оборудование храните в положении, указанном стрелками на упаковке.
4. После длительного хранения перед запуском системы может потребоваться дополнительное техническое обслуживание центрального модуля.
5. Оборудование храните в положении, указанном стрелками на упаковке.
6. Не штабелируйте коробки с центральным модулем и модулем умягчения.

### **Правила утилизации.**

1. Центральный модуль содержит ультрафиолетовые лампы, поэтому он требует специальной утилизации. Обратитесь к представителю Buhler-AHS в вашем регионе, чтобы получить дополнительную информацию.
2. В остальном соблюдайте местные правила утилизации для бытовой техники.









**Bühler-AHS**  
air humidification systems

Представительство в России  
[www.buhler-ahs.ru](http://www.buhler-ahs.ru)