



ООО «ОДИСС»

600000, г. Владимир, ул. Никитская, д. 17, оф. 10

e-mail: vent@odiss.ru, тел. 8-800-222-2362

Паровые увлажнители НМД-Р

Инструкция по монтажу и пуску

Москва, 2025 г.

Оглавление

1. Введение	3
1.1. Описание продукции.....	3
1.2. Общие указания и меры безопасности.....	3
1.3. Подготовка изделия к монтажу.....	5
1.4. Требования к месту размещения.....	5
2. Монтаж увлажнителей HMD-P.	6
3. Монтаж гидравлической части увлажнителя.....	10
3.1. Общие сведения.....	10
3.2. Подключение к системе водоснабжения.....	10
3.3. Подключение к системе парораспределения.....	14
4. Монтаж электрической части паровых увлажнителей HMD-P	18
5. Наладка увлажнителя HMD-P, испытания и первый пуск (опробование).	20
6. Комплексная проверка.	21
7. Обкатка увлажнителя HMD-P.	22
8. Сдача смонтированного и состыкованного изделия.	22
9. Демонтаж увлажнителей HMD-P.....	23
Приложение 1	24
Приложение 2.....	25

1. Введение

1.1. Описание продукции

Компания «Одисс» представляет серию промышленных паровых увлажнителей HMD-P, разработанных для решения задач точного и энергоэффективного увлажнения воздуха. Данное оборудование предназначено для интеграции в системы вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК).

HMD-P — это оборудование промышленного типа, основным принципом действия которого является нагрев воды до состояния пара с помощью погружных электродов, что обеспечивает стерильный пар без минеральных примесей (при использовании деминерализованной воды). Ключевыми преимуществами данного типа увлажнителей являются высокая точность контроля влажности (до $\pm 1-2\%$), возможность получения значительной производительности (до 86 кг пара в час), гигиеническая безопасность подаваемого пара, а также отсутствие необходимости в дополнительном источнике влаги для воздуха, что характерно для адиабатических систем.

Доступные модели (различаются по коду, указанному на продукте): HMD-P-3, HMD-P-5, HMD-P-7, HMD-P-11, HMD-P-15, HMD-P-22, HMD-P-32, HMD-P-43, HMD-P-54, HMD-P-65, HMD-P-86.

Паропроизводительность зависит от модели увлажнителя и указывается в коде в виде цифр в конце обозначения. Например HMD-P-15 – паровой увлажнитель с производительностью 15 кг/ч.

Настоящая по монтажу и пуску предназначена для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия и порядком монтажа парового увлажнителя HMD-P.

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящей инструкции.

Дополнительные документы:

- ГОСТ 15150-69 «МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ»;
- ГОСТ 14192-77 «МАРКИРОВКА ГРУЗОВ»;
- Федеральным законом № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления";
- Руководство по эксплуатации увлажнителей HMD-P.

1.2. Общие указания и меры безопасности.

Для наилучшего качества работы в конкретной области применения, каждый увлажнитель HMD-P требует работ по установке, конфигурации, программированию, пусконаладке системы. Невыполнение данных работ, предписанных в инструкции по монтажу, может в итоге привести к неправильной работе изделия.

Специалисты компании «Одисс» могут выступать на объекте в качестве консультантов по вопросам монтажных/пусконаладочных работ и эксплуатации агрегата. Данная опция не отменяет необходимость изучения данной инструкции по монтажу и пуску. В дополнение к соблюдению вышеупомянутых рекомендаций, для обеспечения правильной эксплуатации продукта следует обратить внимание на следующие предостережения.

Опасность поражения электрическим током

Перед проведением любых работ, связанных с доступом к внутренним компонентам увлажнителя (техническое обслуживание, ремонт, монтаж), необходимо в обязательном порядке полностью обесточить оборудование, отключив его от сети электропитания. Это является основным требованием электробезопасности.

Риск утечки воды

В увлажнителе периодически происходит автоматический долив и слив воды. Несоблюдение требований данной инструкции, нарушения в подключениях или неисправность в самом увлажнителе могут стать причиной утечек воды.

Опасность получения ожогов

Увлажнитель содержит высокотемпературные компоненты и вырабатывает пар при температуре 100 °С. При несоблюдении требований безопасности возможно получение ожогов и других травм.

При монтаже и эксплуатации парового увлажнителя HMD-P необходимо строго соблюдать меры предосторожности в связи с наличием нескольких потенциально опасных факторов.

Агрегат является высоковольтным электрическим устройством. Все работы, связанные с доступом к внутренним компонентам (плате управления, электродам, насосам), должны проводиться только при полном отключении прибора от сети электропитания. Попытка обслуживания или ремонта под напряжением может привести к поражению электрическим током, выходу оборудования из строя и созданию пожароопасной ситуации. Для полного обесточивания необходимо не только отключить увлажнитель кнопкой на панели, но и отключить вводной автоматический выключатель. При работе с увлажнителем необходимо использовать защитные перчатки и оборудование с изолированными ручками.

Ключевые элементы увлажнителя нагреваются до высоких температур. Бак парообразования, паропровод и форсунки в течение длительного времени после отключения сохраняют значительное количество тепла. Несоблюдение осторожности при касании к ним может стать причиной серьезных ожогов. После отключения увлажнителя рекомендуемое время простоя, в течение которого происходит остывание до нормальных температур, составляет не менее 60 минут.

Также, некоторые модели обладают значительной массой из-за наличия стального корпуса, бака для воды и других массивных компонентов. Поэтому монтаж, перемещение и демонтаж устройства должны выполняться с учетом его веса, с использованием соответствующего подъемно-транспортного оборудования или силами нескольких человек для предотвращения травм и повреждений самого агрегата. При демонтаже увлажнителя необходимо предварительно слить воду.

Увлажнитель выполнен из металлических и пластиковых компонентов. В соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" и соответствующими актами национального законодательства обращаем ваше внимание на то, что отходы электрического и электронного оборудования не могут быть утилизированы вместе с бытовыми отходами. Вывоз и утилизация такого рода отходов должны производиться отдельно. Для утилизации отходов следует использовать общественную или частную систему вывоза отходов, установленную местными законодательными органами.

Оборудование может содержать опасные для здоровья вещества. Ненадлежащее использование или утилизация такого рода веществ может нанести существенный вред здоровью человека и окружающей среде.

1.3. Подготовка изделия к монтажу.

Паровые увлажнители HMD-P могут поставляться в различных типах упаковки. Погрузка, транспортировка и разгрузка должна осуществляться специализированными средствами.

Упаковка увлажнителей осуществляется в защитную термоусадочную пленку на заводе изготовителе. Изделие закрывается со всех сторон термоусадочной пленкой и устанавливается на палет. При необходимости крепление к паллету осуществляется пластиковой термоусадочной пленкой или другими крепежными приспособлениями.

Допускается перевозка всеми видами наземного транспорта. Условия — группа 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150-69. При морских перевозках применять VCI-материалы, влагопоглотители и индикаторы. Погрузо-разгрузочные работы производить при помощи живой рабочей силы, либо вилочного погрузчика, либо транспортировочной тележки. Выбор способа погрузки зависит от модели увлажнителя и его веса. Средний вес увлажнителя с паллетом колеблется от 30 до 90 кг. При погрузке/разгрузке запрещается поднимать увлажнитель за корпус или термоусадочную пленку.

Запрещается кантование/переворот, удары по корпусу. Максимальный угол наклона при перемещении 10°.

Документация (паспорт, руководство, сертификаты, упаковочный лист, форма маркировки) размещается внутри упаковки во влагозащитном конверте. Упаковочный лист дублируется во внешнем кармане на упаковочной пленке увлажнителя. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192-77 включает: основные надписи (получатель, место назначения, проект/объект); дополнительные (масса нетто/брутто, габариты, отправитель, место отправления, номер места/секции); манипуляционные знаки ("Верх", "Не кантовать", "Беречь от влаги", "Штабелирование запрещено", "Хрупкое", "Температура хранения +0...+50 °C").

Распаковка должна производиться на ровной поверхности и применением технических средств (ножницы, нож для бумаги и т.д.). При распаковке необходимо соблюдать общие требования к безопасности на рабочем месте.

После расконсервации увлажнителя при длительном хранении необходимо оставить изделие открытым на несколько часов во избежание образования конденсата и влияния низких температур на электрические части изделия.

Перед монтажом необходимо подготовить место установки. Устанавливать увлажнитель разрешается на ровную вертикальную поверхность: стену или металлическую стойку. Запрещено подвешивать увлажнитель на подвесы или другие нежесткие конструкции. Запрещено устанавливать увлажнитель на рампу или подставку с опорой на нижнюю часть изделия.

Для обеспечения соответствующего парораспределения увлажнитель следует размещать вблизи места парораспределения. Перед установкой проверьте вертикальность конструкции при помощи отвеса, оставляя минимально допустимые зазоры для технического обслуживания изделия.

При монтаже на стену убедитесь, что стена выполнена из термостойкого материала. Задняя стенка корпуса увлажнителя может нагреваться во время работы до 70° C.

1.4. Требования к месту размещения.

Требования к месту размещения увлажнителей Одисс HMD-P:

- Отапливаемое помещение, защищённое от атмосферных осадков;
- Температура окружающего воздуха от +5С до +35С;
- Относительная влажность воздуха 65+/- 15%;
- Помещение оборудовано центральным водоснабжением, канализацией, электроснабжение 220/380 В (в зависимости от модели), наличие заземления.

Увлажнители не допускается эксплуатировать:

- в взрыво- и пожароопасных помещениях;
- в помещениях с наличием токопроводящей пыли;
- в помещениях с наличием химически активной среды, влияющей на изоляцию токоведущих компонентов оборудования.

2. Монтаж увлажнителей HMD-P.

Конструкция увлажнителя Одисс HMD-P предполагает несколько вариантов установки:

- настенный монтаж;
- монтаж на вертикальную стойку/раму.

При выборе места установки необходимо учитывать габариты и вес увлажнителя. Стена должна быть достаточно крепкой для того, чтобы выдерживать массу агрегата при нормальном режиме работы. При расчете нагрузок необходимо учитывать полный вес увлажнителя, который указан в Руководстве по эксплуатации и паспорте изделия.

Необходимо обеспечить минимальное свободное пространство вокруг агрегата для обеспечения легкого доступа при проведении технического обслуживания и монтажа. Минимальные необходимые размеры указаны на Рисунке 1 и Рисунке 2.

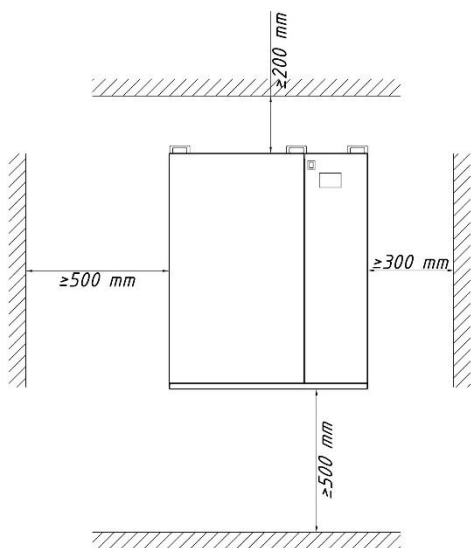


Рисунок 1. Минимальные отступы. Вид спереди.

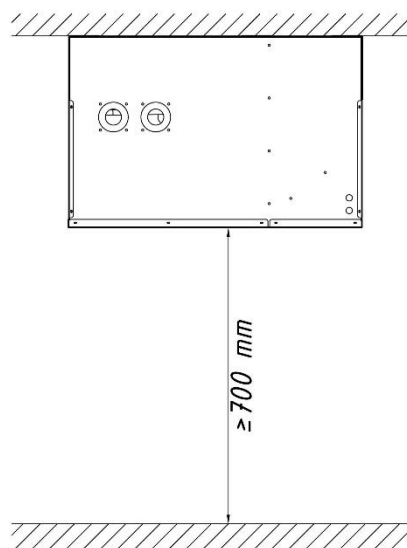


Рисунок 2. Минимальные отступы. Вид сверху.

Увлажнитель крепится к стене при помощи винтов/дюбелей, не входящих в комплект поставки. Рекомендуемый размер указан на Рисунках 5 - 7 данного руководства.

Последовательность крепления на стену.

1. Подготовьте верхние отверстия для крепления увлажнителя. Для получения размеров можно использовать Рисунки 5 - 7 данной инструкции, либо произвести замеры непосредственно на самом оборудовании.
2. Просверлите отверстия рекомендованного диаметра и установите дюбели в отверстия.
3. Заверните верхние винты или шурупы, подходящие для крепления агрегата. Закрутите винты, оставив около 10 мм, для того чтобы повесить корпус.
4. Повесьте корпус. Выровняйте его по спиртовому уровню и закрутите все винты до упора.

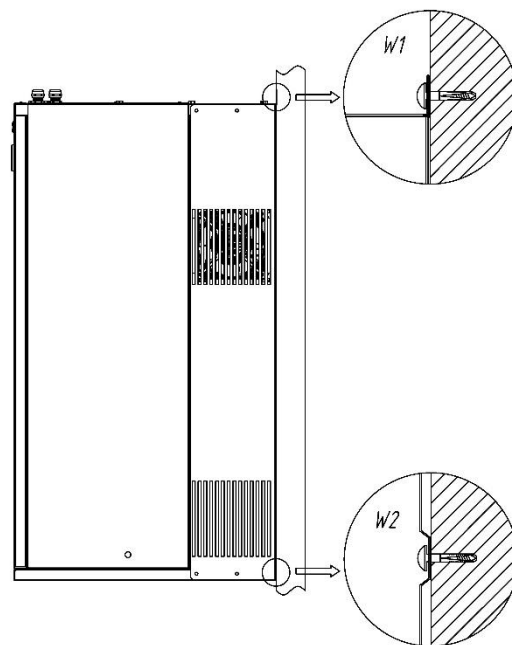


Рисунок 3. Монтаж увлажнителя на стену

Последовательность крепления на стойку.

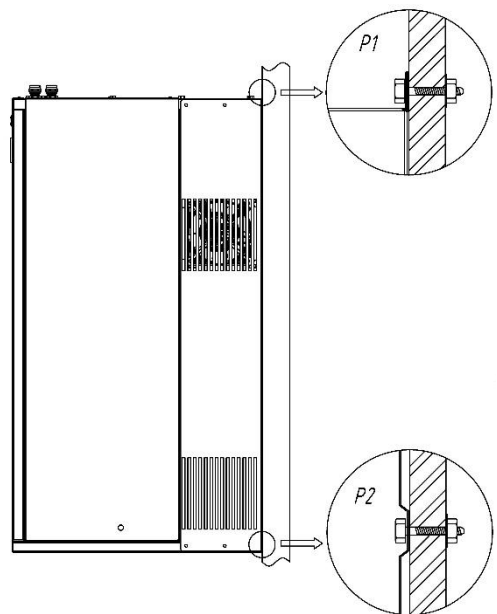


Рисунок 4. Монтаж увлажнителя на стойку

Металлическая монтажная стойка не входит в комплект поставки увлажнителя. Расчет нагрузок и геометрических форм стойки возлагается на заказчика оборудования и не указывается в данной инструкции.

1. Установите стойку на место установки увлажнителя и закрепите любыми возможными способами (крепление к полу, к стене). Стойка должна быть выровнена по уровню и жестко закреплена.
2. Подготовьте верхние отверстия для крепления увлажнителя. Для получения размеров можно использовать Рисунок 3 и Рисунок 4 данной инструкции, либо произвести замеры непосредственно на самом оборудовании
3. Просверлите отверстия рекомендованного диаметра.
4. Заверните верхние винты или шурупы, подходящие для крепления агрегата. Закрутите винты, оставив около 10 мм, для того чтобы повесить корпус.

5. Повесьте корпус. Выровняйте его по спиртовому уровню и закрутите все винты до упора.

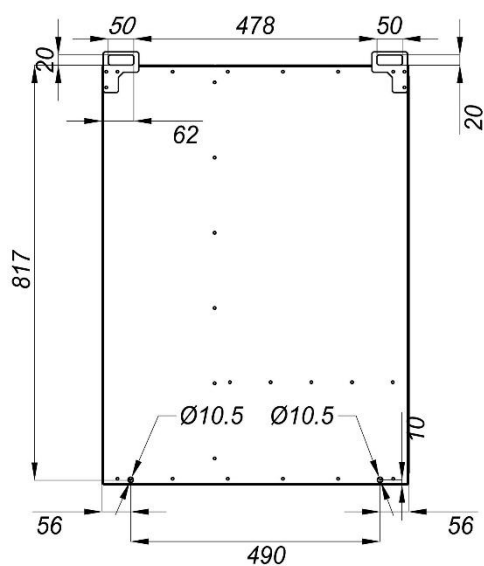


Рисунок 5. Установочные отверстия для увлажнителей типоразмеров от HMD-P-3 до HMD-P-22

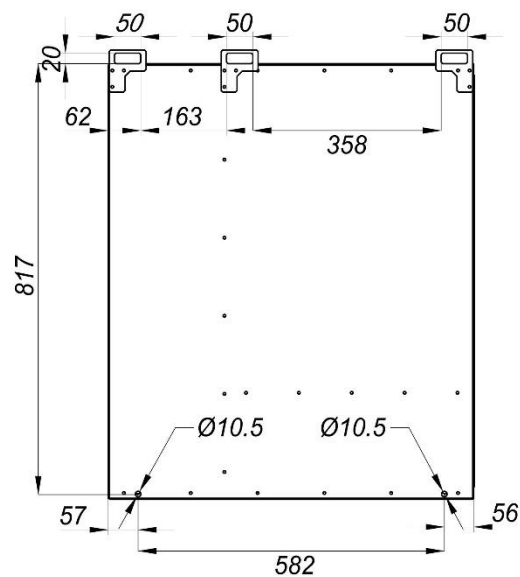


Рисунок 6. Установочные отверстия для увлажнителей типоразмеров от HMD-P-32 до HMD-P-65

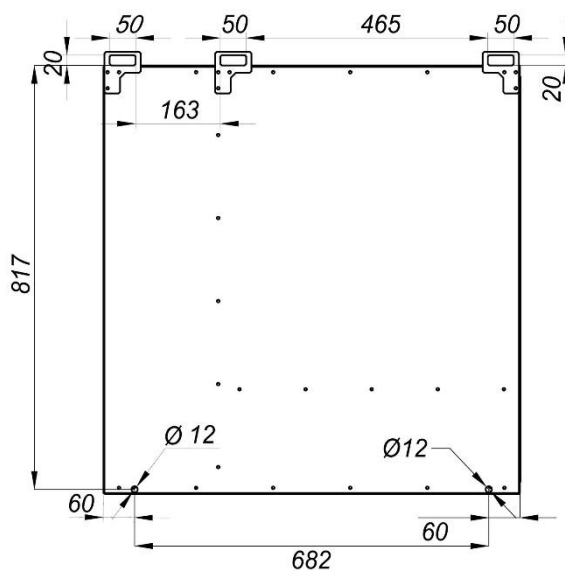


Рисунок 7. Установочные отверстия для увлажнителя типоразмера HMD-P-86

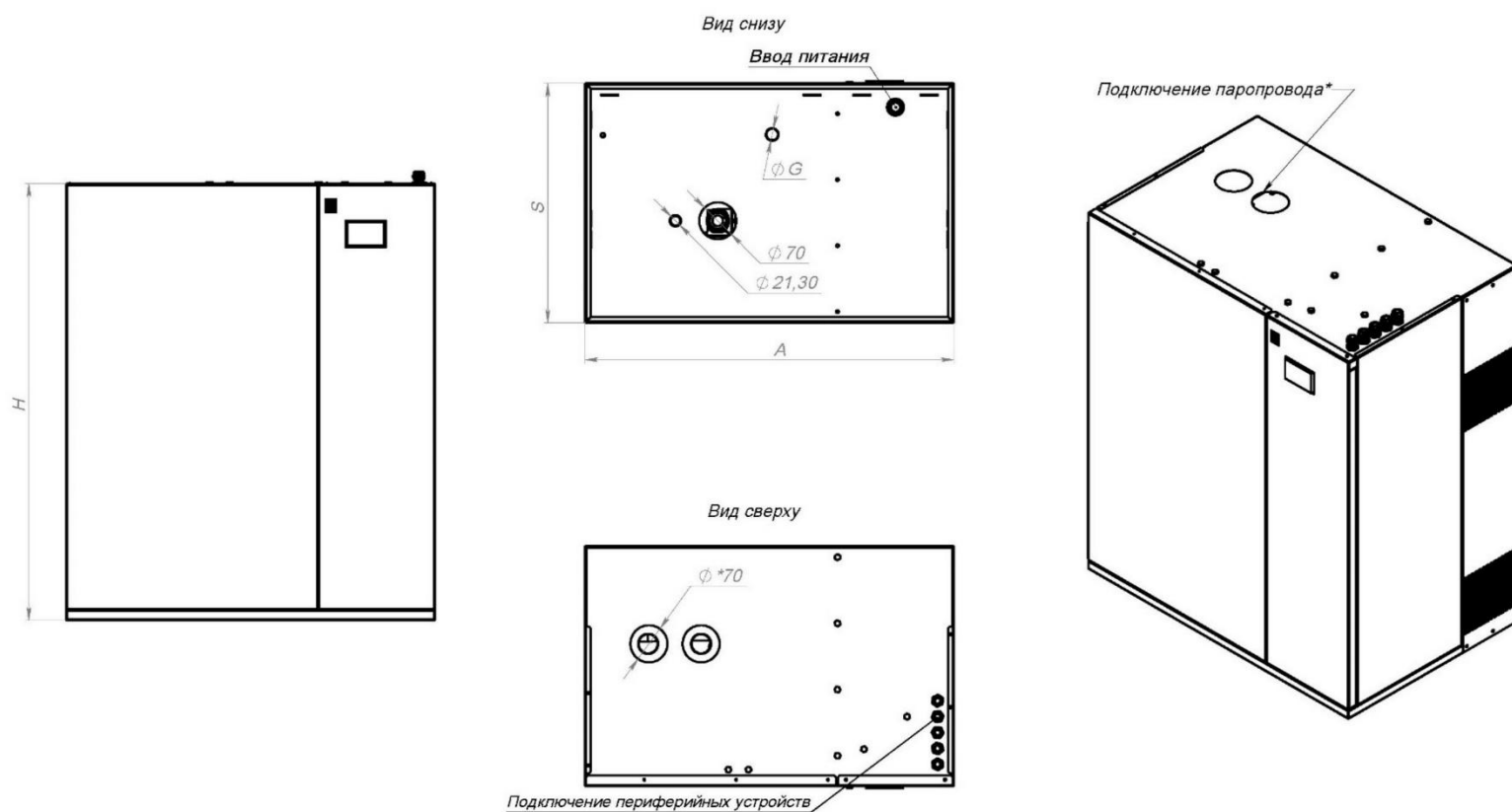


Рисунок 8. Габаритные и присоединительные размеры.

Размер, ММ Модель	H	A	S	G	Вес пустой, кг	Вес заполненный, кг
HMD-P-3	825	602	302	3/4"	42	51
HMD-P-5					42	51
HMD-P-7					44	53
HMD-P-11					44	53
HMD-P-15					44	53
HMD-P-22					44	53
HMD-P-32		695	452		53	76
HMD-P-43					57	80
HMD-P-54					57	80
HMD-P-65					57	80
HMD-P-86		802			73	109

3. Монтаж гидравлической части увлажнителя.

3.1. Общие сведения.

- 1 - Цилиндр парогенератора
- 2 - Выпускной патрубок
- 3 - ТЭН
- 4 - Датчик температуры
- 5 - Уравнивающая трубка
- 6 - Дренажная помпа**
- 7 - Дренажная линия
- 8 - Впускной соленоидный клапан
- 9 - Подающая линия
- 10 - Дренажный соленоидный клапан
- 11 - Датчик нижнего уровня
- 12 - Датчик верхнего уровня

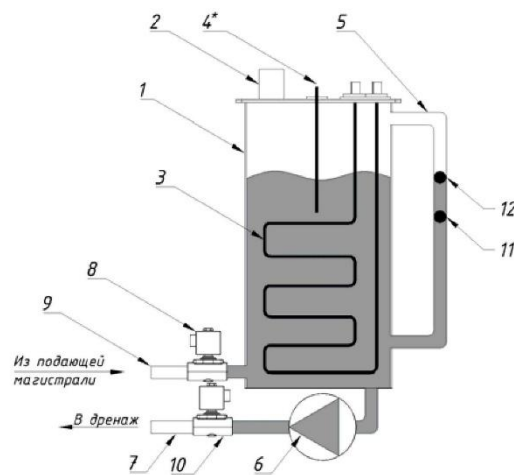


Рисунок 9. Гидравлическая схема увлажнителя

* Датчики температуры могут поставляться в накладном исполнении.

** Дополнительная опция. Не входит в стандартный комплект поставки.

3.2. Подключение к системе водоснабжения.

Внимание: до начала гидравлического монтажа увлажнитель необходимо отключить от источника питания.

Подключение линии подачи воды и линии дренажа осуществляется с нижней стороны корпуса увлажнителя. В конструкции увлажнителя предусмотрены коннекторы с внутренней резьбой DN1/2".

При организации муфтового резьбового соединения линии подачи воды рекомендуется использовать различные уплотнители резьбовых соединений.

На линии подачи рекомендуется установить фильтр механической очистки с размером ячейки 5 мкм и запорный шаровой кран.

Внимание: Допустимый диапазон входного давления воды: Не менее 1 бара, но не более 6 бар.

Рекомендуется установка редукционного клапана соответствующего давления

Во время работы пароувлажнителя вода постоянно автоматически подается и удаляется из системы пароувлажнителя. В связи с этим, возможна утечка воды из-за негерметичных соединений. Все гидравлические соединения должны регулярно проходить проверку на герметичность.

Если агрегат установлен в помещении, где нет централизованной системы отвода воды (трапы, приямки), следует предусмотреть дополнительные меры безопасности, обеспечивающие блокировку подвода воды в случае аварийной ситуации.

Пароувлажнитель Одисс HMD-P не допускается эксплуатировать без подключенного паропровода.

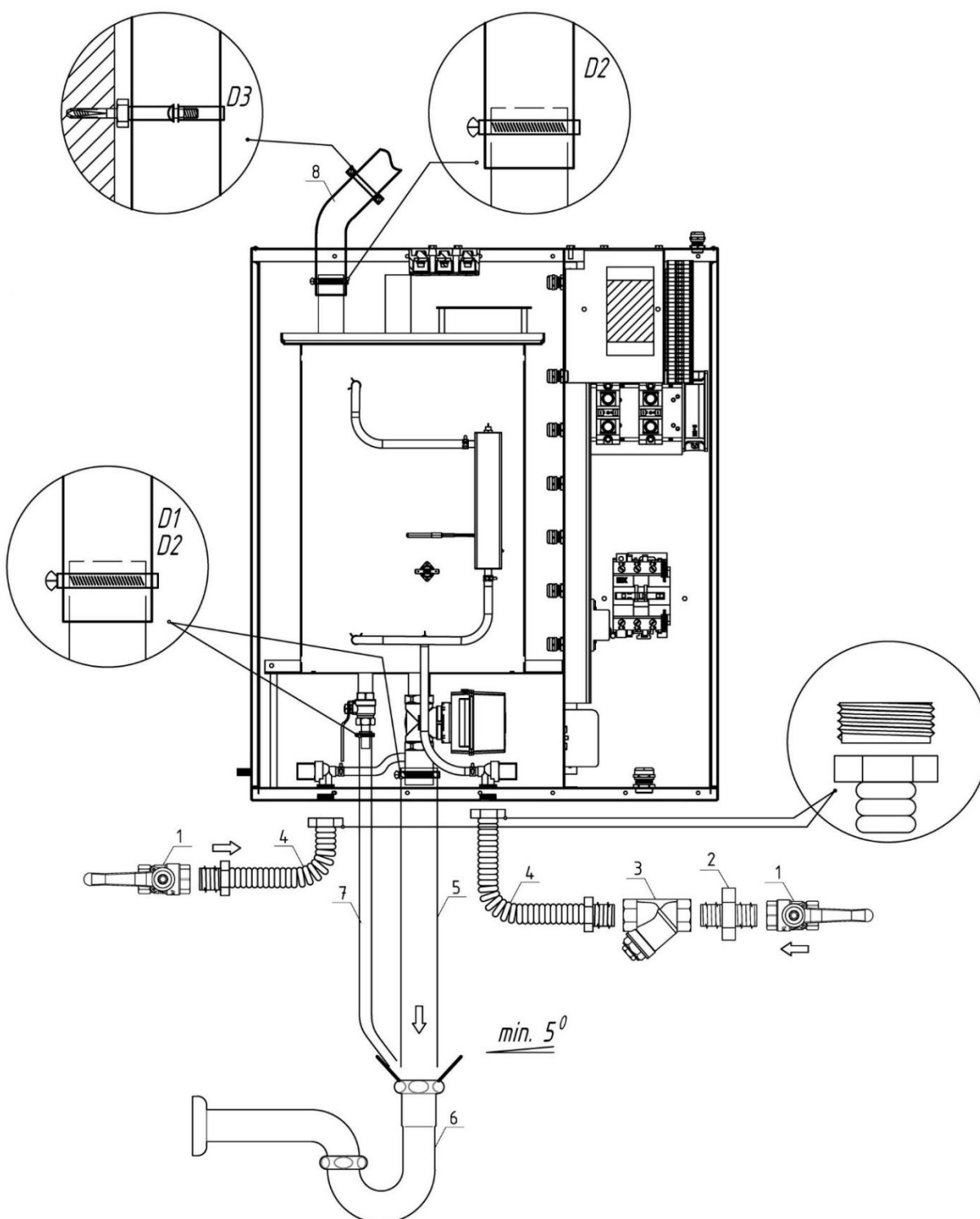
Примечание: для подключения парового цилиндра увлажнителя к парораспределителю необходимо использовать стандартные комплектующие. При определении длины и расположения шланга следует обеспечить его минимальную длину.

Необходимо использовать только оригинальные паровые шланги. Использование шлангов сторонних производителей несоответствующего качества может вывести систему из строя. Паровой шланг должен быть

надёжно закреплён на парораспределителе и на паровыпускном отверстии увлажнителя хомутами.

Парораспределительные шланги не должны провисать (во избежание образования карманов, где может скапливаться конденсат). При необходимости следует предусмотреть установку специальных кронштейнов, желобов или хомутов, либо обеспечить в месте провисания шланга дренаж конденсата.

При определении длины и схемы разводки парового шланга следует учесть, что со временем шланг может стать короче из-за воздействия высоких температур.



1. Кран шаровый резьбовой (DN15-25)*

Рисунок 10. Схема рекомендуемой гидравлической обвязки увлажнителя.

2. Ниппель (DN15-25)*

3. Фильтр сетчатый (DN15-25)*

4. Шланг гибкий для подачи холодной воды (DN20)*

5. Шланг гибкий для слива в дренаж (основной дренаж) DN38

6. Сифон пластиковый*
7. Шланг линии возврата дренажа из поддона DN10
8. Паропровод DN38

* *Дополнительное оборудование. Не входит в комплект поставки увлажнителя и подбирается заказчиком в зависимости от технических условий заказчика. Указаны рекомендованные диаметры.*

Таблица 1. Монтажные принадлежности, рекомендованные для установки увлажнителя.

Монтажные принадлежности для монтажа гидравлической части			
№ п/п	Наименование	Модель/Хар-ка	Кол-во
1	Кран шаровый резьбовой	DN20, PN25	1*
2	Ниппель прямой	DN20 / DN20	1*
3	Фильтр сетчатый	DN20, PN25, 5µm	1*
4	Шланг гибкий для подачи холодной воды	F3/4" / M3/4"	1*
5	Шланг гибкий для слива в дренаж	DN38	1
6	Сифон пластиковый	DN32-40	1*
7	Шланг линии возврата дренажа из поддона	DN10	1
8	Паропровод	DN38	N/A
D1	Хомут червячный	DN10-16	1*
D2	Хомут червячный / Worm drive clamp	DN30-45	5*
D3	Трубный хомут с гайкой M8	DN38-46	1**
Монтажные принадлежности для монтажа на стену / на стойку			
W1	Распорный дюбель/Болт с гайкой	12-16 mm	2 (3)***
W2	Распорный дюбель/Болт с гайкой	8-10 mm	2*

N/A - *Определяется спецификацией комплекта поставки, длина рассчитывается исходя из планов помещений и расположения увлажнителя и установки.*

* *Не входит в комплект поставки увлажнителя и подбирается заказчиком в зависимости от технических условий заказчика. Указаны рекомендованные диаметры. Количеством гидравлических присоединений является опциональным. При наличии линии охлаждения дренажа (опция) необходимо использовать два комплекта кранов и гибких подводок.*

** *Не входит в комплект поставки увлажнителя. Количество подбирается в зависимости от длины трассы паропровода и рассчитывается как два хомута на один погонный метр паропровода.*

*** *При креплении на стену необходимо использовать дюбели. При креплении на стойку необходимо использовать резьбовые соединительные элементы (болты, шпильки и т.д.) соответствующего диаметра. Диаметр и количество подбираются исходя из модели увлажнителя и подбираются по Рисункам 5 – 7.*

Фитинги для гидравлических соединений.

Для гидравлических соединений необходимо использовать шланги с накидными гайками и паронитовыми/резиновыми прокладками. Разрешено использование жестких соединений (трубных) с применением накидных гаек и разъемных муфт (американок).

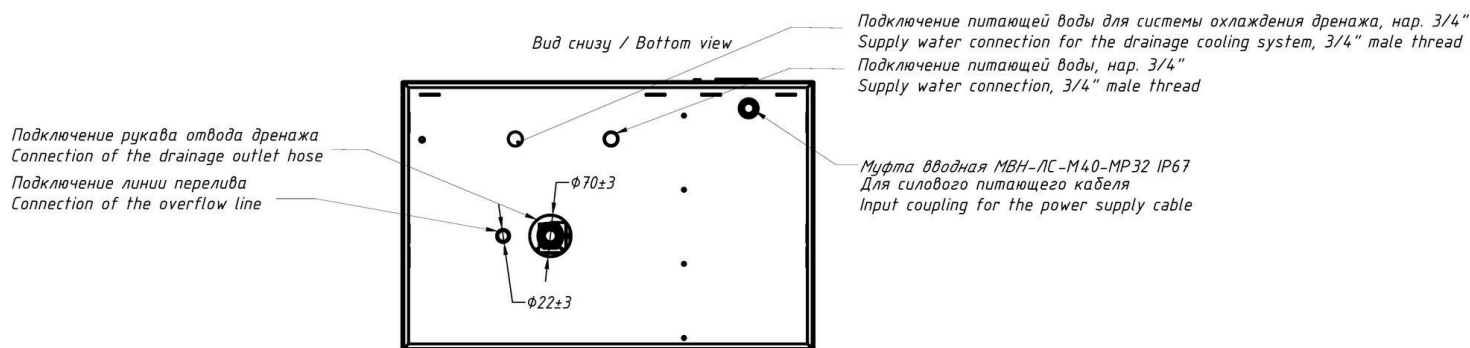


Рисунок 11. Схема расположения подающих и дренажных трубопроводов.

Линия отвода дренажа и линия перелива подключаются при помощи гибких шлангов и накидных хомутов. Рекомендуемые размеры хомутов указаны в Таблице 1.

3.3. Подключение к системе парораспределения.

Парораспределитель рекомендуется устанавливать на высоте не менее 300 мм от верхней точки корпуса парогенератора. Предпочтительно размещать парораспределитель на стороне нагнетания воздуха.

При выборе места в канале для установки парораспределителя, следует убедиться, что до и после парораспределителя по ходу движения воздуха на расстоянии 0,3 м нет никаких препятствий.

Не устанавливайте парораспределитель вблизи датчиков влажности.

Избыточное давление воздуха в точке установки парораспределителя не должно превышать 1500 Па.

Планируйте место расположения пароувлажнителя так, чтобы длина паропровода не превышала 3 м. По возможности, располагайте увлажнитель максимально близко к потребителю, чтобы избежать потери паропроизводительности из-за излишней конденсации в паропроводе.

Следует протянуть паровой шланг с подъемом не менее 20% на высоте не менее 300 мм, затем подвести шланг с подъемом не менее 20% и (или) уклоном не менее 5% к парораспределителю.

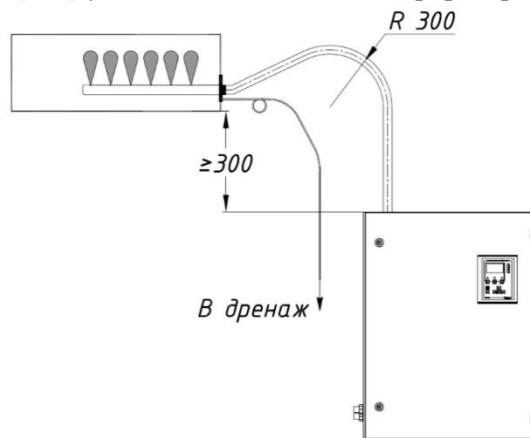


Рисунок 12. Подвод парового провода к парораспределителю.

Вертикальный монтаж парораспределителя допускается выполнять только при крайней необходимости.

Данное ограничение вызвано существенной потерей паро-производительности и увеличенной конденсацией пара при таком способе монтажа.

Запрещается пережимать паропровод и перекручивать его. Избегайте сужений поперечного сечения паропровода, пар должен выходить из парового патрубка без давления. Паропроводы рекомендуется фиксировать каждые 500 мм длины с помощью хомутов с держателями.

Образование провисаний паропровода недопустимо, т.к. в местах провисаний будет скапливаться конденсат, что в конечном итоге может привести к гидроудару и выходу из строя увлажнителя.

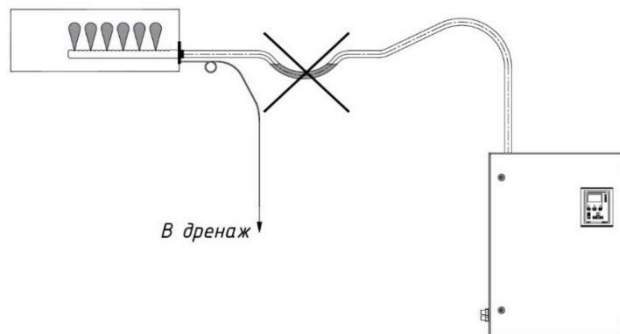


Рисунок 13. Провисание паропровода при неправильном монтаже.

После окончания монтажных работ и проведения первого запуска следует убедиться, что конденсат не попадает в канал вентиляционной установки и беспрепятственно сливается.

Концы паропровода следует присоединить к парораспределителю и выпускному патрубку цилиндра парогенератора с помощью червячных хомутов, во избежание их отсоединения при перепадах температур.

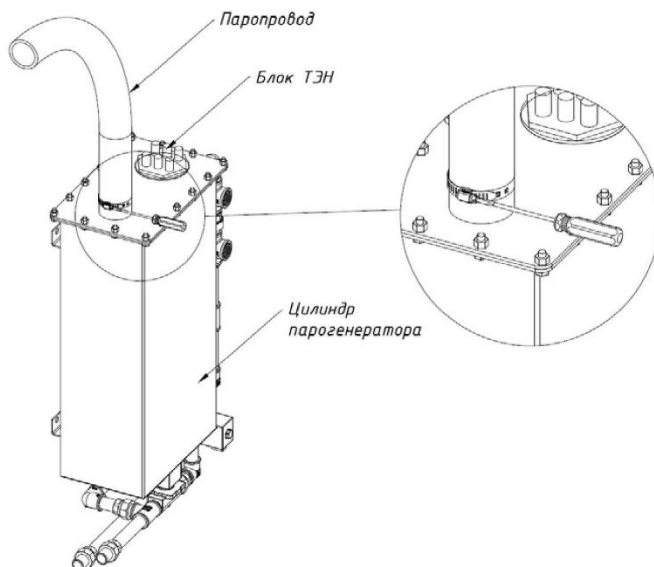


Рисунок 14. Соединение паропровода с патрубком цилиндра парогенератора.

В случае, когда установить парораспределитель на высоте более 300 мм от верхней точки корпуса увлажнителя нет возможности, монтаж паропровода следует производить согласно Рисунка 15.

Паропроводы длиной свыше 4 м рекомендуется прокладывать в стационарных трубах с теплоизоляцией, чтобы минимизировать потери паропроизводительности. Паропроводы должны прокладываться в доступных местах для проведения их осмотра и обслуживания.

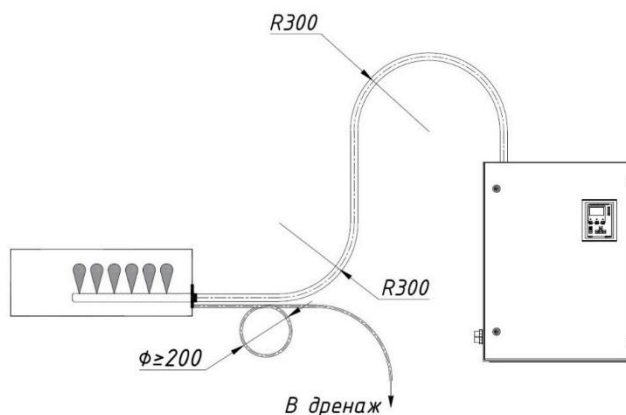


Рисунок 15. Вариант прокладки паропровода при невозможности соблюдения всех требований по высоте.

Выбор типа и модели парораспределителя производится исходя из технических условий объекта. В канале вентиляционной установки допускается установка до 3 парораспределителей. Их длина определяется исходя из габаритов вентустановки. Количество подбирается по расчетной массе пара. Подробная информация о правилах подбора парораспределителей содержится в Каталоге на данное оборудование.

Парораспределители могут устанавливаться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении входным отверстием вверх. Типовые варианты монтажа распределителей в вентиляционных каналах представлены на Рисунке 16.

Распределители следует устанавливать вдали от препятствий (изгибы, отводы, переходники сечения труб, решетки, фильтры, вентиляторы). Минимально допустимое расстояние между распределителем и препятствием не должно превышать 1 - 1,5 м. Следует увеличить это расстояние, если:

- увеличивается скорость потока воздуха в воздуховоде,
- увеличивается относительная влажность воздуха до и после процесса увлажнения,
- уменьшается турбулентность.

Инструкции по монтажу:

- высверлите отверстия на стене воздуховода в соответствии с диаметром распределителя;
- закрепите фланец при помощи четырех винтов;
- установите распределитель под небольшим наклоном для предотвращения обратного хода конденсата.

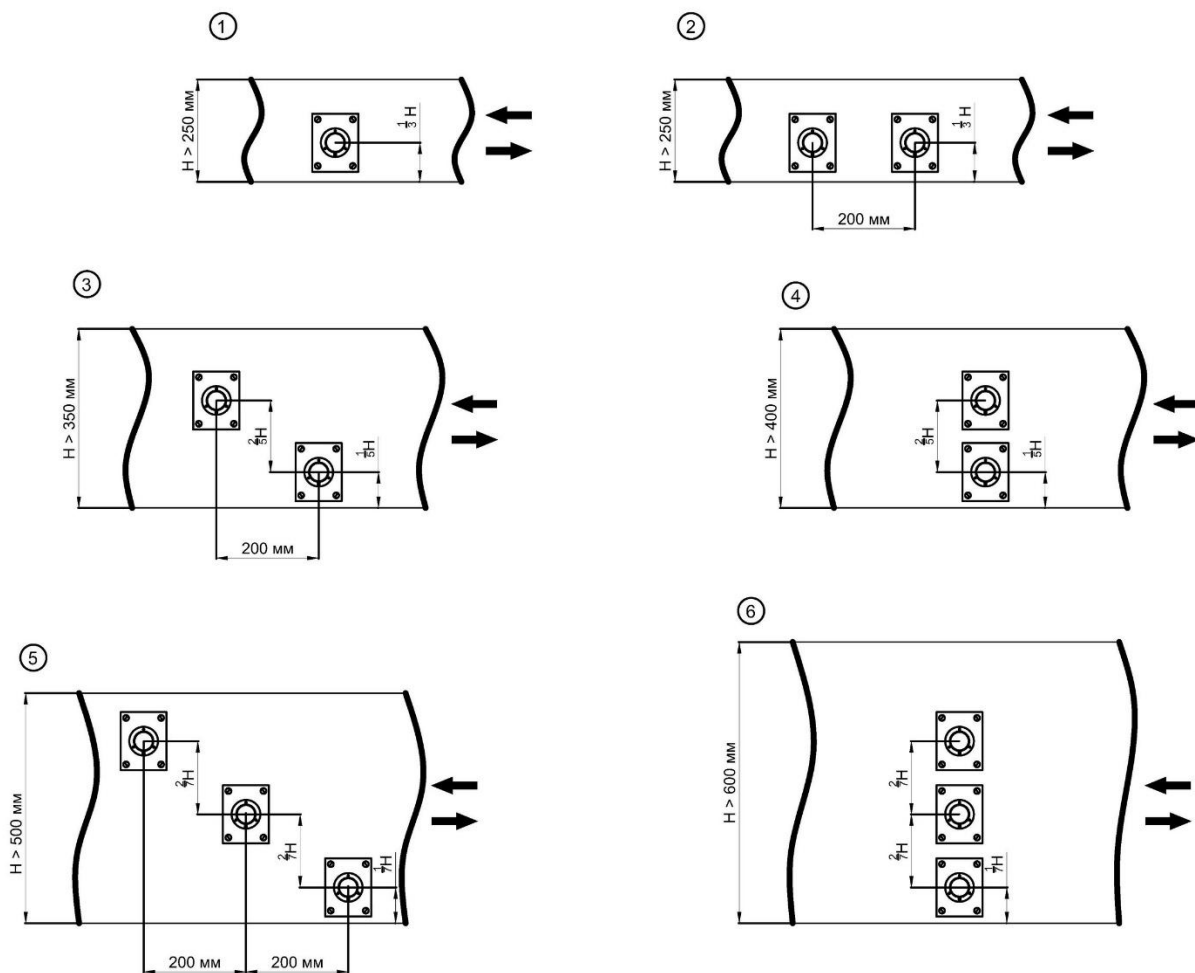


Рисунок 16. Варианты монтажа парораспределителей в вентиляционном канале.

4. Монтаж электрической части паровых увлажнителей HMD-P

Электромонтаж должен выполняться квалифицированным специалистом. Подключение заземления к оборудованию следует выполнить обязательно до начала первого пуска.

Внимание: следует плотно затянуть винтовые контакты; необходимо учесть, что при плохом контакте возможен нагрев мест контакта и их последующее разрушение.

Силовая клеммная колодка и вводной автомат питания расположены в верхней части силовой секции увлажнителя. Подключать следует в соответствии с параметрами электропитания увлажнителя и электрической схемой подключений.

Необходимо убедиться, что фактические параметры электропитания соответствуют номинальным значениям на табличке агрегата. Проводка и защитные устройства должны быть рассчитаны на ток, соответствующий 140% номинальной мощности устройства.

Перед выполнением подключений необходимо убедиться, что агрегат полностью отключен от источника питания: выставить вводной переключатель системы и выключатель увлажнителя в положение ВЫКЛ.

Не устанавливайте пароувлажнитель над электрооборудованием, клеммными коробками и другими электротехническими средствами.

Убедитесь, что на месте монтажа исключено попадание воды в корпус увлажнителя.

Внимание запрещается эксплуатация пароувлажнителя с не подключённым контуром заземления.

Ввод силового кабеля питания осуществляется через специальный сальник на корпусе агрегата. Линию питания увлажнителя рекомендуется оснастить размыкателем и плавкими предохранителями, защищающими от короткого замыкания. Они устанавливаются во время монтажа. В таблице приводятся рекомендованные типоразмеры плавких предохранителей; при этом необходимо учесть, что эти данные приводятся для общей справки. Если они не соответствуют требованиям местных стандартов, то предпочтение необходимо отдавать последним.

Таблица 2. Номиналы плавких вставок предохранителей.

Модель	Тип предохранителя (Ток А/тип)
HMD-P-3	10/быстродейств.
HMD-P-5	10/быстродейств
HMD-P-7	10/быстродейств
HMD-P-11	16/быстродейств.
HMD-P-15	25/быстродейств.
HMD-P-22	32/быстродейств.
HMD-P-32	50/быстродейств.
HMD-P-43	60/быстродейств.
HMD-P-54	80/быстродейств.
HMD-P-65	100/ быстродейств.
HMD-P-86	125/ быстродейств.

Подключение увлажнителя необходимо производить в соответствии с электрической схемой на Рисунке 17.

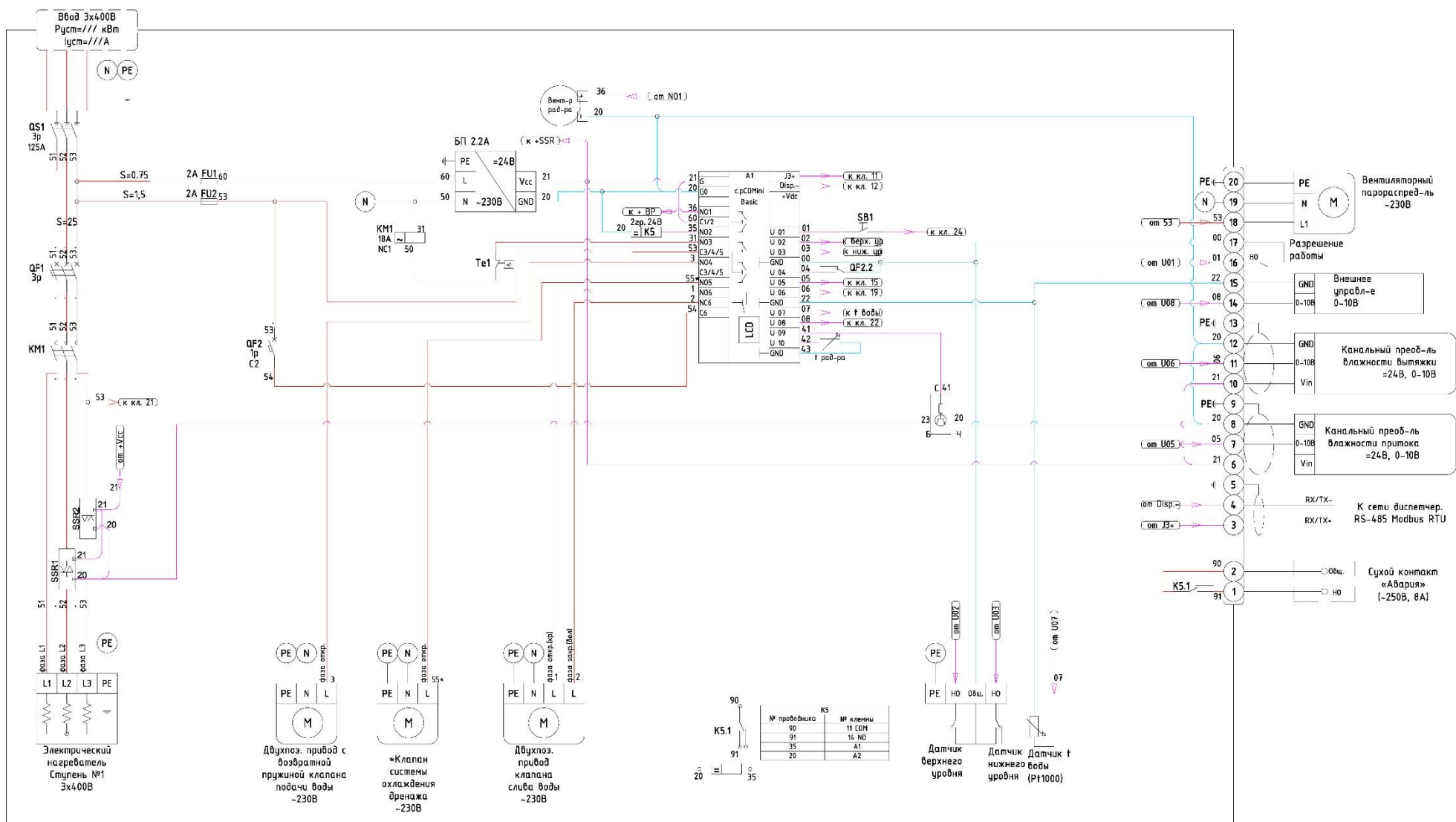


Рисунок 17. Электрическая схема подключения увлажнителя.

5. Наладка увлажнителя HMD-P, испытания и первый пуск (опробование).

Для соблюдения правильности монтажа проверьте следующие условия:

- ✓ номинальное напряжение увлажнителя, указанное на табличке и в паспорте соответствует номинальному напряжению источника питания;
- ✓ установленные предохранители соответствуют напряжению сети электропитания;
- ✓ установлен основной выключатель для отключения питания увлажнителя (при необходимости);
- ✓ увлажнитель был правильно заземлен;
- ✓ силовой кабель закреплен при помощи специального кабельного сальника;
- ✓ клеммы затянуты, все периферийные устройства подключены;
- ✓ если управление увлажнителя осуществляется через внешнее устройство управления, «земля» сигнала управления подключена к «земле» контроллера;
- ✓ паропроводы подключены, хомуты затянуты;
- ✓ подающая линия водопровода подключена, протечек воды нет;
- ✓ сливная линия (дренаж) от поддона подключен, хомуты затянуты;
- ✓ надежность крепления корпуса и парораспределителей проверена.

Внимание: после завершения монтажа необходимо промывать трубку подачи в течение примерно 30 минут, пропуская через нее воду, и не подавая ее в увлажнитель. Это позволит устранить остаточные загрязнения, которые могут вызвать вспенивание при кипении воды.

Наладка и предварительный запуск.

Откройте отсечной клапан для поступления воды в увлажнитель.

Переведите основной рубильник в положение «Вкл».

Подождите несколько секунд полной загрузки программы контроллера (обычно занимает до 10 секунд).

Введите необходимые уставки в меню контроллера (влажность, количество сливов в час и т.д.). Подробная инструкция по работе с контроллером и приложением увлажнителя содержится в Руководстве пользователя.

Произведите включение увлажнителя через меню контроллера и проведите первый запуск.

При первом запуске необходимо проверить:

1. Открытие соленоидного клапана подачи воды (подпитка).
 2. Формирование необходимого давления в напорной магистрали (визуально по манометру, настройка редукционного клапана при необходимости).
 3. Убедиться в поступлении воды в бак.
 4. Открытие дренажного клапана слива воды (слив) по таймеру (уставке) на контроллере увлажнителя.
 5. Проверить формирование равномерного факела распыла на форсунках, отсутствие каплеобразования.
 6. Проверить корректность остановки всех механизмов при снятии управляющего сигнала.
 7. Проверить влажность в канале с включенным вентилятором установки при помощи Гигрометра.
- Влажность должна проверяться до и после увлажнителя.

8. Проверить корректность автоматического поддержания заданного уровня влажности внешним гигростатом.

Испытания производительности необходимо производить в соответствии с требованиями Заказчика, проекта или ТЗ.

Основным показателем эффективности увлажнителя является соответствие расхода воды (парообразования) заявленным характеристикам. Проверку на соответствие таким характеристикам возможно провести двумя методами.

Метод 1. Установка счетчика расхода воды на линии подачи воды.

Метод 2. Замер количества воды в баке увлажнителя.

В обоих случаях для проверки характеристик заявленным необходимо высчитать количество воды залитое в увлажнитель за определенное время работы (1 час). Получить количество воды слитое в дренаж за то же время. После отключения увлажнителя слить воду и замерить ее количество.

Формула расчета эффективности увлажнителя должна быть следующей:

$$P_{hmd} = V_{in} - V_d - V_{out}$$

где:

P_{hmd} – вода, которая превратилась в пар (л или кг)

V_{in} – вода, залитая в увлажнитель (л или кг)

V_d – вода, слитая в дренаж во время работы увлажнителя (л или кг)

V_{out} – вода, оставшаяся в баке увлажнителя после его отключения (л или кг)

Измерения необходимо проводить в одних единицах (л или кг). Если такой возможности нет, то переводить из одной системы измерения в другую.

Результат измерения P_{hmd} должен быть равен или быть больше заявленной характеристике увлажнителя, которая указывается в паспорте, на табличке изделия и в каталоге.

6. Комплексная проверка.

После проведения первичной настройки и первого запуска увлажнителя необходимо полностью обесточить увлажнитель, слить воду и проверить следующие параметры:

- отсутствие протечек в местах соединений трубопроводов;
- отсутствие протечек в корпусе увлажнителя;
- отсутствие провисания паропровода, его деформации и изменения геометрических характеристик;
- отсутствие грязи в баке пароувлажнителя;
- нагрев клемм и основных силовых механизмов увлажнителя (за исключением бака и секции с баком);
- наличие ошибок в журнале контроллера увлажнителя.

Проверку нагрева клемм и основных силовых механизмов увлажнителя рекомендуется проводить сразу после отключения увлажнителя при первоначальном запуске. Проверка должна осуществляться посредством электронного пирометра.

7. Обкатка увлажнителя HMD-P.

В связи с отсутствием движущихся, трущихся или других механически взаимодействующих устройств в увлажнителе обкатка увлажнителя не требуется.

Все недостатки при монтаже или заводской брак определяются на этапе первичного пуска и проверки работоспособности изделия.

8. Сдача смонтированного и состыкованного изделия.

Сдача готового изделия осуществляется в соответствии с регламентом Заказчика оборудования. Основные этапы:

- проверка готовности изделия к проведению испытаний (наличие электропитания, водоснабжения, канализации, соответствующей документации);
- ознакомление комиссии с проектной и исполнительной документацией;
- визуальный осмотр смонтированного увлажнителя и его обвязки на соответствие проекту, монтажным схемам, требованиям безопасности и качеству работ. Проверка надежности креплений, герметичности соединений, правильности подключения к коммуникациям;
- проверка корректности показаний приборов контроля (контроллера);
- пробный запуск без нагрузки для проверки работы систем управления;
- запуск увлажнителя в рабочем режиме с выходом на номинальную производительность;
- контроль параметров работы: потребляемая мощность, потребление воды, расход пара на выходе, уровень шума;
- проверка работы в автоматическом режиме по сигналу от внешнего гигростата или системы диспетчеризации (если предусмотрено проектом);
- демонстрация всех заявленных режимов работы и функций.

В комплект документации входят:

- технический паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- сертификаты и декларации соответствия;
- исполнительная документация на монтаж (при наличии);
- приемо-сдаточный акт (при наличии).

Для подготовки документации можно использовать чек лист в Приложении 1. Данный чек лист не является обязательным и может изменяться в зависимости от требований заказчика.

9. Демонтаж увлажнителей HMD-P.

Данная процедура является примерной и обобщенной. Перед выполнением любых работ необходимо ознакомиться с технической документацией на увлажнитель, инструкцией по эксплуатации, а также соблюдать все действующие на объекте правила безопасности (ПБ, ПТБ, правила работы с сосудами под давлением). Работы должны выполнять квалифицированный персонал, прошедший инструктаж.

I. Подготовительный этап

- Ознакомление с документацией: Изучить паспорт увлажнителя HMD-P, электрические и гидравлические схемы объекта, акты предыдущего монтажа.
- Обеспечение доступа: Организовать безопасный доступ к оборудованию, освободить пространство для работ и последующего выноса агрегата.
- Обесточивание: Полностью отключить питание увлажнителя на распределительном щите. Заблокировать устройство управления (вывесить табличку "НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ"). Убедиться в отсутствии напряжения с помощью исправного указателя напряжения.
- Отключение от системы управления: Отсоединить управляющие кабели (сигналы от гигростата, внешнего контроллера, аварийных датчиков) от клеммной коробки увлажнителя.
- Охлаждение и слив: Дать увлажнителю полностью остыть (не менее 60 минут). Отключить подачу воды (закрыть вентиль на входе). Слить воду из бака и из подводящих/отводящих трубопроводов через предусмотренные дренажные сливы.
- Отключение парового контура: Отсоединить паропровод от выхода увлажнителя.

II. Этап демонтажа основных компонентов (типовая последовательность)

- Произвести демонтаж: Необходимо открутить нижние крепления (болты, шурупы, дюбель-гвозди) полностью. Верхние крепления ослабить. После чего снять увлажнитель со стены или рамы.
- Проверка на наличие протечек: После демонтажа увлажнителя проверить гидравлический контур на наличие протечек и при необходимости устранить их.

Меры безопасности:

- Электробезопасность – главный приоритет. Полное и проверенное отключение питания.
- Термическая безопасность – убедиться в остывании цилиндра и воды.
- Использование СИЗ: диэлектрические перчатки, защитные очки, спецодежда.
- Работа с паром и горячей водой – соблюдать осторожность при открывании сливов.
- Правильное складирование и транспортировка – избегать ударов, падений, попадания влаги.

После демонтажа увлажнителя необходимо его утилизировать в соответствии с нормативными и законодательным актами страны установки оборудования.

Приложение 1.

Чек-лист готовности увлажнителя к работе.

Визуальный осмотр.

- Увлажнитель не имеет физических повреждений. Вмятины и царапины отсутствуют.
- Увлажнитель надежно закреплен на стене (раме). Не качается, не сдвигается во всех плоскостях.
- Все устройства подачи воды подведены к увлажнителю (список устройств утверждается заказчиком).
- Признаков протечек при неработающем увлажнителе не наблюдается.
- Все устройство слива воды подведены к увлажнителю (список устройств утверждается заказчиком). На концах устройств установлены хомуты либо другие фиксаторы.
- Паропровод подведен к увлажнителю. На паропроводе установлены хомуты либо другие фиксаторы.
- Форсунки увлажнителя надежно закреплены в воздуховоде или секции установки. Паропровод надет на коллектор форсунки и надежно закреплен хомутами либо другими фиксаторами.
- Электрический кабель подведен к увлажнителю и надежно закреплен затяжными болтами клемм.
- Сигнальные кабели периферийного оборудования подведены и закреплены болтами клемм.

Запуск и работа увлажнителя.

- При подаче воды на увлажнителе протечек не наблюдается.
- При подаче питания на увлажнитель и после загрузки контроллера ошибок в журнале не найдено.
- После запуска увлажнителя протечек воды не наблюдается.
- Все электронные компоненты работают, температура силового оборудования и силовых кабелей в норме (проверяется пирометром). Замеры следует производить не менее, чем через 15 минут после запуска увлажнителя.
- После начала подачи пара в паропровод протечек воды не наблюдается.
- При отключенном вентиляторе установки пар из форсунок выходит равномерно, образования капель воды не наблюдается.
- При включении вентилятора установки показания датчика влажности соответствуют техническим требованиям заказчика. Относительная влажность соответствует расчетной/требуемой. Возможно контрольная проверка при помощи гигрометра.

Отключение увлажнителя.

- После отключения увлажнителя и перекрытия подачи воды протечек не наблюдается.
- После прекращения парообразования скоплений воды в паропроводе не обнаружено.
- После отключения воды протечек в узле слива/перелива не обнаружено.
- Визуальных повреждений не выявлено.

Приложение 2.

Принцип работы.

Генерация пара производится путём нагрева воды электрическими ТЭНами. Управление нагревом реализовано посредством шим-модуляции через твердотельные реле.

Количество пара, которое будет производиться, определяется сигналом датчика влажности установленного в канале вент. установки. В контроллере предусмотрена функция установки уставки влажности, по достижении которой автоматика будет отключать нагрев.

1. НАПОЛНЕНИЕ ЦИЛИНДРА:

Наполнение цилиндра водой происходит посредством открытия/закрытия соленоидного клапана подачи воды. Уровень воды в цилиндре регулируется двумя датчиками уровня (верхний и нижний).

Алгоритм наполнения:

Открытие клапана наполнения происходит только при условии, что оба контакта датчика уровня разомкнуты. Закрытие клапана наполнения производит только когда оба уровня датчика замкнуты.

Т.е. при включении устройства линия уровня и паровой цилиндр пустые, оба уровня датчика разомкнуты, открывается клапан подпитки, вода наполняет паровой цилиндр и линию уровня воды с датчиками, уровень в них будет одинаков за счёт наличия уравнивающей трубки. Вода достигает нижнего уровня наполнения ур.2, контакт нижнего уровня датчика замыкается, однако вода должна наполнить цилиндр до верхнего уровня. Продолжается наполнение. Когда вода достигнет верхнего уровня датчика, и он замкнётся (т.е. оба контакта на датчике замкнуты) тогда будет прекращена подача воды.

Включается агрегат и начинается процесс парообразования: уровень воды в цилиндре начинает снижаться и контакт верхнего уровня датчика размыкается. Клапан подпитки при этом открываться не должен. Происходит дальнейшее снижение уровня воды в цилиндре, и он падает ниже нижнего уровня датчика и контакт нижнего уровня также размыкается. В этот момент должен открываться клапан наполнения цилиндра.

2. ФУНКЦИИ

2.1 В контроллере реализована функция подсчёта часов наработки. По достижении установленного значения (1000 часов) на дисплее контроллера выводится сообщение о необходимости технического обслуживания.

2.2 Во время работы парового цилиндра осуществляется функция обновления воды в цилиндре. В течение часа соленоидный клапан слива открывается 4 раза на заданное время (15 с). Это необходимо для того, чтобы принудительно подать в цилиндр свежую воду, снизив тем самым концентрацию солей внутри цилиндра и продлить срок службы ТЭНов.

2.3 В агрегате реализована функция быстрого старта. Когда генерация пара не нужна (достигнута уставка влажности), автоматика поддерживает температуры воды в цилиндре на уровне, достаточном для быстрого начала процесса парогенерации. Внутри цилиндра установлен датчик температуры воды. Когда генерация пара не нужна, контроллер будет управлять тэнами по сигналу датчика температуры для поддержания температуры жидкости на уровне 90-95 С. Это необходимо для быстрого старта генерации пара при поступлении сигнала с преобразователя влажности о том, что влажность упала ниже уставки.

3. СЛИВ ЦИЛИНДРА:

В контроллере реализована функция слива парового цилиндра путём открытия соленоидного клапана слива. Данная функция реализована двумя способами:

1. Из меню контроллера при выборе пользователем значения «Принудительный слив системы»
2. При выборе пользователем функции «Прекратить работу»

3. АВАРИИ и ОШИБКИ

3.1. Реализована защита от прекращения подачи воды по каким-либо причинам. Если увлажнитель находится в режиме «РАБОТА», однако оба контакта датчика уровня находятся в разомкнутом состоянии более 40 с, это означает, что подача воды в цилиндр не производится и необходимо прекратить подачу питания на ТЭНы с выводом на дисплей функции «АВАРИЯ НАПОЛНЕНИЯ»

3.2. Ошибка вызванная не подключенным преобразователем влажности.

4. УПРАВЛЕНИЕ ТЭНами

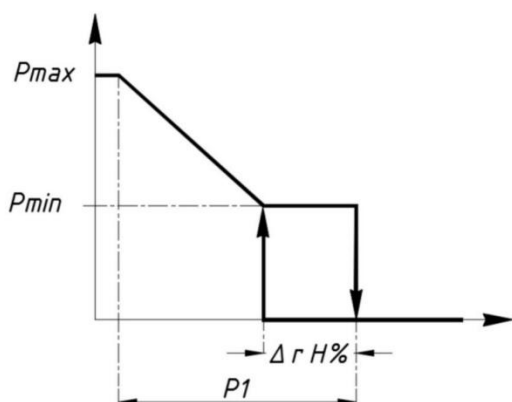
Образуемый увлажнителем пар имеет температуру около 100°C и минимальное положительное давление (пар без давления). Он практически не содержит минералов и микроорганизмов.

Управление паропроизводством осуществляется полупроводниковыми реле по принципу двухпозиционного или плавного регулирования в диапазоне от 0 до 100 % производительности.

Увлажнитель работает по принципу ШИМ-регулирования (широтно-импульсной модуляции) по времени.

Производительность увлажнителя регулируется по показаниям датчика относительной влажности (% отн. вл.) и увеличивается по мере отклонения текущих показаний от заданного значения (St). Увлажнитель выходит на максимальную производительность (P_{max}), когда показания датчика влажности отклоняются от заданного значения на наибольшую величину в зоне пропорциональности (BP). Гистерезис ($\Delta rH\%$) можно настраивать.

В меню контроллера необходимо выбрать режим управления: дистанционный или автономный.



P_{max} – максимальная паропроизводительность.
 P_{min} – минимальная паропроизводительность
 $\Delta rH\%$ – гистерезис активации
 $P1$ – уставка срабатывания макс. производительности

ВНИМАНИЕ: при работе увлажнителя в автономном режиме в комплекте поставки необходимо предусмотреть минимум один датчик влажности.

Дистанционный режим работы подразумевает стороннее управление сигналом 0-10 В, например с контроллера вентиляционной установки или другого задатчика напряжения.