



**РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОЙ УСТАНОВКЕ,
ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВА
BALLU MACHINE**

Инструкции, содержащиеся в данном руководстве, не исключают и не заменяют указания, приведенные в руководстве по техническому обслуживанию, с которыми необходимо ознакомиться перед установкой и эксплуатацией товара и строго придерживаться.

Необходимо тщательно соблюдать требования по обеспечению свободного пространства для установки продукта, изложенные в технических руководствах.

Оператор станка и специалист по техническому обслуживанию должны пройти соответствующую подготовку в области техники безопасности при выполнении своих обязанностей.

- Осуществлять монтаж оборудования следует на идеально ровной поверхности, будь то напольная, настенная или потолочная установка: агрегаты должны устанавливаться строго горизонтально без какого-либо перекоса.
- Трубы, используемые для работы в летних условиях, расположенные в выступающей секции на стене здания и ведущие к устройству, должны иметь соответствующую изоляцию большей толщины, чем те, которые проходят внутри стены.
- Установите трубы для слива конденсата, обеспечив необходимый уклон и соответствующий сифонный водоотвод. Для получения более подробной информации об организации сифонного водоотвода обратитесь к руководству по эксплуатации, установке и техническому обслуживанию для каждого агрегата.
- Необходимо производить периодическую чистку фильтров через установленные промежутки времени в соответствии с условиями эксплуатации агрегата (в любом случае, как минимум каждые 3 месяца, исключением являются условия повышенного пылеобразования или присутствие большого количества рабочего мусора). Использование загрязненных фильтров может привести к постепенному увеличению потери давления воздуха, последующему сокращению потока воздуха и ухудшению термической или охлаждающей способности установки.
- В рамках соблюдения надлежащих рабочих практик эксплуатации оборудования всегда используйте соответствующие электроприводные водяные многоканальные клапаны для питания установки, гарантирующие, что при достижении необходимой температуры вода перестает циркулировать.

- Будьте внимательны с потолочными системами, предусмотренными для нужд обогрева: всегда проверяйте максимальную допустимую высоту для предупреждения температурной стратификации, которая может вывести систему из строя.
- Внимательно проверяйте предельные рабочие параметры, указанные в технических руководствах для каждого товара: уровень температуры и влажности в среде, где установлен нагревательный прибор, следя за тем, чтобы зона обработки имела климатические характеристики, совместимые с техническими характеристиками установки, и температуру воды, горячей или холодной, подаваемой к установке.
- Допустимый интервал температур охлаждаемой воды на входе в змеевик составляет 7–15 °С. Если температура подаваемой воды выходит за указанные пределы, на внешних частях корпуса доводчика может образоваться конденсат, причем капли воды могут попасть на объекты, расположенные ниже. Если, кроме того, система оставалась отключенной на протяжении нескольких часов с циркулирующей внутри холодной водой, для предотвращения вышеуказанной ситуации рекомендуется слить охлажденную воду до того, как она проникнет в доводчик, накапливаясь в многоходовом клапане за пределами установки. В этом случае рекомендуется установить версию доводчика без встроенного многоходового клапана (версия MCPV).

Микро, Макро системные чиллеры, крышные осушители бассейнов и кондиционеры воздуха. Установка для получения холодной или горячей воды воздушного или водяного охлаждения (обратимая установка).

- Необходимо установить водяной фильтр подходящего размера и перепада давления на Y на впуске в испаритель/установку. Фильтрация осуществляется с помощью металлической сетки с размером ячейки максимум 0,8 мм для нагрузок менее 12 м³/ч, 0,8 – 1,6 мм для расхода больше либо равно 12 м³/ч. Выбор размера ячейки осуществляется в зависимости от размера частиц, которые необходимо улавливать в воде. Например, если вода содержит включения размером больше 1 мм, следует выбирать фильтр с сеткой с размером ячейки 1 мм.
- Обеспечить регулярную чистку водяного фильтра с соответствующими интервалами согласно характери-

кам используемой воды (как минимум каждые 3 месяца эксплуатации).

- Если чистка водяного фильтра не производится, это приведет к постепенному уменьшению водяного потока в теплообменнике, что в результате приводит к снижению охлаждающей/нагревательной способности установки и возможной блокировке работы установки в результате вмешательства механизмов обеспечения безопасности циркуляции жидкости.
- Убедитесь, что скорость потока воды в испаритель имеет то же значение, что и указанное в технической документации. Размеры устройств предусмотрены для работы с расходом воды, указанным в технических данных, который соответствует разнице 5°C температур воды на входе и на выходе с максимальной разницей от 3 до 8 °C, если не указано иное. Расход воды ниже указанного в технических данных приводит к снижению теплообменной способности установки. В особенности, недостаточный расход воды может вызвать срабатывание устройств обеспечения безопасности установки, которые останавливают работу агрегата и инициируют аварийный сигнал.
- Следует обеспечить в гидравлической системе один или более воздухоотвод: присутствие воздуха в гидравлическом контуре ухудшит нормальную циркуляцию жидкости, сокращая расход воды и, в отдельных случаях, приводя к срабатыванию механизмов безопасности.
- Следует помнить, что если насос подключен к чиллеру, он может устанавливаться на стороне всоса относительно подключенного резервуара-накопителя. Клапан вакуумного прерывателя всегда должен устанавливаться выше резервуара-накопителя, чтобы предупредить работу насоса без воды, таким образом, создавая снижение давления в резервуаре-накопителе, что может вызвать деформацию. Всегда рекомендуется устанавливать расходомер водяной стороны выше насоса, что остановит работу насоса в случае внезапного прекращения подачи воды. Расходомер и клапан вакуумного прерывателя не входят в комплект поставки установки, но они должны устанавливаться монтажной компанией в зависимости от типа системы.
- Гидравлические системы должны обеспечивать минимальный объем воды в соответствии с технической документацией.
- Убедитесь, что давление воды в гидравлическом контуре всегда находится в пределах, указанных в технической документации.
- Не использовать агрессивную воду, содержащую отложения или посторонние включения в гидравлических контурах; ниже приводятся значения диапазона коррозии:

pH	7.5 + 9.0	
SO4-	<70	ч./млн.
HCO3-/SO4-	>1.0	ч./млн.
Общая жесткость	4.0 + 8.5	град. жесткости
Cl-	<50	ч./млн.
PO43-	<2.0	ч./млн.
NH ₃	<0.5	ч./млн.
Fe+++	<0.2	ч./млн.
Mn++	<0.05	ч./млн.
CO ₂	<5	ч./млн.

H ₂ S	<50	ч./млрд.
Температура	<65	°C
Содержание кислорода	<0.1	ч./млн.
Щелочность (HCO ₃)	70 + 300	ч./млн.
Электропроводимость	10 + 500	µC/см
Нитрат (NO ₃)	<100	ч./млн.

Возможно использование деминерализованной воды, содержащей хлор, или следует предусмотреть применение особых теплообменников (указано в документации, где имеется).

- Если вы не вполне уверены в качестве воды согласно таблице выше, или если имеются сомнения относительно присутствия различных включений, способных привести к коррозии теплообменника с течением времени, необходимо установить промежуточный теплообменник, состояние которого можно будет контролировать, изготовленный из материалов, способных выдерживать воздействие указанных веществ, или расходомерный теплообменник.
- Если в установке вода-вода используется скважинная или водопроводная вода, она должна соответствовать федеральным нормам страны, в которой устанавливаются агрегаты. В отношении водопроводной воды, если нет риска коррозии, и вы не хотите использовать промежуточный теплообменник, перед теплообменником необходимо установить самоочищающийся фильтр с размером ячейки 80 микрон.
- Что касается реверсируемых установок, когда они находятся в режиме нагрева, наружный змеевик необходимо время от времени размораживать в соответствии с проектными нормами, предусмотренными для каждой линейки агрегатов, чтобы предупредить образование наледи. Образование наледи может вызвать утечку воды из змеевиков.
- Всегда следует помнить, что в зимнее время вода внутри гидравлических компонентов установки может замерзнуть. Вследствие чего необходимо использовать соответствующее количество жидкого антифриза или сливать воду из труб в периоды останова. Вся актуальная информация содержится в технической документации.
- В условиях, где имеется снег, при работе реверсивного теплового насоса в режиме нагрева, змеевики могут полностью или частично засориться. Это может вызвать блокировку работы установки по причине низкого давления.
- Проверить, что электропитание находится в допустимых пределах: Напряжение +/- 10% номинального значения, частота ±1% номинального значения, дисбаланс токов между фазами < 2%.
- Повышенное рабочее напряжение может вызвать перегорание удаленных переключателей или изоляции электрического двигателя. Слишком низкое напряжение может помешать запуску электрического двигателя компрессора.
- Установить общий автоматический переключатель с характерной отсроченной кривой, с соответствующей мощностью и мощностью прерывания в защищенной зоне рядом с установкой (устройство должно быть способно отключать расчетный ток короткого замыкания, значение которого определяется на основании характеристик системы). Расстояние открывания между контактами должно быть не менее 3 мм. Подключение заземления является обязательным согласно требованиям законодательства и защищает пользователя во время эксплуатации установки.

- При прокладке питающего кабеля он не должен соприкасаться с горячими деталями установки (компрессор, подающая труба и линия жидкости). Необходимо защищать провода от появления задиров.
 - Проверить затяжку винтов, фиксирующих провода, идущие к электрическим компонентам на панели (вибрация при перемещении и транспортировке может вызвать их ослабление).
 - Питающий кабель должен гибким с полихлоропреновой оплеткой, не ниже H05RN-F. сечение кабеля указано в таблице ниже на схеме электропроводки.
 - Устройство должно устанавливаться на ровной поверхности или выравниваться с использованием соответствующих antivибрационных конструкций.
 - Использовать все необходимые меры для обеспечения звуковой изоляции, чтобы обеспечить работу агрегатов в установленных пределах. Справочные данные содержатся в стандартах по уровню шума (Lw dB(A)) в соответствии с UNI EN 3744.
 - Что касается осевых вентиляторов, независимо от того, как установлен агрегат, температура подаваемого компрессору или змеевикам воздуха (окружающий воздух) должна быть в пределах установленных значений.
 - Змеевики электрического корпуса компрессоров необходимо включать как минимум за 12 часов до пуска установки (если не указано иное), если они предусмотрены.
 - Что касается центробежных вентиляторов, выберете размеры воздухопроводов таким образом, чтобы обеспечить рабочие параметры, указанные на заводской табличке установки и содержащиеся в технической документации. В особенности помните о том, что диаметр воздухопровода должен быть больше или равен диаметру воздушного канала для впуска или подачи.
 - Касательно всех агрегатов, при любом вмешательстве аварийной сигнализации убедитесь, что причина активации аварийной сигнализации была изучена техническим специалистом. Не реактивируйте аварийную сигнализацию без разрешения. Особое внимание следует обратить на следующие аварийные сигналы:
 - высокое давление: риск чрезмерного повышения давления в контуре (обычно устройства также имеют предохранительный клапан);
 - низкое давление: риск низкой температуры испарения и образования наледи в испарителе;
 - недостаточная циркуляция воды: отсутствие циркуляции воды может вызвать слишком сильное снижение температуры воды на входе и замораживание испарителя;
 - антифриз: риск образования наледи и последующая неисправность испарителя;
 - тепловой компрессор: перегрев в электрическом двигателе и возможное перегорание двигателя;
 - температурный вентилятор: перегрев электрического двигателя и возможное перегорание двигателя.
- Если в конструкцию установки входит градирня, ее также нужно периодически чистить с применением соответствующих моющих средств, защищающих от биообрастания.
 - Агрегаты водяного и воздушного охлаждения с центробежными вентиляторами предусмотрены для установки внутри помещения (если не указано иное).

Конденсационные установки:

- Определите размеры и надлежащим образом установите линии охлаждения в соответствии с их эквивалентной длиной.
- Рассчитайте размеры и выполните соответствующие сифонные водоотводы (нужного диаметра и длины на основании диаметра труб) на линии охлаждения, чтобы обеспечить соответствующую транспортировку масла;
- Должным образом выполните слив охладителя и заполнение охладителем (в случае сомнений следуйте инструкциям, приведенным в руководстве);
- Выполните электрические соединения между внутренними и внешними устройствами в соответствии с прилагаемыми схемами электропроводки (относительно диаметров кабеля, соблюдайте инструкции, содержащиеся в руководстве по установке);
- Обеспечьте соответствующий слив конденсата для агрегатов как внутренней, так и внешней установки (в случае реверсируемых агрегатов).

Регулирование

- Максимальная длина кабелей системы составляет 1000 м. Используйте экранированные кабели со следующими характеристиками: сопротивление 120 Ом, паразитная емкость 40 пФ/м, время распространения сигнала 5 нс/м. Подключите экран к зажиму заземления и установите два резистора 120 Ом (1/4 Вт) для терминалов на концах сети. Не подводите заземление к экрану; не выполняйте соединений типа «звезда»; используйте последовательное включение.
- Максимальная длина кабеля для подключения удаленной клавиатуры составляет 30 м.
- Соединения между панелью и удаленным переключателем или освещением должны выполняться с помощью экранированного кабеля (убедитесь, что целостность

Включение водоохлаждаемых элементов в дополнение к вышеуказанной информации:

- Для водоохлаждаемых элементов необходимо обеспечить соответствующую температуру подачи и воды, поступающей в конденсатор, согласно техническим данным установки.
- Всегда устанавливайте соответствующий водяной фильтр Y в зависимости от качества используемой воды (см. также инструкции выше), в особенности это касается скважинной воды, области применения установки, и контролируйте чистку фильтра через необходимые интервалы времени (как минимум каждые 3/6 месяцев).

экрана не нарушена по всей длине), состоящего из 2 скрученных проводов 0,5 мм² и экрана. Экран следует подключить к штифту заземления на панели (только с одной стороны). Максимальное разрешенное расстояние составляет 30 м. Прокладывать кабели необходимо на большом расстоянии от силовых кабелей, кабелей другого напряжения и кабелей, испускающих электромагнитные помехи. Не прокладывать кабели вблизи от устройств, создающих электромагнитные помехи.

Необходимо изучить характеристики подаваемой воды и предусмотреть соответствующие устройства и контуры для фильтрации, очистки, управления, отсечения и спуска, для предупреждения коррозии, загрязнения и ухудшения качества фитингов насоса. Также можно проконсультироваться со специалистом по очистке воды, либо изучить литературу по данной теме.

Рекомендации BALLU MACHINE в отношении жидкостей, используемых в теплообменниках:

- Необходимо исключить присутствие ионов NH₄⁺ в воде, т.к. они вызывают коррозию медных деталей. Это один из наиболее важных факторов, оказывающих влияние на срок службы медных трубопроводов. Содержание нескольких десятых мг/л с течением времени оказывает сильное коррозирующее воздействие на медь.
- Ионы хлористых соединений Cl⁻ оказывают губительное воздействие на медь, сопровождающееся риском возник-

новения прорывов в результате коррозии или пробоя. По возможности поддерживать уровень ниже 10 мг/л.

- Сульфат-ионы SO₄²⁻ могут вызвать перфорирующую коррозию, если их содержание превышает 30 мг/л.
- Исключить присутствие ионов фторидов (<0.1 мг/л).
- Исключить присутствие ионов Fe²⁺ и Fe³⁺ в условиях с не пренебрежимо малыми уровнями растворенного кислорода. Растворенное железо < 5 мг/л с растворенным кислородом < 5 мг/л.
- Растворенный кремний: кремний является кислотным элементом и также может привести к коррозии. Содержание < 1 мг/л.
- Жесткость воды: > 0,5 ммоль/л. Рекомендуемые значения в диапазоне между 1 и 2,5. Это ускорит образование накипи, которая снизит риск возникновения коррозии меди. Слишком высокие значения могут со временем вызвать засор труб. Желателен суммарный алкалиметрический титр (CAT) ниже 100.
- Растворенный кислород: следует избегать любых резких изменений условий оксигенирования воды. Одинаковое негативное влияние оказывает обескислороживание воды путем смешивания ее с инертным газом, так и перенасыщение воды кислородом в результате смешивания с чистым кислородом. Нарушение кислородных условий вызывает дестабилизацию гидроксидов меди и рост частиц.
- Удельное сопротивление – электропроводность: чем выше относительное сопротивление, тем ниже склонность к коррозии.

Желательно обеспечить значение выше 30 Ом/м. Нейтральная среда благоприятствует максимальным значениям удельного сопротивления. Рекомендованные значения электрической проводимости в диапазоне 20-60 См/м.

- pH: идеальными условиями является нейтральный уровень pH при температуре 20–25 °C 7 < pH < 8

Если водяной контур необходимо опорожнить на длительный срок (более одного месяца), то весь контур необходимо зарядить азотом, чтобы избежать риска коррозии вследствие дифференциальной аэрации.