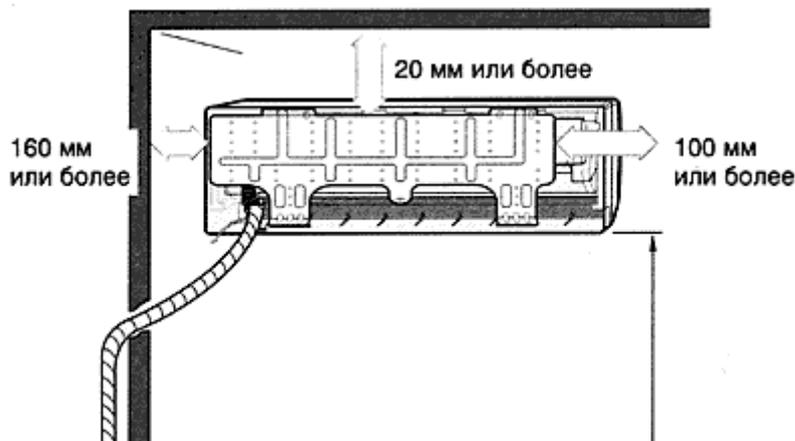


ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Перед тем, как монтажники возьмут в руки инструмент и начнут манипуляции с оборудованием, необходимо решить для себя целый ряд вопросов.

Во-первых, необходимо согласовать с заказчиком места установки наружного и внутреннего блока.

Этот вопрос не так прост, как кажется на первый взгляд.



Внутренний блок сплит-системы необходимо расположить так, чтобы он:

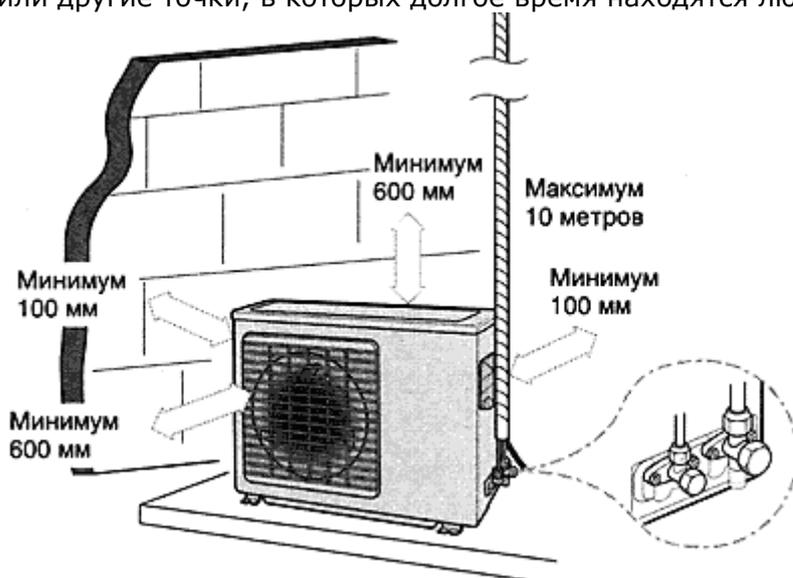
А) Вписывался в существующий интерьер.

Б) Участок стены или потолка, на котором крепится внутренний блок, должен выдерживать его вес.

В) На месте установки кондиционера не должно быть помех нормальной циркуляции воздуха. Воздушный поток должен беспрепятственно проходить через внутренний блок. (По этой причине настенные модели нельзя вешать над шкафом или вплотную к потолку).

Г) Место, на котором крепится внутренний блок, должно обеспечить возможность монтажа трубопроводов и кабелей, идущих к наружному блоку. По-возможности, расстояние между блоками следует минимизировать. Нужно помнить, что максимальная длина трассы между блоками ограничена, и по мере ее увеличения мощность кондиционера падает. Кроме того, необходимо чтобы блок был доступен для сервисного обслуживания и замены фильтров.

Д) Поток охлажденного воздуха не должен приземляться на кровать, рабочие места или другие точки, в которых долгое время находятся люди.



Внешний блок кондиционера тоже предъявляет к своему местоположению целый ряд требований.

А) Необходимо учесть рекомендации по поводу минимальных расстояний между блоком и окружающими его конструкциями. Они не должны препятствовать свободной циркуляции воздуха, необходимой для эффективного теплообмена.

Б) Сброс теплого воздуха не должен причинять неудобств соседям, а шум от работающего внешнего блока должен соответствовать требованиям СНИП II-12-77 (Не более 60 дБ(А) в жилой зоне).

В) Наружное устройство должно быть защищено от осадков и падающих с крыши сосулек. Поэтому идеальное место для установки – это балкон или пространство под навесом. При установке под окном или на голой стене рекомендуется соорудить специальный козырек. Если внешний блок устанавливается на крыше или другой горизонтальной поверхности, стоит позаботиться о том, чтобы зимой его не замело снегом. Для этого необходимо соорудить специальный подиум.

Г) Сток воды должен быть устроен так, чтобы капли конденсата даже под воздействием сильного ветра не попадали на прохожих.

Д) Необходимо помнить, что ответственность за размещение наружных блоков на фасаде и вывод конденсата на улицу лежит на заказчике, поэтому его подпись на схеме размещения блоков, трасс, дренажа обязательна.

Е) Внешний блок должен быть доступен для сервисного обслуживания. Поэтому не стоит располагать его на голой стене «многоэтажки» на высоте 9-го этажа.

Ж) Максимальный перепад высот между внутренним и наружным блоками кондиционера не должен превышать 3-х метров

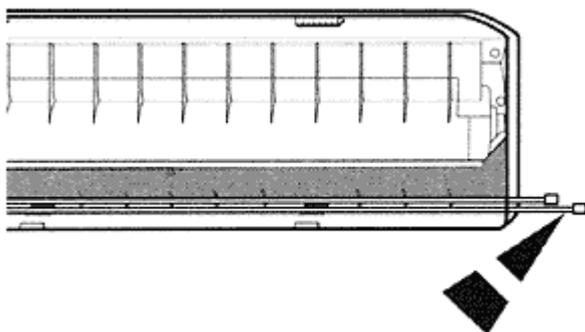
З) Сделайте, чтобы для воды, капающей из дренажного шланга, был обеспечен правильный и безопасный сток

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

МОНТАЖ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА

Обычно монтаж кондиционера начинается с установки внутреннего блока. Сначала необходимо разметить отверстия для его крепления к стене. У большинства современных моделей задняя крепежная панель съемная, поэтому при разметке ей можно пользоваться как трафаретом.

Удаление газа из внутреннего блока кондиционера



- При поставке во внутренний блок кондиционера закачан инертный газ. Перед подключением к блоку труб весь этот газ должен быть удален.
- Чтобы удалить инертный газ, отверните колпачки, привернутые к концу каждой трубы
- Чтобы предотвратить попадание в трубы грязи или посторонних объектов во время установки кондиционера, не снимайте колпачки полностью до тех пор, пока Вы не будете готовы подсоединять трубы



Перфоратор с маркировкой хвостовика SDS+

Для того, чтобы сделать в стене нужные отверстия, необходим легкий **перфоратор с маркировкой SDS+**. Конечно, можно использовать с этой целью обычную бытовую дрель, но это существенно увеличит сроки монтажа, а у кондиционерщика «летний день год кормит».

При этом есть два момента, на которые необходимо обратить самое пристальное внимание.

Во-первых, блок должен висеть горизонтально. Иначе собирающийся в поддоне конденсат потечет не в дренажный шланг, а на пол. Проверка горизонтальности блока производится с помощью **строительного уровня**.

Во-вторых, сам блок необходимо установить так, чтобы его захваты плотно вошли в заднюю панель.

Иначе между блоком и стеной останется зазор, который сведет на нет весь эстетический эффект.

МОНТАЖ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Внутренний и наружный блоки сплит-системы соединяют медными трубами, кабелем и прокладывают дренажный трубопровод, который выходит на улицу или в канализацию. Для этого:

1. Необходимо наметить трассу между внешним и внутренним блоком и определиться, каким образом ее вести: в декоративном коробе или в штробе. Обычно этот вопрос дается на откуп заказчику, но чаще всего ответ зависит от состояния помещения. Если оно на стадии ремонта, режется штроба, если же выполнена чистовая отделка, приходится закладывать коммуникации в декоративный короб.



Штроборез



Промышленный пылесос

Какие инструменты необходимы? Любая уважающая себя фирма должна иметь на вооружении штроборез. Устанавливая кондиционер солидному клиенту как-то несерьезно пользоваться «болгаркой». Пазы получаются кривыми, а при работе долотом есть шанс пустить по штукатурке трещины. Обязательным дополнением к штроборезу служит пылесос для удаления пыли и бетонной крошки из зоны штробления. В идеале необходим промышленный «бетоносос» стоимость (\$550-600)

Обязательным дополнением к штроборезу служит комплект алмазных дисков. Качественные стоят дорого, порядка \$200 за штуку, дешевые – порядка \$30, но есть реальная опасность «посадить» штроборез.

Если же заказчик решил уложить коммуникации в декоративный короб, необходимо помнить, что он должен быть именно декоративным. В идеале короб необходимо подобрать точно по цвету кондиционера или стены, иначе внешний вид помещения будет испорчен. Качественный короб для соединительных коммуникаций обычно обходится около \$4 за погонный метр, для электропроводки – \$0,65, то есть на один кондиционер уйдет до \$25-30. Если брать сомнительный турецкий ширпотреб получится вдвое дешевле. Но стоит ли экономить \$12-15, если в доме или офисе выполнен «евроремонт», и в каждый квадратный метр вложено по \$100? Решать заказчику, но претензии за испорченный внешний вид все равно прозвучат в ваш адрес.

2. Далее необходимо сделать технологическое отверстие в том месте, где коммуникации выходят из помещения на улицу. Для этого понадобится **профессиональный перфоратор с маркировкой SDS-max**, способный за один проход сверлить отверстия диаметром 3-4 см и глубиной до 0,7 метра. Стоит такое удовольствие недешево, порядка \$800-1200



перфоратор с маркировкой хвостовика SDS-max

3. Монтаж дренажного шланга и его подключение к внутреннему блоку. Для отвода конденсата необходимо использовать только специально предназначенную армированную трубку. Прежде всего, она должна легко гнуться, не изменяя формы просвета, и быть идеально гладкой внутри. Толстый «кембрик» или резина для этих целей не подходят, они легко перегибаются и забиваются всякой всячиной. Вода в них застаивается и начинает цвести, поэтому, закладывая в штробу шланг для полива огорода, будьте готовы к тому, что в нем действительно заведется всякая флора, причем имеющая свойство дурно пахнуть. Если дренаж «зарос», это грозит лужами на полу, подтеками на стенах, неприятным запахом. Особенно гадко, если коммуникации уложены в штробы, и чтобы до них добраться, необходимо разобрать полстены.

Лужи на полу могут возникнуть и в том случае, если в дренаже возникла ледяная пробка. Поэтому лучше оснастить его специальным нагревателем. Дренажный трубопровод должен выдерживать температурное воздействие нагревателя, не изменяя формы. Учитывая, что качественный дренаж стоит \$0,7-0,9 за погонный метр, магистраль от блока до улицы обойдется в \$3-5, в то время как любой ремонт встанет в 100 раз дороже.

В ряде случаев, при длинных и сложных дренажных трассах, использовании внутренних блоков напольно-потолочного, канального, кассетного типов, требуется установка дренажного насоса или дренажной помпы.

4. К кондиционеру подключается кабель электропитания и кабель межблочной связи, соединяющий внутренний и внешний блоки. Необходимо чтобы для кондиционера был предусмотрен отдельный автоматический выключатель. Обратите внимание на то, что при монтаже всё электроснабжение должно быть обесточено! Кабели обычно укладываются в короб или штробу вместе с трубопроводами.

5. Подготовка медных труб. Изгиб, резка, удлинение. Необходимо измерить протяженность трассы и подготовить коммуникации необходимой длины. Обычно трубы отрезают с небольшим запасом от 0,5 до 1 м, в зависимости от длины трассы. Первое, что для этого понадобится – **труборезы**. В зависимости от размеров и марки они могут стоить от \$12 до \$50.



Труборез



Римеры



Вальцовка

Второе – это **шабровки (римеры)** и **вальцовки** для правильной подготовки кромки медных труб. Необходимо помнить, что при обработке труб шабровкой (снятие заусенцев) труба должна быть направлена вниз, иначе в нее может попасть стружка. При вальцевании необходимо убедиться в том, что развальцованный конец трубы не имеет трещин и царапин. Поверхность должна быть блестящая и ровная, это даст гарантию отсутствия утечки по вальцовке.

От качества этих операций напрямую зависит герметичность холодильного контура, а потому для расширения трубок и снятия заусенцев необходимо использовать только качественный инструмент. Один ремонт кондиционера, связанный с заменой компрессора, вышедшего из строя в результате попадания в него медной стружки или утечки на некачественной вальцовке, обойдется дороже, чем **комплект, включающий набор вальцовок, шабровку (ример), труборез и холодильный ключ**.

Третье, что необходимо иметь каждой монтажной бригаде – это **трубогибы**.



Пружинный трубогиб



Рычажный трубогиб

Простейшие пружинные стоят недорого \$5-7. Правда, для того, чтобы придать необходимую форму трубе диаметром 5/8 дюйма и выше, потребуется недюжинная физическая сила. Плюс к этому – неудобства при работе с длинными трассами.

Правда, в настоящее время более распространены **рычажные трубогибы**. Они удобны и просты в эксплуатации, но для того, чтобы гнуть все диаметры труб, потребуется минимум пять таких трубогибов, каждый из которых обойдется примерно в \$100.

Можно поступить умнее, купив **трубогиб арбалетного типа**. Он эксплуатирует примерно ту же технологию изгиба трубы об округлую форму, но вместо рычага имеет храповый механизм. Набор форм позволяет работать с трубами от 3/8 до 7/8 дюйма. Цена арбалетного трубогиба с комплектом насадок составляет \$240-270.

Наконец, в каждой фирме должна быть **горелка**, которая необходима, чтобы спаять медные трубки. Конечно, «по бедности» можно использовать пропановый «пистолет» с отражателем, но, учитывая важность операции, все-таки стоит раскошелиться на хорошую **пропаново-кислородную горелку** (\$500-600).



Пропаново-кислородная горелка

При использовании обычной пропановой можно сэкономить \$200, но из-за низкой температуры пламени и широкого факела пайка трубок диаметром более 1/2 дюйма затруднена, кроме того, происходит

«растекание» зоны нагрева и есть риск перегрева элементов кондиционера, которым перегрев «вреден». При этом внешний вид и качество пайки оставляют желать лучшего. Поэтому желательно иметь хотя бы одну пропаново-кислородную горелку на несколько монтажных бригад. Иначе мучений при работе с толстыми трубами и при пайке в стесненных условиях не избежать.

И, в заключение, стоит коснуться темы припоя. Медно-фосфорный, с 5% содержанием серебра, относительно дешев – \$72 за килограмм.

Недостаток припоя – входящий в его состав фосфор, который снижает пластичность соединения. Поэтому для мест, подверженных вибрациям и механическим нагрузкам, лучше использовать припой без фосфора.

Более дорогой припой, в котором содержание серебра составляет 30-40%, обладает более высокой текучестью и пластичностью. Обычно он уже покрыт обмазкой флюса, причем, чтобы различать марки припоя с разным содержанием серебра, обмазки делают цветными. Такой припой стоит \$230-240 за килограмм и позволяет получить хорошую пайку даже монтажникам с «кривыми руками».

Так что, наряду с дешевым медно-фосфорным припоем, полезно иметь некоторое количество дорогого припоя для ответственных соединений.

Кроме того, работая с медными трубами, необходимо соблюдать следующие рекомендации.

Прежде всего, трубки (как попки у младенцев) должны быть сухими и чистыми. Попадание воды, грязи и опилок недопустимо! Поэтому после того, как кромки труб обработаны, их рекомендуют закрывать специальными заглушками. Это избавит от многих возможных проблем.

Монтаж и подсоединение дренажного шланга к внутреннему блоку кондиционера

Назначение дренажного трубопровода

При работе кондиционера на охлаждение происходит конденсация влаги из воздуха на холодном испарителе. Сконденсированная вода стекает вниз в дренажный поддон. Если ее оттуда не удалять, влага скапливается, вызывая переполнение поддона и неприятный запах застоявшейся воды в помещении.

Дренажный трубопровод предназначен для удаления конденсата и состоит обычно из мягкой гофрированной трубки. По дренажным трубкам конденсированная влага перемещается в канализацию, на улицу, а иногда - в специальную емкость. Обычно слив происходит самотеком, но если это невозможно, используют дренажные насосы.

Правила монтажа

- Дренажная трубка должна иметь достаточное сечение для вывода влаги
- Уклон в направлении потока дренажа должен быть не менее 1%
- Не допускаются подъемы и провисание трубки
- Дренажная трубка не должна касаться газовой магистрали без теплоизоляции (при работе в режиме обогрева газовая магистраль нагревается и может расплавить пластиковую дренажную трубку)
- При отводе дренажа на улицу через стену отверстие в стене нужно сверлить с уклоном наружу
- При отводе дренажа в канализацию внутри помещения перед местом сброса дренажа на линии нужно установить сифон (водяной затвор), чтобы не проникали неприятные запахи

При монтаже дренажного шланга и подсоединении его к внутреннему блоку кондиционера необходимо обеспечить, чтобы конденсирующаяся вода правильно стекала наружу. Когда Вы пропускаете дренажный шланг через просверленное в стене отверстие, проверьте, чтобы не возникла ни одна из следующих ситуаций:

- Не допускайте подъема шланга (дренажный шланг должен идти под уклон на всем протяжении)
- Не опускайте конец дренажного шланга в воду
- Не сгибайте шланг в разных направлениях
- Обеспечьте расстояние не менее 5 см между концом дренажного шланга и землей
- Не опускайте конец дренажного шланга в канаву

Защита от замерзания дренажа

Иногда требуется, чтобы кондиционер работал зимой в режиме охлаждения (например, в серверной). Если при этом дренаж выводится на улицу, то влага может замерзнуть на выходе из дренажной трубки.

Чтобы предохранить дренаж от замерзания, выходной участок дренажного трубопровода нужно обогревать. Для этого применяют электрообогреватели или обогревательные кабели. Их электропитание должно быть независимо от остальной цепи и подаваться непрерывно.

МОНТАЖ ВНЕШНЕГО БЛОКА

1. Прежде всего, нужно установить **кронштейны**, на которых будет крепиться внешний блок.

Необходимо помнить, что именно им вы доверяете немалый вес наружного блока. Обычно это от 27 до 140 кг, хотя встречаются и более тяжелые экземпляры. Крепить

столь весомый предмет на двух наспех сваренных ржавых уголках, по меньшей мере, опасно. Не будем подробно обсуждать ситуацию, когда сорвавшийся внешний блок падает на прохожих. Гражданам, проводившим монтаж, это грозит тюремным заключением, а самой фирме – отзывом лицензии и очень большими расходами. Не менее «геморройной» выглядит ситуация, когда наружный блок приземлится в багажник припаркованного рядом с домом «Мерседеса». Уж если простая сосулька способна причинить дорогой иномарке ущерб на \$4000, то, что можно говорить о внешних блоках, которые выступают в совершенно иной весовой категории. Однако даже заводские кронштейны еще ничего не гарантируют. Необходимо обратить внимание как минимум на четыре вещи.

Во-первых, кронштейн должен быть покрашен порошковым способом, так как обычная эмаль очень легко скалывается при транспортировке и монтаже. Для этого достаточно задеть кронштейн любым тяжелым инструментом. Результат – ржавчина.

Во-вторых, отверстия для крепления внешнего блока должны быть сделаны до того, как кронштейн прошел покраску. Учитывая разную глубину наружных устройств различных марок и мощностей, отверстия обычно делают овальной формы. Если высверливать их на месте, кустарным способом, то кронштейн может потерять прочность, а за места, свободные от краски, тут же зацепится ржавчина.

В-третьих, кронштейн должен соответствовать весу внешнего блока. Почему? Думаем, что объяснять не надо.

В-четвертых, для крепления кронштейна следует использовать только **качественный крепеж**, который соответствует весу внешнего блока и материалу, из которого сделано (облицовано) здание.

Иначе беды не миновать. И действительно, стоит ли так рисковать ради экономии в \$3-10? Ведь пара качественных заводских кронштейнов (с комплектом анкерных или дюбель-болтов) в зависимости от типоразмера обходится в \$10-20.



Кронштейны



Наружный блок на кронштейне

По-хорошему, над внешним блоком стоит соорудить **небольшой козырек**, который защитит его от дождя, снега и сосулек. Но особенно это пригодится в оттепель. В такое время в незащищенный внешний блок будет попадать вода. Ночью она замерзает и образуется наледь, о которую нередко ломаются лопасти вентилятора. Если же внешний блок висит низко, не помешает и защитная решетка.

В некоторых регионах дикие бригады не утруждают себя закупкой запчастей, предпочитая снимать в глухих переулках то, что плохо висит.

2. Внешний блок устанавливается на кронштейны и надежно крепится к ним. Для снижения шума и вибрации внешний блок крепится к кронштейнам через виброизоляторы.

3. К внешнему блоку подсоединяются силовой и управляющий кабели. При этом необходимо организовать правильное подключение кабеля и заземление кондиционера. Для надежного и качественного соединения электрического кабеля концы проводов должны быть разделаны и оснащены наконечниками подходящего размера и формы. Для этого понадобится **инструмент для разделки кабеля, комплект наконечников и инструмент для обжима наконечников.**

СОЕДИНЕНИЕ БЛОКОВ

1. Далее следует присоединить трубопроводы к блокам кондиционера. Начинают всегда с внешнего блока. Трубу обрезают «в размер», с помощью трубореза обрабатывают ее кромки, не забывая при этом надеть на трубу накидную гайку. После этого трубу вальцуют, и она готова для соединения.

Обычно начинают с трубы большего диаметра. Накидную гайку аккуратно, вручную накручивают на штуцер. Затем ее необходимо затянуть специальным ключом с ограничением по крутящему моменту. Его предельная величина для труб различного диаметра должна быть известна заранее. К примеру, для труб 1/4 дюйма (6,35 мм)

предельно допустимое усилие составляет 160 кг/см; 9,52 мм-300 кг/см; 1,27 мм-500 кг/см.

Затем те же операции необходимо проделать с внутренним блоком. Необходимо помнить, что при затяжке вальцовочного соединения на внутреннем блоке **нужно обязательно придерживать штуцер вторым ключом!** Если этого не сделать, можно свернуть присоединительный трубопровод внутреннего блока.

2. Присоединение управляющего кабеля к внутреннему блоку – очень ответственная операция.

Ошибка при подключении может привести к выходу кондиционера из строя. Здесь также понадобится инструмент для разделки кабеля, наконечники и инструмент для обжимки наконечников. Если кабель не имеет цветовой маркировки или используется несколько кабелей с совпадающими цветами, то для «прозвонки» кабеля понадобится **тестер**.

3. Третий этап – вакуумирование. Это удаление неконденсирующихся примесей, проще говоря, воздуха, из труб и внутреннего блока. Конечно, воздух и вода (вкуче с солнцем) – наши лучшие друзья, но, попадая в холодильный контур, они становятся нашими злейшими врагами, от которых необходимо избавиться.

Во-первых, наличие воздуха в фреоновом контуре приведет к повышению давления в нем, увеличит нагрузку на компрессор. В итоге – снижение холодопроизводительности кондиционера.

Во-вторых, влага, всегда содержащаяся в воздухе, может привести к образованию кислоты в фреоновом контуре, снижению сопротивления изоляции электродвигателя компрессора и ее повреждению, химическому разложению хладагента, и как итог – выходу кондиционера из строя.

Вакуумирование выполняют с помощью специального **вакуумного насоса**, который позволяет убрать из холодильного контура воздух и водяные пары.



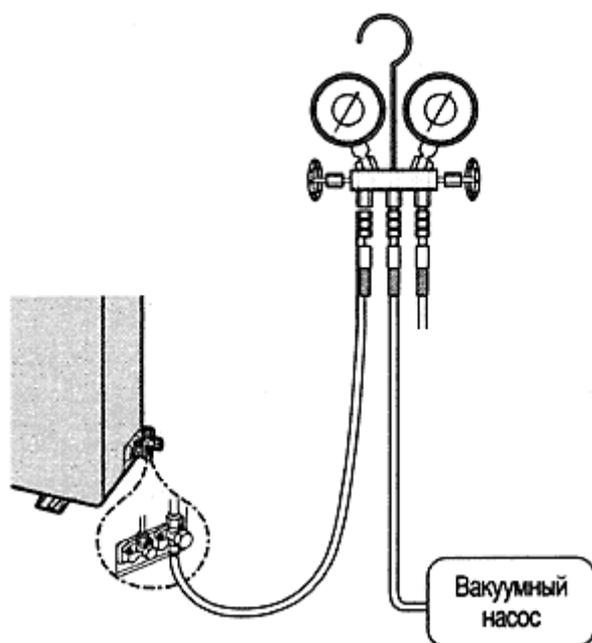
Вакуумный насос



Манометрический коллектор с набором шлангов

Для подключения вакуумного насоса к кондиционеру и контроля над процессом используют **манометрический коллектор с набором шлангов**. Можно использовать манометрический коллектор с двумя манометрами (высокого и низкого давления), но для вакуумирования лучше иметь коллектор с мановакууметром, который измеряет разрежение в контуре.

Цена деления этого прибора 10 милибар, что позволяет проводить более тонкие измерения и следить за процессом вакуумирования. Шланги, манометры и вентили манометрического коллектора обычно имеют цветовую маркировку. Синий цвет – цвет стороны низкого давления, красный – стороны высокого давления, желтый дополнительных устройств (зарядного цилиндра, вакуумного насоса, баллона с хладагентом и. т. п.), вентиль чер ного цвета обычно отключает или подключает мановакууметр.



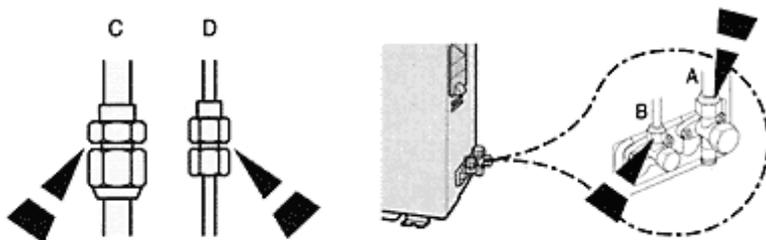
Подключение вакуумного насоса производят так:

- Проверяют, закрыты ли все вентили на манометрическом коллекторе.
 - Синий шланг подключают вначале к штуцеру манометрического коллектора, затем к штуцеру сервисного порта кондиционера.
 - Отпирают синий вентиль манометрического коллектора и смотрят на стрелку синего манометра. Если давление равно атмосферному, то желтым шлангом подключают к коллектору вакуумный насос; если давление выше атмосферного, то предварительно стравливают избыточное давление, открыв желтый вентиль.
 - Отпирают вентиль мановакуумметра, желтый вентиль и включают вакуумный насос в работу в соответствии с инструкцией эксплуатации на насос.
- Во время работы вакуумного насоса наблюдают за поведением стрелки мановакуумметра. Она должна последовательно и без остановок приближаться к отметке «0». Когда стрелка достигнет отметки «0», нужно закрыть желтый вентиль, отключить насос и понаблюдать за «поведением» мановакуумметра.

Возможные варианты:

- Стрелка отходит от нулевой отметки и движется в сторону отметки 1000 и достигает ее, это значит, что контур, который мы вакуумируем, негерметичный. Необходимо приостановить вакуумирование, найти и устранить место неплотности, после чего работы по вакуумированию можно продолжить.
 - Стрелка отходит от нулевой отметки и останавливается, не достигая отметки 1000. Скорее всего, в контуре есть вода в жидком состоянии, пары которой и вызывают повышение давления. Чем быстрее и дальше отклоняется стрелка, тем больше воды в контуре. Предстоит работа по ее удалению.
 - Стрелка остается на нулевой отметке в течение времени не менее 10-15 минут. Контур освобожден от воздуха и влаги, герметичен при проверке на вакуум.
- Если негерметичность контура при вакуумировании не обнаружена, это вовсе еще не значит, что контур герметичен. Вальцовочные соединения под действием вакуума могут «присасываться» к штуцеру, не проявляя себя при проверке на вакуум, а при действии избыточного давления изнутри возможно возникновение утечки, поэтому после окончания вакуумирования желтый и черный вентили манометрического коллектора запирают и проверяют контур на отсутствие утечки под давлением.

Проверка утечки газа



4. Проверка на отсутствие утечек под давлением. Для создания нужного давления используют смесь хладагента и осушенного азота. Хладагент используется как индикатор утечки, а азот для создания нужного давления.

Вначале через желтый шланг в откакумированный контур запускают газообразный хладагент. **Внимание! Следите, чтобы черный вентиль был закрыт, иначе мановакуумметр будет выведен из строя!**

Затем с помощью **течеискателя** проверяют на утечку вальцовочные соединения наружного и внутреннего блоков. При обнаружении утечки соединения дополнительно протягивают до ее исчезновения. Затем к кондиционеру подключают баллон со сжатым сухим азотом, доводят давление до 18-20 бар и снова проверяют вальцовочные соединения на утечку. При обнаружении утечки пытаются устранить ее протяжкой, при неудаче – стравливают газ в атмосферу и переделывают неудачное соединение.



Течеискатель



Зарядный цилиндр



Весы

5. Следующий шаг – удаление газа, использованного для проверки на утечку, из контура. Газ вначале стравливают в атмосферу, а остатки удаляют вакуумированием.

6. Если трасса длиннее указанной в каталогах величины, кондиционер требует дозаправки, так как давление в холодильном контуре должно быть строго определенным! Для этого понадобится **зарядный цилиндр** или **электронные весы**. Если этого не сделать, то избыточное или недостаточное количество фреона быстро выведет компрессор из строя.

Необходимо отметить, что для каждой группы фреонов необходим свой цилиндр. Если приходится работать с несколькими хладагентами, нужно иметь и соответствующее количество зарядных цилиндров. Альтернатива – электронные весы. Так как они измеряют массу хладагента, а не его объем, они подходят для всех фреонов, правда, их стоимость существенно выше.

Нужное количество хладагента заправляют в откакумированный контур в жидкой фазе «самотеком». Для этого желтый шланг подключают к жидкостному вентилю зарядного цилиндра, а если зарядка производится из баллона, то его переворачивают, чтобы вентиль был внизу, и хладагент поступал жидким. Открывают вентили, и жидкий хладагент под действием вакуума всасывается.

7. Заключительная операция – объединение контуров магистрали, внешнего и внутреннего блока. Чтобы замкнуть фреоновый контур, нужно с помощью **шестигранных ключей** открыть вентили на наружном блоке кондиционера. После этого кондиционер готов к пуску!

8. Немаловажное действие – убрать за собой мусор. Оставленные обрезки труб, изоляции, части упаковки производят на заказчика не самое приятное впечатление о стиле работы компании.

Монтаж и подсоединение дренажного шланга к наружному блоку кондиционера

При использовании кондиционера в режиме обогрева на наружном блоке может образоваться лед. В режиме удаления льда (также называется режимом разморозки) сконденсировавшаяся вода должна безопасно удаляться. Для этого Вы должны подсоединить к наружному блоку кондиционера дренажный шланг, выполнив следующие инструкции:

1. Вставьте сливную пробку в отверстие 1, имеющееся в днище наружного блока кондиционера. Закройте отверстие 3 сливной крышкой А, закройте отверстие 2 сливной крышкой В
2. Подсоедините дренажный шланг к сливной коробке
3. Убедитесь в том, что сконденсировавшаяся вода сливается правильно и безопасно

Проверки и пробный пуск кондиционера

В завершение установки выполните следующие проверки и пробный пуск, чтобы убедиться в том, что кондиционер функционирует нормально.

1. Произведите проверку:
 - Прочности места установки
 - Герметичности соединений трубопровода и отсутствие утечек газа
 - Правильности монтажа электрических соединений
 - Теплоизоляции трубопровода
 - Дренажа
 - Подсоединения заземляющего провода
 - Правильности работы
2. Нажмите кнопку ВКЛ/ВЫКЛ. Индикаторы на внутреннем блоке кондиционера мигают через полусекундные интервалы
3. Нажмите кнопку TURBO
4. Нажмите на кнопку изменения направления воздушного потока, чтобы установить пластины в положения с отклонением 30 или 90

Установка держателя пульта дистанционного управления

Пульт дистанционного управления поставляется с пластиковым держателем, который может быть прикреплен к стене для того, чтобы в него можно было вставить пульт ДУ, когда Вы им не пользуетесь. Выберите место где:

- Сигнал от пульта дистанционного управления не будет блокироваться (например портьерой)
- Пульт дистанционного управления не будет подвергаться воздействию солнечного света или тепла
- Пульт дистанционного управления будет находиться на расстоянии не менее 1 м от телевизора или стереосистемы, чтобы не генерировать помехи

Чтобы прикрепить держатель к стене, выполните следующие операции:

1. Сделайте карандашом отметки для двух отверстий на стене в том месте, где Вы хотите прикрепить держатель
2. Просверлите два отверстия и вставьте в них пробки, соответствующие типу материала стены, к которой Вы собираетесь прикрепить держатель
3. Прикрепите держатель на место с помощью шурупов

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Нередко пусконаладочные работы сводятся к подаче питания на кондиционер, выставлению, в зависимости от сезона, режима работы на тепло или холод и оценке результата «ручным» методом, то есть с помощью руки, помещенной в поток идущего

от воздуха кондиционера. Если повезет, то и такой метод может оказаться результативным, правда в очень редких случаях.

Плюс этого метода – экономия времени. Минусы: при подаче питания на кондиционер можно на глазах у изумленного заказчика устроить короткое замыкание или пожар. В более мягком варианте можно долго и нудно устранять дефекты, не обнаруженные из-за того, что пуско-наладка не была проведена в должном объеме. А дефекты, если они есть, обязательно проявятся и потребуют затрат времени не сравнимых с полученной экономией.

Что необходимо сделать в процессе пусконаладочных работ, понятно из содержания таблицы, приведенной ниже.

ЛИСТ ПРОВЕРКИ КОНДИЦИОНЕРА ПРИ СДАЧЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Заказчик	Номер Контракта
	Номер заказа Заказчика
Адрес	Тип оборудования
	Название и адрес объекта

Настоящий лист проверки кондиционера должен быть заполнен в процессе подготовки к сдаче и сдачи в эксплуатацию кондиционера. Пожалуйста, отметьте выполненные пункты галочкой в квадратике или напишите значение измеренного параметра.

А. Проверки перед запуском				
№	Наименование	Содержание проверки	Значение	Кто проверял
1	Состояние электропроводки	Отсутствие повреждений, соответствие схеме подключения, соответствие сечений проводов		
2	Состояние фреоновых трубопроводов	Правильность прокладки, длина трассы, теплоизоляция, отсутствие повреждений и заломов		
3	Состояние оборудования	Комплектность, отсутствие повреждений, надежность крепления элементов		
4	Крыльчатки вентиляторов	Надежно закреплены, вращаются свободно		
5	Транспортировочные фиксаторы	Отсутствие транспортировочных фиксаторов		
6	Состояние заземления	Наличие, подключение в соответствии с инструкцией по монтажу		
7	Состояние дренажной системы	Проверка наличия и правильности монтажа элементов, проверка методом проливки		
8	Состояние электрических соединений	Проверка качества контакта, протяжка		
9	Запорные вентили	Отсутствие повреждений, контроль открытого состояния		
10	Утечки хладагента на вальцовочных соединениях	Контроль отсутствия утечек по следам масла и течеискателем		
11	Сетевой автомат	Правильно подключен, соответствует мощности кондиционера		
12	Напряжение питания кондиционера	Соответствует кондиционеру, отличается от номинала не > 10%		
Б. Тестовый запуск				
<i>(при отклонении в работе немедленно снять питание с кондиционера до устранения неполадки)</i>				
1	Крыльчатки вентиляторов	Вращаются свободно в нужном направлении		
2	Посторонние шумы и вибрация	Отсутствуют		
3	Рабочее напряжение	Имеет отклонение не > 10%		
4	Защитные устройства	Срабатывают в соответствии с установкой		
5	Рабочий ток кондиционера	Менее 110% от номинала	Режим «Холод» Режим «Тепло»	
6	Рабочее давление кондиционера при температуре воздуха в помещении _____, на улице _____.	Соответствует номиналу	Режим «Холод» Режим «Тепло»	
7	Перепад температуры воздуха на испарителе	> 8°C	Режим «Холод» Режим «Тепло»	
8	Перепад температуры воздуха на конденсаторе	5 ... 12°C	Режим «Холод» Режим «Тепло»	
9	Термостат	Отключает кондиционер по настройке		
10	Лист контроля параметров кондиционера	Заполнен, подписан представителем «Заказчика»		
11	Инструктаж представителя «Заказчика» по управлению кондиционером	Проведен		
12	Ф. И. О представителя «Заказчика»			
13	Инструкция по эксплуатации и гарантийный талон	Переданы «Заказчику»		

Инструктаж пользователя

Перед тем, как покинуть помещение, в котором Вы установили кондиционер, Вы должны объяснить владельцу следующие операции, ссылаясь на соответствующие страницы инструкции для пользователя:

1. Как включать и выключать кондиционер
2. Как выбирать режимы работы
3. Как регулировать температуру
4. Как регулировать направление воздушного потока
5. Как устанавливать таймеры
6. Как снимать и чистить фильтры

После того, как владелец уяснил основные принципы пользования кондиционером, передайте ему инструкцию для пользователя и эту инструкцию по установке, чтобы он хранил их под рукой в безопасном месте.

КАК ПОБЕДИТЬ ДРЕНАЖ?

Устройство дренажа кондиционера – извечная головная боль проектировщиков и монтажников.

Это конфликты с заказчиком, которого не устраивает короб с дренажным трубопроводом, проходящим наискосок по стене. Как назло он обязательно оказывается на самом видном месте. Это жалобы соседей снизу. Их раздражает вода, капающая на подоконник с выведенного на улицу дренажного трубопровода. Владелец здания недоволен из-за испорченного дренажной водой фасада. Кроме того, зимой в дренажном трубопроводе периодически возникают ледяные пробки, оборачивающиеся лужами на полу.

Справиться со всеми этими проблемами позволяют дренажные помпы. Правда, их большое многообразие порождает целый ряд вопросов: какую дренажную помпу выбрать? Как ее правильно установить и подключить? Как избежать неприятностей при выходе помпы из строя?

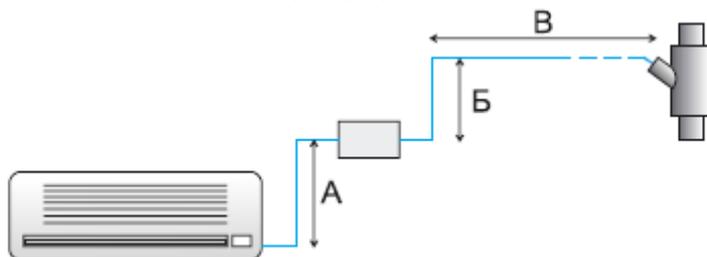
Ответим на них по порядку.

Выбор конкретной модели помпы зависит от целого ряда факторов. Важнейшие из них: тип и конструкция внутреннего блока кондиционера, расположение в помещении места для слива конденсата, конструкция стен и потолка помещения, в котором размещен кондиционер.

Для кассетных кондиционеров, которые имеют встроенную помпу, дополнительная помпа для отвода конденсата необходима только в редких случаях. Это ситуации, когда основная помпа не обеспечивает удаление конденсата из-за слишком большого расстояния между кондиционером и местом слива конденсата. К такому же результату может привести слишком большой перепад высот между этими точками. В подобных случаях можно использовать помпу любой конструкции, главное, чтобы она обеспечивала нужную производительность. Не возникнет и проблем с размещением, так как за подвесным потолком легко найти подходящее место.

Для канальных кондиционеров, внутренний блок которых размещается за фальшпотолком, выбор и размещение помпы также не является проблемой.

Сложности возникают при подборе и установке дренажного насоса для кондиционера, имеющего внутренний блок настенного или напольно-потолочного типа. Такой насос должен отвечать целому ряду требований.



Во-первых, иметь небольшие габариты, позволяющие спрятать его в нишу внутри корпуса кондиционера или в декоративном коробе.

Во-вторых, обеспечивать всасывание дренажной воды с уровня, лежащего ниже насоса.

В-третьих, обеспечивать подъем и подачу дренажной воды на достаточную высоту и расстояние.

В-четвертых, иметь низкие шумовые характеристики.

Кроме того, при выборе конкретной модели насоса следует учесть еще целый ряд факторов:

- сколько конденсата производит данный кондиционер;
- высоту всасывания **(А)** (разницу высот дренажной ванны и места установки насоса);
- высоту вертикального участка нагнетательного трубопровода **(Б)**;
- длину горизонтального участка нагнетательного трубопровода **(В)**.

Количество конденсата, производимого кондиционером, зависит от холодопроизводительности кондиционера, температуры и влажности обрабатываемого воздуха. В первом приближении можно

принять, что на 1 кВт холодопроизводительности вырабатывается 0,5–0,8 л/час. Например: если мощность охлаждения кондиционера 3 кВт, то объем конденсата составляет примерно 1,5–2,4 л/час. Значит, производительность помпы должна быть не менее этой величины.

Поскольку производительность является одной из важнейших характеристик дренажного насоса, она обязательно указывается в технической документации.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНДИЦИОНЕРОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Большинство производителей бытовых сплит-систем с реверсивным циклом в технической документации на товар указывает температурный диапазон, в котором можно эксплуатировать кондиционер. Нижняя граница этого диапазона редко опускается до температуры ниже -8-9°C. Любопытно, но это в точности совпадает с абсолютным минимумом температуры, зафиксированным в городе Токио.

Действительно, в странах, потребляющих львиную долю сплит-систем, даже в январе столбик термометра редко опускается ниже 3-9 градусов тепла. Поэтому неудивительно, что большинство фирм, производящих кондиционеры, не испытывает их в условиях низких температур.

Что произойдет с кондиционером, если пренебречь этим ограничением? Что необходимо сделать, чтобы кондиционер можно было эксплуатировать при более низких температурах без риска вывести его из строя? Эти вопросы являются особенно актуальными в условиях русской зимы и поэтому требуют ответа.

Если следовать рекомендациям производителя, то лучший способ эксплуатации кондиционера в холодное время года при отрицательных температурах наружного воздуха – это его консервация.

Что же делать, если без кондиционера зимой не обойтись? Как уменьшить риск серьезной поломки? Выясним, что же происходит внутри сплит-системы при низких температурах окружающего воздуха. Известно, что бытовые кондиционеры не производят холод или тепло, они лишь «перекачивают» его с улицы в помещение или наоборот. То есть, по принципу действия – это «тепловые насосы». Для переноса тепла используются специальные вещества – хладагенты, а обмен теплом между хладагентом и окружающим воздухом происходит через воздушные теплообменники.

Схематически это выглядит так:

1. тепло из воздуха поглощается хладагентом при его прохождении через теплообменник.

2. хладагент с помощью компрессора перекачивается в другой теплообменник;

3. тепло, аккумулированное хладагентом через теплообменник, сбрасывается в воздух.

Производительность воздушного теплообменника или количество тепла, которое может отдать или получить через него хладагент, зависит от конструкции теплообменника и температуры воздуха, проходящего через него.

Поэтому основная проблема, ограничивающая использование бытового кондиционера с реверсивным циклом зимой, – это изменение производительности теплообменника компрессорно-конденсаторного блока при снижении температуры окружающего воздуха. Как видно из графика 1, при понижении температуры наружного воздуха производительность быстро падает, и при -30°C составляет всего 40% от номинала.

Причем при работе на «холод» теплообменник оказывается «переразмеренным» (слишком большим), а при работе на «тепло» – «недоразмеренным» (слишком маленьким).

ДРЕНАЖНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ

С практической точки зрения представляет интерес не сам дренажный нагреватель, а его эффективное использование в дренажной системе.

Дренажная система с обогревом должна представлять конструкцию, обладающую достаточной тепловой инерцией, и строиться таким образом, чтобы большая часть тепла, выделяемого нагревательным элементом, расходовалась на нагрев конденсата внутри дренажного трубопровода. Кроме того, она должна быть безопасной, надежной и экономичной.

Оказалось, что такие высокие требования можно обеспечить, используя достаточно простой по конструкции элемент. Он представляет собой медную трубку 5/8», длина которой должна быть несколько больше толщины стены, через которую дренажный трубопровод выведен на улицу. В трубку установлен нагревательный элемент так, чтобы обеспечить с ней хороший тепловой контакт. А теплоизоляция, установленная снаружи конструкции, позволяет уменьшить излучение тепла в окружающую среду.

Полученное устройство легко подключается к кондиционеру с помощью дренажного шланга. Обычно часто используют для прокладки дренажных магистралей пластиковый трубопровод, армированный спиралью, с внутренним диаметром 16 мм.

Такая конструкция обладает сразу несколькими полезными свойствами. Гладкая поверхность трубки обеспечивает хороший тепловой контакт с нагревателем. А поскольку медь отличается высокой теплопроводностью, тепло равномерно распределяется по длине дренажной трубки и хорошо передается воде. Участок трубки без теплоизоляции, расположенный внутри помещения, передает дополнительное тепло конденсату. Трубка обладает достаточной жесткостью, хорошо сохраняет форму и не деформируется под действием тепла дренажного нагревателя. Теплоизоляция снижает потери тепла нагревателя в окружающую среду. В силу высокой теплоемкости меди, конструкция обладает достаточной тепловой инерцией.

Общий облик конструкции понятен, теперь поговорим о деталях. Так оптимальная длина медной трубки зависит от целого ряда факторов. Кроме толщины стенки, через которую проложен дренаж, это конструкция и способ установки нагревательного элемента, а также особенности монтажа внутреннего блока кондиционера.

По способу установки различают два вида дренажных нагревателей. Одни устанавливаются внутри дренажной магистрали, другие снаружи. В зависимости от этого они имеют определенные конструктивные различия.

НАГРЕВАТЕЛИ ВНУТРЕННЕЙ УСТАНОВКИ

Так нагреватели, устанавливаемые внутри дренажной магистрали, представляют собой гибкий греющий кабель.

Нагреватель изготовлен из греющего кабеля в двойной водонепроницаемой силиконовой изоляции. Напряжение питания 230 В, мощность 40 Вт/м. Выпускают нагреватели с длиной нагревающей части 1,0; 1,3; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 м, мощностью соответственно от 40 до 240 Вт. Нагреватель выдерживает температуру от -70°C до 200°C. Длину нагревателя выбирают исходя из того, чтобы нагревающая часть как минимум на 10 см превышала толщину наружной стены, через которую выводится дренаж. Длина выбранного нагревателя накладывает ограничение и на длину медной трубки, используемой в конструкции обогреваемого дренажа. Она должна быть меньше полной длины (суммы длин нагревающей и холодной части) нагревателя.

Участки медной трубки, находящиеся на улице и внутри стены, изолируют армфлексом. Теплоизоляцию на медной трубке фиксируют с помощью пластмассовых хомутов, а выходящий наружу конец защищают термоусадочной трубкой подходящего диаметра. Определенные трудности вызывает ввод нагревателя внутрь дренажной магистрали. Дело в том, что место подключения нагревателя к источнику питания должно быть защищено от попадания влаги, которая может вызвать замыкание. Поэтому нагреватель вводят внутрь дренажной трубы через разрез в верхней части пластмассовой трубки, с помощью которой медный участок дренажного трубопровода соединяется с кондиционером.

После ввода нагревателя внутрь, оставшуюся снаружи холодную часть фиксируют изолентой, а разрез, через который вводился дренажный нагреватель, герметизируют (фото 1). Нагреватель располагают внутри медной трубки так, чтобы конец его нагревающей части доходил до внешнего конца трубки (фото 2).



Фото 1



Фото 2

Достоинства нагревателей этого типа в том, что, располагаясь внутри дренажной магистрали, они имеют непосредственный контакт с водой, а потому имеют лучшую теплоотдачу. Большое количество моделей позволяет выбрать нагреватель наиболее подходящий по размерам. К числу достоинств также относятся широкий диапазон температур, в которых можно использовать нагреватель, и наличие двойной изоляции, что обеспечивает высокую надежность и безопасность нагревателя.

Недостатки нагревателей внутренней установки в том, что они занимают часть сечения дренажного трубопровода и могут стимулировать засоры. Кроме того, при их использовании невозможно регулировать выделяемую тепловую мощность. Монтаж такого прибора в ряде случаев затруднен, а кроме того, он сложен в изготовлении, а потому относительно дорог.

НАГРЕВАТЕЛИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

Нагреватели, для установки снаружи дренажной магистрали, изготавливают из греющего кабеля марки **FST**, который представляет собой две параллельные проводящие жилы, запрессованные в полупроводниковый материал. Проводимость кабеля и выделяющаяся тепловая мощность уменьшается с возрастанием температуры по закону, близкому к линейному.

Изготавливают нагреватели длиной 25 и 50 см. Внешний вид нагревателей показан на фото 3. Причем для обеспечения хорошей теплопередачи дренажный нагреватель плотно приматывается к нижней части медной трубки мягкой медной проволокой или скотчем, как показано на фото 4



Фото 3



Фото 4

На получившуюся конструкцию, как и в предыдущем случае, снаружи надевают теплоизоляцию, фиксируют ее пластмассовыми хомутами, выходящий наружу конец защищают термоусадочной трубкой. Что получилось в результате, изображено на рисунке.

Длина нагревателя должна немного превышать половину толщины наружной стены здания, через которую выведена дренажная магистраль. Минимальная длина медной трубки должна превышать толщину стены на 10 см, максимальная ограничена взаимным расположением внутреннего блока кондиционера и местом вывода дренажной магистрали наружу. Часть трубки, находящуюся внутри, как и в случае с внутренним нагревателем, не теплоизолируют. Через нее обеспечивается дополнительный приток тепла.

Достоинства нагревателей наружной установки в простоте установки, наличии саморегулировки меньшей стоимости. Кроме того, конструкция нагревателя не накладывает ограничений на длину медной трубки, что позволяет использовать для обогрева дренажа приток тепла из помещения.

Недостатки нагревателей наружной установки в ограниченном выборе моделей, невысокой температуре нагрева (ограничена величиной 65°C), большей, чем у нагревателей внутренней установки, потерей мощности.

Исходя из анализа перечисленных достоинств и недостатков, для устройства обогреваемого дренажа сплит-систем предпочтительно использовать нагреватели наружной установки.

При выборе схемы подключения дренажного нагревателя необходимо принимать во внимание, что он необходим только при отрицательных температурах наружного воздуха, а дренажная вода начинает выделяться примерно через 5–10 минут после того, как кондиционер начинает работать в режимах «охлаждение» или «осушение».

Если же включить дренажный нагреватель в теплое время, особенно, если кондиционер выключен или работает в режиме «обогрева», это может привести к выходу из строя дренажного нагревателя или повреждению дренажного трубопровода из-за перегрева.

С учетом сказанного предлагается следующий порядок использования обогреваемого дренажа. При переводе кондиционера на летний период эксплуатации дренажный нагреватель следует отключать, а включать только при переводе на зимний. Питание на дренажный нагреватель следует подавать одновременно с подачей питания на компрессор. Плюс к этому в зимний период времени на кондиционерах, оборудованных обогревателем дренажа, необходимо блокировать включение режима «тепло».