

## **Глава 9 Устранение неисправностей**

### **Раздел 1 Методы устранения неисправностей кондиционеров**

#### ***1. Используйте накопленный опыт***

Этот метод, как и следует из его названия, состоит в применении накопленного опыта по проверке и ремонту кондиционеров.

Например, старый кондиционер сплит-системы перестал нормально работать. Когда его включают, он работает некоторое время, затем его компрессор перегревается и срабатывает защита от перегрева, выключая кондиционер. Это происходит при каждом включении кондиционера. Некоторые мастера по ремонту считают, что в компрессоре недостаточно смазочного масла, другие думают, что компрессор неисправен. Однако после добавления масла и даже замены компрессора неисправность не исчезла. Основываясь на опыте ремонта кондиционеров, можно обнаружить, что воздух проникает в компрессор через неплотности клапана. Содержащаяся в воздухе влага вызывает коррозию трубопровода, и частицы ржавчины засоряют фильтр и мешают потоку хладагента. Итак, для решения проблемы нужно только заменить фильтр.

#### ***2. Задавайте вопросы***

Чтобы можно было проанализировать ситуацию, выяснить причину поломки кондиционера, и быстро и эффективно устранить неисправность, надо узнать у владельца кондиционера подробности неисправности. Спрашивайте его обо всем, что имеет отношение к неисправности кондиционера:

- (1) в какой ситуации сломался кондиционер? Работал ли он до этого нормально, или до поломки издавал неприятный запах и ненормальный шум?
  - (2) как произошло поломка: внезапно или медленно? Неисправность возникла при запуске? Заметил ли пользователь дым или искры из кондиционера?
  - (3) В каких условиях работал кондиционер? Возможно, в помещении был дым, высокая температура и влажность? Нормальное и стабильное электрическое питание было в сети?
- Эти и другие вопросы, заданные владельцу кондиционера (если, конечно, вы сможете получить на них ответы) помогут устранить неисправность и сэкономят время при диагностике и ремонте.

#### ***3. Наблюдайте за работой кондиционера***

Часто наблюдение за работой кондиционера и его осмотр позволяют выяснить причину неисправности без всяких инструментов. Наблюдайте за работой кондиционера в разных режимах, особенно в процессе его запуска. Наиболее важные наблюдения: нормально ли работает кондиционер, происходит ли конденсация на газовой линии фреонового трубопровода, не повреждены ли электрические компоненты кондиционера и т.п. Осмотр позволит узнать, не засорены ли вентиляторы кондиционера (возможно, в вентилятор попал посторонний предмет), нет ли следов вытекшего масла, не сильно ли загрязнен фильтр и конденсатор, не ослабили ли крепежные болты и т.д.

#### ***4. Слушайте кондиционер***

Если слушать, какие звуки издает кондиционер при работе, это может помочь распознать неисправность. Прислушайтесь, нормальный ли звук создается компрессором, вентиляторами и другими компонентами кондиционера, и нет ли необычных шумов. Если какие-либо соединения внутри кондиционера расслабились и расшатались, или его элементы ударяются друг об друга во время работы, вы услышите стук. Выясните причину любых необычных звуков, которые издает работающий кондиционер.

## **5. Касайтесь кондиционера рукой**

Дотроньтесь рукой до различных частей кондиционера. Их температура и другие осязаемые параметры помогут диагностировать неполадку. Проверку внутренних частей надо проводить сразу после выключения кондиционера.

- (1) коснитесь корпуса компрессора и кожуха двигателя вентилятора и определите их температуру – не перегреваются ли они?
- (2) Коснитесь поверхности теплообменника и определите, нормальна ли его температура.
- (3) определите на ощупь примерную температуру выходящего воздуха.
- (4) коснитесь кожуха насосной секции компрессора и определите, нормальна ли его температура
- (5) проведите пальцем по трубопроводу, теплообменникам, адаптеру и клапанам. Убедитесь, что на их поверхности нет масла.
- (6) Во время работы вентилятора положите руку на кожух двигателя вентилятора и определите, не очень ли сильно он вибрирует. Чрезмерная вибрация возникает при нарушении формы и балансировки рабочего колеса вентилятора.
- (7) Дотроньтесь до поверхности обмотки и проверьте, насколько повысилась ее температура.

## **6. Уделите внимание запаху**

В некоторых случаях определить, какой компонент кондиционера неисправен, можно с помощью обоняния. Включив кондиционер, проверьте, не создает ли он запаха (гари или другого неприятного запаха). Если из кондиционера распространяется запах, немедленно выключите прибор и проверьте его.

## **7. Инструментальное исследование и измерения**

С помощью специальных инструментов и приборов можно подробно исследовать состояние кондиционера и выявить неисправность. Описанными выше методами удастся обнаружить не все неисправности. Часто приходится исследовать компоненты кондиционера инструментально во время его работы и тогда, когда он выключен.

Прежде всего, надо измерить напряжение и другие параметры электропитания кондиционера. Установите, нет ли короткого замыкания; какой ток потребляется во время работы и при запуске; сбалансировано ли напряжение между фазами (в случае питания от трехфазной сети); нормально ли работают контакторы и двигатели компрессора и вентилятора. Измерьте давление хладагента в линиях высокого и низкого давления и проверьте работу их клапанов.

Быстрое и точное обнаружение неисправностей кондиционеров очень важно для мастеров по ремонту. При диагностике сплит-систем возникают дополнительные проблемы, если внешний блок находится на внешней стене на большой высоте от земли. Это усложняет работу и мешает проводить диагностику и ремонт на месте установки кондиционера.

## **Раздел 2 Анализ неисправностей компонентов кондиционера**

Для полного понимания работы кондиционера и причин его неисправностей надо знать множество областей физики: теорию механического оборудования, электричество, теплотехнику и термодинамику, гидродинамику и т.д. Часто установить, в чем именно состоит неисправность и как ее устранить, бывает сложно. Мастер по ремонту кондиционеров должен не только обладать теоретическими техническими знаниями, но и иметь большой опыт ремонта, уметь изучать кондиционер и делать правильные выводы из полученной информации.

### **1. Подготовка перед работой**

- (1) выясните, в какое время и при каких обстоятельствах сломался кондиционер, какие внешние факторы влияли на него.
- (2) проверьте работу кондиционера (если это возможно)
- (3) убедитесь, что вы полностью понимаете ситуацию. Наблюдайте за работой всех элементов кондиционера, а не только одного из них.

- (4) Проверьте сделанные выводы и убедитесь, что вы правильно установили причины неисправности.
- (5) Теоретический анализ ситуации надо проводить упорядоченно, шаг за шагом.
- (6) Не делайте поспешных выводов и не принимайтесь за ремонт сразу же. Не торопитесь, а еще раз проверьте кондиционер и обдумайте план устранения неисправностей.

## **2. Анализ неполадок**

### *1. Измерение температуры и давления.*

Обычно в системах кондиционирования и даже в обычном бытовом кондиционере невозможно сразу и непосредственно обнаружить место, где произошла поломка. Очень затруднительно было бы разобрать каждую деталь кондиционера. Вместо этого мастер смотрит на внешний вид компонентов и проводит измерения, а затем анализирует полученные сведения. Основные параметры, которые указывают на неисправность кондиционера – это температура и давление в различных частях системы. Если рабочее давление и температура превышают нормальные значения (кроме случаев особенно высокой внешней температуры), вероятно, кондиционер неисправен. Измерение этих физических параметров дает важную информацию мастеру по ремонту кондиционеров.

#### (1) Давление в холодильном контуре.

Обычно в холодильном контуре измеряются давления всасывания и давление нагнетания. *Давление всасывания* – это давление на входе в компрессор. Поскольку измерить давление непосредственно на компрессоре сложно, а давление в подающей трубке слабо отличается от него, то измерять можно давление в любом месте трубки, подающей хладагент в компрессор. Давление всасывания близко к давлению испарения хладагента в испарителе. *Давление нагнетания* – это давление на выходе из компрессора. Для герметичных компрессоров, в которых трудно измерить давление, за эту величину принимают давление в любом месте нагнетательной линии холодильного контура. Давление нагнетания близко к давлению конденсации хладагента в конденсаторе.

#### (2) Температура в холодильном контуре.

Работа кондиционера характеризуется целым рядом температур: температуры испарения, всасывания, конденсации, нагнетания и т.п. Основную роль играют температуры испарения и конденсации. Обычно эти температуры нельзя непосредственно измерить, их получают с помощью термодинамических соотношений, зная соответствующие им давления.

### *2. Влияние изменения давления всасывания.*

При работе системы охлаждения давление всасывания в компрессор связано с температурой испарения и скоростью циркуляции хладагента. Если система дросселируется (снижается давление после конденсатора) капиллярной трубкой, то давление всасывания связано и с давлением конденсации, объемом хладагента и производительностью компрессора. Поэтому перед началом проверки кондиционера надо установить манометр на трубку холодильного контура, чтобы следить за давлением всасывания. Его изменение может помочь определить неисправность кондиционера.

#### (1) Причины снижения давления всасывания.

Если давление всасывания ниже нормы, это может быть связано с уменьшением количества хладагента, снижением тепловой нагрузки или давления конденсации, или засорением фильтра. Упомянутые выше факторы уменьшают циркуляцию хладагента в системе и тепловую нагрузку на конденсаторе. При этом давление конденсации падает. Кроме того, если компрессор нагнетает сниженное количество хладагента, то он соответственно корректирует (увеличивает) коэффициент сжатия, чтобы компенсировать недостаточный объем выходящего хладагента. Нужного коэффициента сжатия можно достичь только при соответствующем снижении давления всасывания.

#### (2) Причины повышения давления всасывания.

Если давление всасывания выше нормы, это может быть связано с увеличением циркуляции хладагента, повышением тепловой нагрузки. При этом давление конденсации растет. Кроме того, если компрессор нагнетает повышенное количество хладагента, то он соответственно корректирует (уменьшает) коэффициент сжатия, чтобы компенсировать избыточный объем

выходящего хладагента. Нужного коэффициента сжатия можно достичь только при соответствующем повышении давления всасывания.

### *3. Влияние изменения давления нагнетания.*

При работе системы охлаждения давление нагнетания из компрессора связано с температурой испарения и скоростью циркуляции хладагента, давлением конденсации, объемом хладагента и производительностью компрессора и его коэффициентом сжатия. Поэтому перед началом проверки кондиционера надо установить манометр на трубку холодильного контура, чтобы следить за давлением нагнетания. Его изменение может помочь определить неисправность кондиционера.

#### *(1) Причины повышения давления нагнетания.*

Если давление нагнетания выше нормы, это может быть связано с уменьшением циркуляции хладагента, повышенной температурой охлаждающей среды и избыточным количеством хладагента, а также повышением тепловой нагрузки.

Вышеупомянутые факторы приводят к увеличению циркуляции хладагента и повышению его температуры конденсации. При высокой температуре среды эффективность переноса (рассеивания в окружающую среду) тепла снижается, и температура конденсации возрастает. При избыточном количестве хладагента жидкий хладагент занимает часть конденсационной трубки, при этом площадь поверхности теплообменника, на которой происходит конденсация, снижается, а температура возрастает.

#### *(2) Причины снижения давления нагнетания.*

Если давление нагнетания ниже нормы, это может быть связано с недостаточным коэффициентом эффективности компрессора, недостаточным объемом хладагента в системе, понижением тепловой нагрузки или засорением фильтра кондиционера.

Вышеупомянутые факторы приводят к уменьшению циркуляции хладагента и понижению его температуры конденсации.

Давления нагнетания и всасывания в холодильном контуре связаны между собой. Чем выше одно из этих давлений, тем выше и другое – это правило работы системы охлаждения. В некоторых системах возможно установить манометр для измерения давления хладагента только на линии всасывания, а на линии нагнетания – невозможно. В этом случае можно оценить значение и вариации давления нагнетания, зная лишь значение и вариации давления всасывания.

### *4. Влияние изменения температуры в холодильном контуре*

Температура испарения непосредственно связана с давлением всасывания, а температура конденсации – с давлением нагнетания (что следует из уравнений состояния газа). Поэтому при анализе взаимозависимости давлений всасывания и нагнетания можно получить соотношения, описывающие взаимное влияние температуры испарения и температуры конденсации.

Температуры нагнетания и всасывания хладагента в компрессоре связаны между собой. Чем выше одна из этих температур, тем выше и другая, и наоборот. Температура, при которой происходит всасывание хладагента в компрессор, связана с циркуляцией хладагента в системе – чем больше скорость циркуляции, тем ниже температура всасывания, а чем меньше поток, тем температура всасывания выше. Температура нагнетания и хладагента из компрессора и температура конденсации также связаны между собой. Чем выше одна из этих температур, тем выше и другая, и наоборот.

### *5. Влияние изменения температуры поверхности элементов холодильного контура*

Температура компонентов холодильного контура при их нормальной работе должна оставаться в определенных пределах. Если температура выходит за допустимый диапазон, значит, произошла какая-то неполадка, которая может быть вызвана неисправностью компонентов или неправильной регулировкой. Необходимо выяснить причину неполадки и своевременно устранить ее. Температуру поверхности элементов холодильного контура обычно нельзя непосредственно измерить термометром, она оценивается различными способами – касанием рукой, по работе системы и т.п.

#### *(1) Влияние изменения температуры кожуха компрессора и линии нагнетания*

При работе системы на охлаждение (в летнем режиме) температура нагнетания хладагента из компрессора достаточно высока. Но она не должна превышать 130°C. Если повышена температура всасывания в компрессор, то повышается и температура нагнетания. В результате этого поток хладагента может помешать нормальной работе пластины клапана, что снизит производительность компрессора и может даже привести к его поломке. Если температура нагнетания понижена, это означает, что понижена и температура всасывания. Это можно определить по тому, что трубы линии нагнетания не обжигают руки при касании. Понижение температуры нагнетания может быть вызвано попаданием в компрессор жидкого хладагента или малым количеством рабочего вещества в системе. Попадание жидкости в компрессор вызывает гидравлический удар и повреждение клапанов. Работа при недостатке рабочего вещества препятствует охлаждению двигателя и вызывает повышенный износ изолирующих материалов.

#### *(2) Влияние изменения температуры труб конденсатора*

Конденсатор с воздушным охлаждением: обычно передняя половина труб конденсатора (примыкающая к линии нагнетания) очень горячая, и температура на этом участке медленно понижается по мере удаления от линии нагнетания. Температура задней половины конденсатора существенно ниже, поскольку хладагент здесь переходит в жидкое состояние, достигая температуры конденсации и даже еще более переохлаждаясь. Возможны два типа нарушений температурного режима в конденсаторе. В первом случае даже передняя часть труб конденсатора не горячая, а температура задней части трубы равна температуре окружающего воздуха. Это может быть вызвано попаданием в компрессор жидкого хладагента или малым количеством хладагента в системе. Во втором случае вся поверхность конденсатора очень горячая. Такое повышение температуры происходит при избыточном поступлении хладагента в конденсатор, при недостаточной вентиляции конденсатора или высокой температуре внешнего охлаждающего воздуха.

#### *(3) Температура жидкостной линии*

Обычно жидкостная линия холодильного контура теплая на ощупь. При нарушении работы холодильного контура она может стать горячей. Это бывает вызвано повышением температуры конденсации, избытком циркулирующего в системе хладагента, или слабым отводом тепла от конденсатора.

#### *(4) Температура фильтра*

Причины повышения температуры фильтра те же, что и у жидкостной линии. Однако температура фильтра может оказаться и пониженной, если фильтр частично засорен примесями к хладагенту. В этом случае поток хладагента через фильтр снижается. Если температура фильтра равняется температуре окружающей среды, значит, он полностью забит и хладагент вообще не проходит сквозь него.

#### *(5) Температура линии всасывания*

При нормальной работе системы трубки линии всасывания должны быть холодными на ощупь и на них конденсируется влага. Возможны два типа нарушений линии всасывания. В первом случае труба очень холодная и на кожухе компрессора конденсируется много влаги из воздуха. Это происходит в том случае, если хладагент испаряется в испарителе не полностью. При этом в компрессор засасывается жидкость и возможен гидравлический удар, повреждающий клапаны. Во втором случае трубки линии всасывания теплые, на них не конденсируется вода, а кожух компрессора очень горячий на ощупь. Это вызвано недостаточным количеством хладагента, проходящего через холодильный контур, и приводит к повышению температуры нагнетания и уменьшению холодопроизводительности системы.

### *6. Влияние изменения температуры испарителя*

#### *(1) температура капиллярной трубки*

При нормальной работе системы капиллярная трубка должна быть холодной на ощупь и на ней конденсируется влага, слышен звук протекающей по ней жидкости. Возможны два типа нарушений работы капилляра. В первом случае трубка очень холодная и на ней конденсируется влага, слышен очень громкий звук. Такой звук возникает при протекании по капиллярной трубке газа (воздуха). Это вызвано недостаточным количеством хладагента, проходящего через холодильный контур. Во втором случае капиллярная трубка не холодная и на ней не

конденсируется влага, и не слышно звука течения жидкости. Это означает, что трубка забита и по ней не течет хладагент.

#### *(2) температура испарителя*

При нормальной работе системы поверхность испарителя должна быть очень холодной на ощупь и с него должны постоянно капать капли конденсата. Перепад температуры между входом в испаритель и выходом из него весьма велик: 12 – 14оС.

Если испаритель не холодный, на нем почти или совсем не конденсируется влага и слышен громкий звук потока хладагента через испаритель, а перепад температуры между входом в испаритель и выходом из него очень мал – значит, через испаритель проходит недостаточное количество хладагента.

### *7. Влияние температуры окружающей среды*

#### *(1) температура воздуха, обдувающего внешний блок (воздуха на улице)*

Если температура воздуха на улице выше допустимой (обычно 35оС), то система охлаждения не может нормально работать: повышается температура конденсации и температура нагнетания хладагента из компрессора. В результате холодопроизводительность системы снижается. При внешней температуре выше 40оС система перегревается и может сработать предохранитель электрического контура, выключающий питание компрессора. Работа при повышенной внешней температуре снижает срок службы кондиционера.

#### *(2) температура воздуха в помещении*

Температура в помещении, где расположен внутренний блок кондиционера, не должна превышать 30оС. Если испаритель долгое время работает при температуре выше 30оС, тепловая нагрузка возрастает, повышается температура конденсации и температура нагнетания. В результате может сработать предохранитель электрического контура, выключающий питание компрессора.

### *8. Система, работающая на обогрев (тепловой насос)*

В режиме теплового насоса (обогрев помещения) кондиционер работает аналогично обычному режиму охлаждения, только направление цикла меняется на противоположное (испарение во внешнем блоке и конденсация во внутреннем). Чтобы убедиться, что кондиционер нормально работает в режиме теплового насоса, проверьте работу реверсивного клапана и электромагнитного клапана. Если реверсивный клапан неисправен, кондиционер не сможет работать в режиме теплового насоса. Чаще всего, неисправные компоненты кондиционера приходится не ремонтировать, а заменять на новые.

## **3. Устранение неисправностей герметичного компрессора**

В случае, если неисправен герметичный компрессор, его как правило, приходится заменять целиком. Это вызвано тем, что разбирать герметичный компрессор и найти для него запасные части сложно, и нельзя гарантировать качество даже при замене перегоревшей обмотки на новую.

(1) Новый компрессор должен иметь те же параметры, что и прежний. Желательно устанавливать компрессор того же типа и модели, как раньше. Если же это невозможно, выберите компрессор с максимально близкими параметрами. Основные параметры производительности компрессора – номинальная мощность охлаждения, электрическое питание двигателя (напряжение, частота, сила тока и т.п.), электрическая емкость и т.д.

(2) Чтобы компрессор можно было установить внутрь кондиционера и подключить, он должен иметь те же внешние габариты, что и прежний.

(3) Новый компрессор должен иметь ту же площадь основания, что и прежний. Если это невозможно, придется изменить размеры крепления компрессора к корпусу кондиционера.

(4) Необходимо выбирать новый компрессор, у которого такие же места подключения и направления линий всасывания и нагнетания, что и у заменяемого компрессора. В противном случае придется менять конфигурацию трубопровода.

Ниже перечислены наиболее распространенные неполадки в работе герметичных компрессоров:

#### *1. Низкая эффективность охлаждения*

##### *(1) Сильное трение поршня о цилиндр*

Зазор между цилиндром компрессора и поршнем (в поршневых компрессорах) должен иметь строго определенную толщину. В этом зазоре располагается пленка смазочного масла и уплотнение цилиндра и поршня. Если зазор будет слишком большим, то пленка масла нарушится и газ будет утекать через зазор. При слишком маленьком зазоре затруднится запуск кондиционера. При сильном механическом истирании поршня о цилиндр компрессора часть газа из цилиндра при сжатии будет через зазор проникать в кожух компрессора. В результате количество сжатого хладагента снизится и эффективность работы компрессора станет существенно ниже номинальной.

#### *(2) Значительное нарушение герметичности газового клапана*

Если элементы газового клапана неплотно прилегают друг к другу и между ними образуются зазоры, то герметичность клапана нарушается. В результате при работе клапана часть газа утекает через неплотности и эффективность нагнетания компрессора снижается. Это может быть вызвано такими причинами:

(1) углеродистые примеси в хладагенте. Осаждение примесей на трубке и пластине клапана приводит к истиранию клапана и герметичность постепенно нарушается.

(2) часто температура нагнетания повышается выше допустимой. При этом жидкий хладагент постепенно частично коксует, и осаждающиеся на корпусе клапана частицы повреждают клапан. Его герметичность нарушается.

(3) неоднократно происходят слабые гидравлические удары, вызванные попаданием жидкого хладагента в компрессор. При этом корпус клапана может повредиться или деформироваться. В результате возрастает трение и герметичность нарушается.

(4) в результате сильного гидравлического удара газовый клапан может получить неустраняемые повреждения, его пластина может сломаться и он вообще не сможет выполнять свою функцию.

Могут проявляться неполадки двух типов: в первом случае давление нагнетания снижается, а давление всасывания растет. Разность этих двух давлений значительно снижается и даже становится равной нулю. Во втором случае разность давлений значительно повышается по сравнению с обычной, а кожух компрессора и выходящие из него трубки становятся очень горячими.

#### *2. Компрессор не работает*

При включении питания компрессора он не начинает работать. Через 3-5 секунд срабатывает предохранитель, защищающий двигатель от перегрева, и выключает питание компрессора. Такая неисправность может быть вызвана следующими причинами: недостаток смазочного масла, плохая смазка, заклинило поршень в цилиндре, перегрузка двигателя компрессора.

#### *3. Неисправность двигателя компрессора*

Признаки: при включении питания перегорает проволока плавкого предохранителя или срабатывает устройство защиты двигателя. Такая неисправность может быть вызвана следующими причинами:

(1) перегорела статорная обмотка двигателя. Изоляция катушки электромагнита сгорела и обмотка касается корпуса двигателя. Это может случиться, если кондиционер долгое время работал при повышенной нагрузке, а предохранитель был неисправен и не отключал двигатель.

(2) междувитковое короткое замыкание части статорной обмотки, при этом изоляция частично нарушена и некоторые витки обмотки касаются корпуса двигателя. Такое случается, если при наматывании провода на статор провод был слегка поврежден. Тогда двигатель нормально работает некоторое время, а затем, когда повреждение усиливается и изоляция значительно нарушается, возникает неисправность.

(3) подводящий кабель касается корпуса двигателя или поврежден.

Слой изоляции, покрывающий статорную обмотку двигателя компрессора, подвергся сильному старению, но не перегорел. В этом случае двигатель включается и работает 1-2 минуты, а затем перегорает проволока плавкого предохранителя или срабатывает устройство защиты двигателя от повышения тока. Причины этого явления те же, что и у перегорания изоляции, и двигатель также нельзя использовать.

#### *4. Ненормальный шум при работе*

Если крепление внутренних частей компрессора ослабилось, они начинают соударяться и производить громкий шум. Обычно шум вызывает касание нагнетательной трубки корпуса

компрессора, удары поршня о пластину клапана и износ подшипников, трение статора и ротора, а также электромагнитные источники шума в двигателе.

#### **4. Поиск и анализ неисправностей в электрической системе**

Электрическая система кондиционера включает в себя электрическую панель управления силовой цепи и панель управления электронной схемой. Принципы их работы различны. Ниже описан поиск и анализ неисправностей в каждой из этих систем.

Электрическое оборудование включает в себя устройства, управляющие системой охлаждения и вентиляторами и защищающие их. Любая неисправность холодильного контура или вентилятора влияет на электрическую систему, поэтому при исследовании электрической системы необходимо уделять внимание работе системы охлаждения и вентиляторов.

##### **1. Неполадки в силовой электрической системе**

###### **1. Компрессор и вентилятор не работают.**

При включении кондиционера компрессор и вентилятор не начинают работать. Возможны следующие причины:

- (1) нет электрического питания
- (2) оборваны провода внутри разъема питания
- (3) перегорели плавкие предохранители на линии управления
- (4) плохой контакт между вилкой и розеткой
- (5) нет напряжения в сети или оно слишком низкое, двигатель не запускается, а затем срабатывает предохранитель и выключает агрегат.
- (6) сломался переключатель
- (7) неисправность в электрической управляющей цепи, возникшая из-за неправильного обращения с кондиционером, ее плохого качества или поломки системы охлаждения и вентилятора.

###### **2. Вентилятор кондиционера работает, но компрессор не работает**

- (1) Разомкнуты контакты предохранителя от перегрузки. Причина: система работала с недопустимо высокой нагрузкой и сработал предохранитель компрессора.
- (2) Электрический конденсатор компрессора поврежден. Причина: неправильное обслуживание кондиционера или попадание влаги.
- (3) неисправен двигатель компрессора.

###### **3. Кондиционер работал некоторое время, а затем компрессор стал часто включаться и выключаться. Причины:**

- (1) датчик температуры термостата расположен слишком близко к испарителю. При этом он измеряет температуру на испарителе и отключает компрессор.
- (2) нестабильное напряжение питания. Проблема связана с сетью электроснабжения кондиционера.
- (3) Плохой контакт биметаллической полоски предохранителя компрессора, контакт время от времени самопроизвольно размыкается.

###### **4. Компрессор непрерывно работает долгое время.**

- (1) в помещении много источников тепла и тепловыделение очень велико. Кондиционер не справляется с такой большой тепловой нагрузкой и не может поддерживать в помещении достаточно низкую температуру.
- (2) неровная поверхность контактов. Контакты термостат слиплись и не размыкаются.

###### **5. Кондиционер не обогревает помещение, хотя должен работать в режиме теплового насоса.** Возможна ситуация, когда реверсивный кондиционер нормально работает на охлаждение, но режим обогрева (тепловой насос) не работает. Это означает, что неисправен переключатель режима или электромагнитный реверсивный клапан.

- (1) соленоид электромагнитного клапана перегорел или неисправен. Причины: кондиционер работал в ненормальных условиях, клапан часто переключали, напряжение долгое время было повышенным, что привело к старению изоляции и пробоем через нее искры.
- (2) сердечник электромагнитного клапана застрял или поврежден. Причины: внутрь клапана попало загрязнение и заблокировало сердечник, плохое качество или сильный износ клапана.



(3) клапан реверсии холодильного цикла не способен изменять направление потока хладагента. Это может быть вызвано разными причинами, чаще всего примесями в хладагенте, плохим качеством оборудования и неправильным монтажом.

(4) переключатель режима (охлаждение/обогрев) не работает. Причины: механическое повреждение или окисленные контакты переключателя.

#### *6. Утечка тока.*

Возможна утечка тока на внешний корпус кондиционера. При касании корпуса ощущается удар током. Причины:

(1) изоляция каких-то электрических компонентов частично нарушена или они отсырели

(2) заземление не проведено или заземляющий провод плохо подключен.

### **2. Неполадки в электронной системе управления**

Электронная плата управления – это цепь низкого напряжения. Обычно напряжение в ней составляет 5, 12 или 24 вольта. Она безопасна в использовании и надежна, компактна и занимает немного места, а также позволяет управлять множеством функций кондиционера. Такой тип систем управления широко используется в бытовых сплит-системах. При работе электронной системы управления могут возникнуть следующие проблемы:

#### *1. Кондиционер не работает.*

После нажатия клавиши включения кондиционер не начинает работать и не издает никаких звуков. Это означает, что на кондиционер не подается питание. В этом случае надо поочередно проверить все элементы цепи, по которой подается питание. Возможны следующие случаи:

(1) нет напряжения на силовом кабеле. Проверьте электрические компоненты кабеля, убедитесь, что питание не выключено рубильником или предохранителем.

(2) потеря фазы питания. Если кондиционер рассчитан на трехфазное питание, проверьте, не подключен ли он к однофазной линии электроснабжения. Возможна потеря фазы в кабеле или плохом контакте.

(3) перегорела проволока предохранителя внутреннего блока или поврежден варистор (регулируемый резистор). Чтобы в управляющем контуре не было слишком высокого напряжения и недопустимо большой силы тока, которые могут повредить элементы системы управления, надо установить предохранитель. Если сила тока или напряжение повысятся, предохранитель немедленно разомкнет цепь и отключит питание, не допуская повреждения платы управления кондиционером.

(4) плохой контакт в разъемах

(5) поврежден клавишный переключатель или плохой контакт клавиш.

(6) повреждена электронная схема платы управления внутреннего блока. Неисправен какой-либо элемент или нарушено их соединение, и плата не может нормально работать. Необходимо проверить электронную схему.

#### *2. Вентилятор кондиционера работает, но компрессор не работает.*

Мигает световой индикатор неисправности. Система диагностики позволит определить, какая неисправность случилась и как ее устранить. Неисправность может произойти как в электрических компонентах системы, так и в устройствах холодильного контура.

(1) если одна из фаз питания отсутствует или напряжение питания ниже нормы, проверьте кабель и измерьте напряжение в линии электроснабжения.

(2) если через компрессор протекал слишком сильный ток, то предохранитель защиты от перегрева выключил двигатель компрессора. Если компрессор работает при повышенной нагрузке, то через него протекает очень большой ток, он перегревается и срабатывает предохранитель. У компрессоров с трехфазными двигателями предохранитель встроен в обмотку двигателя внутри кожуха. Измерив с помощью многофункционального электрического измерителя сопротивление соединительной коробки, можно выяснить, подключена ли обмотка двигателя в цепь. Если обмотка не подключена, то срабатывает предохранитель и выключает питание. У большинства моделей компрессор автоматически включится через 5 минут, после того, как охладится. Необходимо выяснить причину перегрева компрессора и устранить ее.

(3) перегрелся вентилятор внешнего блока или поврежден его предохранитель от перегрева.

Если вентилятор работает при повышенной нагрузке, его температура повышается, срабатывает предохранитель и выключает питание. Проверьте, подключен ли предохранитель и в каком он состоянии.

- (4) плохой контакт соединительных наконечников. Обычно провод двигателя вентилятора подключается через гнездовой контакт. Проверьте, хороший ли контакт в месте подключения проводов двигателя вентилятора, не ослаблены ли контакты в коробке подключений компрессора.
- (5) Неисправен контактор переменного тока. Если провод контактора оборван или перегорел, то контакты цепи не замыкаются и электрическое питание не подается на двигатель.
- (6) повреждена электронная панель управления.

*3. Кондиционер включается и вскоре отключается, не может работать непрерывно.* Мигает световой индикатор неисправности. Неисправность может произойти как в электрических компонентах системы, так и в устройствах холодильного контура или вентиляторах.

- (1) повышенное давление нагнетания
- (2) пониженное давление всасывания
- (3) перегорел двигатель вентилятора
- (4) недопустимое повышение силы тока или температуры на компрессоре. Сработал предохранитель.

*4. После запуска кондиционера включился вентилятор внутреннего блока и загорелся индикатор питания, однако компрессор не работает.*

Это означает, что устройства холодильного контура и вентиляторы работают нормально. Неполадка вызвана неправильной регулировкой или неисправностью датчика. Поэтому индикатор неисправности кондиционера не включается.

- (1) неверное положение переключателя режима. Возможно, вы по ошибке установили его в положение вентиляции, а не охлаждения помещения. Тогда компрессор не будет работать.
- (2) температура в помещении ниже контрольного значения. Если температура в помещении ниже, чем установленная на термостате кондиционера, то система охлаждения не будет работать. Чтобы компрессор включился, установите на термостате более низкую контрольную температуру.
- (3) поврежден датчик термостата. В результате термостат на компрессоре не работает. Измерьте электрическое сопротивление и сравните его с нормальным для данной температуры значением сопротивления. Если датчик неисправен, замените его.

## **5. Поиск и устранение неисправностей в системе вентиляции**

В системе вентиляции кондиционеров возникают три основных типа неполадок: снижение воздушного потока, не работает двигатель вентилятора или во время работы слышен громкий шум.

*1. Снизился воздушный поток, создаваемый вентилятором.*

- (1) ослабили винты, крепящие рабочее колесо вентилятора. Когда двигатель вращает ось вентилятора, рабочее колесо проскальзывает и вращается медленнее. Создаваемый вентилятором поток воздуха значительно снижается.
- (2) обратное направление вращения рабочего колеса. Трехфазные и однофазные двухскоростные двигатели могут вращать ось вентилятора в обратном направлении, если провода питания подключены в неправильном порядке.
- (3) на сетчатом фильтре скопилось много пыли. Регулярно очищайте сетчатый фильтр внутреннего блока от пыли, и сопротивление воздушному потоку значительно снизится. Тогда объем выходящего из вентилятора воздуха возрастет до номинального значения.
- (4) конденсатор сильно загрязнен. Слой пыли и грязи на охлаждающих ребрах конденсатора снижает теплообмен и поток воздуха.

*2. Не работает электродвигатель вентилятора.*

- (1) сильно истерлись подшипники. Сильное истирание подшипников приводит к тому, что двигатель работает вхолостую, при очень низкой скорости или даже совсем не вращается. При этом сила тока на двигателе возрастает. Если выключить питание и сразу коснуться рукой вала двигателя, вы почувствуете дисбаланс и колебание вала и услышите шум трения.
- (2) перегорела обмотка двигателя.

При измерении сопротивления изоляции обмотки может выясниться, что она повреждена и обмотка касается корпуса двигателя. В этом случае срабатывает электрический предохранитель.

(3) короткое замыкание между витками обмотки.

Если произошло короткое замыкание между витками обмотки, то ее сопротивление значительно снизится. В этом случае при запуске кондиционера через обмотку протечет очень большой ток и плавкие предохранители перегорят в момент запуска.

(4) Повреждение подшипников двигателя (скользящих подшипников).

Если повреждены скользящие подшипники двигателя, то вал двигателя не удастся вращать рукой (когда кондиционер выключен).

(5) пробой электрического конденсатора.

При пробое сопротивление конденсатора становится равным нулю.

3. Во время работы вентилятор громко шумит.

(1) Рабочее колесо трется о вентилятор.

При смещении или перекосе рабочего колеса из-за ослабления винтов колесо может тереться о жалюзи или другие детали вентилятора. При этом слышен громкий металлический скрежет.

(2) Сильно истерлись подшипники.

Если подшипники вентилятора сильно истерты, но двигатель еще может работать, то при его работе слышны резкие звуки скачкообразного движения.

(3) Ослабли крепежные болты в основании двигателя.

Если крепежные болты двигателя ослабли, то слышны звуки ударов при работе вентилятора.

## Раздел 3 Комплексная диагностика и устранение неисправностей кондиционеров

Неисправности кондиционера всегда имеют какие-либо внешние проявления. Обычно невозможно непосредственно обнаружить неисправность внутренних элементов кондиционера, о них приходится судить по неполадкам в его работе. Поэтому поиск неисправностей начинается с визуального осмотра кондиционера и проверки его работы, а затем проводится проверка его внутренних систем, основанная на правилах работы кондиционера и его управления. При этом различные компоненты кондиционера взаимосвязаны, и надо проводить их комплексное исследование. В данном разделе наиболее часто встречающиеся внешние проявления неисправностей кондиционеров разделены на несколько типов, и для каждого типа приведена таблица, содержащая описание неисправностей, возможные причины и их устранение. Чаще всего встречаются следующие проблемы:

(1) кондиционер не работает

(2) вентилятор работает, а компрессор – нет.

(3) компрессор не включается или работает ненормально

(4) вскоре после запуска кондиционер выключается

(5) холодопроизводительность кондиционера снижена по сравнению с обычным значением

(6) кондиционер работает, но не охлаждает воздух

(7) во время работы кондиционера слышен ненормально громкий шум или ощущается сильная вибрация

(8) во время работы кондиционера ощущается необычный запах.

### 1. Кондиционер не работает

Вы включаете кондиционер, но он не начинает работать. Не слышно звуков, которые обычно наблюдаются при запуске и работе кондиционера. Это значит, что кондиционер вообще не запускается. Обычно в этом случае неисправна электрическая цепь питания кондиционера или плата управления. Подробный анализ приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Электрическое питание кондиционера	Нет электропитания	При измерении напряжения на силовом кабеле напряжение равно нулю	Подключите кабель питания кондиционера

	Неисправен провод внутри розетки	При измерении напряжение на розетке оказывается равно нулю	Разберите розетку и почините провод
	Плохой контакт в розетке	При измерении напряжение на штепселе оказывается равно нулю	Почините или замените розетку
	Потеря фазы в сети	Нет напряжения на фазе и реле отключения фазы разомкнуто	Почините провод и замкните контакты реле отключения фазы
	Слишком низкое напряжение электропитания в сети	При измерении напряжение в сети оказывается ниже 187В (на 15% ниже номинального)	Установите стабилизатор напряжения
Электрическая система управления	Плавкий предохранитель на плате перегорел	Разобрав кондиционер и вынув предохранитель, вы выяснили, что он перегорел	Выясните причину перегорания, устраните ее и замените плавкий предохранитель
	Плохой контакт в разъемах	При измерениях выясняется, что через разъем не протекает ток	Вновь соедините элементы, проверьте, протекает ли ток через соединение.
	Внутренняя неисправность управляющего выключателя кондиционера	Разобрав выключатель и проверив его, вы выяснили, что он неисправен	Почините выключатель
	Внутренняя неисправность переключателя	При измерениях выясняется, что через контакты переключателя не протекает ток	Почините или замените переключатель
	Неисправен клавишный выключатель	При измерениях выясняется, что через контакты выключателя не протекает ток	Почините или замените переключатель
	Неисправна электронная плата управления	При измерении выяснилось, что по цепи управления не протекает ток или печатная плата неисправна	Замените плату
		Поврежден трансформатор	При измерении обнаружено, что через первичную обмотку трансформатора не протекает ток

## **2. Вентилятор кондиционера работает, а компрессор – нет**

Особенности проявления этой неполадки: при включении кондиционера вентилятор испарителя (внутреннего блока сплит-системы) включается, а компрессор, расположенный во внешнем блоке, не начинает работать. Неисправность может быть локализована в электрической системе внешнего блока, а также в системе его вентиляции или холодильном контуре. При этом срабатывает соответствующий предохранитель и питание компрессора отключается.

Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Электрическая система управления	Потеря фазы в сети	Нет напряжения на фазе и реле отключения фазы разомкнуто	Почините провод и замкните контакты реле отключения фазы
	Слишком низкое напряжение электропитания в сети	При измерении напряжение в сети оказывается ниже 187В (на 15% ниже номинального)	Установите стабилизатор напряжения
	Плохой контакт в месте подключения электрических проводов к двигателю компрессора	Ослаблено соединение проводов, идущих к компрессору	Восстановите соединение
	Нарушена цепь переменного тока	Между противоположными концами провода не протекает ток	Замените провод или контактор переменного тока
	Неисправна электронная плата управления внешнего блока	Через соответствующий разъем не протекает ток, повреждена печатная плата или ее элементы	Замените неисправный элемент или всю плату управления
	Неправильная настройка термостата	Установленное контрольное значение температуры выше, чем температура в помещении (в режиме охлаждения)	Измените контрольное значение температуры на более низкое
	Неисправен электронный термостат	Через реле управления температурой не протекает ток	Замените электронный термостат
	Электрический конденсатор компрессора поврежден	Если при измерении сопротивления конденсатора ампервольтметром оно оказывается бесконечным, то конденсатор неисправен. Если сопротивление равно нулю, то произошел пробой конденсатора	Замените конденсатор
	Электрический конденсатор вентилятора поврежден	Аналогично конденсатору компрессора. При неисправности конденсатора срабатывает защита от перегрева и отключает питание компрессора.	Замените конденсатор
Холодильный контур	Пониженное давление всасывания в компрессор	Компрессор перестает работать	Проверьте холодильный контур, выясните причину понижения давления всасывания и устраните ее
Система вентиляции	Двигатель вентилятора внешнего блока (обдувающего конденсатор) перегрелся или неисправен	Перегорели плавкие предохранители или сработала защита от перегрева. При этом питание внешнего блока отключилось. Возможно, повреждена изоляция.	Замените двигатель вентилятора внешнего блока

### 3. Компрессор не включается или работает ненормально

Особенности проявления этой неполадки: при включении кондиционера вентилятор испарителя (внутреннего блока сплит-системы) включается, а двигатель компрессора, расположенный во внешнем блоке, не начинает работать или работает вхолостую. Компрессор не может работать или работает на очень низкой скорости. Через короткое время срабатывает предохранитель от перегрева и питание компрессора выключается. Неисправность может быть локализована в компрессоре, а изредка также в других компонентах. При этом срабатывает соответствующий предохранитель и питание компрессора отключается. Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Компрессор	Повреждены подшипники	Коленчатый вал не вращается и двигатель не может работать. Слышен ненормальный шум двигателя, вызванный электромагнитными явлениями.	Замените компрессор
	Поврежден воздушный клапан	Сломанная часть пластины клапана провалилась в цилиндр компрессора и мешает его работе	Замените компрессор
	Короткое замыкание между витками обмотки двигателя или сильно изношена (частично повреждена) изоляция	Двигатель работает на очень низкой скорости, возникает очень сильный ток. Через короткое время срабатывает предохранитель от перегрева и питание компрессора выключается.	Замените статор двигателя компрессора
	Значительная утечка в клапане	Газ под высоким давлением заполняет цилиндр компрессора, двигатель работает при повышенной нагрузке	Замените компрессор
Электрическое питание и элементы электрической цепи кондиционера	Поврежден электрический конденсатор двигателя компрессора	Двигатель не может запуститься, возникает очень сильный ток. Через короткое время срабатывает предохранитель от перегрева и питание компрессора выключается.	Замените конденсатор
	Потеря фазы электропитания двигателя компрессора	Трехфазных электродвигатель работает при двухфазном питании. Слышен громкий шум. Возникает очень сильный ток. Через короткое время срабатывает предохранитель от перегрева и питание компрессора выключается.	Проверьте питание и контакты, восстановите трехфазное питание

### 4. Вскоре после запуска кондиционер выключается

В основном такие неполадки вызваны неисправностью элементов холодильного контура. Если элемент холодильного контура неисправен и не может работать в нормальном режиме, это вызывает срабатывание электрических предохранителей и отключение кондиционера. Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Холодильный контур	Недостаток хладагента	Пониженное давление всасывания. В капиллярной трубке слышен громкий звук потока, на ней не образуется конденсат	Найдите утечку и устраните ее, добавьте нужное количество хладагента
	Засорен фильтр	Пониженное давление всасывания. В фильтре слышен громкий звук потока, трубка на выходе из фильтра холодная	Выньте фильтр и прочистите или замените его
	Избыток хладагента, жидкость занимает часть объема системы	Повышенное давление нагнетания из компрессора, конденсация на линии всасывания. Защита от перегрева отключает компрессор	Слейте избыток хладагента из системы. Уменьшайте его количество, пока на линии всасывания не перестанет конденсироваться влага.
	В холодильный контур попал воздух и занимает часть объема труб	Повышенное давление нагнетания из компрессора и очень высокая температура нагнетаемого хладагента. Повышенное давление всасывания, кожух компрессора очень горячий	Выключите кондиционер и удалите воздух из холодильного контура
	На внешней поверхности конденсатора (внешнего блока) скопилось много пыли	Большой перепад температуры между входящим и выходящим воздухом, небольшой воздушный поток, высокое давление конденсации.	Удалите пыль с поверхности конденсатора кистью или потоком сжатого воздуха.
	Большое выделение тепла в помещении заставляет кондиционер работать с повышенной нагрузкой	Пониженная разность между давлением всасывания и нагнетания. Кожух компрессора очень горячий, срабатывает предохранитель от перегрева	Кондиционер имеет недостаточную холодопроизводительность. Нужно снизить выделение тепла в помещении или установить кондиционер большей мощности
	Значительная утечка в клапане	Повышенное давление нагнетания и всасывания, срабатывает предохранитель от перегрева	Замените компрессор

### **5. Холодопроизводительность кондиционера снижена по сравнению с обычным значением**

Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Холодильный контур	Недостаток хладагента	Пониженное давление всасывания. В капиллярной трубке слышен громкий звук потока, на ней не образуется конденсат	Найдите утечку и устраните ее, добавьте нужное количество хладагента

	Засорен фильтр	Пониженное давление всасывания. В фильтре слышен громкий звук потока, трубка на выходе из фильтра холодная	Выньте фильтр и прочистите или замените его
	Избыток хладагента, повышенная температура испарения	Повышенное давление нагнетания из компрессора, конденсация на линии всасывания, слабый гидравлический удар	Слейте избыток хладагента из системы.
	В холодильный контур попал воздух и занимает часть объема труб	Повышенное давление нагнетания из компрессора и очень высокая температура нагнетаемого хладагента. Повышенное давление всасывания, кожух компрессора очень горячий	Выключите кондиционер и удалите воздух из холодильного контура
	На внешней поверхности конденсатора (внешнего блока) скопилось много пыли	Высокое давление и температура нагнетания. Холодопроизводительность кондиционера снижается	Удалите пыль с поверхности конденсатора кистью или потоком сжатого воздуха.
	Вентилятор внешнего блока заблокирован и недостаточно обдувает конденсатор воздухом	Высокое давление и температура нагнетания. Холодопроизводительность кондиционера снижается. Температура в помещении выше температуры на улице. Недостаточное рассеивание тепла.	Удалите препятствия воздушному потоку, обдувающему конденсатор
	На сетчатом фильтре испарительного (внутреннего) блока скопилась пыль, снизился воздушный поток	Давление и температура всасывания понижены, нет конденсации на линии всасывания кожухе компрессора	Разберите блок, выньте фильтр и очистите его.
Компрессор	Поршень и цилиндр компрессора значительно истерты, при этом холодопроизводительность кондиционера снижается	Давление всасывания повышено, давление нагнетания понижено, коэффициент сжатия хладагента в компрессоре уменьшается. При этом снижается объем нагнетаемого из компрессора хладагента	Замените компрессор
	Значительная утечка в воздушном клапане, при этом холодопроизводительность кондиционера снижается	Давление всасывания повышено, давление нагнетания понижено. При этом снижается объем нагнетаемого из компрессора хладагента	Замените компрессор

## **6. Кондиционер работает, но не охлаждает и не нагревает воздух**

При включении кондиционера он начинает работать, однако воздух в помещении не охлаждается или охлаждается совсем незначительно. Неисправна может быть система охлаждения или компрессор. Подробный анализ проблемы приведен в таблице:



Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Холодильный контур	Хладагента в системе не осталось (полная утечка)	Давление в линии всасывания близко к нулю, срабатывает реле низкого давления	Найдите утечку и устраните ее, заправьте хладагентом систему
	Засорен фильтр, хладагент не проходит сквозь него	Давление в линии всасывания близко к нулю, срабатывает реле низкого давления	Выньте фильтр и прочистите или замените его
	Клапан реверсии цикла не срабатывает и не может изменить направление потока хладагента для работы на обогрев (для кондиционеров с режимом теплового насоса)	Не слышно звуков воздушного потока, воздух не нагревается, а из внутреннего блока выдувается холодный воздух	Замените реверсивный клапан
Компрессор	Пластина газового клапана повреждена, газ не всасывается в компрессор и не нагнетается из него.	Давление всасывания почти равно давлению нагнетания, кожух компрессора горячий.	Разберите компрессор, замените пластину клапана или замените весь компрессор

### **7. При работе кондиционера слышен необычный громкий шум и ощущается сильная вибрация**

Если кондиционер исправен и работает нормально, он издает тихий ритмичный шум. Если же кондиционер издает резкие громкие звуки, значит в его работе возникли какие-то неполадки. Необходимо своевременно выяснять причины шума и устранять их, иначе компоненты кондиционера могут получить значительные повреждения. Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Компрессор	Хладагент и смазочное масло попадают в цилиндр компрессора, поршень работает в жидкости	Гидравлический удар, действующий на клапан вызывает громкий шум и вибрацию компрессора	Если это происходит часто, надо установить на входе в компрессор отделитель жидкости
	В системе избыток хладагента, и жидкость перетекает в обратном направлении	Гидравлический удар, действующий на клапан вызывает громкий шум и вибрацию компрессора	Уменьшите количество хладагента
	Нагнетательная труба вибрирует в резонансе с компрессором	Нагнетательная труба сильно вибрирует с высокой частотой	Уменьшите амплитуду вибрации компрессора, установите гаситель вибрации на нагнетательной линии

	При перегрузке двигатель компрессора издает громкие звуки, вызванные электромагнитными явлениями	Компрессор сильно вибрирует, протекает сильный ток	Найдите причину повышенной нагрузки, снизьте нагрузку на двигатель
	Сильное трение в подшипниках, статор двигателя трется о ротор	Слышен звук трения, протекает сильный ток	Замените компрессор
Холодильный контур	Слышен звук потока через капиллярную трубку	Слышны резкие звуки высокой частоты	Измените условия работы кондиционера
Весь кондиционер	Звук ответной вибрации компрессора и корпуса	Сильная вибрация компрессора вызывает резонансные колебания корпуса, хотя крепежные болты компрессора закреплены	Измените силу крепления болтов компрессора
	Звук вибрации внешнего блока и его опоры (крепления)	Ослабленное крепление болтов, соединяющих блок с опорой	Затяните крепежные болты
Вентилятор	Рабочее колесо ударяется о корпус вентилятора	Слышен резкий звук трения металлических частей, винт рабочего колеса слабо закреплен, ось рабочего колеса сместилась	Установите ось в правильное положение, закрепите винт
	Сильное трение в подшипниках двигателя вентилятора	Слышен звук вибрации	Замените подшипники двигателя вентилятора
	Ослаблены крепежные болты вентилятора	Двигатель вентилятора сильно вибрирует и издает шум	Установите вентилятор в правильное положение, закрепите болты

### **8. Кондиционер издает необычный запах при работе**

Необычный запах, исходящий от кондиционера, является признаком его неисправности. Выясните его причины и устраните их. Подробный анализ проблемы приведен в таблице:

Неисправная система	Неисправность	Проявления неисправности	Рекомендуемые действия
Холодильный контур	Значительная утечка хладагента	Чувствуется запах хладагента (фреона) или даже слышен звук, создаваемый выходящим из системы хладагентом	Найдите место утечки и устраните ее
Электрическая система	Перегрев обмотки электромагнита вызвал повреждение изоляции	От перегоревших компонентов исходит неприятный запах гари, возможно появление дыма	Замените перегоревшие компоненты
	Провод перегрелся из-за слишком большой силы тока, изоляция повреждена	Запах горелой резины, провод горячий на ощупь	Замените силовой провод

	Плохой контакт между штепселем и розеткой, вызывающий искрение и обугливание	Запах гари, штепсель становится горячим на ощупь	Замените или почините
--	--	--	-----------------------

### 9. Схема общего анализа неисправностей кондиционера

