

## Annotation

Каждому из нас известно еще со школы, что электричество - это движение электронов в замкнутой цепи. Однако не многие уверены в том, что умеют обращаться с электричеством, часто выбрасывают сломанные бытовые приборы, которые еще можно починить. Книга составлена как сборник советов; прочитав ее, вы сможете разобраться в проводке вашей квартиры, рассчитать нагрузку на электрическую сеть, в случае необходимости устранить неисправность. Книга рассчитана на широкий круг читателей.

---

- [Дубровин Иван Ильич](#)
  - [Глава 1](#)
    - [Электрический ток](#)
      -
    - [Применение электричества в быту](#)
      -
    - [Опасные свойства электричества](#)
      -
    - [Техника безопасности](#)
      -
  - [Глава 2](#)
    - [Что такое распределительный щиток?](#)
      -
    - [Для чего нужен фазовый переключатель?](#)
      -
    - [Как проверить счетчик электроэнергии?](#)
      -
    - [Какие предохранители лучше всего?](#)
      -
    - [Почему нельзя устанавливать «жучок»?](#)
      -
    - [Какая проводка лучше: скрытая или внешняя?](#)
      -
    - [Какими должны быть провода?](#)
      -

- [Стоит ли закрашивать ответвительные коробки ?](#)
  -
- [Как рассчитать нагрузку на сеть?](#)
  -
- [Как и зачем прокладывать отдельную магистраль?](#)
  -
- [Глава 3](#)
  - [Зачем нужна маркировка?](#)
    -
  - [Какие выбрать розетки?](#)
    -
  - [Какие бывают патроны?](#)
    -
  - [Какие выключатели удобнее?](#)
    -
  - [Как работает диммер?](#)
    -
  - [Как проводить ремонт?](#)
    -
- [Глава 4](#)
  - [Как светит лампа накаливания?](#)
    -
  - [Чем галогенные лампы лучше?](#)
    -
  - [Нужен ли дома дневной свет?](#)
    -
- [Глава 5](#)
  - [Как используется тепловая энергия?](#)
    -
  - [В чем отличие тэновых спиралей от обычных?](#)
    -
  - [Чем опасны «козел» и самодельный кипятильник?](#)
    -
- [Глава 6](#)
  - [Как работает электромотор?](#)
    -
  - [Когда мотор умирает окончательно?](#)

- - [Глава 7](#)
    - [Зачем нужен стабилизатор напряжения?](#)
      -
    - [Что такое источник бесперебойного питания?](#)
      -
    - [Как работает домашняя электроника?](#)
      -
    - [Какими бывают источники питания?](#)
      -
    - [Как починить аппаратуру вслепую?](#)
      -
  - [Глава 8](#)
    - [Приборы для нагрева воды](#)
      -
    - [Кухонные бытовые приборы](#)
      -
    - [Отопительные приборы](#)
      -
    - [Холодильники и морозильники](#)
      -
    - [Стиральные машины](#)
      -
    - [Пылесосы и полотеры](#)
      -
    - [Приборы для оздоровления микроклимата](#)
      -
    - [Приборы индивидуального пользования](#)
      -
    - [Электроинструменты](#)
      -
    - [Другие бытовые приборы](#)
      -
-

**Дубровин Иван Ильич**  
**Советы электрика**

# **Глава 1**

## **Что такое электричество?**

## Электрический ток

Как это ни странно, все знают, что такое электрический ток, и даже наизусть могут повторить цитату из школьного учебника по физике, однако многие открыто признаются в том, что совершенно не понимают, что такое электричество.

Одних, например, удивляет тот факт, что вилку в розетку можно втыкать по-разному, при этом результат всегда один и тот же, хотя у электричества есть фаза и ноль. Других удивляет то, что электричество идет от минуса к плюсу, хотя значительно легче представить, что оно течет в обратном направлении.

Примеров можно было бы привести бесконечное множество, так как знание всегда одно, а незнания – разные. Отсюда и предвзятое отношение к электричеству, наподобие: «Это совершенно необъяснимая вещь, надо вызвать электрика, чтобы он поменял нам розетку, а то как бы чего не случилось...»

В этом и кроется причина неправильного обращения с током – непрофессионализм, который приводит к травмам, авариям, пожарам. Многим не раз встречались явления, связанные с электричеством, кажущиеся совершенно необъяснимыми, а если и объяснимыми, то имеющие какое-то неестественное, фантастическое с точки зрения незнающего человека обоснование.

Объяснять природу электричества приходится с молекулярной физики, а потому на первый взгляд все выглядит чрезвычайно сложно и запутанно, хотя на самом деле нет ничего проще. Мы не будем вдаваться в подробности относительно электронной теории строения вещества, а попытаемся объяснить просто, как говорится, «по-народному».

Все вещества состоят из молекул, содержащих в себе атомы, которые в свою очередь состоят из ядер и вращающихся вокруг них электронов. При различных химических реакциях электроны переходят от одних атомов к другим, а потому возможно, что атомы какого-то вещества испытывают недостаток в электронах, а атомы другого имеют их избыток.

Это вещества, имеющие разноименные заряды. В случае их контакта электроны будут стремиться перейти из одного вещества в

другое, перемещение электронов и будет представлять собой электрический ток.

Как вы уже догадались, электроны движутся туда, где их не хватает. Чтобы разобраться раз и навсегда с тем, как именовать заряды, запомните: ток движется от минуса к плюсу, т. е. вещество, у которого не хватает электронов, имеет положительный заряд, а вещество, у которого избыток электронов, – отрицательный. Также принято называть контакт, имеющий положительный заряд, нулем, имеющий отрицательный заряд – фазой.

Величина электрического тока (количество переносимого заряда) измеряется в амперах. Напряжение, т. е. разность потенциалов, которая заставляет течь ток (ЭДС – электродвижущая сила), измеряется в вольтах.

Атомы любого вещества располагаются на некотором расстоянии друг от друга. В металлах расстояния между атомами настолько малы, что электронные оболочки практически соприкасаются. Это дает возможность электронам свободно блуждать от ядра к ядру, создавая при этом электрический ток, поэтому металлы, а также некоторые другие вещества являются проводниками электричества. Другие вещества – наоборот, имеют далеко расставленные атомы, электроны, прочно связанные с ядром, которые не могут свободно перемещаться. Такие вещества не являются проводниками и их принято называть диэлектриками, самым известным из которых является резина. Это и есть ответ на вопрос, почему электрические провода делают из металла.

Естественно, что при отделении электронов от ядер освобождается некоторое количество энергии, которое нагревает проводник. «Нагревательную» способность тока принято называть мощностью и измерять в ваттах. Так же принято измерять и механическую энергию, преобразованную из электрической.

Чтобы электрический ток протекал непрерывно, на разных концах проводника, которым являются высоковольтные линии, подстанции, электропроводка в квартирах, на разных концах электрической цепи должна быть разность потенциалов, которая и создается ГЭС и АЭС.

Электрическая энергия создается преобразованием других видов энергии: на гидроэлектростанциях используется энергия падающей воды, на атомных станциях – энергия радиоактивного распада.

Наибольшее распространение имеют электромеханические индукционные генераторы, превращающие механическую энергию в электрическую.

Мы не будем рассматривать устройство генератора, так как это не относится к теме нашей книги, однако все же следует сказать, что вырабатываемый генераторами ток является переменным. В быту применяется и постоянный ток, который преобразовывается из переменного с помощью индукционных катушек (дросселей).

Электрический ток имеет и другие параметры, но мы также не будем их касаться, так как в быту с измерением таких величин, как частота тока, индуктивность и др., сталкиваться практически не приходится.

## Применение электричества в быту

На самом деле электричество очень популярный источник энергии. Посудите сами: его легко транспортировать, оно легко переводится в другие виды энергии – тепловую, механическую. По этой причине электричество так популярно, ученые придумывают все новые способы применения электричества (например, электромобиль), а также применение новым качествам электричества (например, сверхпроводимость).

Вам наверняка приходилось слышать выражение: «Если отключить воду, газ и электричество, то человек снова станет первобытным»? Это совершенно истинное утверждение. Про воду и газ мы говорить не будем, так как это тема для других книг, а вот без электричества действительно нельзя обойтись.

Во-первых, освещенность наших квартир напрямую зависит от электричества. Лампы накаливания, дневного света, галогенные лампы, без них нам приходилось бы пользоваться хозяйственными свечами или лучинами. Когда отключается во всем доме электричество, растерянные жильцы, как правило, не говорят: «Отключили электричество», говорят – «Отключили свет». Задумайтесь, почему?

Во-вторых, на электричестве работает большинство бытовых приборов, которыми мы пользуемся каждый день, начиная с дверного звонка и заканчивая холодильными установками. Когда отключают электричество, пусть даже и на короткий промежуток времени, то после того, как все успеют зажечь хозяйственные свечи, начинают возмущаться по поводу того, что размораживается холодильник. В такой ситуации уж совсем нелепо вспоминать про пылесос или утюг.

В-третьих, отсутствие электричества явно скажется на нашем культурном уровне: телевизор, видеомагнитофон, магнитофон, видеокамера, радио, компьютер, наконец – все это средства общения с окружающим миром и при отсутствии электрического тока они становятся просто корпусами со множеством никуда не годных микросхем.

Одним словом, электричество – наш большой друг, но бывают ситуации, когда оно становится нашим большим врагом, о чем рассказывает следующая глава.

## Опасные свойства электричества

Все опасные свойства электричества вытекают из правила, согласно которому электричество нагревает проводник, по которому проходит. Если по каким-то причинам электрическая сеть испытывает постоянную перегрузку, изоляция постепенно обугливается, осыпается. Изоляция также может разрушиться и в результате неправильного обращения с бытовыми приборами. Возникает возможность короткого замыкания, которое очень опасно.

Разноименные полюса не должны соприкасаться друг с другом, электрический ток должен обязательно проходить через какой-нибудь бытовой прибор или устройство для того, чтобы сила тока соответствовала норме. Электричество, протекая по проводам, встречает небольшое сопротивление, также оно встречает сопротивление в бытовом приборе или лампе накаливания.

Сопротивление бытовых и осветительных приборов измеряется килоомами, тогда как сопротивление электропроводки – просто омами. Если происходит короткое замыкание, сила тока возрастает в несколько тысяч раз. При этом выделяется большое количество теплоты, способное расплавить металл.

Нетрудно догадаться, что при повышении в несколько тысяч раз температуры проводника (каким в данном случае является электропроводка) изоляция моментально вспыхивает. Это является причиной пожаров и несчастных случаев, поэтому следует быть предельно осторожным, следить за исправностью электропроводки, рассчитывать нагрузку на нее.

Перегрузка электрической сети является одной из самых распространенных причин короткого замыкания. Однако оно может происходить и по другим причинам: это и неосторожное обращение с оголенными токоведущими частями бытовых и осветительных приборов, перетиравание изоляции, перекручивание проводов, сгибание проводов под острыми углами, повреждение проводов во время ремонта или животными.

Короткое замыкание может произойти и из-за воздействия влаги. Именно поэтому в помещениях с повышенной влажностью должны применяться бытовые приборы, имеющие специальную защиту от

воздействия влаги. Электроустановочные устройства – розетки и выключатели – также должны быть влагозащищенными. Предпочтение отдается внутренней проводке, а если это невозможно, внешняя проводка должна быть хорошо изолирована.

Если в случае с коротким замыканием происходит пожар, то в случае с воздействием влаги на электроприборы в первую очередь страдает человек. Удар электричеством очень опасен, напряжение 127 V считается смертельным, а что уж говорить про 220 V?

## Техника безопасности

Вряд ли найдется хотя бы один человек, которого ни разу в жизни не ударило электричеством. Кого-то сильнее, кого-то слабее, но все так или иначе это испытали.

Хотя конструкцией любого бытового прибора предусмотрена степень защиты от поражения электрическим током, все же иногда случаются ситуации, когда человек оказывается проводником электрической энергии. При этом он испытывает на себе действие электрического тока, которое принято называть электрическим ударом.

В народе уже давно известны наиболее типичные ситуации, когда может ударить током. Например, человек меняет автоматический предохранитель, держась при этом за металлическую дверь или трубу. Как только он прикасается рукой к токоведущим частям, его ударяет током. Бывает и так, что человек, придерживая металлическую дверь одной рукой, другой открывает металлическую ставню распределительного щитка, у которого по каким-то причинам электричество пробивает на корпус.

Иногда удар электричеством происходит из-за пользования испорченным инструментом. Ручки отверток, плоскогубцев, пассатижей обязательно должны иметь изоляцию, на которой имеется маркировка, обозначающая, какое напряжение данная изоляция может выдержать. Поэтому следует быть очень осторожным, когда приходится пользоваться пассатижами без изоляции, кровельными ножницами и другими инструментами, не отвечающими требованиям техники безопасности при работе с электричеством.

Лампы накаливания устроены так, что исключают возможность получения удара электричеством: при вкручивании лампы в патрон контакты замыкаются только тогда, когда металлическая часть цоколя оказывается полностью вкрученной в патрон. Однако некоторые забывают, что лампочка все же имеет контакт с электричеством, а потому возможно получить удар, например, если протирать лампу накаливания влажной тряпкой. Даже отключенная лампа является подключенной к токоведущему проводу, а потому лучше не рисковать.

Ни в коем случае нельзя одновременно дотрагиваться до бытовых приборов и заземленных предметов (водопроводные трубы, батареи

центрального отопления и т. д.). Вполне возможно, что на корпус бытового прибора пробивает электричество.

В последнее время все больше и больше приборов имеют заземление. Это делается для обеспечения безопасности потребителей. Такие бытовые приборы имеют трехжильный шнур и вилку с тремя контактами. Однако розетки очень часто не соответствуют нужному стандарту, а потому заземление часто просто не подключается: провод подсоединяется к обычной двухконтактной вилке, а провод заземления остается неподключенным.

Однако, как вы сами понимаете, ничто не делается просто так, в том числе и заземление. Если корпус заземлен, значит конструкция бытового прибора такова, что в случае повреждения изоляции возможно пробивание на корпус. В таком случае прикосновение к корпусу будет болезненным, даже если не дотрагиваться до заземляющих предметов. Если коснуться заземляющего предмета, то вероятен смертельный исход.

В помещении с повышенной влажностью также следует быть осторожным, так как вода является прекрасным проводником электричества и может явиться причиной возникновения непредвиденной ситуации, в результате которой вас ударит током.

В литературе неоднократно описывалась ситуация с электрическим мотором. Как правило, они портятся от того, что сгорают обмотки. При этом горит изоляция, из электрического мотора идет едкий дым. Естественно, возникает желание потушить пожар, однако этого делать нельзя, так как выливая воду на электромотор, пусть даже и не работающий, можно получить электрический удар, и довольно сильный, так как для работы производственных электромоторов применяется ток напряжением 380 V.

Бытовые приборы, имеющие защиту от воздействия влаги, имеют специальную маркировку, однако это вовсе не значит, что не следует быть внимательным. Всегда помните о том, что сочетание воды и электричества очень опасно.

Хотя это мало относится к теме нашей книги, все же хотелось бы сказать несколько слов о высоковольтных линиях. Нередки случаи, когда они проходят под мостом или другим сооружением. В любом ожоговом центре вам смогут рассказать о том, что недостатка в

пациентах, помочившихся на высоковольтную линию, нет, и скорее всего, не будет.

Если вам когда-нибудь придется наблюдать оборванный кабель с высоковольтной линии (из-за сильного ветра или по другим причинам, например, автомобильная авария), постарайтесь обойти это место, так как земля может быть сырой и являться проводником электрической энергии. На высоковольтных линиях напряжение достигает 10 кв, шутить с таким напряжением опасно.

Последствия удара электричеством могут быть самые разные, все зависит от напряжения и длительности электрического удара. Кратковременный удар электричеством, как правило, не причиняет травмы, остается только небольшой испуг от неожиданности.

При более или менее длительном ударе происходит сокращение мышечной массы. Это опасное явление, так как большинство смертельных случаев связано с тем, что человек, схватившись за какой-нибудь заземляющий предмет, не может отдернуть руку, так как ее сводит судорогой. Сокращение мышц парализует тело, человек принимает так называемую «позу боксера», смерть наступает в результате остановки сердца все из-за того же сокращения мышечной массы.

В результате длительных ударов электричеством на местах контактов остаются ожоги, которые так же, как и любые другие ожоги имеют степени. Самые тяжелые ожоги характерны тем, что развивается некроз тканей, который невозможно вылечить.

Чтобы обезопасить себя от воздействия электричества, принято работать в резиновых перчатках или стоять на резиновом коврике.

Человек, который никак не замыкает сеть, не испытывает удара электрическим током, даже если берется за токоведущий провод. Некоторые электрики (как, впрочем, и не электрики), зная это свойство электричества, берутся починить розетку или другой электрический прибор, не отключая ток. В таком случае они обязаны выполнять только одно правило: не замыкать собой электрическую цепь. Поэтому они не должны касаться каких-нибудь проводников электричества, а также обоих контактов электрического провода одновременно.

Однако, даже если вы очень смелый человек, все равно не рекомендуем поступать подобным образом. Открученные контакты освобождают провод и он может задеть за какую-нибудь

металлическую деталь или за руку. При этом произойдет удар электричеством, который бывает очень опасен.

В любом случае при обращении с электричеством будьте предельно внимательны. Лучше поосторожничать, чем испытать на себе весь ужас электрического шока.

# **Глава 2**

## **Электропроводка**

## Что такое распределительный щиток?

Как появляется электричество в доме? Конечно же, из распределительного щитка. Если вы живете в многоэтажном доме, рядом обязательно располагается подстанция, на которую поступает электричество с ГЭС или АЭС.

Нетрудно догадаться, что ЭДС электростанции очень велика, а потому возникает необходимость преобразования переменного тока. Чтобы получить переменный ток меньшего напряжения без потери мощности, применяются трансформаторы. Около каждого многоэтажного дома обязательно есть трансформаторная будка, которую также принято называть подстанцией, где и происходит преобразование электричества.

Трансформатор представляет собой стальной сердечник с двумя катушками, имеющими обмотки. Одна из обмоток называется первичной, другая – вторичной. При прохождении переменного тока по первичной обмотке в сердечнике появляется переменный магнитный поток, который возбуждает ЭДС во вторичной обмотке.

Сила тока во вторичной обмотке, не присоединенной к цепи, потребляющей энергию, равна нулю. Если цепь подсоединена и происходит потребление электроэнергии, то в соответствии с законом сохранения энергии сила тока в первичной обмотке пропорционально возрастает. Таким образом и происходит преобразование и распределение электрической энергии.

Электрический кабель с подстанции идет в каждую квартиру, в каждый распределительный щиток. На распределительном щитке электропроводка разделяется на несколько магистралей для равномерного распределения электроэнергии. При этом цепь не является замкнутой. Она замыкается, когда вы втыкаете вилку в розетку и нажимаете кнопку включения бытового прибора. Как уже объяснялось выше, чем больше потребление энергии, тем больше сила тока в первичной обмотке на подстанции. Вот почему напряжение в электрической сети распределяется равномерно независимо от того, кто, как и когда пользуется бытовыми приборами.

Распределительный щиток может выглядеть как угодно, от этого принцип его действия не меняется. В многоэтажных домах из кирпича

или бетона распределительные щитки имеют встроенную в стену металлическую конструкцию со ставнями, закрепленную на ерши. Внутри находятся панели, на которых располагаются все необходимые для распределительного щитка электроустановочные и измерительные устройства.

Если дом частный, с деревянными стенами, а проводка внешняя, то распределительный щиток представляет собой прикрепленный к стене щит на ножках, на котором располагаются все те же электроустановочные устройства и измерительные приборы.

В последнее время, когда все больше предпочтения отдается евроматериалам, не остались без внимания и распределительные щитки. Теперь в магазине можно купить распределительный щиток, выполненный из пластика, чтобы установить его отдельно от соседей.

Пластиковые щитки имеют красивый дизайн, удобны в обращении. Они рассчитаны на установку автоматических предохранителей зарубежных производителей, но вот фазовый переключатель и счетчик электроэнергии можно установить отечественные.

В принципе сам по себе распределительный щиток представляет собой панель, на котором и размещаются все необходимые устройства. Пластиковые распределительные щитки имеют закрывающиеся крышки с прозрачными окошками из органического стекла, некоторые модели распределительных щитков имеют ставни, которые можно закрывать.

Это имеет значение, так как нередки случаи, когда дети, играя, открывают распределительный щиток из любопытства или чтобы там что-нибудь спрятать. Это может закончиться очень печально, так как при этом ребенок может получить удар электричеством, поэтому неплохо было бы позаботиться о безопасности ваших детей.

## Для чего нужен фазовый переключатель?

На распределительный щиток подводится кабель с подстанции, по которому передается электричество в вашу квартиру и в квартиры ваших соседей (если распределительный щиток общий). На кабеле обязательно имеется фазовый переключатель, к которому подключаются все магистрали. Магистрали представляют собой разветвления электрической сети, предназначенные для того, чтобы электрическая энергия равномерно распределялась по квартире, чтобы не возникало перегрузок сети. Каждая магистраль подключается через автоматический предохранитель, о котором будет рассказано позже.

Фазовый переключатель может иметь разные конструкции в зависимости от производителя. Как правило, на распределительных щитках устанавливаются фазовые переключатели отечественного производства

Отечественный фазовый переключатель представляет собой барабан с проворачивающейся ручкой. Хотя ручку можно проворачивать в разных направлениях сколько угодно, переключатель имеет всего две позиции – «включено» и «выключено», о чем на корпусе имеется соответствующая маркировка. Также на переключателе имеется указатель параметров электрического тока, на которые рассчитано это электроустановочное устройство. Соответствие силе тока и напряжению определенного уровня является главным требованием, которым нельзя пренебрегать.

Отечественные устройства имеют один недостаток: фазовый переключатель отключает замечательно, но не всегда включает электричество, когда надо. В чем причина?

Причина в том, что конструкция устройства при проворачивании ручки пружинит. В результате иногда получается так, что вы поставили ручку в нужную позицию, но электричества в сети нет. Значит, нет контакта. Покрутите ручку в разные стороны, насколько она пружинит, но так, чтобы не переключить в другую позицию; это решит проблему.

Однако вам вряд ли придется самому устанавливать или демонтировать фазовый переключатель, так как это очень ответственная процедура, которую должен выполнять квалифицированный электрик. Высокое напряжение может стать

причиной несчастного случая, поэтому ошибки должны быть исключены.

При установке фазового переключателя иногда приходится заменять часть кабеля, для этого следует подобрать соответствующий материал. Как уже объяснялось выше, электричество передается электронами, которые отрываются от ядер. При этом происходит нагревание проводника. Если кабель имеет недостаточно большое сечение, он будет перегреваться; в результате чего разрушится изоляция и произойдет короткое замыкание, которое особенно опасно, если происходит на распределительном щитке: в таком случае отключается вся квартира, а может быть, и соседи. Для устранения проблемы вам придется вызвать профессионального электрика.

Для того, чтобы правильно выбрать кабель, следует рассчитать сечение в зависимости от прилагаемой нагрузки (об этом рассказано в главе «Электропроводка»).

Вы можете пользоваться фазовым переключателем лишь для того, чтобы отключать электричество. Конечно, для этого есть автоматические предохранители, но иногда бывают такие ситуации, когда приходится отключать электричество во всех магистралях (например, ремонт электропроводки).

Часто бывает и так: когда проводится ремонт, то фазовым переключателем пользуются для того, чтобы наверняка отключить электричество. С точки зрения профессионального электрика это нецелесообразно: зачем дергать фазовый переключатель, если можно отключить автоматический предохранитель? Однако на деле ситуация обстоит так: вы просто не знаете, как располагается внутренняя проводка в вашей квартире и вам легче отключить всю квартиру, чем гадать, какую же из пробок «вырубить»?

Это выглядит очень непрофессионально, а потому не позволяйте себе выглядеть глупо: вы должны знать, сколько магистралей в вашей квартире, куда они ведут, где располагаются. Это поможет вам рассчитать нагрузку на электрическую сеть в случае подключения энергоемких электрических приборов, быстро определить причину неполадки в случае ее возникновения, а также избавит вас от опасности получить электрический удар, работая с дрелью.

## Как проверить счетчик электроэнергии?

Другое устройство, располагающееся в распределительном щитке, предназначенное для учета расхода электроэнергии, – однофазный счетчик электроэнергии.

Алюминиевый диск счетчика вращается за счет индукционных токов, вырабатываемых двумя катушками. Если нагрузка на сеть равна нулю, диск стоит на месте. Чем сильнее нагрузка, тем быстрее вращается алюминиевый диск.

Диск связан с помощью червячной и зубчатой передач со счетным механизмом, который учитывает расход энергии в киловатт-часах. На щитке счетчика имеются обозначения, указывающие единицы отсчета электроэнергии, номинальное напряжение, силу и частоту тока, максимальную нагрузку, при которой погрешность учета не выходит за пределы класса точности. На обратной стороне корпуса помещена схема устройства.

Для того чтобы определить, сколько электроэнергии было израсходовано, необходимо вычислить, сколько «накрутил» счетчик за определенный промежуток времени. Это значение и будет количеством израсходованных киловатт-часов.

Чтобы определить правильность показаний счетчика электроэнергии, следует выключить все приборы в квартире, оставив только лампочку мощностью 100 ватт. Если диск делает один оборот в минуту, значит счетчик работает исправно.

Есть и другой способ определения исправности счетчика: при отключении всех устройств (это легко сделать, если отключить автоматические предохранители) алюминиевый диск должен остановиться менее чем за одну минуту. Если он продолжает по инерции крутиться, значит счетчик неисправен, это явление называется «самоход» и является поводом для замены устройства.

Чтобы определить, перегружен счетчик или нет, следует умножить максимальную силу тока на напряжение (эти данные указаны на щитке устройства), по полученным ваттам определить, сколько счетчик должен делать оборотов в минуту, и если он вращается быстрее, значит он перегружен. Например, счетчик рассчитан на максимальную силу тока 15 А при напряжении 220 В. Это 3300 ватт. 1 кВт.ч = 1250

оборотов, значит при расходе 3,3 кВт счетчик должен делать 4125 оборотов в час, это 68,75 оборотов в минуту. Если счетчик вращается быстрее, значит он перегружен.

Однако, проверяя счетчик электроэнергии, помните о том, что класс точности, на который он рассчитан, допускает погрешность в 2%, а потому, обнаружив несоответствие показаний в пределах этих двух процентов, не спешите бежать в жилищно-коммунальное хозяйство с требованием о замене счетчика.

Зимой, когда возникает необходимость подключения обогревательных приборов, которые, как правило, очень энергоемки, может возникнуть желание на время отключить счетчик, чтобы пользоваться электроэнергией бесплатно. Этого не следует делать, как за подобное правонарушение предусмотрена административная ответственность в виде штрафа.

Многие срывают пломбы со счетчика для того, чтобы отвинтить контакт и погреться бесплатно, забывая о том, что время от времени работники жилищно-коммунального хозяйства совершают плановые проверки, в ходе проведения одной из которых вы можете быть пойманы как нарушитель.

Конечно, административное взыскание – это не уголовная ответственность, но поверьте: вам будет стыдно, к тому же вы потратите больше денег, чем сэкономите. Не следует думать, что вам удастся обмануть проверяющих: за время проведения проверки они проходят через сотни счетчиков и без труда смогут определить нарушенную пломбу или дырку в корпусе.

## Какие предохранители лучше всего?

Как мы уже говорили, лучше всего отключать электричество не с помощью фазового переключателя, а с помощью автоматического предохранителя. Это устройство предназначено еще и для того, чтобы отключать магистраль в случае возникновения короткого замыкания или перегрузки сети.

Уже самые первые электрики столкнулись с проблемой короткого замыкания, которое способно не только вывести из строя электропроводку, но и стать причиной пожара, поэтому в распределительных щитках стали устанавливаться автоматические предохранители, которые отключали бы сеть в случае возникновения перегрузки.

Самые первые автоматические предохранители (которыми, кстати, кое-где пользуются до сих пор) имели фарфоровый корпус с цоколем, как у лампочки, который вкручивался в соответствующее гнездо. В корпус вставлялся плавкий предохранитель, «заведомо ослабленный участок цепи».

Принцип работы плавкого предохранителя заключается в том, что медная проволока, заменяющая участок проводки, подобрана так, что в случае возникновения перегрузки или короткого замыкания перегорает раньше, чем успеют нагреться проводка и испортиться бытовые приборы.

Плавкие предохранители применялись не только в качестве автоматических предохранителей. Многие модели бытовой техники также имеют соответствующее гнездо для установки плавкого предохранителя. Так как многие считают себя достаточно опытными для того, чтобы устанавливать «жучки», о которых будет рассказано ниже, это оказалось очень хорошим средством для того, чтобы защитить бытовую технику от скачков напряжения, вызванных в том числе и короткими замыканиями.

Однако, несмотря на то, что данное техническое решение оказалось достаточно удачным, все же возникли некоторые проблемы. В первую очередь оказалось, что плавкий предохранитель хорошо защищает от короткого замыкания, но не очень действенен против перегрузки сети. При перегрузках в 30—50 % время перегорания

плавкого предохранителя настолько велико, что проводка успевает сильно нагреться.

Другой недостаток плавких предохранителей заключается в том, что они одноразовые. Так как пробки «выбивает» достаточно часто, особенно зимой, плавкие предохранители горят и их приходится часто менять. Дома приходилось держать целый запас предохранителей, и часто получалось так, что в случае возникновения какой-нибудь неисправности приходилось сжигать несколько предохранителей.

В результате многие потребители электроэнергии (граждане, вынужденные пользоваться подобными предохранителями), устав от постоянных замен предохранителей, стали устанавливать в квартирах «жучки», что приводит к таким неприятным последствиям, как порча бытовой техники и домашней радиоаппаратуры, износ электропроводки, короткие замыкания, пожары.

Автоматические предохранители, которые заменили первые предохранители с фарфоровыми корпусами, оказались очень удачным решением, ими пользуются до сих пор. Они решили проблему «одноразовости» плавких предохранителей. Также автоматический предохранитель очень легко монтировать: его надо просто ввинтить в гнездо для пробки. Это позволяет многим потребителям электроэнергии устанавливать автоматические предохранители самостоятельно.

Автоматический предохранитель имеет пластиковый корпус, на котором имеется две кнопки: для отключения и включения. На корпус нанесена соответствующая маркировка, указывающая, на какую силу тока рассчитано устройство. Как правило, предохранитель рассчитан на силу тока 6,3 А.

Принцип действия предохранителя заключается в следующем. Внутри имеется биметаллическая пластина и электромагнит. Биметаллическая пластина состоит из металлов различной проводимости, которые по-разному нагреваются от воздействия электрического тока. Когда в сети возникает перегрузка, пластина нагревается и изгибается: одна часть при нагревании удлиняется быстрее другой, это и ведет к искривлению.

Когда искривление пластины достигает критической точки, с нее соскакивает рычаг, и пружина выталкивает вверх кнопку, отвечающую

за работу предохранителя. Вскоре биметаллическая пластина остывает, после чего предохранитель может быть снова включен.

Однако бывает и так, что предохранитель отключается несколько раз подряд. Это говорит о том, что биметаллическая пластина не успела остыть, а потому предохранитель отключается почти сразу, отчего создается впечатление, что с ним что-то не в порядке. Не стоит винить в этом предохранитель, надо отключить энергоемкие приборы, из-за которых происходит перегрузка сети, подождать несколько минут и включить предохранитель.

В случае возникновения короткого замыкания процесс отключения предохранителя происходит иначе. Так как напряжение в сети резко возрастает, металлический сердечник притягивает вниз, отчего срабатывает защелка, выключающая предохранитель. Этот процесс происходит очень быстро, а потому называется «отсечка». В случае включения предохранителя на поврежденную сеть он снова отключится.

Автоматический предохранитель можно и отключить. Для это на корпусе есть небольшая красная кнопка, которая отключает его так же, как если бы он отключился от короткого замыкания.

Можно быть уверенным, что простота и надежность данной конструкции автоматического предохранителя спасла много домов от пожара, много бытовых приборов от перегорания, сэкономила массу электроэнергии.

Когда стало модным проводить евроремонт, в процессе которого необходимо использовать материалы исключительно европейских стран, в продаже появились автоматические предохранители другого типа.

Мы не будем объяснять их устройство, так как принцип действия тот же, только оформленный несколько иначе. Преимуществом автоматических предохранителей зарубежных производителей является то, что они более компактны, управление предохранителем осуществляется с помощью одного рычага.

Отечественные предохранители, как правило, рассчитаны на силу тока 6,3 А, 10 А, тогда как предохранители зарубежных производителей могут быть рассчитаны и на 16, и 36 А. Однако это вряд ли можно считать очень уж существенным плюсом, так как в квартирах

автоматические предохранители, рассчитанные на силу тока более 10 А, как правило, не применяются.

В разделе, посвященном распределительным щиткам, уже упоминалось о том, что зарубежные производители выпускают распределительные щитки в пластиковых корпусах, рассчитанные на монтаж автоматических предохранителей соответствующих стандартов. Это и есть те самые предохранители, которые следует устанавливать на такие щитки, хотя нередки случаи, когда предохранители устанавливают в обычные отечественные распределительные щитки. Это нетрудно сделать, так как устройство имеет удобные крепления.

## Почему нельзя устанавливать «жучок»?

Как уже упоминалось в предыдущей главе, автоматический предохранитель, переделанный под «жучок», может стать причиной порчи бытовой техники и аппаратуры, износа электропроводки и коротких замыканий в сети. Чем же объясняется такое вредное воздействие этого самодельного устройства?

Устав от постоянных отключений автоматических предохранителей, особенно зимой, когда возникает необходимость подключения обогревательных приборов, некоторые граждане выкручивают автоматические предохранители, с помощью медной проволоки или канцелярской скрепки замыкают контакты и вкручивают предохранитель обратно. При этом он перестает функционировать и не отключается ни в случае перегрузки сети, ни в случае короткого замыкания. Это дает возможность подключать обогревательные приборы, не опасаясь того, что автоматический предохранитель вот-вот отключится.

Однако такое решение не только выглядит непрофессионально, но и является довольно опасным явлением, в результате которого может пострадать имущество. Из-за перегрузки сети электрический кабель нагревается (так как его сечения уже недостаточно для прилагаемой нагрузки), изоляция постепенно теряет свою эластичность, чернеет и осыпается. Рано или поздно двужильный провод где-нибудь замкнет и возникнет короткое замыкание, которое приведет к тому, что нагрузка на проводку и на все бытовые приборы и аппаратуру, которые включены в данный момент, резко возрастет. В результате может сгореть телевизор, холодильник, магнитофон, которые, как правило, работают почти всегда, когда кто-нибудь есть дома, а также придется чинить проводку, для чего вызывать электрика, платить ему деньги за ремонт проводки, а потом еще и проводить штукатурные работы.

Еще хуже, если где-нибудь провода заклеены обоями и короткое замыкание произойдет именно в этом месте, может возникнуть пожар, который всегда приносит массу неприятностей, даже если его удалось сразу же ликвидировать.

Это самый худший из вариантов. Если короткого замыкания не произойдет, то все равно бытовые приборы, аппаратура и проводка

старенут с удвоенной скоростью, так как в сети повышается напряжение.

Бытовые приборы и аппаратура рассчитаны на напряжение 220—230 V. В случае, если установлен «жучок», скачки напряжения могут быть и выше этого предела. Конечно, бытовая техника и аппаратура сгорят не сразу, некоторое время они будут довольно исправно работать, но закончится все тем, что какое-нибудь сопротивление откажет из-за того, что основательно перегрелось, а это значит, что аппаратура сломана, ее надо нести в мастерскую ремонтировать, отвлекаться от неотложных дел, тратить деньги.

Даже если соблазн установить «жучок» хотя бы на один день, очень велик, все равно постарайтесь воздержаться. Вы не можете быть уверены в том, что ничего не произойдет. Вполне возможно, что ваш ребенок засунет шпильку в розетку, или в каком-нибудь месте не выдержит проводка. Что тогда?

## Какая проводка лучше: скрытая или внешняя?

Это, пожалуй, один из самых главных вопросов, так как от качества проводки зависит очень многое. В первую очередь проводка может быть внешней и внутренней.

И тот и другой вид проводки имеет свои преимущества, однако в большинстве случаев выбирать не приходится. В многоэтажных домах из кирпича или бетона применяется в основном скрытая проводка, внешняя чаще всего делается в частных домах с деревянными стенами.

Скрытую проводку, которая наиболее распространена в последнее время, так как частных домов остается все меньше и меньше, прокладывают под штукатуркой (несменяемая), либо в замоноличенных пластиковых трубах. Ответвления и соединения выполняются в ответвительных коробках, которые представляют собой утопленные в стену небольшие цилиндрические коробки из пластика, закрывающиеся крышками.

Скрытую проводку можно прокладывать разными способами в зависимости от материала стен, а также технических характеристик провода.

Несменяемая проводка прокладывается следующим образом: до начала штукатурных работ прокладывается провод, который закрепляется алебастром. После этого проводятся штукатурные работы, таким образом проводка оказывается в стене. Несменяемую внутреннюю проводку можно установить и в углубление в стене, в слой алебастрового намета. Потом также проводятся штукатурные работы.

Если скрытую проводку приходится устанавливать в доме с деревянными стенами, где для проведения штукатурных работ требуется набивать дрань, в ней вырезается борозда, в которую укладывается провод. Потом проводятся штукатурные работы.

Скрытую проводку, которую можно менять, укладывают в пустотах бетонных плит и в виниловых замоноличенных трубах. Такую проводку трудно установить самостоятельно, как правило, ее прокладывают при строительстве дома.

Скрытая проводка удобна тем, что она не портит внешний вид помещения, так как ее не видно, на нее можно наклеивать обои, устанавливать стеновые покрытия. Скрытая проводка также удобна

тем, что она наиболее подходит для помещений с повышенной влажностью, какими являются ванная комната и туалет. Скрытая проводка находится под слоем штукатурки, да еще закрыта керамической плиткой, поэтому воздействие влаги на нее исключено.

Однако у скрытой проводки есть и свои минусы. Ее очень трудно ремонтировать. Хотя срок службы электрического провода при правильной эксплуатации составляет 10—15 лет, все же скрытая проводка иногда портится. Это случается из-за постоянных перегрузок электрической сети, коротких замыканий, а также за сроком давности.

Когда внутренняя проводка перестает работать, найти место повреждения электрического кабеля достаточно трудно, так как он находится в стене и поврежденного участка не видно. В таком случае нельзя определить конкретное место, только участок проводки от одной ответвительной коробки до другой.

Определить поврежденный участок можно с помощью «прозвонивания». Для этого отключаются автоматические предохранители, с ответвительных коробок снимаются крышки, провода проверяются на пропускание электрического тока. Когда поврежденный участок определен, со стены удаляется штукатурка и участок проводки прокладывается заново.

Этим и неудобна скрытая проводка, что в случае повреждения приходится сдирать обои, отбивать штукатурку, а затем проводить текущий ремонт. Также при скрытой проводке неудобно менять расположение розеток и выключателей. Как и в случае с повреждением электрического кабеля при смене расположения электроустановочных устройств приходится проводить штукатурные работы, заново наклеивать обои.

Обои приходится менять во всей комнате, так как испортив всего одну полосу обоев, другую такую же, как правило, купить сложно, так как мода на обои постоянно меняется и в большинстве случаев обои с таким же рисунком найти в продаже не удастся.

Внешняя проводка выполняется либо на роликах витыми проводами, либо плоскими проводами. Если внешняя проводка устанавливается в ванной, то она должна быть хорошо изолирована.

Установка внешней проводки производится следующим образом: к стене крепятся ролики на расстоянии 10 см друг от друга, на них натягиваются провода и закрепляются шпагатом или кусками оплетки с

обрезков провода. Провода не должны располагаться ближе 10 мм от стены. Одножильные провода крепятся так же, как и витые.

Однако в последнее время витыми проводами пользуются редко, поэтому внешнюю проводку можно выполнить плоскими проводами. Для этого их прибивают к стене гвоздями на расстоянии 20—25 см. При прокладке по деревянной стене под провод следует проложить подкладку из асбеста, выступающую с обеих сторон провода не менее чем на 10 мм. Прибивать гвозди следует осторожно, с помощью оправки, чтобы не повредить изоляцию, или пользоваться проводом с разделительным основанием. Вместо гвоздей для крепления можно воспользоваться пластмассовыми или металлическими скобками.

Если надо проложить несколько плоских проводов, между ними должно быть расстояние не менее 3,5 мм. При сгибании плоских проводов надо следить за тем, чтобы жилы не касались друг друга.

Плоские провода можно прокладывать и на роликах. Провода с разделительным основанием крепятся к роликам с помощью скоб. У проводов без разделительного основания в нужных местах разделяются жилы и ролик вставляется в отверстие.

Имеет значение и способ крепления роликов. Проще всего их крепить к деревянным стенам. Для это надо проделать шилом отверстие в стене, вставить в ролик шуруп с круглой головкой и закрутить его. Если ролики приходится крепить на бетонные или кирпичные стены, то сначала следует просверлить в стене отверстие, вставить туда деревянный кольшек или дюбель с волокнистым наполнителем.

Преимуществом внешней проводки является то, что ее легко ремонтировать, а также легко менять расположение электроустановочных устройств. В случае повреждения какого-нибудь участка проводки его можно заменить, не прибегая к «прозваниванию», менять розетки и выключатели также легко: для этого надо всего лишь установить несколько дополнительных роликов и закрепить на них электрический провод.

Чтобы внешняя проводка не раздражала вас своим видом, установите ее в пластиковых коробах, которые можно приобрести в любом магазине стройматериалов. Короба имеют различные сечения в зависимости от того, какой кабель необходимо протянуть, защищают от возгорания и выглядят достаточно прилично для того, чтобы не портить интерьер помещения.

## Какими должны быть провода?

Провода отличаются по материалу, из которых они сделаны (медь, алюминий, сплавы), по размерам поперечного сечения, по числу жил, по изоляционному материалу (резина, бумага, пластмасса). Все это разнообразие можно объяснить тем, что провода применяются для различных нужд, и в каждом отдельном случае следует выбирать провода специально.

Например, для того, чтобы подключить какой-нибудь бытовой прибор, требуется двухжильный провод с общей оплеткой, но для внешней проводки (или ее участка), общая оплетка не подойдет. В помещениях с повышенной влажностью провод должен иметь специальную изоляцию в соответствии с правилами техники безопасности. Провод, ведущий в распределительный щиток, о котором мы уже говорили выше, как правило, четырехжильный: три фазы и ноль. Иногда в одном направлении идет сразу несколько проводов. В таком случае принято применять контрольный кабель, который имеет до 60 жил.

Качество изоляции зависит в первую очередь от напряжения: чем оно выше, тем надежнее должна быть изоляция. Изоляция также может предусматривать защиту кабеля от воздействия света, влаги, химических веществ, механических повреждений.

Каждый провод, кабель или шнур имеет рабочее и испытательное напряжение. Рабочее напряжение указывает наибольшее напряжение сети, при котором кабель может эксплуатироваться. Испытательное напряжение как правило больше, это есть максимальное напряжение, которое провод или кабель может выдержать. В зависимости от того, где проложен провод, он может выдерживать разные нагрузки: чем больше охлаждение, тем более высокое напряжение может выдержать провод.

Допустимая нагрузка также определяется и сечением жил, которые можно определить по таблице, приведенной ниже.

Сечение жилы, мм <sup>2</sup>	Длительные нагрузки, А, на провода и шнуры в пластмассовой и резиновой изоляции, применяемые в жилых зданиях, не должны превышать					
	При открытой прокладке проводов		При открытой прокладке алюминиевых и алюминиево-медных проводов			
	Медн.	Алюмин.	Двух одножильных	Трех одножильных	Одного двухжильного	Одного трехжильного
0.5	11	—	—	—	—	—
0.75	15	—	—	—	—	—
1.0	17	—	—	—	—	—
1.2	20	—	—	—	—	—
1.5	23	—	—	—	—	—
2	26	21	19	18	17	14
2.5	30	24	20	19	19	16
3	34	27	24	22	22	18
4	41	32	28	28	25	21
5	46	36	32	30	28	24
6	50	39	36	32	31	26

Выбирая провод, в первую очередь следует обратить внимание на номинальное напряжение, которое не должно быть меньше чем в сети. Во вторую очередь следует обратить внимание на материал жил. Если приходится выбирать между алюминиевыми и медными проводами, предпочтение следует отдавать медным. Медный провод имеет большую гибкость по сравнению с алюминиевым, его можно паять, к тому же алюминиевые провода нельзя прокладывать по сгораемым материалам.

Также следует обратить внимание на сечение жил, которое должно соответствовать нагрузке в амперах. Определить силу тока в амперах можно разделив мощность (в ваттах) всех подключаемых устройств на напряжение в сети. Например, мощность всех устройств 4,5 кВт, напряжение 220 В, это 24,5 ампера. Найдём по таблице нужное сечение кабеля. Это будет медный провод с сечением 2 мм<sup>2</sup> или алюминиевый провод с сечением 3 мм<sup>2</sup>. Выбирая провод нужного вам сечения, учитывайте, легко ли его будет подключать к электроустановочным устройствам. Изоляция провода должна соответствовать условиям прокладки.

## **Стоит ли закрашивать ответвительные коробки ?**

Как уже упоминалось, ответвительная коробка нужна при скрытой проводке для того, чтобы делать все необходимые соединения, а в случае возникновения неисправности – «прозванивать» отдельные участки электропроводки.

Также упоминалось, что при правильной эксплуатации электропроводки она может прослужить очень долго. За это время проводится не один текущий ремонт, и часто получается так, что ответвительная коробка оказывается закрашена, заклеена обоями, или заштукатурена.

Даже самый неграмотный в электрике человек понимает, что ответвительную коробку закрывать нельзя, так как всегда может возникнуть необходимость ей воспользоваться. Однако во время проведения первого ремонта ответвительную коробку покрыли побелкой, во время второго ее покрасили или заштукатурили. Когда приходит электрик, ему приходится искать разветкоробку, портить обои, краску, штукатурку.

Вполне возможно, что вас раздражает черный кружок, который располагается на стене и вам не терпится убрать его с глаз долой. Не делайте этого даже для того, чтобы придать комнате идеальный вид. Учитесь воспринимать разветкоробки как нечто естественное, даже украшающее стены.

## Как рассчитать нагрузку на сеть?

Нагрузку на сеть следует рассчитывать для того, чтобы правильно подобрать провода для проводки. Если их номинальное напряжение, материал, сечение жил будут соответствовать прилагаемой на электрическую сеть, они прослужат долго. Рассчитывать нагрузку также следует для того, чтобы подобрать нужный автоматический предохранитель.

Рассчитывать нагрузку на электрическую сеть следует следующим образом: надо сложить мощность всех устройств и разделить их на напряжение в сети. Таким образом мы получим силу тока, по которой можно определить, правильно ли подобран электрический кабель, перегружена ли сеть.

Например, в комнате работает осветительный прибор мощностью 300 ватт, электрическая плитка мощностью 600 ватт, телевизор мощностью 200 ватт. В общей сложности это 1,1 кВт, что соответствует силе тока 5 ампер. При этом не возникает каких-либо перегрузок, так как медный провод сечением 0,5 мм<sup>2</sup> выдерживает нагрузку 11 ампер, автоматический предохранитель рассчитан на 6,3 А.

Однако, если мы добавим еще и утюг мощностью 800 ватт, кофеварку мощностью 600 ватт, пылесос мощностью 300 ватт, получится, что суммарная мощность всех работающих устройств равна 2,8 кВт, что равно силе тока 12,7 А. Электропроводка будет нагреваться, так как нагрузка на нее превышает норму. К тому же будет отключаться автоматический предохранитель, рассчитанный на 6,3 А.

Поэтому в комнате проводка должна быть из медного кабеля сечением 1 мм<sup>2</sup>, а также в распределительном щитке должен быть установлен автоматический предохранитель, рассчитанный на соответствующую силу тока.

Прокладывая электропроводку, вы должны определить суммарную мощность всех бытовых устройств, которые могут быть включены одновременно, и исходя из этого выбрать нужный электрический кабель и автоматический предохранитель.

Даже если вы понимаете, что все приборы вряд ли когда-нибудь будут включены одновременно, все равно постарайтесь установить

проводку, которая бы соответствовала возможной максимальной нагрузке.

## Как и зачем прокладывать отдельную магистраль?

Если вы решили приобрести стиральную машину с фронтальной загрузкой, вам придется прокладывать отдельную магистраль. Это необходимо, так как стиральная машина является очень энергоемким устройством, которое лучше всего подключать к распределительному щитку с отдельным автоматическим предохранителем.

Как правило, ванные комнаты и туалеты в современных квартирах имеют небольшую площадь, на которой очень трудно разместить стиральную машину. Поэтому существует уже наработанный временем вариант, который широко применяется в нашей стране.

Из ванной комнаты и туалета делается совмещенный санузел, т. е. сносится стена (как правило, гипсолитовая, реже – кирпичная). При этом получается, что проводка делится на две ветки: одна вела в ванную, другая в туалет. Перекинув провода соответствующим образом в разветкоробке и на распределительном щитке, можно устроить новую магистраль, к которой и будет подключаться стиральная машина.

Так как после сноса стены приходится проводить штукатурные, а потом еще и плиточные работы, то проблем с заменой электрического кабеля, как правило, не возникает. В результате получаются две магистрали, к одной из которых подключается стиральная машина, к другой – светильник для ванной комнаты, водогрейка, зеркало со светильниками (или комплект мебели для ванной комнаты).

На распределительном щитке, в зависимости от его конструкции, имеется соответствующая панель, на которую устанавливается автоматический предохранитель. Таким образом и решается проблема по прокладыванию отдельной магистрали.

## **Глава 3**

# **Электроустановочные устройства**

## **Зачем нужна маркировка?**

Электроустановочными устройствами принято называть патроны, выключатели, штепсельные розетки, предохранители. На корпусах этих устройств обязательно имеются маркировки, обозначающие параметры электрического тока, с которым данные устройства могут работать.

Маркировка обязательно указывает силу тока и напряжение. Это предельно допустимые параметры, при которых устройство может работать. Если сила тока и напряжение будут большими, устройство выйдет из строя.

На патронах имеется еще и указание мощности. Это обозначает, что в патрон можно ввинчивать лампы мощности, не превышающей указанную в маркировке.

Кроме этого, на электроустановочных устройствах обязательно имеется маркировка, указывающая на положения «включено» и «выключено».

На колодках зажимов указываются максимальные размеры сечения кабеля. Контакт, предназначенный для подключения заземления, обязательно имеет соответствующий знак.

## Какие выбрать розетки?

Так же как и выключатели, штепсельные розетки бывают внутренними и внешними. Внутренние розетки принято устанавливать при скрытой проводке. Для этого во время проведения штукатурных работ или прокладывании электропроводки в стене остается небольшое углубление, куда выводятся провода, к которым надо подсоединить розетку.

Розетки устанавливаются в специальных коробах, которые изготавливаются из пластика и имеют цилиндрическую форму. Сначала в углубление крепится короб, потом к розетке подсоединяются провода и розетка устанавливается на место. С помощью специального винта в розетке разжимаются металлические опоры, которые и крепят розетку к коробу.

При скрытой проводке можно установить как внутреннюю, так и внешнюю розетку, но вот при внешней проводке можно устанавливать только внешние розетки.

Они устанавливаются на небольшую деревянную подставку, которая крепится к стене с помощью гвоздей или шурупов. С розетки снимается корпус и крепится к деревянной подставке с помощью шурупов. После этого надевается корпус и закрепляется винтом.

Розетки также могут быть разных стандартов. Во-первых, стандарт может быть «европейским» или «советским». У розеток «европейского» стандарта штепсельные отверстия чуть шире, поэтому в них легко вставляется любая вилка. Но вот в розетки с «советским» стандартом вилка «европейского» стандарта не влезет, поэтому в случае выбора всегда отдавайте предпочтение «европейскому» стандарту.

Данную проблему можно решить разными способами. Можно демонтировать все «советские» розетки и установить вместо них «европейские», а можно переделать «советские». Для этого надо снять корпуса розеток и проковырять штепсельные отверстия пошире. Таким образом, в розетку будет входить любая вилка.

Если у вас есть тройник «советского» стандарта, который вы бы не хотели портить, можно поступить следующим образом: слегка раскрутите на нем винт, который прижимает части корпуса друг к другу, вставьте «европейскую» вилку и закрутите винт. Вилка прочно

«застрянет» в тройнике и его можно будет втыкать в розетку «советского» стандарта.

Розетки также могут быть с заземлением и без. Если розетка с заземлением, то вилка с ограничителем без заземления в нее не влезет. Приобретая в магазине штепсельные розетки, вы должны учитывать не только их технические данные, но и то, какая бытовая техника есть у вас дома и как она подключается. Вилки должны соответствовать штепсельным розеткам.

Если у вас дома есть дети, вам следует купить розетки с заглушкой. Штепсельные отверстия таких розеток закрываются планками, которые двигаются не синхронно, поэтому ребенок не сможет засунуть в розетку гвоздь или булавку. А если и засунет, током его не ударит.

В помещениях с повышенной влажностью нельзя устанавливать штепсельные розетки: они должны быть вынесены за пределы ванной или туалета. Однако бывает и так, что розетку надо установить на кухне, рядом с мойкой. В таком случае желательно купить розетку, которая имеет специальную крышку, защищающую розетку от воздействия влаги.

Если вам надо установить несколько штепсельных розеток рядом, можно установить их в специальный двойной или тройной блок, который всегда есть в продаже там же, где и розетки.

## Какие бывают патроны?

Патроны бывают резьбовые и байонетные. Также они различаются по размеру цоколя, который вкручивается в патрон. Патроны стандарта E-27 предназначены для установки обычных ламп накаливания, стандарт E-14 («миньон») предназначен для установки ламп с уменьшенным цоколем. Для ламп с большим цоколем предусмотрен патрон стандарта E-40 («Голиаф»).

Резьбовый патрон состоит из двух свинчивающихся частей, внутри находится вкладыш с контактами. Для безопасности патроны устроены так, что гильза цоколя не соединяется с контактами до тех пор, пока лампа не вкручена полностью.

Байонетные патроны («Сван») предназначены для автомобильных, железнодорожных и других ламп, так как могут работать при вибрации и тряске, тогда как из резьбовых патронов лампы вывинчиваются.

## Какие выключатели удобнее?

Выключатели бывают самые разные, поэтому самим придется решать, какой вам наиболее подойдет? Выключатель может иметь кнопочный или клавишный привод, может быть настенным или напольным, одиночным, двойным и даже тройным.

Как правило, комнатные выключатели имеют клавишный привод и имеют настенную конструкцию. Выключатель может быть как внешним, так и внутренним (т. е. утопленным в стену).

Над кроватью можно установить выключатель со шнурковым приводом (подпотолочный выключатель). Выключатель может быть совмещен со светорегулятором (переменным резистором, диммером). Выключатель может быть с подсветкой.

В последнее время устанавливают сенсорные выключатели, которые срабатывают при прикосновении к металлической пластине. Они могут быть совмещены со светорегулятором.

## Как работает диммер?

Любой проводник электрического тока оказывает ему определенное сопротивление, которое измеряется в омах. Чем больше сопротивление, тем меньше напряжение электрического тока. Это свойство электричества широко применяется в быту.

Устройство, регулирующее силу сопротивления, называют регулируемым резистором, диммером, светорегулятором – в зависимости от сферы применения. Главным его преимуществом является то, что оно дешево, так как имеет простую конструкцию, а также удобно в пользовании.

Самым простым примером будет являться светорегулятор, который устанавливают на осветительные приборы. Это устройство имеет выключатель на оси и выполняет функцию регулировки мощности накала.

Регулируемый резистор устанавливается в основном на нагревательных приборах: утюгах, электрических плитках, обогревателях, где он выполняет одну и ту же функцию регулировки.

Резистор также широко применяется в радиоэлектронике. С его помощью производится настройка аппаратуры. Резистор устанавливают на универсальный блок питания для того, чтобы к нему можно было подключать разные приборы.

## Как проводить ремонт?

Как вы уже поняли из изложенного выше, перед проведением ремонта следует уделить внимание расположению электроустановочных устройств в квартире.

К сожалению, бывает так, что уже после ремонта выясняется, что розетка или выключатель расположены неудобно. Всем нам известен случай, когда выключатель располагается в шкафу. Это происходит из-за того, что в комнате мало места, и шкаф невозможно поставить так, чтобы не заслонить им выключатель. В таком случае в задней стенке делается отверстие, через которое приходится пользоваться выключателем.

Может оказаться и так, что вы установите розетку, а потом выяснится, что ею невозможно пользоваться, так как она закрыта все тем же шкафом или ковром. Возможна и такая ситуация, что розетка располагается далеко, а потому для включения некоторых бытовых приборов приходится пользоваться переноской.

Для того чтобы подобных проблем не возникало, предварительно наметьте, где и какие электроустановочные устройства будут располагаться. Не поленитесь, набросайте чертеж, на котором определите расположение мебели после проведения ремонта, выберите наиболее удобное расположение выключателей и розеток. Только после того, как вы все тщательно продумаете, можно приступать к выполнению ремонта. Предусмотрительность еще никогда никому не мешала.

Вы должны хорошо разбираться в квартирной проводке для того, чтобы самостоятельно решать возникающие проблемы и как можно реже прибегать к услугам профессионального электрика. Вам нужно уметь рассчитывать нагрузку на электрическую сеть, уметь рассчитывать показания счетчика электроэнергии, разбираться в распределительном щитке.

Вам также необходимо знать, где проходит скрытая проводка, чтобы определить в случае необходимости, какой из участков цепи не работает. Также необходимо знать расположение проводки для того, чтобы работая с дрелью, не повредить кабель. К сожалению, такие случаи не редки. Работая с дрелью, иногда приходится сверлить

отверстия в непосредственной близости от проводки. Если сверло попадает на провод, сразу же происходит короткое замыкание, опасное еще и тем, что вы в данный момент не ждете от судьбы никаких сюрпризов.

Если вы не уверены в том, что не попадете сверлом в проводку, вам следует отключить магистраль, а дрель подключить с помощью переноски к какой-нибудь другой розетке. Потом, включив автоматический предохранитель, вы узнаете, попали вы на провод или нет.

Во время проведения ремонта следует помнить и о том, что нельзя клеивать внешнюю проводку обоями, нельзя окрашивать или штукатуривать ответвительные коробки.

При установке выключателей следует позаботиться о том, чтобы они располагались в доступном месте, и даже при отсутствии света их можно было бы легко найти. Выключатели должны располагаться на уровне 1,5 метра от пола, в наиболее удобных местах.

В ванной комнате и туалете или совмещенном санузле не должно располагаться никаких выключателей и штепсельных розеток, так как повышенная влажность может стать причиной короткого замыкания или травмы.

## **Глава 4**

# **Осветительные приборы**

## Как светит лампа накаливания?

Наиболее распространены в быту лампы накаливания, изобретенные в 1872 г. А. Н. Ладыгиным. Принцип работы лампы основан на том, что электрический ток, проходя через вольфрамовую нить, нагревает ее, от чего происходит яркое свечение. Вольфрам – очень тугоплавкий металл, который плавится при температуре две тысячи градусов, поэтому лампа накаливания может служить очень долго – несколько лет.

Лампы накаливания различаются по размерам цоколя, мощности, по газовым наполнителям. О размерах цоколя уже говорилось выше, это стандарты E-14 («миньон»), E-27 и E-40 («Голиаф»). В быту наиболее распространены стандарты E-14 и E-27.

Как правило, стандарт E-27 используется для освещения помещений, лампы могут иметь мощность 60, 100, 150, 200, 250, 300 ватт. Стандарт E-14, как правило, применяется в светильниках, которые рассчитаны на несколько ламп. Мощность лампы «миньон» равна 60 ватт.

Лампа накаливания рассчитана на срок работы, равный 1000 часов. Уже через 750 часов работы световой поток снижается примерно на 15 %. В процессе работы вольфрамовая нить лампы частично испаряется, при этом уменьшается ее сечение и она вскоре перегорает. Конечно, можно и починить лампу. Для этого надо ее перевернуть так, чтобы вольфрамовая нить вернулась на контакт. Лампа еще некоторое время будет светить, но потом все равно погаснет.

Лампы накаливания очень чувствительны к скачкам напряжения. Повышение напряжения на 6% сокращает срок службы лампы накаливания вдвое.

На лампе накаливания обязательно есть маркировка, указывающая диапазон напряжения, при котором лампа будет исправно работать, а также ее мощность.

Лампы накаливания также отличаются и по газовым наполнителям. Чтобы продлить срок их службы, в лампу накачивается инертный газ аргон или криптон. Такие лампы имеют лучшую светоотдачу и меньше в размерах по сравнению с обычными лампами, однако и стоят дороже.

Лампы накаливания также бывают с матовым или молочным напылением, которое рассеивает свет. Светоотдача таких ламп меньше на 3 % и 20 % соответственно, они используются для освещения помещения без плафона.

## Чем галогенные лампы лучше?

До поры до времени галогенные лампы применялись для освещения больших площадей (например, стадион, сцену) или при необходимости иметь яркий источник света (например, для фотографирования в помещении).

Однако со временем галогенные лампы стали применять и в быту, так как оказались достаточно экономичными и удобными в эксплуатации. Галогенная лампа в сущности является лампой накаливания, только вместо вакуума в ней находится специальная смесь, как правило, содержащая бром или йод, которая повышает светоотдачу лампы. При той же мощности, что и лампа накаливания, галогенная лампа имеет меньшие размеры, светит более ярко.

Галогенные светильники всегда имеют зеркальные отражатели, которые концентрируют свет в определенном направлении, тем самым усиливая светоотдачу. Галогенные лампы широко применяются для освещения торговых залов, павильонов, офисов. Они также имеют широкое применение в быту. Наиболее популярны галогенные лампы мощностью 40 ватт, которые имеют конусовидную форму и устанавливаются на мебель, в подвесной и натяжной потолок. Одна лампочка освещает площадь в 3—5 квадратных метров.

Галогенную лампу обязательно следует включать через трансформатор. Он применяется для понижения напряжения переменного тока, так как большинство галогенных ламп работает от меньшего напряжения, чем в сети.

Как правило, для каждой галогенной лампы устанавливается отдельный трансформатор. Он небольших размеров, и с его установкой не возникает проблем. С трансформатором связано множество недоразумений. Например, нередки случаи, когда люди покупают себе дорогостоящие галогенные лампы, считая, что их следует включать в сеть 220 В. При первом же включении все лампы перегорают. Обиженные покупатели обращаются в магазин с претензией, но ущерб им никто не возмещает, так как лампы перегорели по вине покупателя.

Других расстраивает то, что трансформатор стоит вдвое дороже самой лампы. Вы, наверно, понимаете, что галогенная лампа сама по себе стоит достаточно дорого, а потому у многих возникает резонный

вопрос: почему галогенная лампа на 40 ватт стоит так дорого, к которой нужен еще и трансформатор?

Ответ на этот вопрос заключается в том, что производство галогенных ламп дороже, чем производство ламп накаливания, и не имеет смысла обвинять работников торговли в накручивании цен. Галогенная лампа занимает меньше места, светит ярче, а потому расчет строится на том, что клиент согласится потратить деньги, чтобы приобрести более совершенную лампу.

Еще одно недоразумение, которое случается при установке галогенных ламп, заключается в том, что они быстро перегорают по не совсем понятным для потребителя причинам. Секрет заключается в том, что галогенная лампа должна быть идеально чистой. Если на ней имеется хоть один отпечаток пальца, она перегревается так сильно, что лопаются стекло, а соответственно и портится сама лампа.

Вы понимаете, что при установке лампы невозможно не оставить отпечатков пальцев, а потому рекомендуется предварительно протирать лампу спиртом. Неудивительно, что многим не приходит в голову протереть лампочку спиртом перед тем, как ее включить.

В остальном, если сделать все правильно, галогенная лампа будет служить исправно на протяжении длительного периода времени.

## Нужен ли дома дневной свет?

Еще одна разновидность ламп – люминесцентные. Светоотдача этих ламп зависит от специального покрытия – люминофора, а потому различают лампы дневного света (ЛД), лампы белого цвета (ЛБ), лампы холодно-белого цвета (ЛХБ), лампы тепло-белого цвета (ЛТБ) и другие.

Преимуществом люминесцентного освещения является то, что при тех же затратах энергии светоотдача люминесцентных ламп больше, освещение более близко к естественному. Лампы дневного света менее чувствительны к скачкам напряжения, чем лампы накаливания, а потому служат дольше. Время работы люминесцентной лампы составляет несколько тысяч часов. Дольше всего лампы работают при комнатной температуре и номинальном напряжении.

Люминесцентные лампы не могут гореть без пускового механизма, который состоит из дросселя и стартера. Срок службы пускового механизма равен примерно 10 годам.

Пусковой механизм устроен следующим образом. В нем есть дроссель, который не пропускает переменный ток. Постоянный ток, преобразованный из переменного, поступает в стартер, состоящий из диода и конденсатора. В диоде находится биметаллическая пластина, которая нагревается и изгибается от воздействия электричества.

В результате контакты диода соприкасаются друг с другом, и лампа начинает гореть. При этом диод затухает и биметаллическая пластина возвращается на место. Как только это происходит, по закону сохранения энергии дроссель начинает вырабатывать более сильное напряжение, и лампа продолжает гореть.

Как правило, люминесцентное освещение применяют для освещения общественных зданий, лестничных клеток, офисов, торговых павильонов, витрин. Хотя и принято считать, что люминесцентный свет вреден для глаз, это не мешает применять люминесцентные лампы в быту.

Однако мощность люминесцентных ламп сравнительно невелика, а потому во многих светильниках они устанавливаются попарно. Это не вызвано какими-то особенностями работы ламп дневного света, просто таким образом увеличивается светоотдача светильника.

Люминесцентные лампы могут иметь любые формы, это их свойство очень широко применяется для устройства витрин, рекламных плакатов. Подковообразную люминесцентную лампу часто можно увидеть на бытовом светильнике, где она при достаточно большой мощности занимает мало места.

Единственным условием их применения является плафон, рассеивающий свет, поэтому все бытовые светильники с люминесцентными лампами имеют пластиковые плафоны, которые рассеивают свет и защищают глаза. Светильники без плафонов устанавливаются в офисах, торговых залах, павильонах.

Самая распространенная модель такого светильника, выпускаемая в Англии, рассчитана на установку в подвесной потолок. В светильник устанавливаются четыре лампы мощностью по 18 ватт. За лампами располагается отражатель, выполненный так, чтобы свет рассеивался в разные стороны.

Так же как и подвесной потолок, такие светильники не рекомендуется устанавливать дома. Это можно объяснить тем, что они рассчитаны на освещение рабочих помещений, а потому имеют более жесткий свет из-за того, что лампы не закрыты плафоном. Однако многих не смущает этот факт: подвесной потолок с офисными светильниками для квартиры – совсем не редкость. Некоторые даже умудряются установить такой светильник в ванной комнате, что уж совсем является недопустимым, так как в комнатах с повышенной влажностью, какой являются ванная комната и туалет, или совмещенный санузел, осветительные приборы должны иметь специальные плафоны, которые защищали бы лампы от воздействия влаги.

Даже если вы услышите такое суждение, что от повышенной влажности лампочке ничего не будет, так как она нагревается и влага просто не оседает на ее поверхности – не верьте, повышенная влажность все равно влияет на срок службы светильника.

Осветительные приборы с лампами дневного света, рассчитанные для применения в быту, обязательно имеют пластиковые плафоны, которые защищают глаза. Исключение могут составлять лишь некоторые марки настольных ламп, которые имеют отражатели, закрывающие лампу так, чтобы свет попадал на стол, а сам человек находился в тени.

Вообще лампы дневного света в быту применяются очень широко. Например, есть специальный светильник, который рассчитан на установку над мойкой. Когда хозяйка моет посуду, она, как правило, находится спиной к источнику света, поэтому кухонный светильник дает ей дополнительное освещение. Такой светильник имеет всего одну лампу, но этого достаточно, чтобы проблема была решена. В кухонном светильнике также имеется встроенная розетка, имеющая конструкцию, защищающую от воздействия влаги. Это также очень удобно, так как вблизи мойки и разделочного стола, как правило, розеток нет, и при необходимости воспользоваться кухонным комбайном или другой бытовой техникой приходится подключать переноску или работать на кухонном столе.

Дома можно установить аварийный светильник. Название говорит само за себя. Светильник имеет аккумулятор, который позволяет ему работать в течение нескольких часов. Очень компактный, он не занимает много места, но вот в случае отключения электричества просто незаменим. Как правило, свет необходим человеку на протяжении всего нескольких часов, поэтому заряда аккумуляторов на четыре-пять часов вполне достаточно для того, чтобы прожить день без света. На большее время электричество, как правило, не отключают.

Лампы дневного света применяются и для освещения квартиры. Оформление может быть каким угодно, это может быть торшер, настенный или потолочный светильник. Во всех случаях имеется пластиковый плафон, рассеивающий свет. Такие светильники лучше всего устанавливать в квартире, если вы хотите создать современный урбанизированный дизайн.

## **Глава 5**

# **Электронагревательные приборы**

## Как используется тепловая энергия?

Электрическая энергия может быть легко преобразована в тепловую. Электрический ток нагревает проводник, через который проходит. На этом принципе работают все нагревательные приборы.

Не имеет смысла подробно описывать устройство отдельных нагревательных приборов, так как даже при весьма скудных знаниях можно разобраться в их конструкции.

Например, утюг. В пазы металлической подошвы уложена спираль, на которую надеты фарфоровые бусы. Сверху располагается пластиковый корпус, с выведенным на него регулируемым резистором. Если по каким-то причинам утюг перестал работать, его следует отключить от сети, разобрать, сменить спираль, и снова собрать прибор.

Принцип работы вышеперечисленных устройств достаточно прост, поэтому с ними редко возникают проблемы. Если по каким-то причинам устройство перестало работать, причина неполадки, как правило, заключается в износе деталей, плохом контакте. Это происходит из-за перегрева корпуса бытового прибора в процессе эксплуатации.

В пример можно привести обогреватель. В большинстве случаев металлический корпус нагревается при работе. С внутренней стороны корпуса к нему крепится терминал из пластика. С течением времени пластик разрушается, при этом размыкаются контакты. Бывает и так, что при перемещении прибора с места на место электрический провод соприкасается с корпусом, из-за чего сгорает изоляция и происходит короткое замыкание.

Электронагревательные устройства могут быть опасными. Например, электрическая плитка. В пазах керамического основания подставки располагается спираль. Во время приготовления пищи на плитку может быть пролита вода, молоко и т. д. Это сокращает срок службы спирали, а в некоторых случаях является причиной удара электричеством.

Однако в последнее время такие устройства, как электрическая плитка с открытой спиралью, практически не применяются. В

большинстве случаев нагревательный элемент тэновый, это защищает спираль от нежелательных контактов.

Бытовые приборы выпускаются в соответствии с принятыми стандартами безопасности. Все чаще применяются тентовые спирали, закрытые корпуса, некоторые приборы выпускаются с заземлением.

## **В чем отличие тэновых спиралей от обычных?**

Нагревательные элементы могут иметь самые разные конструкции, но все их можно разделить на две группы: тэновые и обычные. Тэн расшифровывается как «трубчатый электронагреватель».

Обычные нагревательные элементы представляют собой спираль или набор металлических пластин, имеющих соответствующее сопротивление. В обогревательных приборах, плитках, утюгах это, как правило, спираль, которая устанавливается в специальный диэлектрический корпус: стеклянную трубку, керамическую подставку или просто находится в подвешенном состоянии, например в калорифере или фене.

Тэновые нагревательные элементы хотя и работают по тому же принципу, но имеют немного другое устройство. Металл, который выступает в качестве сопротивления, находится в оболочке соответствующего диэлектрика, хорошо проводящего тепло, все это находится в металлической трубке, имеющей, как правило, специальное покрытие.

Наглядным примером тэнового нагревательного элемента является кипятильник. Также тэновые нагревательные элементы устанавливаются в чайниках, утюгах.

Преимущество обычных нагревательных элементов перед тэновыми в том, что в случае повреждения их легче заменить. Если тэновый нагревательный элемент испортился, то можно считать все устройство негодным. Как правило, оказывается, что стоимость нагревательного элемента составляет большую часть стоимости самого прибора, поэтому легче купить новый, чем ремонтировать старый.

## **Чем опасны «козел» и самодельный кипятильник?**

Как правило, многие в армии или в студенческие годы узнают различные способы «кустарного» применения электрической энергии. Такими способами и являются «козел» и самодельный кипятильник. Приведенное ниже описание этих устройств помещено в книгу не для того, чтобы вы самостоятельно «экспериментировали» с электричеством, чтобы объяснить, насколько грубо и непрофессионально в таком случае используется электричество и какие неприятные последствия такая изобретательность может повлечь за собой.

Во всех случаях используется тепловое действие электрического тока. Как уже упоминалось, электрическая энергия способна нагревать проводник, по которому проходит. Поэтому, если пустить через соответствующий материал электрический ток, можно добиться теплового эффекта. На этом принципе и работают «козел» и самодельный кипятильник.

«Козел» представляет собой трубу из асбеста, установленную на металлические ножки, которые легко изготовить самостоятельно. Вокруг трубы обернута дверная пружина, к разным концам которой подсоединен двухжильный провод. При включении в розетку «козел» сильно нагревается, им можно пользоваться как обогревательным прибором.

«Козел» можно часто встретить на складах, в производственных помещениях, в хозяйственных постройках. Это объясняется тем, что расход энергии там учитывать сложнее, чем в отдельной квартире, поэтому энергоемкости такого устройства просто не придается большого значения. Организация оплачивает расходы по электричеству, так как для большой организации это относительно небольшая сумма.

Другое дело квартира. Включение «козла» очень заметно по работе счетчика электроэнергии, который в таком случае крутится как бешеный. К тому же частенько выбивает пробки, так как самодельное устройство потребляет очень много энергии.

Отрицательным качеством «козла» является то, что он очень пожароопасен. Если бытовой обогревательный прибор имеет корпус, защищающий от возгораний, то «козел» такого корпуса не имеет, и если он опрокинется, что бывает довольно часто из-за пьянства, халатности, – возможен пожар.

Более того, по жизни встречаются такие индивидуумы, которые не понимают, что данный обогревательный прибор опасен, и относятся к нему пренебрежительно, располагая его поблизости от мебели, обоев, пожароопасных материалов.

Другое самодельное устройство – кипятильник. Его можно соорудить с помощью двух лезвий, двух спичек, нитки, выдернутой из одежды, куска провода. Традиция устраивать такие кипятильники пришла к нам из армии и из исправительно-трудовых учреждений.

Лезвия связываются между собой так, чтобы между ними было расстояние (чтобы не касались друг друга). Этого несложно добиться, если положить между ними спички. Потом двужильный провод крепится к лезвиям. Помещенный в воду, такой кипятильник довольно исправно греет воду.

Если собрать кипятильник из более серьезного металла, например, из оконных шпингалетов, получается весьма устрашающая картина: представляете себе кипятильник, из которого бьют искры, во всем доме мигает свет, трехлитровая банка воды вскипает за полторы минуты?

Естественно, что энергоемкость такого кипятильника впечатляет. Особенно опасен кипятильник в том случае, если вода соленая. При включении в сеть моментально раздается взрыв, в результате которого выплескивается большая часть воды. Теперь представьте, что будет, если сыпануть соли в кипящую воду?

Если вам когда-нибудь придется столкнуться с подобными устройствами, лучше откажитесь сразу, так как вы подвергаетесь сразу нескольким опасностям. Во-первых, вы портите государственное имущество, за что предусмотрена соответствующая ответственность по законодательству. Во-вторых, вы рискуете жизнью: вас может ударить током, или обрызгать кипятком. Будьте осторожны, не подвергайте свою жизнь опасности!

## **Глава 6**

# **Электромеханические устройства**

## Как работает электромотор?

Как вы уже догадались, все бытовые приборы можно разделить на две группы: использующие тепловые свойства электричества и преобразующие электрическую энергию в механическую.

Электрические моторы имеются в большинстве бытовых приборов, и часто в случае неисправности двигателя бытовой прибор или выбрасывают как негодный, или несут в ремонт, даже не выяснив причину неисправности. Проблема в том, что не многие разбираются в электрических двигателях, а потому не могут самостоятельно не только отремонтировать, но и установить причину неполадки.

А ведь на самом деле, если знать устройство электрических двигателей, то можно разобраться и в устройстве всех бытовых приборов, так как во всех случаях мотор является основным агрегатом, вырабатывающим механическую энергию, а все остальные детали и узлы бытового устройства предназначены лишь для того, чтобы эту механическую энергию можно было применять в быту.

По историческим меркам электрические двигатели появились сравнительно недавно – всего сто лет назад, но они успели настолько прочно войти в быт, что без их участия уже невозможно обойтись. Первые двигатели существовали в виде математических моделей, а также экспериментальных устройств, на примере магнита и проводника показывающих возможность превращения электрической энергии в механическую.

Со временем знания об электричестве совершенствовались, дополнялись новыми сведениями, создавались все новые и новые модели электрических двигателей, в результате чего и появились индукционные двигатели, работающие на постоянном и переменном токе, которые и применяются в настоящее время в быту и в производстве.

В основе действия этого устройства лежит закон самоиндукции, открытый ученым М. Фарадеем, одним из основателей электродинамики. Согласно этому закону вокруг всякого проводника, по которому проходит электрический ток, создается магнитное поле.

Электрический двигатель представляет собой статор и ротор с замкнутыми обмотками, по которым протекает электрический ток. В

результате между статором и ротором создается вихревой магнитный поток, который приводит ротор в движение. Все остальное, как говорится, дело техники. С помощью осевой, ременной, червячной или другой передачи механическое движение передается рабочим узлам, которые и осуществляют работу бытового прибора.

Чтобы магнитный поток создавал механическое движение, необходимо определенное расположение обмоток статора и ротора. В замкнутых обмотках протекают токи, сдвинутые во времени. Обмотки должны располагаться так, чтобы получить круговое поле, что возможно при расположении двух пар обмоток под прямым углом (двухфазный двигатель) или трех обмоток под углом  $120^\circ$  (трехфазный двигатель). Это простейшие модели двигателей, наиболее часто применяемые. Не исключено применение в быту и многофазных двигателей.

В быту применяются двигатели, работающие и на постоянном и на переменном токе. Как правило, двигатели, работающие на постоянном токе, применяются в бытовых приборах индивидуального пользования, а также в домашней электронике, так как обладают меньшей мощностью по сравнению с двигателями, работающими на переменном токе.

Чтобы бытовые приборы, имеющие такие двигатели, можно было подключать к сети с напряжением 220V, в цепи имеется индукционная катушка, которая обладает свойством не пропускать токи определенных частот. Индукционную катушку также принято называть дросселем, или выпрямителем напряжения, так как именно она и преобразует переменный ток в постоянный.

Многие приборы работают одновременно и на постоянном и на переменном токе. Это можно объяснить тем, что бытовой прибор рассчитан на подключение к различным источникам питания: к сети, к аккумуляторам, к выпрямителю переменного тока, чтобы прибором было удобно пользоваться.

В таком случае прибор имеет индукционную катушку, выпрямляющую переменный ток. При включении прибора выпрямитель преобразует его в постоянный, от него и работает электрический двигатель. Если прибор следует подключить к источнику постоянного тока, достаточно установить переключатель в соответствующее положение и прибор работает уже без индукционной

катушки, что позволяет пользоваться сменными элементами питания (батареями), аккумуляторами, универсальными блоками питания.

Двигатели, работающие на переменном токе, применяются в таких бытовых приборах, как стиральные машины, пылесосы, вентиляторы и др., для работы которых нужны двигатели большей мощности.

Двигатели переменного тока принято делить на синхронные, асинхронные и коллекторные. Двигатель может быть выполнен с внутренним или внешним ротором.

Двигатель с внутренним ротором представляет собой статор с обмотками, заключенный в корпус, внутри статора располагается ротор, также имеющий обмотки. Как уже упоминалось, вращение ротора осуществляется за счет вихревого магнитного потока, образующегося в пространстве между статором и ротором.

В синхронных двигателях скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного вихревого потока. В асинхронных двигателях эта скорость не совпадает: ротор может вращаться быстрее или медленнее, может вращаться в противоположную сторону. Если к обмоткам статора и ротора подсоединен механический преобразователь частоты и числа фаз, двигатель является коллекторным.

Двигатель может иметь и внешний ротор. В таком случае статор с обмотками располагается внутри ротора, вращающегося все по тому же закону самоиндуктивности. К обмоткам ротора электричество подводится с помощью скользящих контактов, которые принято называть щетками.

Двигатель с внешним ротором имеет высокий показатель инертности, а потому его применяют там, где требуется инертность. В быту такой двигатель можно увидеть, например, на дрели, причем щетки, как правило, видно через вентиляционные отверстия на корпусе.

Иногда бывает так, что из-за вибрации или по другим причинам скользящие контакты прилегают к обмоткам не плотно, это приводит к тому, что при замыкании цепи двигатель не работает, возникает такое ощущение, что цепь разомкнута. На самом деле достаточно плотнее прижать щетки, и двигатель заработает снова. Бывает даже так, что двигатель работает в горизонтальном положении, но стоит его поставить вертикально – он отключается. В таком случае причина неполадки не может быть в чем-то другом, только как в скользящих контактах.

## Когда мотор умирает окончательно?

Многие бытовые приборы имеют механическую защиту электродвигателя от перегрузки. Зачем она нужна?

Обмотки электродвигателей выполняются в специальной изоляции, которая позволяет протекать электрическому току со сдвигами во времени, за счет чего и вырабатывается вихревое магнитное поле, дающее движение ротору. Также известно, что преобразование энергии в электрических двигателях сопровождается выделением теплоты.

При неправильном режиме работы электрического двигателя обмотки нагреваются, что приводит к износу изоляции, в результате чего происходит контакт между витками обмотки, и магнитное поле перестает вырабатываться из-за нарушения фаз.

Поэтому любой бытовой прибор, имеющий электрический двигатель, имеет и систему охлаждения, которая предотвращает износ изоляции. Способы охлаждения могут быть самыми разнообразными: воздушное, водородное, масляное, водяное и др., однако в быту чаще всего применяется воздушное охлаждение.

Например, в кондиционерах охлаждение двигателя производится за счет атмосферного воздуха. Кондиционер имеет два отсека – внутренний и внешний, двигатель расположен во внешнем отсеке.

В охладительных установках охлаждение производится холодильным агентом, который, возвращаясь в компрессор, проходит рядом с мотором, тем самым охлаждая его.

Примерно таким же способом происходит охлаждение двигателя в полотере, имеющем пылесос. Всасываемый воздух проходит через рабочие узлы прибора, тем самым охлаждая их.

Во всех остальных случаях охлаждение происходит за счет прохождения воздуха через вентиляционные отверстия в корпусе. В соответствии с этим мотор располагается так, чтобы во время работы прибора обеспечивалась бы постоянная вентиляция этого устройства.

Во многих случаях такого технического решения достаточно, так как двигатель не сильно нагревается в процессе эксплуатации, однако бывают такие ситуации, когда приходится применять механическую защиту двигателя от перегрева.

Дело в том, что для работы некоторых бытовых устройств необходимы двигатели большой мощности, возможно возникновение ситуации, когда нагрузка на мотор превышает расчетную. В качестве примера можно привести пылесос, в котором время от времени заполняется фильтр. При включении пылесоса с заполненным пылесборником создается препятствие вихревому потоку, который вырабатывается лопастным винтом, приводимым в движение электрическим мотором, это увеличивает нагрузку на двигатель, и он начинает «буксовать».

Это вредно для двигателя, так как при наличии препятствий вращению ротора в обмотках возникает повышенное напряжение, и электричество, проходя через проводник, которым и являются обмотки, нагревает их. Если при этом температура превышает установленный для изоляции предел, то обмотка «сгорит», а мотор придет в негодность.

В таком случае уже нельзя будет починить даже простейший двухфазный двигатель, тем более многофазный мотор коллекторного типа, который все чаще и чаще применяется в быту. Замкнутая обмотка представляет собой намотанный на корпус медный провод, длина которого может достигать тысячи метров и более. Само собой разумеется, что намотать заново обмотку, причем точно рассчитав количество провода, вручную невозможно. Легче купить новый мотор, а старый выбросить. Если вам когда-нибудь придется услышать, что кто-то из ваших знакомых самостоятельно намотал обмотку трансформатора, можете быть уверены, что он сделал это не ради того, чтобы сэкономить деньги, а для того, чтобы увековечить свое увлечение радиотехникой.

Для предотвращения «перегорания обмотки», во многих устройствах устанавливается механическая защита, которая позволяет отключать двигатель до того, как температура нагрева обмоток станет критической для их изоляции.

Варианты механической защиты могут быть самыми разными. Одним из самых простых способов является нефиксированное закрепление рабочих деталей устройства. Этот способ раньше применялся в лентопротяжных механизмах. Когда лента заканчивается, мотор продолжает крутиться и прокручивает головку на гладком

стержне; мотор может работать вхолостую достаточно долго, пока его не выключат.

Однако такой способ неудобен, к тому же его нельзя применить в других устройствах, кроме лентопотяжного механизма. Поэтому используется механическая защита, которая размыкает сеть при возникновении какого-либо препятствия работе двигателя.

Конечно, могут быть и другие способы автоматического отключения, например биметаллический термовыключатель, или электронная схема автоматического отключения, но в бытовых приборах такие средства применяются редко, так как практически в любом случае их можно заменить механическими устройствами, которые дешевле и более надежны в работе.

# **Глава 7**

## **Электрорадиотехника**

## Зачем нужен стабилизатор напряжения?

Еще несколько лет назад, когда домашняя электроника зарубежных производителей являлась большой редкостью для отечественного потребителя, почти в каждом доме, как правило, около телевизора стоял стабилизатор напряжения. Зачем он нужен?

Мы уже объясняли, что напряжение зависит от электродвижущей силы, разности потенциалов. Так вот, этот параметр электрического тока имеет свойство быть непостоянным, что приводит к износу электроники, а также влияет на качество обработки сигнала.

Причин может быть много. Во-первых, электродвижущая сила, вырабатываемая ГЭС и АЭС, может быть неоднородной. Эта проблема решается на подстанции, где имеются мощные индукционные катушки, отсеивающие токи соответствующих частот. Однако даже при этом напряжение в сети часто бывает выше или ниже установленного стандарта.

Во-вторых, потребление электрической энергии также влияет на уровень напряжения в сети. Как правило, по соседству с промышленными предприятиями, больницами, торговыми учреждениями, где потребляется много электрической энергии напряжение также может не соответствовать стандарту.

Все это отрицательно сказывается на работе домашней электроники. Скачки напряжения являются причиной преждевременного износа деталей, влияют на качество обработки сигнала.

Раньше, когда электроника была далека от совершенства, вместо полупроводников применялись лампы, данную проблему было трудно решать, так как лампы занимали достаточно много места, а потому аппаратура выпускалась без дросселей, стабилизирующих напряжение.

Чтобы обезопасить аппаратуру от скачков напряжения, в ней обязательно ставилось гнездо для плавкого предохранителя, рассчитанного так, чтобы он успевал перегореть раньше, чем перегреются детали микросхем.

Однако эти меры хотя и давали уверенность в том, что техника не испортится от скачков напряжения, но все же никак не улучшали

работу аппаратуры. Поэтому к телевизору, как правило, прилагался еще и стабилизатор напряжения.

Стабилизатор представляет собой устройство, имеющее вольтметр, а также устройство, регулирующее напряжение. В зависимости от устройства стабилизация напряжения может производиться компенсационным и параметрическим методом. Параметрический метод основан на том, что при изменении параметров электричества стабилизирующий элемент компенсирует дестабилизирующие факторы. Самым простым параметрическим стабилизатором является устройство с дросселем (индукционной катушкой, не пропускающей токи определенных частот).

Другой метод – компенсационный – заключается в следующем. Выходное напряжение постоянно измеряется, в соответствии с отклонениями в параметрах происходит управление исполнительным элементом, который повышает или понижает напряжение. Этот вид стабилизаторов имеет более сложное устройство по сравнению с параметрическими, менее надежен, а потому применяется редко.

Применение стабилизатора напряжения значительно облегчило пользование аппаратурой, хотя нередко были случаи, когда и оно не помогало: стоило кому-нибудь из соседей включить пылесос, на экране телевизора появлялся так называемый «снег», а скачки напряжения в сети иногда были настолько ощутимыми, что стрелка вольтметра предательски подскакивала вверх, а экран телевизора растерянно моргал.

Однако со временем эти проблемы отступили на второй план, и единственной заботой потребителя стало лишь улавливание четкого сигнала. Что же произошло?

Лампы были заменены полупроводниками, которые позволили собирать аппаратуру более компактно, в результате чего высвободилось место и для стабилизатора напряжения. Теперь, как отечественные, так и импортные марки телевизоров имеют встроенный стабилизатор напряжения, и не имеют плавких предохранителей, так как в этом нет необходимости.

Со временем стабилизатор напряжения стал большой редкостью для обычной квартиры, и его теперь можно увидеть только у пожилых людей, которые каким-то чудом умудрились сохранить в полной исправности допотопный телевизор «Чайка» или «Горизонт».

## Что такое источник бесперебойного питания?

Однако, как это часто бывает, устройство, о котором мы говорили в предыдущей главе, не умерло окончательно. Оно было доработано, немного изменено и появилось снова. Речь пойдет об источнике бесперебойного питания.

Когда компьютер перестал работать на перфокартах и стал таким, как мы привыкли видеть его сейчас, он начал появляться в домах на правах домашней электроники. Компьютер выполняет множество функций: на нем можно играть в компьютерные игры, слушать музыку, просматривать видеофильмы, печатать документы и т. д.

Однако компьютер очень чувствителен к скачкам напряжения и часто отказывается работать, зависает по непонятным для пользователя причинам. Это может быть обусловлено и помехами, исходящими от источника питания, в частности, скачками напряжения. Чтобы решить эти проблемы, было разработано устройство, имеющее маркировку UPS, которое принято называть источником бесперебойного питания.

В принципе, это тот же стабилизатор напряжения, только без вольтметра. Вместо него был установлен аккумулятор электрической энергии.

Дело в том, что компьютер представляет собой большой, сложный калькулятор, который с очень большой скоростью (которая зависит от тактовой частоты процессора), считывает машинные коды, состоящие из восьми знакомест (бит). Таким образом получается, что все программное обеспечение выглядит в виде логических команд, которые обрабатываются процессором в виде цифровых комбинаций. Если по каким-то причинам неожиданно отключится питание, то логическая цепь будет прервана, а это может отрицательно сказаться на программном обеспечении. Именно поэтому компьютер необходимо выключать в строго установленном порядке: выйти из всех прикладных программ и запустить программу выключения.

Теперь представьте, что где-нибудь произошла авария, для устранения которой надо отключить электричество. Как правило, об этом не предупреждают, так как это было бы очень хлопотно, поэтому электричество всегда отключается неожиданно, как говорится, «на самом интересном месте».

После этого компьютер включается с трудом. Он сканирует жесткий диск в поисках незавершенных программ, и иногда находит в своей памяти разрушенные файлы. Поэтому возникла необходимость создания такого устройства, которое позволяло бы компьютеру работать еще некоторое время даже при отсутствии электричества в сети.

Это устройство и есть бесперебойный источник питания. Аккумулятор, который в нем установлен, рассчитан на несколько минут работы без источника энергии. В случае, если электричество по каким-то причинам отключается, UPS издает сигнал, который свидетельствует о том, что электричество закончилось, пора принимать меры по выключению компьютера.

Как уже упоминалось, в источнике бесперебойного питания имеется дроссель, который отсеивает посторонние токи. Его принято называть фильтром, так как это название соответствует действительности и более понятно обывателю.

## Как работает домашняя электроника?

Электричество используется не только для того, чтобы вырабатывать механическую или тепловую энергию, на нем работают электронные устройства, такие, как телевизор, видеомэагнитофон, видеокамера, магнитофон, компьютер. Некоторые современные бытовые приборы, выполняющие по несколько операций сразу (например, автоматическая стиральная машина), имеют электронное управление, что позволяет сделать панель управления более компактной.

Принцип радиосвязи заключается в следующем. Передатчик преобразовывает аудио– или видеосигнал в последовательность электрических сигналов. Проходя по передающей антенне, ток высокой частоты вызывает в окружающем пространстве электромагнитные волны. Достигнув принимающей антенны, волны возбуждают в ней ток той же частоты, на которой работает передатчик. В приемнике происходит обратное преобразование сигнала.

Телевизионный сигнал преобразуется в последовательность электрических сигналов с помощью иконоскопа, который представляет собой вакуумную электронную трубку. Внутри иконоскопа расположен мозаичный экран, на который с помощью электронной пушки передается изображение. При этом заряжается каждая ячейка мозаики в зависимости от световой энергии, которая на нее попала. Электрические сигналы проходят через усилитель, а потом через передающую антенну. В телевизоре имеется кинескоп, электронная пушка которого преобразует электрические сигналы в видимое изображение.

Телевизор может иметь сразу несколько электронных вакуумных пушек. Хороший этому пример – панорамный телевизор, который имеет кинескоп в несколько раз больший, чем у обычного телевизора. Одной трубки было бы недостаточно для такого телевизора, поэтому в нем установлены три электронные пушки.

Телевизор может вообще не иметь электронной пушки. Например, ноутбуки, представляющие собой портативные компьютеры, слишком малы для того, чтобы иметь монитор с электронной пушкой, поэтому они имеют цифровой дисплей. Плазменные телевизоры не имеют

электронной пушки, так как изображение в них формируется с помощью катодов, которые вызывают свечение пикселей.

В процессе передачи и обработки сигнала его приходится усиливать, так как напряжения радиосигнала недостаточно для работы передающего и принимающего устройства. Поэтому применяются различные усилители напряжения слабых электрических сигналов.

В зависимости от диапазона усилители можно разделить на низко- и высокочастотные. Усилители напряжения могут быть ламповыми, транзисторными, полупроводниковыми.

Аудио- и видеосигнал можно хранить с помощью различных носителей информации, из которых самым простым является магнитная лента разных форматов. Она применяется для записи и воспроизведения аудио- и видеозаписей. Принцип действия магнитной ленты сводится к следующему.

Поливинилхлоридная пленка покрыта специальным составом, который называется ферромагнетиком. Этот состав состоит из мельчайших частиц металлов (Fe, Cr), которые имеют свойство намагничиваться при прохождении через них электрического тока. Получив заряд, ферромагнетики могут хранить заряд бесконечно долго.

Запись осуществляется следующим образом. Передаваемый звуковой сигнал поступает на пишущую головку, по которой с определенной скоростью проходит магнитная лента. При этом ферромагнитный слой заряжается, тем самым копируя передаваемый аудио- или видеосигнал.

Для воспроизведения записи магнитная лента пропускается через воспроизводящую головку, в которой из-за заряда ферромагнитического покрытия возбуждается ток со слабым напряжением, приблизительно 1 В. Полученный сигнал проходит через усилитель, а потом преобразовывается в видимое изображение или звук.

Описанный выше способ хранения и передачи информации является аналоговой технологией, которую постепенно вытесняет другая, более совершенная технология, – цифровая. Электрические сигналы, передающие информацию, представляют собой протекающий ток с меняющимся напряжением. Цифровая технология основана на том, что аудио- и видеосигнал кодируется в электрические сигналы, имеющие значение «0» и «1». При этом можно добиться более

высокого качества изображения, а также передавать информацию на более дальние расстояния.

Электромагнитные волны, несущие закодированный сигнал от передатчика к приемнику, встречают на своем пути множество препятствий, которые накладывают отпечаток на сигнал, в результате чего при передаче сигнала на длительные расстояния возникают помехи, которые трудно исправить.

С появлением цифровой технологии эту проблему стало легче решать, так как сигнал закодирован в виде комбинации чисел, а потому помехи, которые накладываются на сигнал, не имеют никакого значения при его декодировании.

Цифровая технология позволяет применять новые носители информации, самым известным из которых является лазерный диск. Он представляет собой алюминиевый диск, с обеих сторон защищенный покрытием. Информация на нем записана в виде участков, отражающих и не отражающих свет: при попадании лазерного луча на поверхность диска луч отражается или нет. Таким образом происходит передача информации.

Раньше лазерные диски записывали на специальной аппаратуре, потом изготавливалась матрица, по которой печатались другие диски. Теперь можно самому делать записи на лазерный диск, для этого существуют специальные пишущие дисководы.

Материал лазерного диска, на который записывается информация при попадании на него луча оптической системы на поверхности окисляется. Записанный сигнал выглядит в виде чередующихся отражающих и не отражающих свет участков. Это и есть цифровой способ кодирования информации.

Некоторые устройства имеют сменные карты памяти, которые представляют собой картриджи, вставляемые в специальные разъемы. Для примера можно привести цифровой фотоаппарат, который фотографирует в сменную карту памяти. Изображение из объектива попадает на трансфокатор, где происходит его кодирование в систему электрических сигналов. Эта информация записывается на карту памяти. Сменные карты памяти в качестве носителей информации могут применяться в электронных микрофонах, электронных записных книжках, электронных диктофонах.

Трансфокатор является неотъемлемой частью любой видеокамеры, которая может быть аналоговой или цифровой. Аналоговая видеокамера имеет или неподвижную пишущую головку, как у магнитофона, или вращающийся барабан, который записывает на магнитную ленту. Цифровая видеокамера имеет до четырех вращающихся головок, которые позволяют производить запись без потерь в качестве. Естественно, что цифровые камеры имеют другой трансфокатор, который кодирует сигнал в цифровом формате.

Цифровые технологии применяются практически во всех отраслях электроники: телевизорах, видеомагнитофонах, видеокамерах, магнитофонах и т. д. Персональный компьютер является устройством, работающим исключительно на цифровых технологиях. В принципе, это большой цифровой магнитофон. Жесткий диск представляет собой носитель информации, изолированный в герметичном корпусе. Вся информация обрабатывается в виде двоичного кода.

Обработка информации производится процессором, быстродействие которого зависит от тактовой частоты. За единицу отсчета принят один байт, равный восьми битам (восемь знакомест).

Однако цифровые технологии пока уступают по популярности аналоговым, так как стоят дороже, а также имеют свои стандарты.

Цифровые технологии используются для передачи и обработки телевизионного сигнала. Телевизоры повышенной четкости уже имеются в продаже, некоторые телестанции вещают в цифровом формате. Цифровые телевизоры имеют более широкий, абсолютно плоский экран.

В цифровых телевизорах применяется много различных усовершенствований, таких, как картинка в картинке, телетекст. При желании можно сделать стоп-кадр нужного фрагмента и видоизменить его с помощью различных режимов панорамирования. Цифровой звук также отличается четкостью исполнения, большинство телевизоров имеют функцию трехмерного звучания, которую также принято называть виртуальным звуком, или эффектом «звук вокруг».

Цифровые видеомагнитофоны, видеокамеры, музыкальные центры позволяют более качественно воспроизводить звук и изображение, что делает цифровую технологию технологией будущего.

Помимо всего прочего, электроника также широко применяется в быту. Теперь уже никого не удивляет тот факт, что стиральная машина

или холодильник имеют электронную начинку. Электроника применяется даже в таких простых устройствах, как, например, нагревательный кабель (теплые полы).

Все больше и больше бытовые приборы заменяют ручной труд. Неавтоматические устройства заменяются полуавтоматическими, полуавтоматические – автоматическими. Это вызывает необходимость совершенствовать способы управления устройствами, так как они могут выполнять по несколько операций одновременно.

В пример можно привести стиральную машину с фронтальной загрузкой. Для выполнения полного цикла в память следует внести не менее 10 команд. Добавление воды, время стирки, температура нагрева воды, скорость вращения стирального бака, гидростоп, время отжима – все эти операции должны вводиться с панели управления, поэтому нет ничего удивительного в том, что командоаппарат с кулачковым механизмом все чаще и чаще заменяется электроникой.

Большинство кондиционеров уже не имеет панели управления как таковой, все команды вводятся с дистанционного управления, которое позволяет выбирать время включения и выключения, температуру нагрева или охлаждения воздуха, в память можно заложить программу по поддержанию в помещении определенной температуры.

Электроника применяется в холодильниках, душевых кабинах и других устройствах. Чем больше операций может выполнять устройство, чем сложнее эти операции, тем умнее должно быть устройство, поэтому применение электроники во многих случаях просто необратимо.

## Какими бывают источники питания?

Несмотря на то что электричество является источником энергии номер один, иногда бывают случаи, когда сеть недоступна и приходится пользоваться источниками питания.

Источники питания могут быть самыми разнообразными, в зависимости от назначения, а также особенностей материалов, из которых они выполнены. Источники питания принято делить на гальванические элементы и аккумуляторы.

Примером гальванического элемента может служить автомобильный аккумулятор, который имеет два разных проводника, электрод (из меди и цинка) и электролит (раствор серной кислоты). К концам электродов подсоединяется внешняя цепь. В результате воздействия кислоты на цинковом электроде имеется избыток электронов, а на медном – недостаток. При замыкании цепи возникает ЭДС.

В результате химической реакции выделяется водород, который оседает на положительном электроде. При этом ЭДС уменьшается, это явление называется поляризацией. Для устранения водорода, вводится специальное вещество, его поглощающее (деполяризатор, агломерат). Например, в гальваническом элементе с угольно-цинковыми электродами и 18—20 %-ным раствором хлористого аммония в качестве электролита как деполяризатор добавляют перекись марганца.

Гальванические элементы могут быть сухими, наливными, водоналивными. Наиболее распространены сухие угольно-цинковые гальванические элементы, которые также называют батарейками. В таких элементах отрицательным электродом является цинковый стаканчик, положительным элементом является графитовый стержень с латунным колпачком. Деполяризатором является смесь нашатыря с хлористым цинком. Батарейки выполняются в двух вариантах: стаканчиковые батарейки и галетные. Наливные и водоналивные источники питания в быту практически не применяются.

Аккумулятором называется прибор, который под воздействием электрического тока способен накапливать энергию, которую по мере необходимости может отдавать во внешнюю замкнутую цепь. Так же

как и гальванический элемент, аккумулятор имеет два электрода и электролит.

Отличие аккумулятора от гальванического элемента заключается в том, что в гальваническом элементе электричество вырабатывается за счет химической реакции, и когда гальванический элемент отработывает свое, то приходит в негодность. Аккумулятор – наоборот, накапливает электрическую энергию за счет проходящего через него тока и при полной разрядке может быть заряжен снова, что делает аккумулятор более долговечным и надежным, чем гальванические элементы.

Для видеокамер, цифровых фотоаппаратов и другой электроники применяются кадмиево-никелевые, металлгидридные и литиевые источники питания. Эти источники питания заряжаются от сети и могут работать несколько часов. Кадмиево-никелевые и металлгидридные аккумуляторы имеют «эффект памяти», который отрицательно сказывается на работе источника питания.

Если он был заряжен от сети, а потом некоторое время аккумулятором пользовались, но не разрядили до конца, то при следующей зарядке оставшийся с прошлого раза заряд не действует, при этом емкость аккумулятора уменьшается. В результате, если постоянно заряжать неразгруженный до конца металлгидридный аккумулятор, он быстро отказывает, его уже нельзя починить. Чтобы можно было решить эту проблему, на аккумуляторе имеется кнопка «Refresh», при нажатии на которую аккумулятор автоматически разряжается. Разрядить аккумулятор можно и оставив аппаратуру включенной на несколько часов.

Литиевый аккумулятор не имеет никакого «эффекта памяти», способен работать длительное время, и считается наиболее надежным.

Само собой разумеется, что гальванические элементы и аккумуляторы являются источниками постоянного тока, имеющего максимальное напряжение 12—24 V. Практически в каждом приборе, рассчитанном на подключение к автономным источникам питания, имеется или отсек для гальванических элементов, или специальный разъем для подключения к источнику постоянного тока. Многие приборы могут работать как от сети, так и от источника постоянного тока, потому имеют переключатель постоянного/переменного тока.

## Как починить аппаратуру вслепую?

Если у вас сломался телевизор, видеомагнитофон, музыкальный центр, видеокамера, вам не следует пытаться починить аппаратуру самостоятельно, лучше всего обратиться в сервисный центр или мастерскую. Для этого есть много причин.

Во-первых, покупая аппаратуру, вы одновременно покупаете и право на гарантийное обслуживание, как правило, в течение одного года. Если этот срок не истек, вам следует обратиться в мастерскую, где вам проведут ремонт бесплатно, или по меньшей цене. Вы не должны вскрывать корпус даже для того, чтобы определить причину поломки. На корпусе имеются пломбы, отсутствие которых приравнивается к поломке аппаратуры по вине клиента, а потому надеяться на гарантийное обслуживание в таком случае вам уже нельзя.

Во-вторых, в мастерских работают специалисты, которые могут провести ремонт более качественно, чем это сделает кто-нибудь из умельцев. Если аппаратура отечественная, можно обратиться в любую мастерскую, но вот если аппаратура импортная, следует обращаться в сервис-центр. Обращение в отечественную мастерскую в таком случае приравнивается к ремонту доморощенным самоделкинским.

Дело в том, что зарубежные фирмы, стремясь расширить рынок сбыта, стараются открыть свои представительства во всех крупных городах. В этих представительствах, которые принято называть сервисными центрами, работают высококвалифицированные специалисты, которые проходят необходимый курс обучения, а также постоянно повышают свою квалификацию на новых разработках.

Фирма-производитель снабжает деталями соответствующих стандартов, и очень часто бывает так, что в обычной мастерской просто не найдется нужного аналога, а если и найдется, то он будет стоить в несколько раз дороже.

К тому же в сервисных центрах ремонт проводится с помощью специального оборудования, предоставленного фирмой-производителем. Это и паяльные станции, и сложные измерительные приборы. Некоторые работы по ремонту можно произвести только с помощью компьютера, этого вам не сделают ни в одной мастерской.

В третьих, на ремонт аппаратуры в мастерской или сервисном центре выдается гарантия, которая дает вам право еще раз провести ремонт бесплатно или по льготной цене.

Если аппаратура уже отслужила свой гарантийный срок, все равно лучше обратиться в мастерскую. Обратившись к умельцу, вы отделаетесь меньшими затратами, но качество ремонта останется под сомнением. Обратившись в мастерскую или сервисный центр, вы заплатите больше, но можете быть уверены в том, что вы поступили правильно. Не проверяйте на себе народную поговорку «Скупой платит дважды».

Однако бывает и так, что у вас сохранился старый магнитофон, который работал много лет, и неожиданно замолк. Нести его в ремонт не имеет смысла, так как платить деньги за ремонт невыгодно: легче купить новый, да и сама модель уже безнадежно устарела. Только в таком случае вы можете позволить себе обратиться к умельцу. Если он вам не поможет, то хотя бы даст дельный совет, как поступить дальше.

Если вы уже смирились с тем, что аппарат безнадежно устарел и чинить его не имеет смысла, если к тому же вам хочется поинтересоваться, что у него внутри, но вы не имеете никаких познаний в области радиотехники – не отчаивайтесь, вы можете самостоятельно починить аппаратуру, даже не разбираясь в том, чем сопротивление отличается от транзистора.

Подготовьте рабочий стол, на котором должна быть лампа (чтобы было все хорошо видно), небольшая коробочка для того, чтобы было куда складывать шурупы, иначе они закатятся и потеряются, а также паяльник.

Снимите корпус. Там, внутри, вы обнаружите множество пыли и, может быть, даже погибших насекомых. Не удивляйтесь. Пыль собирается из-за того, что при работе внутренние детали нагреваются, притягивая к себе пыль. Насекомые, наподобие тараканов, также лезут туда, чтобы погреться.

Аккуратно очистите мягкой щеткой паутину, пыль, засохших тараканов и внимательно присмотритесь к микросхеме. Как правило, в случае повреждения сгорает какая-нибудь деталь. При этом на ней видна копоть, даже может быть оплавлено олово. Если вам удалось найти такую деталь, перепишите на листочек ее номер.

Затем отправьтесь в мастерскую, где попросите продать вам точно такую же деталь. Как правило, это не стоит больших денег, так как прежде всего сгорают небольшие сопротивления, которые стоят копейки.

Все остальное – дело техники. Конечно, вам будет трудно впаять сопротивление обратно, так как для этого нужны навыки. К тому же у вас наверняка нет паяльной станции.

Заметьте, что детали крепятся к плате следующим образом: деталь находится с одной стороны платы, а олово с другой. Это необходимо для того, чтобы в процессе припаивания не испортить деталь: паяльник нагревается до очень высокой температуры и одного касания к детали зачастую достаточно для того, чтобы ее испортить.

И последнее: никогда не оставляйте аппаратуру разобранной. Вы должны делать все от начала до конца. По завершении работы вам следует собрать корпус, даже если прибор не заработал, закрутить все винты, убрать паяльник на место. Чем аккуратней вы делаете свою работу, тем больше у вас шансов на успех.

## **Глава 8**

# **Бытовые электроприборы**

## Приборы для нагрева воды

Самым простым прибором для нагревания воды является кипятильник. Кипятильники выпускаются различных размеров, различной мощности, рассчитанные на различное номинальное напряжение, но принцип работы у всех один и тот же.

Основной элемент прибора – тэн – трубка диаметром 5-10 мм, рабочая часть которого скручена в спираль диаметром от 30 до 100 мм. Облицовка тэна выполняется из стали, меди, латуни, пищевого алюминия. Для предохранения электрического провода на месте соединения тэна и провода имеется резиновый или пластиковый ограничитель. Конструкция кипятильника такова, что его можно повесить за край посуды.

Все остальные бытовые приборы, предназначенные для нагревания воды, выполняются с встроенными тэнами. Электрический чайник, электрический самовар имеют помимо этого термовыключатель, который предохраняет устройство от перегрева.

Тэн применяется и в устройстве электроводонагревателей, рассчитанных на нагрев проточной воды. тэн встроен в металлический бак, закрытый пластиковым корпусом. Нагреватели также имеют регулятор мощности нагрева, регулятор напора, терморегулятор.

## Кухонные бытовые приборы

Приборы для обработки продуктов можно разделить на две большие группы. В первую входят устройства для обработки продуктов, такие как электромясорубки, электрокофемолки, электрокартофелетерки, электросоковыжималки, миксеры.

Во вторую группу входят приборы для приготовления пищи, какими являются электроплитки (электрическая плита), электрокастрюли, электросковороды, электропечи, электрокофеварки, электрогрили, электрошашлычницы, электровафельницы, тостеры, печи СВЧ.

Устройства для обработки продуктов облегчают труд на кухне, позволяют выполнять меньше тяжелой механической работы, тем самым ускоряя процесс приготовления продуктов и экономя усилия.

Для приготовления мясного или рыбного фарша предназначены электромясорубки, которые бывают шнековыми и куттерными. Шнековые электромясорубки имеют такое же устройство, что и ручная мясорубка, за тем исключением, что вращение шнека, подающего части продукта на вращающийся нож, осуществляется электродвигателем.

Куттерная мясорубка работает по тому же принципу, что и кофемолка: на дне емкости, в которую помещается продукт, имеется вращающийся нож, который измельчает продукт до состояния фарша.

Конструкция обоих типов мясорубки предельно проста и представляет собой электрический двигатель, который вращает шнек или куттерный нож осевым принципом. Для защиты мотора от перегрузки мясорубки снабжаются механическим защитным устройством. Куттерная мясорубка имеет блокировку, делающую невозможным работу прибора без крышки. В конструкции мясорубки может быть предусмотрено реле времени, устройство для хранения приставок, устройство для намотки шнура. В комплекте обязательно должны продаваться приставки и сменные ножи.

Электрокофемолки выпускаются двух типов. Кофемолки ударного действия представляют собой небольшой куттер, который также имеет блокировку, делающую невозможной работу без крышки. Электрический двигатель приводит в движение двухлопастной нож, располагающийся на дне емкости для помола.

Конструкция кофемолки ударного типа еще проще, чем куттерная мясорубка. В ней нет реле времени, механического защитного устройства, а также других приспособлений. На корпусе имеется только кнопка, которая замыкает сеть.

Электрокофемолка жернового типа перемалывает кофейные зерна (как, впрочем, и другие сыпучие продукты) с помощью дисков, цилиндров, конусов и других элементов, выступающих в качестве жерновов. Наиболее распространенная конструкция этого устройства имеет два дисковых жернова – подвижный и неподвижный. Зерна засыпаются в рабочий механизм через специальную воронку. Перемолотый продукт попадает в бункер, откуда его можно извлечь, открыв крышку.

Эта кофемолка является более удобной, так как при одной и той же мощности с ударной кофемолкой имеет регулятор степени помола, устанавливающий расстояние между жерновами, в нее помещается в четыре раза больше продукта (125 г против 30 г в ударной кофемолке), в ней также предусмотрено устройство для хранения шнура.

Электрокартофелетерка предназначена для приготовления картофельной массы. Эту операцию можно произвести на соковыжималке, однако масса в таком случае получается неоднородной. Картофелетерка представляет собой электродвигатель, на котором закреплен терочный диск. Картофель загружается в бункер, при этом терочный диск измельчает его, и картофельная масса, пройдя через отверстия режущих элементов, выходит в приемную посуду.

По тому же принципу работает и соковыжималка, предназначенная для получения сока из фруктов и овощей. Соковыжималка также имеет терочный диск, который измельчает продукт. После этого измельченная масса поступает в центрифугу, при вращении которой выделяется сок. Время от времени центрифуга очищается выбрасывателем.

Картофелетерки и соковыжималки имеют простую конструкцию, которая позволяет производить ремонт самостоятельно. Как правило, неполадки с этими устройствами случаются из-за того, что увеличивается зазор между терочным диском и пластиковыми деталями корпуса вследствие их износа. В таком случае рекомендуется разобрать устройство, заменить изношенные детали, после чего собрать и отрегулировать прибор.

К устройствам для обработки продуктов также относится миксер. Это устройство представляет собой электрический двигатель в пластиковом корпусе, вращающий две оси, на которые надеваются различные насадки. Миксер имеет ступенчатую регулировку скорости для обработки различных продуктов.

Если прибор выполнен в настольном варианте и имеет устройство для выжимания сока из цитрусовых, откидывающийся миксер, работающий в специальной емкости, а также другие дополнительные устройства, его принято называть кухонным комбайном.

Из всех устройств для приготовления пищи, электроплитка является одним из самых простых бытовых приборов для обработки продуктов. Она представляет собой металлическую подставку, на которой имеется керамическое основание с пазами, в которые укладывается спираль. Плитка иногда имеет ступенчатый регулятор нагрева.

Однако плитку с открытой спиралью можно встретить все реже и реже, так как открытая спираль все чаще заменяется тэном. Это можно объяснить тем, что в процессе приготовления пищи можно испортить спираль, пролив на нее молоко или воду. Во-вторых, так как спираль открыта, то вероятна возможность электрического удара.

Тэновые электрические плитки в этом смысле более надежны. Металлическая трубка защищает нагревающий элемент от вредных воздействий, а также защищает от удара электричеством. В остальном электрическая плитка осталась та же: на ней имеется ступенчатый регулятор мощности нагрева с соответствующими обозначениями в градусах по Цельсию.

Электроплита работает по тому же принципу, что и тэновая электроплитка, за тем исключением, что в ней имеется духовка. На передней панели располагаются позиционные переключатели мощности нагрева, переключатель подсветки духового шкафа, сигнальная лампа терморегулятора.

Тэны откидываются для очистки поддонов, в плите имеется блокировка, исключающая одновременное включение духовки и конфорок. Плита имеет закрывающуюся крышку.

Также с тэном выпускается электрокастрюля. Она имеет алюминиевый или стальной корпус, терморегулятор, позволяющий регулировать температуру воды в пределах 65—95°C,

термовыключатель, отключающий прибор при выкипании воды или включении его без воды в сеть.

Аналогично устройство и у электросковороды. Под основанием она имеет трубчатый нагреватель, который позволяет разогреть рабочую поверхность до 185°C за 6 минут. Как и в других устройствах, в которых применен тэн, сковорода имеет терморегулятор, предназначенный для регулировки нагрева рабочей поверхности в диапазоне от 100 до 275°C. Электрокастрюли выпускаются для приготовления пищи под повышенным давлением (сковородки) и для приготовления пищи на пару (пароварки).

Электродуховки предназначены для выпечки мучных изделий, для приготовления тушеных блюд из мяса, рыбы и овощей. Нагревательный элемент электрической печи передает тепло равномерно по всей рабочей поверхности. Некоторые модели имеют сверху смотровое стекло.

Корпус электродуховки изготовлен из алюминиевого сплава, нагревательный элемент, представляющий собой нихромовую спираль с надетыми на нее бусами, расположен в крышке. Нагревательный элемент может быть и трубчатым.

Максимальная температура печи – 240°C. Конструкция печи позволяет использовать ее как духовку, сковороду, жаровню, пароварку. Крышка выполнена в виде сковороды и может быть использована для приготовления блюд.

Электрокофеварка может быть вакуумной, компрессионной, перколяционной, фильтрационной. В вакуумной кофеварке приготовление кофе происходит путем прохождения под давлением горячей воды или пара через слой молотого кофе. За счет вакуума кофе поступает в сосуд для воды.

В компрессионной кофеварке кофе приготавливается прохождением воды или пара под давлением через слой молотого кофе. В перколяционной кофеварке вода или пара проходит многократно через слой молотого кофе.

В фильтрационной кофеварке кофе готовится однократным прохождением воды или пара через слой молотого кофе, расположенного в фильтре (сетка дозатора).

На всех кофеварках имеется термоограничитель, который отключает бытовой прибор в случае перегрева. Емкость для кофе

устанавливается на мармит, который подогревает кофе до нужной температуры.

В кофеварке установлен тэновый нагреватель. Пар, образовавшийся в результате нагрева воды, выходит через трубку и попадает в дозатор, где находится молотый кофе, проходит через дозатор и сливается в емкость для напитка.

Электрогриль – бытовое устройство для нагрева пищи с помощью инфракрасного излучения. Трубчатый нагреватель или вольфрамовая нить в трубке из кварцевого стекла находится под сводом. К боковым стенкам крепятся приспособления для закрепления пищи. Привод, вращающий крепления, может быть ручным или автоматическим. Электрогриль может быть как открытым, так и закрытым.

Электрогрили оснащаются терморегуляторами, позволяющими нагревать устройство от 190 до 250°C. Некоторые модели имеют переднюю застекленную дверцу, подсветку, таймер.

По тому же принципу, что и электрогриль, устроена электрошашлычница. Электрошашлычницы выпускаются в двух вариантах: вертикальном и горизонтальном. Электрический двигатель вращает шампуры со скоростью 0,5—5 оборотов в минуту. В электрогрилях и электрошашлычницах сигнальная лампочка не устанавливается, так как во время работы светится нагревательный элемент.

В качестве нагревательного элемента также выступает тэн или вольфрамовая нить в трубке из кварцевого стекла. В электрогрилях и электрошашлычницах температура излучателя не менее 700°C, тэн нагревается за 5 минут, вольфрамовая нить в трубке из кварцевого стекла – за 1,5 минуты.

Электровафельница представляет собой форму, нагрев рабочих поверхностей которой производится нагревательными термоэлементами, расположенными в специальных углублениях.

Под нижней нагревательной плитой расположен биметаллический терморегулятор, который отключает прибор от сети при температуре свыше 200°C. Также под нижней плитой находится плавкий предохранитель, рассчитанный на отключение прибора в случае выхода из строя биметаллического терморегулятора. Повторное использование плавкого предохранителя возможно только после его припаивания паяльником.

Электротостеры предназначены для поджаривания ломтиков хлеба с помощью инфракрасного излучателя (вольфрамовая нить в трубке из кварцевого стекла). В зависимости от модели, они могут иметь автоматический отключатель с таймером или ручное отключение.

Модели различаются по количеству и размерам камер для поджаривания, по времени и равномерности поджаривания, возможности удаления крошек, по потребляемой мощности.

В приборах с ручным отключением ломтики хлеба помещаются в специальные ниши, откуда они потом извлекаются вручную. Поджаривание может производиться как с одной, так и с обеих сторон. В приборах с автоматическим отключением поджаривание производится в течение определенного времени, отключение происходит автоматически, а ломтики хлеба выталкиваются наружу пружинными толкателями.

По тому же принципу устроен и электроростер – бытовой прибор, предназначенный для приготовления сэндвичей. Так же как и электротостерах, нагревательный элемент представляет собой вольфрамовую нить в трубке из кварцевого стекла. Отключение прибора может быть ручным или автоматическим.

Для равномерного нагрева электроростер имеет несколько нагревательных элементов сверху и снизу. С помощью ступенчатого регулятора мощности нагрева можно включать нагревательные элементы выборочно, т. е. верхние или нижние, или все сразу.

Электроростер (так же как и электротостер) имеет таймер, с помощью которого можно установить время нагревания. Так как инфракрасный излучатель нагревается очень быстро (максимум 1,5 минуты), реле времени рассчитано на 6 минут работы.

Из всех бытовых устройств для приготовления пищи наиболее сложным является сверхвысокочастотная печь (СВЧ-печь). Если другие бытовые приборы достаточно легко починить, так как большинство неполадок происходят из-за механических повреждений, печь СВЧ имеет более сложное устройство, начинена электроникой, а потому лучше всего производить ремонт в мастерской.

Печь СВЧ использует свойство электромагнитного поля равномерно нагревать весь объем камеры независимо от контакта обрабатываемого изделия с теплоносителем, тепловой инерции обогревателя. Сверхвысокочастотное поле полностью преобразуется в

тепло, что позволяет производить равномерный и быстрый нагрев продуктов.

В отличие от способов, когда нагрев производится за счет контакта продукта с теплоносителем, СВЧ-нагрев генерирует тепло за счет смещения заряженных частиц при воздействии электромагнитного поля на продукт. За счет межмолекулярного трения и вырабатывается тепло.

Независимо от модели этого бытового прибора оно имеет следующие устройства: источник питания, преобразовывающий сетевое напряжение для СВЧ-генератора (выпрямитель высокочастотного напряжения или трансформатор с регулятором напряжения); магнетрон – электровакуумный прибор, генерирующий импульсные и непрерывные колебания СВЧ (СВЧ-генератор); устройство для передачи СВЧ-энергии нагревательной камере; нагревательная камера, обладающая соответствующими электродинамическими свойствами для распределения СВЧ-энергии по всему объему; – герметизирующие устройства, предотвращающие утечки СВЧ-энергии.

Печь СВЧ должна иметь реле времени для регулировки продолжительности нагрева. Как правило, на современных моделях СВЧ-печей имеется панель управления с сенсорным приводом.

Устройство имеет каркас, изготовленный холодной штамповкой и сваркой. Облицовка печи из холоднокатаной стали, окрашенной эмалью. Съемные элементы крепятся к каркасу винтами. Спереди располагается дверца камеры, открывающаяся вниз или в сторону, дверца может иметь прозрачное окно из кварцевого стекла для того, чтобы можно было наблюдать за процессом приготовления продуктов. На корпусе имеются вентиляционные отверстия для охлаждения магнетрона и рабочей камеры.

## Отопительные приборы

В доме не может быть уютно, если в нем холодно. Рекомендуемая температура воздуха в квартире должна составлять 16—25°C. В жилых помещениях температура воздуха должна составлять 18—22°C, в спальнях 14—17°C.

В быту применяются такие отопительные приборы, как конвекторы, радиаторы, инфракрасные обогреватели направленного излучения.

Отопительные приборы конвекторного типа используют конвекционное движение теплого воздуха. Холодный воздух, проходя через отопительный прибор, нагревается металлической спиралью и не должен иметь температуру 85°C на выходе.

В обогревательных устройствах конвекторного типа устанавливаются регулируемые сопротивления, чтобы можно было устанавливать силу нагрева, а также биметаллические терморегуляторы, отключающие прибор в случае перегрева. Нагревательный элемент в большинстве случаев представляет собой спираль, иногда находящуюся в стеклянной трубке. Корпус конвектора рассчитан на отражение тепла.

Обогревательные устройства радиаторного типа устроены так, чтобы теплоотдача происходила с рабочей поверхности. В них редко устанавливаются регуляторы мощности нагрева, а также терморегуляторы, так как электрорадиатор имеет недостаточную мощность и чаще используется как дополнительное средство для нагрева помещения.

Электрорадиаторы подразделяются на сухие (не имеющие промежуточного носителя), маслonaполненные, секционные и панельные. По исполнению электрорадиаторы могут быть настенными и напольными.

Инфракрасные обогреватели направленного излучения представляют собой отражатель с размещенным в фокусе нагревателем. С помощью отражателя формируется направленная теплоотдача. Корпус может быть сделан из любого материала. Максимальная температура обогрева – 900°C, мощность – до 2 кВт.

Инфракрасные обогреватели различают по виду нагревательного элемента, который может быть закрытым или открытым, а также по форме отражателя, который может быть сферическим, параболическим, цилиндрическим.

В качестве нагревателя применяются спирали в кварцевых трубках, биспираль на керамических основаниях и проволока с большим сопротивлением, намотанная на керамический стержень. Спираль обязательно покрыта оксидной пленкой, которая исключает межвитковое замыкание.

Для увеличения эффекта теплоотдачи, поверхность отражателя из алюминия полируют и анодируют, отражатели из других металлов хромируют или никелируют.

В зависимости от сложности конструкции, инфракрасный обогреватель может иметь ступенчатое включение мощности,

Как правило, причина поломки обогревательных приборов банальна. Это или износ нагревательного элемента, или износ изоляции на проводе, или другие повреждения механического типа. Зная принцип теплового действия электричества, обогревательный прибор легко починить самостоятельно.

## Холодильники и морозильники

В первую очередь холодильники подразделяются по способам получения холода: компрессионные, абсорбционные, термоэлектрические. Также они разделяются по объему и количеству морозильных камер, по варианту исполнения: напольные, настенные, блочные и пр.

Холодильники компрессионного типа представляют собой шкаф с холодильным агрегатом, а также элементами автоматики и электрооборудования. Холодильный агрегат вырабатывает холод с помощью специального вещества, которое принято называть хладагентом.

Холодильный агент представляет собой вещество, переходящее при низких температурах в парообразное состояние. Он должен обладать умеренным давлением при кипении, высоким коэффициентом теплопроводности, иметь как можно более низкую температуру затвердевания и как можно более высокую критическую температуру. К тому же он должен быть безвредным для организма и не вызвать коррозии металла. Именно поэтому самыми распространенными хладагентами являются фреоны и аммиак.

Холодильный агрегат бытового холодильника представляет собой мотор-компрессор, испаритель, конденсатор, систему трубопроводов, фильтр-осушитель. Как правило, компрессор располагается снизу, конденсатор на задней стенке, испаритель образует небольшое морозильное отделение в верхней части камеры.

Компрессор обеспечивает циркуляцию холодильного агента в системе. Компрессор приводится в движение электрическим двигателем. Принцип работы компрессора заключается в следующем: электрический двигатель приводит в движение поршень, который передвигает клапан. При этом создается разрежение, и часть холодильного агента поступает в камеру всасывания через всасывающий клапан. При дальнейшем движении клапана создается давление, от которого закрывается всасывающий клапан, и холодильный агент уходит из камеры всасывания в трубопровод. Это общий принцип действия для любого компрессора, независимо от варианта исполнения.

Электродвигатель холодильника работает циклично, т. е. периодически включается и выключается. Чем меньше промежутки, тем ниже температура морозильных камер, тем больше потребление энергии, и наоборот. Периодичность работы электродвигателя обеспечивается датчиком-реле температуры, который поддерживает в морозильных камерах определенную температуру.

Конденсатор холодильника является теплообменным аппаратом, через который холодильный агент отдает тепло окружающей среде. Охлаждение происходит за счет воздуха, а потому змеевик конденсатора принято делать с металлическими ребрами, усиливающими охлаждение. Конденсаторы принято делать из меди или алюминия, так как эти металлы отличаются высокой теплопроводностью. Холодильный агент, охлаждаясь, переходит в жидкое состояние и поступает в испаритель.

В испарителе холодильный агент поглощает тепло из охлаждаемой камеры. Как правило, в холодильнике он располагается над морозильной камерой. Испарители имеют каналы различной конфигурации и различаются по способу крепления к морозильной камере.

Подача жидкого холодильного агента из конденсатора в испаритель осуществляется капиллярной трубкой, которая имеет низкую проходимость и, соединяя части установки с высоким и низким давлением, создает перепад давления между конденсатором и испарителем, пропуская в ограниченном количестве жидкий холодильный агент.

Фильтр располагается у входа в капиллярную трубку для предохранения от засорения твердыми частицами. Он представляет собой металлический корпус, наполненный бронзовыми шариками диаметром 0,3 мм или имеющий внутри латунную сетку.

Для очистки рабочей среды от влаги и кислот применяются различные адсорбенты, которыми заполняются фильтры-осушители. В качестве фильтрующего материала применяются синтетические цеолиты, минеральные адсорбенты (силикагель, альмулюгель и др.). Благодаря кристаллической структуре, синтетические цеолиты хорошо адсорбируют влагу и почти полностью поглощают холодильный агент и машинное масло.

Фильтр, адсорбирующий влагу, которая может замерзнуть в капиллярной трубке, называется осушительным патроном, который устанавливают перед входом в капиллярную трубку, а потому часто совмещают с фильтром-осушителем. Осушительный патрон также заполняется синтетическим цеолитом. Иногда вместо осушительного патрона применяется метиловый спирт. В таком случае влага не выводится из системы, просто понижается температура ее замерзания. Количество метилового спирта составляет 1—2 % от количества холодильного агента. Однако метиловый спирт не применяется в случае, если конденсатор выполнен из алюминия, так как взаимодействие веществ приводит к разрушению алюминия и утечке хладона.

В общем процесс работы компрессионного охладительного агрегата заключается в следующем. Из испарителя отсасываются компрессором пары хладона, которые при этом охлаждают обмотку электродвигателя. Сжатые в компрессоре пары хладона поступают в конденсатор, где охлаждаются и переходят в жидкое состояние. Жидкий хладон поступает через фильтр и капиллярную трубку в испаритель. Там под воздействием низкого давления (98 кПа) он начинает кипеть, забирая тепло из морозильной камеры. Из испарителя пары хладона снова поступают в компрессор. Электродвигатель включается и выключается пускозащитным реле, которое в свою очередь включается датчиком-реле, автоматически поддерживающим температуру.

Другой тип холодильников – абсорбционные. Они предназначены для кратковременного хранения скоропортящихся продуктов и получения пищевого льда. Охлаждение происходит за счет процесса абсорбции – поглощения жидким или твердым поглотителем паров холодильного агента, образующихся в испарителе. В качестве хладагента выступает аммиак, абсорбент – бидистиллят воды, ингибитор – двуххромовокислый натрий, газ – водород.

Система наполнена водоаммиачным раствором и водородом. Водород инертен, а потому не вступает в реакцию с аммиаком. В генераторе нагревается водоаммиачный раствор, в результате чего выделяется водоаммиачный пар, который поднимается по ректификатору. В результате того, что вода имеет более высокую

температуру конденсации, в конденсатор поступает чистый аммиачный пар.

При этом аммиачный пар вытесняет водород и конденсируется под давлением 1500—2000 кПа, равным давлению внутри всей системы. Охлаждение производится за счет конструкции конденсатора, а также холодной парогазовой смесью, выходящей из испарителя.

В испарителе жидкий аммиак испаряется, поглощая тепло. Удаление паров из испарителя осуществляется за счет циркуляции холодильного агента в замкнутой системе. Аммиачный пар поглощается в абсорбере водоаммиачным раствором, откуда потом возвращается в генератор, чтобы продолжить движение. Нагреватель представляет собой вставленную в металлическую гильзу спираль из нихромовой проволоки с нанизанными на нее фарфоровыми втулками, свободное пространство заполнено кварцевым песком.

Абсорбционные холодильные установки могут иметь ручную или автоматическую систему регулировки температуры. В первом случае применяется ручной ступенчатый регулятор мощности, во втором применяется терморегулятор, отключающий и включающий нагревательный элемент для поддержания постоянной температуры.

Плюсом абсорбционных холодильников можно считать бесшумность работы, в то время как компрессионные холодильники издают специфичный звук из-за движения клапана в компрессоре. Также к достоинствам абсорбционных установок можно отнести и простоту конструкции, отсутствие вентиля и движущихся частей.

Однако за счет того, что нагреватель в абсорбционном холодильнике должен быть постоянно включен, больше расход энергии, а потому пользование абсорбционным холодильником обходится дороже.

Помимо прочего в холодильниках обоих типов часто имеются дополнительные устройства, выполняющие различные функции: для поддержания определенной влажности в морозильных камерах; охлаждения напитков и выдачи их без открывания двери; сигнализации режимов работы; автоматического закрывания двери; фиксации определенного угла раскрывания двери, исключающего удар о стену или батарею центрального отопления.

В отличие от холодильников морозильники рассчитаны для более глубокой заморозки при температуре, исключающей формирование

крупных кристаллов льда, а также для хранения продуктов при более низкой температуре. Морозильник является компрессионным агрегатом, в котором в отличие от обычного холодильника компрессор работает не периодически, а постоянно. Между испарителем и всасывающим патрубком компрессора имеется докипатель хладагента (не успевшего раствориться в испарителе), что позволяет увеличить КПД. Цеолитовый осушитель двухсторонний, что дает возможность производить двухстороннее вакуумирование агрегата при его заполнении хладагентом.

В отличие от холодильника, в котором испаритель расположен так, что удобнее разделить внутреннее пространство на морозильную камеру и камеру для хранения продуктов, в морозильнике испаритель расположен так, чтобы вся камера охлаждалась равномерно, поэтому в нем нет отдельной морозильной камеры, в нем имеются только несколько полок для размещения продуктов.

Ремонт холодильников следует осуществлять в мастерской, так как самостоятельно починить холодильный агрегат невозможно, для этого требуется специальная ремонтная аппаратура. В результате ремонта необходимо провести диагностику, удаление хладагента, распайку стыков, промывку и просушку узлов, сборку, проверку на герметичность, вакуумирование и заполнение хладагентом, обкатку. Сами понимаете, что в домашних условиях такие сложные работы выполнить просто невозможно. Все, что можно сделать самостоятельно, – починить крючковый затвор двери, заменить изоляционную полосу на двери, поменять лампочку для подсветки.

В случае утечки хладагента следует предпринять меры безопасности, так как хладагент огнеопасен. Следует остерегаться его попадания на руки, лицо, в глаза.

В отличие от охлаждающих установок компрессионного и абсорбционного типа термоэлектрические холодильники не имеют хладагента, они работают только на электричестве.

Термоэлектрическое охлаждение происходит следующим образом. Электрический ток проходит через термобатарею, составленную из полупроводниковых нагревательных элементов двух типов: одни охлаждаются, другие нагреваются.

Как вам уже известно, все материалы можно разделить на две группы: проводники электрического тока и диэлектрики. Помимо этого

есть материалы, которые занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. В отличие от металлов (проводники), они имеют большее сопротивление электрическому току, но меньшее, чем у диэлектриков.

Любой проводник при прохождении по нему электрического тока нагревается. Это справедливо и по отношению к полупроводникам, однако, если при нагревании проводника увеличивается его сопротивление, то при нагревании полупроводника происходит обратное: чем сильнее нагревается полупроводник, тем меньшее он имеет сопротивление. Также через полупроводник ток протекает только в одном направлении.

Эти свойства полупроводников (закись меди, селен, кремний, германий и др.) позволяют применять их в охлаждающих обстановках термоэлектрического действия.

Одни термоэлементы холодильника изготовлены из сплава свинца и теллура, другие – из сплава теллура и сурьмы. Термоэлементы также могут быть изготовлены из сплавов висмута и селена.

Полупроводники соединены между собой последовательно с помощью металлических пластин. При прохождении через них электрического тока одни немного нагреваются, а другие охлаждаются. Нагревающиеся полупроводники располагаются снаружи охлаждающей камеры, охлаждающие – внутри. Для получения более низкой температуры в холодильнике также имеется вентилятор.

Термоэлектрические холодильники редко применяются в быту, так как уступают по своим качествам холодильным установкам компрессионного и абсорбционного типа. Холодильник можно использовать в качестве автомобильного, так как он предназначен для кратковременного охлаждения продуктов – не более 48 часов. Как правило, его корпус выполнен так, чтобы устройство можно было использовать в качестве подлокотника.

Холодильник может работать как от постоянного тока 12 V, так и от переменного тока 127 и 220 V. Во многих моделях не имеется выпрямителя переменного тока. Это обусловлено тем, что прибор имеет наиболее компактную конструкцию для того, чтобы им было удобно пользоваться в автомобиле. Если надо включить прибор через сеть с напряжением 127 или 220 V, следует пользоваться зарядно-выпрямительным устройством, подсоединяющимся к вилке шнура.

## Стиральные машины

Стиральные машины бывают полуавтоматические, в которых управление процессами стирки и отжима осуществляется оператором, а также автоматические, в которых выполнение процессов осуществляется в соответствии с заданной программой.

Полуавтоматическая стиральная машина представляет собой корпус, выполненный из листовой стали, в котором имеется стиральный бак и центрифуга. Поверхность покрыта нитроэмалью или анодирована, бак и центрифуга имеют отдельные крышки, корпус закрывается съемной крышкой. Для облегчения эксплуатации на корпусе имеются ручки и ходовые ролики. На задней стенке имеется ниша для укладки свернутого шнура.

Стиральный бак выполнен из нержавеющей листовой стали, покрытой стекловидной эмалью, и имеет цилиндрическую форму или выполнен в форме куба с закругленными краями, с наклонным дном, внизу которого располагается сток.

Активатор устанавливается в стенке стирального бака или на дне. Он располагается в углублении, что исключает попадание белья в зазор между баком и активатором.

Активатор представляет собой лопастной диск с электрическим приводом. Герметичность создается резиновыми прокладками. Активатор вращается со скоростью от 475 до 750 оборотов в минуту. Время его работы регулируется механическим реле времени.

Центрифуга представляет собой корзину, выполненную из алюминия, работающую на электрическом приводе. Скорость вращения во время отжима белья 2600—3270 оборотов в минуту. Для запуска электродвигателя в цепи имеется конденсатор, для защиты обмоток от перегорания устанавливается тепловое реле. Электродвигатели для активатора и центрифуги устанавливаются отдельно, для защиты от электрического удара применяется четыре вида изоляции. Время работы центрифуги также регулируется механическим реле времени.

Слив раствора производится с помощью центробежного насоса, привод осуществляется валом электродвигателя активатора. Производительность составляет от 18 до 30 л в минуту.

Автоматические стиральные машины, которые также называют машинами барабанного типа, машинами с фронтальной загрузкой, выполняют все операции по заданной программе. Стирка и отжим происходят в одном и том же барабане, что позволяет применять электронику, полностью автоматизирующую процесс стирки.

Автоматически производится залив и слив воды, дозированный ввод моющих средств, замочка, стирка в подогретой воде, полоскание, отжим. Процессы также можно регулировать с учетом степени загрязненности белья, а также его износостойкости.

Стиральный бак закреплен на рессорах, уменьшающих вибрацию, и имеет внутри барабан, который приводится в движение электромотором, имеющим ременную передачу, и несколько скоростей (для стирки и отжима). Подача воды осуществляется из сети холодного водоснабжения – нагрев трубчатый нагревателем. Слив воды осуществляется насосом. Команды вводятся с панели управления.

## Пылесосы и полотеры

Пылесосы выполняют все работы, которые связаны с разрежением воздуха: уборка ковров и полов, чистка одежды, побелка. Принцип действия пылесоса заключается в том, что всасывание воздуха производится агрегатом через специальные фильтры.

Пылесосы бывают напольные и ручные. Напольные пылесосы имеют устойчивую конструкцию на ходовых роликах. Ручные пылесосы представляют собой переносной корпус с ручкой. Ручные пылесосы могут быть шланговыми или автомобильными. По направлению воздушного потока пылесосы бывают прямоточные и вихревые.

В конструкции любого пылесоса обязательно имеется пылесборник, который может быть выполнен в виде сменного бумажного пакета или устройства для прессования пыли. Как правило, пылесборник имеет накладные замки, чтобы легко было вынимать фильтр (пылесборник).

Также в пылесосе обязательно должно быть устройство автоматического отключения при заполнении пылесборника или сигнал заполнения. Заполнение пылесборника создает препятствие для работы воздухоподсасывающего агрегата, который может не выдержать нагрузки.

Так как в отличие от других устройств пылесос имеет более длинный шнур, в нем должно быть предусмотрено устройство для автоматической намотки шнура.

Гофрированный шланг-воздуховод в растягивающейся капроновой оплетке должен иметь длину не менее 2 м для напольных пылесосов и не менее 1 м для ручных. Удлинительная трубка изготавливается из алюминия и должна иметь длину 1 м (для напольных пылесосов).

Пылесос должен иметь в комплекте щетки насадки, которые предназначены для очистки различных поверхностей и выполняются из конского волоса, хребтовой щетины. Корпус изготавливают из полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола.

Самой важной деталью пылесоса является электрический мотор, который преобразует электрическую энергию в механическую. Электромотор приводит в движение лопастной винт, который и создает разрежение воздуха. Воздухоподсасывающий агрегат может быть

выполнен по-разному, в зависимости от конструкции пылесоса (редуктор, муфта, ремень и др.)

Пылесос обязательно должен иметь отверстия для выхода и входа воздуха, к которым можно подсоединять гофрированный шланг. Некоторые модели пылесосов имеют регулятор мощности. Некоторые пылесосы имеют специальный корпус, позволяющий снизить шумы. Для пылесосов, не имеющих шумоподавляющего корпуса, уровень шума не должен превышать 80 децибел.

Электрополотеры, предназначенные для натирания полов, могут быть двух типов – с пылесосом и без. Полотер имеет штангу, свободно поворачивающуюся в вертикальной плоскости, которая удерживается в таком положении с помощью специального фиксатора.

Вентиляционное устройство расположено так, чтобы при работе потоки воздуха охлаждали рабочие узлы. В качестве пылесборника применяются сменные бумажные пакеты. Полотер имеет три щетки, которые приводятся в движение электродвигателем. В комплекте помимо щеток имеются полировочные шайбы. Щетки и вентиляционное устройство включаются одновременно.

Конструкция полотера очень проста и для его ремонта не требуется специальных приспособлений, поэтому ремонт можно производить самостоятельно.

## Приборы для оздоровления микроклимата

Самым простым устройством, обеспечивающим циркуляцию воздуха в жилом помещении, является вентилятор. В зависимости от назначения вентилятор может осуществлять приток или вытяжку воздуха, а также обдув или перемешивание. Более сложными являются тепловентиляторы, которые рассчитаны на теплоотдачу за счет принудительной конвекции. Увлажнители создают нужную влажность воздуха. Ионизаторы увеличивают количество отрицательных ионов в воздухе, носителем которых является кислород.

Воздухоочистители и кондиционеры являются наиболее сложными и комплексными устройствами, которые выполняют несколько операций: проветривают помещение, создают нужный уровень влажности, подогревают и охлаждают воздух, производят его очистку от тонкодисперсных частиц.

Все эти приборы можно объединить под общим названием приборы для оздоровления микроклимата. Состав воздуха в любом помещении при отсутствии нормальной вентиляции ухудшается из-за загрязнения пылью, аэрозолями, продуктами горения, канцерогенными веществами.

Это приводит к необходимости применения вентиляционных устройств, которые обеспечивали бы хорошую циркуляцию воздуха, самым доступным из которых является вентилятор.

Вентилятор представляет собой лопастной винт, приводимый в движение электрическим мотором. По варианту исполнения вентиляторы могут быть настольными, настенными, напольными, потолочными. Вентилятор может быть универсальным, если конструкция позволяет устанавливать его по-разному.

Вентиляторы также принято различать по наличию защитных устройств. Вентилятор без защитного ограждения имеет открытый лопастной винт. Такие устройства как правило выпускаются в настольном, настенном и потолочном варианте.

Вентилятор с защитным ограждением открытого типа имеет лопастной винт, закрытый металлическим каркасом. Этот вид ограждения применяется в основном для напольных вентиляторов (торшерного типа).

Вентилятор с ограждением закрытого типа представляет собой лопастной винт, углубленный в корпус вентилятора и закрытый решеткой. Этот вид защитного ограждения применяется исключительно в вытяжных устройствах. Также принято считать, что вытяжные вентиляторы работают по тангенциальному принципу (турбинные).

Настольные и напольные вентиляторы, как правило, имеют несколько скоростей. Регулирование скоростей может быть плавным или ступенчатым. Двухскоростные вентиляторы имеют две клавиши, включающие разные скорости, многоскоростные вентиляторы торшерного типа имеют панель, на которую выведены кнопки переключения скоростей.

Вентиляторы настольного и напольного типа также должны иметь устройство для направления потока воздуха. Наклон лопастного винта по вертикали производится неавтоматически с помощью специального фиксирующего винта (рукоятки). Автоматическое круговое изменение направления воздуха осуществляется поворотным механизмом, который может быть остановлен нажатием кнопки на панели управления или нажатием втулки на корпусе.

Немного отличаются по конструкции вентиляторы потолочного типа. Если все рассмотренные выше вентиляторы являются осевыми по принципу действия, то потолочный вентилятор является центробежным.

Вентилятор подвешивается к потолку с помощью штанги, на конце которой располагается электродвигатель. Крылья крепятся к электродвигателю винтами. Включение и выключение вентилятора, а также регулирование скоростей производится регулятором, выведенным на стену.

Вентиляторы повышенной комфортности могут иметь следующие дополнительные устройства: механизм для автоматической уборки шнура; устройство регулирования высоты; таймер.

Конструкция практически всех вентиляторов очень проста, рассчитана на простоту пользования, возможно проведение самостоятельного ремонта без применения специальных инструментов.

Тепловентиляторы, так же как и обычные вентиляторы, могут быть напольными, настольными, настенными, универсальными. Обогрев производится за счет принудительной конвекции. Вентилятор имеет

нагревательные элементы, за которыми располагается сам вентилятор. В качестве нагревательного элемента выступает вольфрамовая нить в трубке из кварцевого стекла.

Почти все тепловентиляторы имеют защитное ограждение закрытого типа, необходимое в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Тепловентиляторы могут быть односкоростными, двухскоростными и многоскоростными. Регулировка может быть плавной или ступенчатой. Помимо этого имеется регулятор нагрева. В большинстве случаев он представляет собой многоканальный переключатель для включения всех или некоторых нагревательных элементов, хотя возможна и плавная регулировка мощности нагрева. Для предохранения устройства от перегрева устанавливается биметаллический термовыключатель. Сигнальная лампа может не применяться, если по работе нагревательных элементов можно определить, включен нагрев или нет.

Тепловентиляторы повышенной комфортности имеют устройство для автоматической намотки шнура, а также отсек для его укладки, сигнальную лампу, ручку для переноса прибора.

Для создания нужного уровня влажности, а также распыления ароматических водных растворов и лекарственных препаратов в помещении применяются увлажнители воздуха. Вместе с этим увлажнитель увеличивает число отрицательных ионов в воздухе, в результате чего воздух очищается от пыли и дыма.

Устройство имеет резервуар для воды, центробежный вентилятор, а также сетку, через которую и происходит распыление. Во время работы вода поднимается по стенкам резервуара, попадая в вентилятор, который выбрасывает ее на сетку; она в виде тумана или мелких брызг попадает в воздух.

Увлажнители выпускают в настенном, настольном и напольном вариантах. Устройство может иметь плавный или ступенчатый регулятор распыления воды или может быть нерегулируемым.

Конструкция увлажнителя проста, для ремонта не требуются специальные инструменты, поэтому ремонт можно произвести самостоятельно. Однако следует помнить, что прибор работает с водой, а также водными растворами, которые являются проводниками электричества, поэтому следует уделить особое внимание изоляции, в

случае необходимости (например при проверке аппарата) предпринять необходимые меры безопасности.

Ионизаторы предназначены для увеличения количества отрицательных ионов в воздухе. Как уже упоминалось, носителем отрицательных ионов является кислород. Ощущение свежести воздуха зависит именно от количества отрицательных ионов. Однако время их существования невелико, так как они контактируют с тонкодисперсными частицами (пылью), теряя при этом свою полярность. Воздух становится тяжелым, душным.

Бытовые ионизаторы основаны на различных схемах умножения напряжения. Устройство имеет два контакта, между которыми проходит коронный заряд, который ионизирует воздух. Отрицательно заряженные электроны распространяются с большой скоростью за счет специального отражающего контакта.

Ионизатор не следует оставлять включенным на длительное время. По рекомендации специалистов, он должен работать на расстоянии 1 м от человека в течение 15—30 минут.

Как правило, главным источником загрязнения воздуха является кухня, особенно газовая плита. Продукты горения, пыль контактируют с отрицательно заряженными ионами, при этом воздух становится тяжелым, в нем много посторонних запахов. Именно поэтому на кухнях применяются устройства для рециркуляционной очистки воздуха от различных загрязнений.

Принцип действия воздухоочистителя аналогичен действию противогаса, в котором очищение воздуха от ядовитых веществ производится за счет работы легких человека. В воздухоочистителях устанавливаются специальные приточно-вытяжные вентиляторы.

Воздухоочиститель принято устанавливать над газовой плитой на расстоянии 60—90 см, так как она является основным источником загрязнения воздуха продуктами горения. Поэтому воздухоочистители выпускаются стандартных размеров, соответствующих размерам газовых и электрических плит. Помимо прочего прибор оснащается подсветкой на случай недостаточного естественного освещения.

Очиститель работает по следующему принципу: за фильтром располагается вентилятор, который осуществляет приток воздуха. Проходя через фильтр, воздух очищается.

Конструкция очистителя позволяет производить замену фильтра самостоятельно. Фильтр рассчитан на очистку воздуха от продуктов неполного сгорания газа и представляет собой сменную кассету с сорбентом (например, активированный уголь или алюмосиликатные шариковые катализаторы). Фильтр необходимо менять каждые 6—12 месяцев.

Очиститель может быть рассчитан и на стерилизацию воздуха за счет работы бактерицидной ртутно-кварцевой лампы, которая может работать все время работы прибора. Рекомендуется включать воздухоочиститель с начала приготовления пищи и выключать по окончании.

Вентилятор имеет не менее двух режимов работы: номинальный и форсированный. Управление устройством осуществляется с передней панели, на которой имеются все необходимые клавиши, а также сигнальные лампы.

Тот факт, что воздухоочиститель принято устанавливать в кухне над газовой плитой, еще не значит, что очиститель воздуха не может применяться в других помещениях, в которых по каким-либо причинам возможно загрязнение воздуха.

В таком случае вместо воздухоочистителя устанавливается кондиционер, который помимо очистки воздуха производит также его нагрев или охлаждение, обеспечивает циркуляцию воздуха на нужном уровне.

В принципе, кондиционер является производным от всех описанных выше устройств по оздоровлению микроклимата. В нем есть вентилятор, который осуществляет циркуляцию воздуха, нагревательные элементы и охлаждающий агрегат, поддерживающие нужную температуру в помещении, очистка воздуха производится с помощью фильтра наподобие такого, какой применяется в воздухоочистителе. Помимо этого кондиционеры имеют электронику, автоматизирующую выполнение операций, а также дистанционное управление для удобства пользования этим бытовым устройством.

Кондиционер состоит из двух отсеков, один из которых находится на улице, другой в помещении. Отсеки могут быть выполнены в одном корпусе, а могут быть выполнены отдельно и соединяться гофрированным шлангом.

В большинстве кондиционеров устанавливается охлаждающий агрегат компрессорного типа, как более надежный в работе и менее энергоемкий, чем абсорбционный. Отличие заключается только в уменьшенном размере (по сравнению с холодильником или морозильником) агрегата, а также его особом расположении в корпусе кондиционера, обусловленном особенностями конструкции этого устройства. Компрессор, конденсатор и осушитель располагаются в наружном отсеке, так как эти части установки требуют охлаждения. Испаритель располагается во внутреннем отсеке и производит охлаждение воздуха.

В кондиционере может быть предусмотрена функция нагрева воздуха, для чего во внутреннем отсеке устанавливаются нагревательные элементы из вольфрамовой нити в трубе из кварцевого стекла. Как правило, кондиционеры, имеющие общий корпус, не имеют функции нагрева воздуха, так как охлаждающий агрегат трудно совместить с нагревательными элементами в одном корпусе.

Воздушные фильтры, так же как и в воздухоочистителях, выполняются в виде сменных кассет, заполненных сорбентом. Однако его приходится менять чаще, так как кухонный воздухоочиститель работает только во время приготовления пищи, а кондиционер рассчитан на круглосуточную работу.

Вентилятор кондиционера осевой, имеющий не менее двух режимов работы: номинальный и форсированный. Вентилятор может работать при включении охлаждающего агрегата, нагревательных элементов или включаться отдельно в режиме вентиляции.

Кондиционер также снабжен биметаллическими термовыключателями, которые отключают устройство в случае нарушения соответствующих температурных режимов.

Отдельно следует сказать и об электронике, которая применяется в кондиционерах. Так как выполнение одних операций зависит от выполнения других (например, три способа включения вентилятора, о чем было сказано выше), а также несовместимость выполнения некоторых операций (нагрев и охлаждение воздуха), приходится автоматизировать управление устройством, иначе панель управления будет слишком громоздкой, в ней будет трудно разобраться. Также было бы трудно управлять кондиционером с помощью каких-либо механических способов (переключатели, регуляторы), поэтому с

течением времени все больше и больше кондиционеров стали снабжаться специальными электронными схемами управления, облегчающими пользование устройством.

Так как кондиционер в большинстве случаев располагается в окне, в вентиляционной шахте, поэтому неудобно располагать управление устройством на корпусе, легче применять дистанционное управление.

С дистанционного управления, работающего на пальчиковых батарейках, можно выполнить все операции по управлению устройством. Помимо простого включения вентиляции, нагрева и охлаждения, регулировки циркуляции воздуха, с дистанционного управления можно заложить программу, которая постоянно поддерживала бы в течение суток нужную температуру в помещении, можно запрограммировать кондиционер на включение и отключение в определенные промежутки времени.

## Приборы индивидуального пользования

В быту применяется множество приборов индивидуального пользования – электробритвы, фены, массажеры и др. Все они отличаются небольшими размерами, большинство из них имеет ручное исполнение. Эти приборы нельзя классифицировать как перерабатывающие электричество в тепловую или механическую энергию, так как приборы имеют разное назначение и единственное, что их может объединить – индивидуальное пользование.

В первую очередь следует сказать о приборах, вырабатывающих «мягкое тепло», предназначенных для обогрева тела человека. В качестве нагревателя используется спираль из нихромовой или константиновой проволоки, вплетенная в асбестовую ткань и вшитая в малорастягивающуюся ткань. В качестве нагревателя иногда применяется эластичный углеграфитовый шнур. Максимальная температура нагрева не превышает 70°C.

Устройство имеет ступенчатый регулятор мощности нагрева, а также аварийный термовыключатель. К достоинствам подобных нагревательных устройств можно отнести то, что они надежны, не боятся сгибаний, имеют усиленную электроизоляцию, выдерживающую напряжение 375 V.

Самыми распространенными бытовыми приборами индивидуального пользования по праву можно считать фен и электробритву, которые есть в каждом доме. Фен предназначен для сушки, расчесывания и укладки волос.

Это устройство можно назвать ручным тепловентилятором. Максимальная температура нагрева составляет 60°C, умеренный нагрев 50°C, слабый нагрев 40°C. Регулирование нагрева может быть ступенчатым или плавным. Нагревательный элемент изготовлен из нихромовой или константиновой проволоки, скрученной в спираль. Нагревательный элемент также выполняет функцию понижения напряжения сети. Для предохранения устройства от перегрева оно снабжается термовыключателем, который отключает прибор и включает после охлаждения.

Вентилятор приводится в действие электрическим двигателем, работающем от постоянного тока. Воздух проходит через прорези в

корпусе и выходит в рассекатель. Для выпрямления переменного тока установлен диодный выпрямитель, электрический мотор расположен в корпусе из полистирола, поливинилхлорида или другого диэлектрического материала. В комплекте с феном продаются различные насадки, которые навинчиваются на корпус.

Электробритвы работают от сети с напряжением 127, 220 V, или от автономных источников питания постоянного тока напряжением до 12 V. Бритва может иметь универсальное подключение к сети и автономным источникам питания. Движение ножей в бритве возвратно-поступательное или вращательное. Почти все бритвы снабжаются стригущим блоком. В качестве двигателей в бритвах применяются магнитные вибраторы и коллекторные электродвигатели.

Магнитный вибратор применяется в бритвах с возвратно-поступательным движением ножей, а также в стригущих машинках. Принцип действия магнитного вибратора заключается в следующем. Обмотка возбуждения намагничивает ротор, в результате чего сердечники статора и ротора оказываются обращенными друг к другу разноименными полюсами. Ротор притягивается к сердечнику статора. Переменный ток имеет частоту 50 Гц в минуту, а потому происходит постоянное изменение полярности, в результате чего ротор совершает колебательные движения со скоростью 6000 раз в минуту.

Как уже объяснялось в книге, двигатель коллекторного типа представляет собой статор и ротор с обмотками, которые вращаются за счет магнитного вихревого потока. Обмотки двигателя рассчитаны на несколько фаз, а потому к статору и ротору подключен переключатель коллекторного типа. В бритвах этого типа установлен небольшой двигатель, работающий от постоянного тока, который приводит в движение плавающие круглые ножи.

К приборам индивидуального пользования можно также отнести различные массажеры, предназначенные для спортивного и лечебного массажа мышц. Так же как и в электробритве с возвратно-поступательным движением ножей, в массажерах применяется двигатель с магнитным вибратором.

Массажер имеет пластмассовый корпус, для различных видов массажа в комплекте продается набор насадок. Для косметического массажа предназначены воронкообразная, губчатая, шаровая насадки, резиновый ударник. Для массажа связок и сухожилий предназначена

грибовидная насадка. Вместо насадок массажер с магнитным вибратором может иметь массажный пояс. При этом принцип действия устройства не меняется.

Как уже упоминалось выше, магнитный вибратор работает со скоростью 6000 колебаний в минуту при напряжении 220 V частотой 50 Гц. Это достаточно большая скорость, которую иногда приходится регулировать, поэтому на большинстве массажеров устанавливается ступенчатый регулятор частоты. Амплитуда электрического тока меняется с помощью соленоидной катушки.

Массажер может быть и пневмовакуумным. Поршень компрессора приводится в движение электрическим мотором. При работе компрессора в различных вакуумных насадках попеременно создается давление и разрежение воздуха, за счет чего и проводится массаж. Помимо регулятора частоты электрического тока массажер также снабжен регулятором подачи воздуха.

Количество насадок для пневмовакуумного массажера меньше, чем для массажера, работающего на магнитном вибраторе: воронкообразная и шаровая насадка, резиновый ударник.

## Электроинструменты

Даже если вы не очень хорошо разбираетесь в электричестве и в технике, вам все равно необходимо держать дома инструменты на случай ремонта. Инструменты могут быть механическими и электрическими. К электрическим относятся дрель, перфоратор, точило, электролобзик, шлифовальная машинка, электрорубанок и другие. Как правило, в инструментах электричество используется для выработки механической энергии, однако есть и такие инструменты, которые вырабатывают тепловую энергию: паяльник, калорифер.

Инструментом номер один можно по праву считать дрель, так как без ее участия не обходится ни один ремонт. Дрель представляет собой электрический мотор, вращающий кулачковый зажим, в который можно вставлять сверла по дереву и металлу, насадки для смешивания растворов, другие насадки.

На рукоятке дрели имеется кнопка, которая замыкает цепь. Максимальная скорость составляет 1200 оборотов в минуту. Если такая скорость подходит для сверления отверстий, то совершенно не пригодна для применения дрели в качестве шуруповерта. Поэтому дрель имеет плавный регулятор скорости, который располагается на кнопке, замыкающей сеть, в виде небольшого регулирующего кольца.

На дрели также имеется переключатель, позволяющий менять направление оборотов, а также приводить в действие ударный механизм. В дрели обязательно имеется механическая защита мотора от перегрузок.

Разновидностью дрели можно считать шуруповерт. Он отличается от дрели только тем, что электрический мотор вращается с меньшей скоростью, необходимой для закручивания шурупов. Шуруповерт имеет и кнопку, замыкающую сеть, и переключатель направлений, и ударный механизм, однако не имеет соединительного шнура.

Так как этим устройством приходится пользоваться для того, чтобы обшивать крышу, а также в случаях, когда источник питания недоступен, шуруповерт работает на аккумуляторах на 9 и 12 V. Аккумулятор заряжается от источника питания напряжением 220 V в течение нескольких часов и имеет электрическую емкость,

позволяющую работать несколько часов. Аккумулятор выполнен в виде небольшой насадки к ручке шуруповерта, что является наиболее удобным техническим решением: аккумулятор за счет своего веса выполняет роль противовеса, поэтому шуруповертом можно закручивать очень тугие шурупы, практически не прилагая усилий рукой.

Похоже на дрель и другое устройство, предназначенное для сверления отверстий в бетонных и каменных стенах. Перфоратор, так же как и дрель имеет электрический мотор, который вращает зажим для различных насадок. Тот же регулятор мощности, переключатель направления вращения и ударный механизм. Отличие от дрели состоит в том, что перфоратор немного больше в размерах, электрический мотор вращает кулачковый зажим со скоростью 300—400 оборотов в минуту. Зажим немного больше по размеру, в него вставляется специальное сверло для работы по бетону и кирпичу – бур. Некоторые модели перфораторов имеют боковую ручку, которая позволяет прикладывать большее усилие во время сверления.

Электроточило представляет собой электрический мотор, к оси которого крепится карборундовый диск для заточки инструмента. Точило может быть выполнено в двух вариантах – стационарном и ручном.

Стационарное точило имеет электрический двигатель, вращающий одновременно два точильных круга, защищенных металлическим козырьком, закрывающим диски от нежелательных контактов с рабочей поверхностью, а также улавливающим искры, которые могут быть пожароопасны.

Ручное точило представляет собой электрический двигатель, расположенный вертикально, на ось которого надевается точильный круг. Цепь замыкается с помощью кнопки на пластиковом корпусе. Корпус имеет резиновые ножки, которые придают инструменту устойчивость, а также глушат вибрацию. Некоторые модели имеют отсек для соединительного шнура.

Электролобзик предназначен для работ по дереву и металлу. Электрический мотор располагается в пластиковом корпусе, установленном на салазки, которые скользят по обрабатываемой поверхности. Нож крепится перпендикулярно к поверхности салазок и проходит через их подковообразный вырез.

Замыкание сети происходит при нажатии кнопки, которую можно удерживать пальцем или закрепить, передвинув вперед. Электрический мотор приводит в движение коленчатый механизм, который передает полотну поступательное движение. Передвигая инструмент на салазках по нарисованной линии, можно очень точно распиливать дерево и металл. В комплекте к инструменту обязательно должны быть полотна по дереву для продольной и поперечной распиловки, а также полотна по металлу.

Шлифовальная машинка для работы по дереву может иметь различные конструкции. Шлифование может производиться за счет вибрации, вырабатываемой электрическим мотором, или при вращении кольца из наждачной бумаги, приводимого в движение вращающимися цилиндрами.

Шлифовальная машинка, работающая за счет вибрации, представляет собой электрический мотор, установленный вертикально, с выведенной вниз осью, к которой крепится механизм, передающий основанию вращательное движение. Шлифовальная машинка имеет пластиковый корпус с ручками, за которые следует держать инструмент во время работы.

К основанию, которое имеет резиновую прокладку, с помощью двух зажимов крепится наждачная бумага. Некоторые модели шлифовальных машинок (особенно зарубежного производства), имеют сменный пылесборник. В таком случае основание и наждачная бумага имеют несколько отверстий диаметром 10 мм, через которые происходит сбор пыли. В шлифовальной машинке такого типа вентилятора нет, пыль собирается в пылесборник за счет разности температур и вихревых потоков во время работы прибора.

Шлифовальная машинка может иметь у основания два вращающихся цилиндра, на которые надевается кольцо из наждачной бумаги соответствующей ширины. Вращающиеся цилиндры закреплены на амортизаторах, которые ослабляют вибрацию, а также позволяют прилагать нагрузку на обрабатываемую поверхность более плавно.

Описанные выше варианты шлифовальных машинок так же, как и электролобзик, могут иметь кнопку включения, которую можно удерживать или фиксировать, передвинув вперед. Как правило, шлифовальные машинки не имеют регуляторов скоростей, также не

имеют и механических защитных устройств, так как в отличие от дрели, перфоратора и лобзика работе электромотора не создается каких-либо серьезных механических препятствий.

Шлифование металла производится вращением шлифовального круга. Шлифовальная машинка («болгарка») имеет конусовидный корпус, на конце которого располагается вращающийся диск, частично закрытый защитным ограждением. На корпусе имеется боковая ручка для удержания инструмента во время работы, переключатель клавишного типа, корпус наполовину из полистирола и металла (чтобы искры не прожгли полистирол).

Электрическим можно сделать практически любой инструмент. В качестве примера может выступать электрический рубанок. Внешне это обычный рубанок, только вместо колодки, в которую вставляется резец, установлен барабан.

Барабан имеет крепления для сменного резца и приводится в движение электрическим мотором. Скорость вращения составляет 2000 оборотов в минуту, в зависимости от того, насколько выступает резец, электрорубанок может заменять шерхебель, рубанок, фуганок.

Инструментов, перерабатывающих электричество в тепловую энергию, значительно меньшим, самым распространенным является паяльник. Нагрев может быть непрерывным, форсированным или импульсным. Стержень может быть семенным или несменным.

Чаще всего применяется паяльник с непрерывным нагревом. Паяльный стержень конденсирует тепло, температуры нагрева достаточно для того, чтобы работать с припоем. Паяльник форсированного нагрева имеет два нагревателя, один из которых разогревает, а другой поддерживает температуру. Паяльник импульсного нагрева имеет стержень небольших размеров, выполненный в форме петли, нагреваемый индукционным способом.

Стержни паяльников изготавливаются из меди с добавками цинка, лития, циркония и могут быть прямыми или изогнутыми буквой «Г». Некоторые модели паяльников имеют терморегулятор.

По способу нагрева паяльники бывают проволочными или индукционными. В проволочных паяльниках нагревательный элемент наматывается на стержень в несколько слоев и изолируется слюдой или слюдопластом.

Индукционные нагреватели подключаются в разрыв короткозамкнутой обмотки трансформатора, находящегося в корпусе. Иногда нагревательный элемент расположен внутри стержня, что позволяет добиваться более сильного нагрева.

К инструментам, использующим тепловое действие электричества, можно отнести и калорифер, а проще говоря – тепловой вентилятор.

Калорифер применяется для просушивания помещения, в случае если уровень влажности высок и не позволяет проводить некоторые виды отделочных работ, а также для просушивания отдельных участков помещения для более быстрого проведения работ.

Выше уже объяснялся принцип действия теплового вентилятора, поэтому нет смысла описывать принцип действия калорифера. Следует сказать лишь о том, что калорифер имеет единственное средство управления – многоканальный выключатель, который позволяет выборочно включать нагревательные элементы, а также вентилятор.

## Другие бытовые приборы

К сожалению, невозможно в пределах одной книги подробно рассмотреть все разнообразие бытовой техники, поэтому мы не рассматривали некоторые бытовые приборы, ограничившись лишь объяснением общего принципа, по которому они работают.

Все они имеют относительно простую конструкцию, и их можно отремонтировать самостоятельно без применения специальных инструментов.

Мы также не рассматривали некоторые модели бытовых приборов, которые уже можно считать устаревшими. Например, стиральная машина с ручным отжимом белья. В продаже таких уже давно нет, хотя где-то наверняка такие стиральные машины еще сохранились.

Также мы не рассматривали некоторые особенности импортной техники, которая отличается изысканным дизайном, множеством различных нужных и не очень усовершенствований. Зарубежные производители бытовой техники пользуются теми же технологиями, что и отечественные, а потому внимание было уделено лишь основным принципам работы бытовых устройств, а в случае необходимости были перечислены возможные усовершенствования, которые могли быть применены.

При описании устройства тех или иных бытовых приборов не было уделено более детального внимания особенностям исполнения некоторых узлов и агрегатов, так как данная информация нужна больше специалисту, чем пользователю, а потому мы не стали углубляться в особенности технических решений того или иного устройства, чтобы оставаться понятными.