

Глава 1

Какие неприятности могут случиться с компьютером

Аппаратные неисправности

Ошибки при работе программного обеспечения

Сбои операционной системы

Вирусы

Резюме

Нормальная работа компьютера заключается в выполнении корректно написанных программ на исправном электронном оборудовании. Это идеальный случай. Однако в реальной жизни все сложнее. Любая система подвержена тем или иным рискам, причем вероятность поломки тем больше, чем сложнее эта система устроена. Все это в полной мере относится к компьютерным системам.

Появление неисправности в любой части компьютерной системы (неважно, в аппаратной или программной) приводит либо к полной неработоспособности компьютера, либо к потере части функций, которые он должен выполнять. Характер последствий зависит от того, что за компонент пришел в негодность: если это принтер, то вы не сможете напечатать текст или графику, если сломается монитор — не получится работать с компьютером вообще. Это что касается аппаратных поломок.

Если же в компьютерной системе происходит ошибка в работе программы, то результат зависит от ее назначения. Если приложение входит в состав операционной системы, то последствием этой ошибки может стать зависание компьютера при попытке загрузить систему. Или же система будет загружена, но при обращении к каким-то функциям ОС отобразится сообщение об ошибке, то есть часть функциональности ОС будет утрачена.

Ошибки в работе прикладных программ, как правило, не влияют на общее функционирование компьютерной системы. Чаще всего сбой в их работе может лишить пользователя возможности выполнять определенные действия, например подготавливать текстовые документы или производить какие-либо расчеты.

При работе персонального компьютера возможны ошибки обоих типов — и методы их устранения различаются. При возникновении аппаратных поломок потребуется выявить и заменить пришедший в негодность компонент. При появлении программных неисправностей будет нужно переустановить утилиту или всю операционную систему. Таким образом, исправление программных ошибок обходится, как правило, значительно дешевле, чем устранение аппаратных.

Отсюда следует, что одной из основных задач определения источника ошибки в работе компьютерной системы является разделение неполадок на аппаратные и программные. Однако любая функция компьютера обеспечивается с помощью как аппаратных, так и программных средств. Например, воспроизведение видеофайла (скажем, DVD-фильма) требует наличия исправных аудио- и видеокарт (аппаратный уровень), DVD-привода, которые должны быть корректно установлены в системном блоке компьютера, а также настроены для работы в операционной системе. Для этих аудио- и видеокарт должны быть установлены необходимые драйверы, прикладная программа-проигрыватель, соответствующие утилиты декодирования информации. Чтобы отобразить видеоинформацию, в компьютерной системе должен корректно работать монитор, а для воспроизведения звука к компьютеру должно быть подключено исправное периферийное оборудование

(наушники или колонки). Неисправность любого из задействованных аппаратных и программных компонентов приводит к отсутствию изображения или звука.

Как найти источник неисправности? В процессе выполнения компьютерной системой определенной задачи происходит целая цепочка событий, в которой задействованы как программные, так и аппаратные компоненты. Поиск источника возникновения неисправности по ее внешним проявлениям (скажем, пропаданию звука или изображения) называется диагностикой. Это один из методов обнаружения неисправности. Однако иногда бывает проще пройти в обратном направлении — от места воображаемой поломки к ее последствиям. Попробуем выяснить, к чему может привести неисправность каждого из аппаратных компонентов.

Аппаратные неисправности

Существует два типа неисправностей аппаратных компонентов:

- ❑ окончательный выход из строя какого-либо устройства, которое уже никогда не сможет работать нормально;
- ❑ сбои — временные нарушения работы компонентов.

Сбои возникают во время работы под влиянием внешних факторов: высокой температуры, скачков питающего напряжения и др. (мы обсудим этот вопрос чуть ниже). После исчезновения причины сбоя и перезагрузки компьютер может вновь работать нормально.

Проявления аппаратных неисправностей

В зависимости от того, какой элемент вышел из строя, последствия могут быть различными.

Центральный процессор. Это основной компонент компьютерной системы, участвующий во всех выполняемых ею заданиях. При поломке процессора компьютер не сможет работать. Если сбой в деятельности процессора случится во время работы, компьютер, скорее всего, зависнет или начнет перезагрузку системы. Выход процессора из строя приводит к полной неработоспособности системы — компьютер не будет загружаться и реагировать на любые действия.

Оперативная память также участвует во всех заданиях, выполняемых на компьютере, поэтому неполадки в ее работе приводят к разнообразным последствиям, часто очень неприятным: в процессе загрузки системы могут появиться сообщения об ошибке памяти, после чего загрузка завершится или произойдет зависание системы.

Материнская плата содержит множество устройств и является одним из самых уязвимых компонентов. Внешние проявления неисправности системной платы зависят от того, какие ее компоненты повреждены. Нарушение работы цепей питания, расположенных на материнской плате, проявляется точно так же, как неисправность зависящих от этих цепей устройств. Например, если питание не поступает к процессору, компьютер не запустится; если отсутствует питание модулей оперативной памяти, компьютер сообщит о неисправности оперативной памяти.

Чипсет является «скелетом» всей компьютерной системы, поэтому его неисправность обычно приводит к полной неработоспособности машины. Поломки чипсета проявляются в виде той самой «общей ошибки материнской платы», о которой сообщают аварийные сигналы системного динамика при неудачной попытке начальной загрузки компьютера.

Повреждение **контроллеров портов ввода-вывода** проявляется прежде всего в том, что перестают работать устройства, подключаемые к этим портам. Например, при «горячем» отключении и подключении клавиатуры к разъему PS/2 без выключения питания компьютера вполне возможно электрическое повреждение этого порта. В таком случае перестает работать клавиатура. Точно так же можно вывести из строя **COM-порт**, в результате чего ни одно периферийное устройство, подключаемое к этому порту, не будет определяться системой.

Неисправность BIOS проявляется в самом начале загрузки компьютера в виде зависания машины. Иногда программа BIOS успевает отработать начало процедуры самопроверки и выдать какое-либо сообщение, но нередко компьютер не запускается совсем. Неисправность аккумулятора материнской платы приводит к регулярному сбросу системных часов и всех настроек BIOS.

Выход из строя **видеоадаптера** проявляется в отсутствии или искажении изображения на экране монитора. Картинка может отсутствовать с самого начала загрузки компьютера, монитор — не включаться, а программа BIOS — сообщать о неисправности видеокарты звуковыми сигналами. В других случаях неисправность видеоадаптера может проявиться возникновением так называемых артефактов — цветных пятен или вырванных строк в изображении. Наконец, сбой видеоадаптера может привести к зависанию компьютера при попытке запустить какое-либо приложение.

Неисправность **жесткого диска** на аппаратном уровне может привести к тому, что это устройство не определяется системой или определяется неправильно. При этом обычно в процессе загрузки появляется сообщение о сбое винчестера, и на этом загрузка прерывается. Бывает, что диск в целом исправен, но информация на нем утеряна или искажена. Это может быть связано с начинающимся повреждением магнитного слоя пластин. В ходе регулярной самопроверки и термокалибровки жесткий диск старается вовремя обнаруживать и «лечить» дефектные секторы, перенося информацию с них на неповрежденные участки. Такая

процедура происходит на уровне электроники, встроенных микропрограмм и физического формата самого винчестера, причем совершенно незаметно для пользователя, операционной системы и даже для контроллера диска. После неудачного восстановления информации на диске появляются битые файлы. Хотя в файловой системе такой файл по-прежнему значится, его содержимое повреждено. Чаще всего в компьютере установлен один жесткий диск, на котором записаны и ОС, и вся остальная информация. Если удалены или испорчены файлы операционной системы, загрузка компьютера доходит до начала запуска ОС и останавливается с сообщением о невозможности найти какие-либо файлы. Если в процессе работы компьютер обращается к файлам, находящимся в дефектных секторах, выдается сообщение об ошибке.

Приводы компакт-дисков «живут» в среднем 2–3 года, а из строя обычно выходят из-за постепенного ухудшения характеристик лазерной головки. Типичным признаком загрязнения оптики или порчи лазера является то, что привод перестает читать некоторые диски, и со временем количество таких дисков растет. Затем привод теряет способность к распознаванию и чтению любых носителей. При попытке открыть диск в Проводнике Windows появляется сообщение **Вставьте диск в дисковод**, несмотря на то что в действительности диск уже находится в приводе.

Блок питания выходит из строя довольно часто из-за скачков напряжения электросети, которые случаются нередко. Быстро накапливающаяся внутри блока питания пыль заметно ухудшает тепловой режим его элементов. При явной неисправности блока питания компьютер не включается, не запускаются даже вентиляторы. Сбои блока питания во время работы приводят к внезапному выключению или перезагрузке компьютера. Появление таких сбоев нередко указывает на недостаточную мощность блока питания для компьютера данной конфигурации. Стоит заметить, что нестабильная работа блока питания нередко оказывается причиной выхода из строя других компонентов: материнской платы или жестких дисков.

Неполадки в работе **внешних устройств** (монитора, клавиатуры, мыши, колонок, принтера, сканера) очевидны: они просто перестают выполнять свои функции. Обычно диагностика сбоя в их функционировании начинается именно с самого устройства. Однако за каждым из этих элементов стоит целый ряд внутренних компонентов системного блока и определенное программное обеспечение. Тем не менее логично начинать диагностику с внешнего устройства, в частности с идущих к нему кабелей и проводов.

На работу системного блока неполадки периферийного оборудования обычно не влияют. Проверить периферийные устройства и кабели проще всего, подключив их к другому, заведомо исправному системному блоку.

Во многих случаях исправность внешнего оборудования можно частично проверить и без подключения к компьютеру. Например, в современных мониторах обыч-

но существует экранное меню (OSD, **on-screen display**). **Свечение индикатора питания** на мониторе и появление экранного меню при нажатии кнопок настройки монитора доказывают, что большая часть «внутренностей» монитора работает. Если же на экране появляется сообщение **Check SVGA Cable** (Проверьте SVGA-кабель), причина отсутствия изображения почти наверняка кроется именно в кабеле или выходном разъеме видеокарты.

Подавляющее большинство принтеров снабжено светодиодными индикаторами, сигнализирующими об их ошибках и проблемах с картриджами. Кроме того, в любом принтере предусмотрена возможность печати пробной страницы средствами самого принтера, без участия компьютера. Если пробная страница печатается успешно, неисправность следует искать на пути от системного блока к принтеру или в самом системном блоке.

Причины аппаратных неисправностей

Причина любой аппаратной неполадки на физическом уровне сводится к простейшему правилу электротехники: либо контакт пропадает там, где он должен быть, либо контакт появляется там, где его быть не должно. На практике это выглядит как пробитый конденсатор, перегоревший транзистор, отошедший или окислившийся контакт разъема, трещина в печатной плате или переломившийся кабель.

Достаточно просты в определении и устранении неисправности, связанные с нарушением контакта в разъемах или с обрывами кабелей. Если пропало изображение на мониторе, перестала работать мышь или клавиатура, исчез звук в колонках, то первым делом стоит проверить контакт в соответствующих разъемах на задней панели системного блока. Очень часто весь «ремонт» этим и ограничивается. Типичной неисправностью является обрыв проводов, идущих от мыши или клавиатуры, в месте выхода их из корпуса устройства или вблизи штекера. Мышь или клавиатура внезапно перестает работать или пропадает из системы. Стоит пошевелить провод в месте обрыва, как устройство вновь определяется и начинает работать. Иногда ломается кабель, идущий от видеокарты к монитору. Если компьютер часто переставляют с места на место, отсоединяя кабели, легко повредить тонкие штырьки разъемов PS/2, а в разъеме видеокарты разбалтываются отдельные контакты.

Практика показывает, что самопроизвольный обрыв или излом отдельных проводов, идущих от блока питания к материнской плате, встречается довольно редко, зато легко обламываются провода вблизи разъемов питания приводов. По правилам все провода внутри системного блока должны располагаться достаточно свободно — натянутый провод или шлейф рано или поздно может вызвать ослабление контакта в соединениях. Практически никогда не нарушается контакт в процессорном разъеме благодаря его конструкции. Едва ли не половина всех аппаратных отказов вызывается нарушенным контактом в разъемах системной

шины. Поскольку платы расширения одной стороной включаются в эти разъемы, а с противоположного края крепятся планкой к корпусу системного блока, незначительные деформации корпуса могут привести к частичному выходу платы из разъема. Платы расширения расшатываются при подключении и отсоединении кабелей от внешних устройств. Еще одной причиной нарушения контакта в разъемах является вибрация, сопровождающая работу вентиляторов.

Часто нарушается контакт модулей памяти с разъемами на материнской плате. Поскольку напряжения и токи в этих соединениях малы, а частота очень высока, для появления сбоя бывает достаточно даже незначительного ослабления контакта. Модули памяти оказываются на пути воздуха, который выходит из вентилятора, охлаждающего процессор, и на них обычно скапливается пыль. При большой влажности воздуха эта пыль может вызывать утечку тока между выводами микросхем памяти. Периодическая очистка внутренностей системного блока от пыли помогает решить эту проблему.

Другой источник сбоев в работе оборудования — неисправные компоненты. В обычных условиях определить конкретный поврежденный элемент на печатных платах почти невозможно, да и не нужно. Даже если удастся найти дефектную микросхему, ее розничная цена будет сравнима со стоимостью нового устройства в сборе, а для замены понадобится профессиональная паяльная станция. Поэтому общепринятым способом ремонта аппаратной части компьютера является замена комплектующих в целом, а диагностика проводится до уровня блока, который можно заменить. Внешние проявления аппаратных неисправностей зависят не столько от конкретного механизма поломки, сколько от того, в каком блоке она произошла.

Очень опасны посторонние металлические предметы, попавшие внутрь системного блока. Если последствия нарушения контакта всегда обратимы, то короткое замыкание выводов часто приводит к повреждению элементов на платах компьютера. Причиной таких замыканий бывают крепежные винтики, забытые при сборке внутри корпуса. Нередко внутри дешевых корпусов попадают мелкие оторвавшиеся заусенцы или кусочки металла, оставшиеся после вырубки отверстий. Попадая на материнскую плату или платы расширения, этот металлический мусор может серьезно повредить компьютер. Лучшая профилактика — тщательно вытряхнуть или продуть корпус перед сборкой компьютера, обращая внимание на заусенцы на краях панелей и вокруг крепежных отверстий.

Неполадки при включении компьютера

Работа с ПК начинается после нажатия кнопки включения, и сразу после этого могут возникнуть неполадки — компьютер может просто не запуститься. Если

ошибка состоит не в том, что в электрической розетке нет напряжения, то причину следует искать в самом компьютере.

Что же происходит сразу после включения ПК? Когда компьютер выключен, но сетевой шнур вставлен в розетку 220 В, одно его устройство работает обязательно. В блоке питания есть отдельный источник, вырабатывающий напряжение +5 В дежурного режима, или Stand_By. Это напряжение всегда подается на материнскую плату и нужно для работы кнопки включения питания системного блока. Как только кнопка нажата, сигнал включения (Power_On) по специальному проводу поступает в блок питания и вызывает запуск всех остальных источников, находящихся в блоке питания. Эти источники вырабатывают напряжения +3,3, +5, -5, +12 и -12 В, которые по отдельным проводам поступают на материнскую плату и другие устройства.

Далее достаточно простая схема, расположенная на материнской плате, проверяет соответствие напряжений номиналу. Если все питающие напряжения находятся в допустимых пределах, эта схема по отдельному проводу возвращает в блок питания сигнал Power_Good. Блок питания устроен так, что включается сразу же при поступлении сигнала Power_On, но если в течение следующих 0,5 с на него не возвратится сигнал Power_Good, блок питания автоматически выключится. Таким образом, материнская плата проверяет питающие напряжения и предотвращает включение компьютера при значительном отклонении любого из них от нормы. Если сигнал Power_Good исчезает во время работы компьютера, блок питания выключается, а компьютер прекращает свою работу.

Если проверка напряжений питания прошла успешно и материнская плата выдала на блок питания сигнал Power_Good, все электрические цепи компьютера входят в рабочий режим. Запускаются двигатели приводов и вентиляторы, светится индикатор питания на передней панели системного блока. Начинают работать стабилизаторы питания процессора, памяти и чипсета, находящиеся на материнской плате. Питание поступает на процессор и остальные компоненты.

Все описанные процессы являются чисто электрическими и происходят без участия каких-либо программ. А вот уже после включения питания и запуска процессора в действие должны вступить программы: начинается загрузка операционной системы компьютера, которая будет управлять работой оборудования. Посмотрим, какие неприятности могут ждать нас там.

Ошибки при работе программного обеспечения

В программное обеспечение компьютерной системы входят три основных компонента:

- ❑ базовая система ввода-вывода (**Basic Input/Output System, BIOS**), обеспечивающая работу компьютера сразу после начального запуска;

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящее время все 64-разрядные версии компьютеров под управлением Windows, отвечающие требованиям программы сертификации для Windows, вместо BIOS используют UEFI (единый интерфейс EFI). UEFI — это стандартный интерфейс встроенного программного обеспечения для компьютеров, заменяющий BIOS, который разрабатывается консорциумом UEFI, куда входит и Microsoft. Стандарт был создан для улучшения взаимодействия программного обеспечения и устранения ограничений BIOS. UEFI обеспечивает повышение безопасности при атаках bootkit-процессов, происходящих перед запуском или загрузкой, ускоряет загрузку компьютера и восстановления после гибернации, а также поддержку дисков объемом более 2,2 Тбайт. Чтобы узнать, поддерживает ли ваш компьютер UEFI, обратитесь к документации, поставляемой с компьютером.

- ❑ операционная система, которая управляет работой компьютера;
- ❑ прикладные программы.

Для нормальной работы компьютера важны все части программного обеспечения, и неполадки могут возникнуть с самого первого момента начала работы ПК. Последствия зависят от характера неисправностей. Начнем обсуждение с процесса загрузки системы.

Ошибки при загрузке системы Windows

Процесс загрузки операционной системы протекает следующим образом. После того как компьютер включен и успешно выполнена процедура начального запуска, процессор начинает выполнять инструкции BIOS, записанные в специальную энергонезависимую память CMOS. В соответствии с заложенными свойствами сразу после включения процессор обращается к начальной адресуемой ячейке микросхемы, в которой записан код BIOS. Первый набор инструкций, которые выполняет процессор, называется процедурой POST (Power-On Self Test — самопроверка при включении питания). Процедура POST производит следующие действия.

1. Выполняет начальную проверку оборудования, в том числе определяет модель процессора и размер установленной оперативной памяти. Одновременно проверяется исправность оперативной памяти.
2. Получает установки системной конфигурации из памяти CMOS.
3. Устанавливает частоту шин в соответствии с настройками, содержащимися в CMOS.
4. Проверяет наличие устройств для начала загрузки ОС, например жесткого диска и привода компакт-дисков.