

**ГЛАВА 24**

# **Средства диагностики и техническое обслуживание**



## Диагностика PC

Диагностическое программное обеспечение чрезвычайно необходимо в том случае, если система начинает сбоить или если вы модернизируете ее, добавляя новые устройства. Даже когда вы пытаетесь выполнить простую операцию (например, установить новую плату) или ищите неисправность в аппаратуре, приведшую к сбою или “зависанию” системы, вам необходимо знать о компьютере больше, чем написано в прилагаемой к нему инструкции. Диагностические программы позволяют проверить работу как всей системы, так и отдельных ее узлов.

Естественно, при эксплуатации системы необходимо регулярное техническое обслуживание. Именно это и служит залогом нормальной работы компьютера.

В этой главе описаны диагностические программы трех уровней: POST, системные средства и дополнительные программы, которые либо поставляются вместе с компьютером, либо приобретаются у его изготовителя. Кроме того, здесь вы узнаете, как получить от этих программ максимальную пользу, и познакомитесь с применяемыми IBM звуковыми кодами, кодами неисправностей и диагностическими программами.

## Диагностические программы

Для PC существует несколько видов диагностических программ (некоторые из них поставляются вместе с компьютером), которые позволяют пользователю выявлять причины неполадок, возникающих в компьютере. Во многих случаях такие программы могут выполнить основную работу по определению дефектного узла. Условно их можно разделить на несколько групп, представленных ниже в порядке усложнения программ и расширения их возможностей.

- *POST (Power-On Self Test — процедура самопроверки при включении)*. Выполняется при каждом включении компьютера.
- *Диагностические программы производителей*. Большинство известных компаний — производителей компьютеров (IBM, Compaq, Hewlett-Packard, Dell и т.д.) выпускают для своих систем специализированное диагностическое программное обеспечение, которое обычно содержит набор тестов, позволяющих тщательно проверить все компоненты компьютера.
- *Диагностические программы производителей оборудования*. Многие производители оборудования выпускают диагностические программы, предназначенные для проверки определенного устройства. Например, компания Adaptec выпускает программы для проверки работоспособности SCSI-адаптеров.
- *Диагностические программы операционных систем*. Windows 9x и Windows NT/2000 поставляются с несколькими диагностическими программами для проверки различных компонентов компьютера.
- *Диагностические программы общего назначения*. Такие программы, обеспечивающие тщательное тестирование любых PC-совместимых компьютеров, выпускают многие компании.

## Самопроверка при включении (POST)

Когда в 1981 году IBM начала выпуск персональных компьютеров, в них были предусмотрены методы повышения надежности, которые ранее никогда не применялись. Имеется в виду программа POST и контроль четности памяти. Ниже подробно рассматривается процедура

POST — последовательность коротких подпрограмм, хранящихся в ROM BIOS на системной плате. Они предназначены для проверки основных компонентов системы сразу после ее включения, что, собственно, и является причиной задержки перед загрузкой операционной системы.

## Что тестируется

При каждом включении компьютера автоматически выполняется проверка его основных компонентов: процессора, микросхемы ROM, вспомогательных элементов системной платы, оперативной памяти и основных периферийных устройств. Эти тесты выполняются быстро и не очень тщательно по сравнению с тестами, выполняемыми диагностическими программами. При обнаружении неисправного компонента выдается предупреждение или сообщение об ошибке (неисправности).

Хотя выполняемая программой POST диагностика не совсем полная, она является первой “линией обороны”, особенно если обнаруживаются серьезные неисправности в системной плате. Если окажется, что неполадка достаточно серьезная, дальнейшая загрузка системы будет приостановлена и появится сообщение об ошибке (неисправности), по которому, как правило, можно определить причину ее возникновения. Такие неисправности иногда называют *фатальными ошибками (fatal error)*. Процедура POST обычно предусматривает три способа индикации неисправности: звуковые сигналы, сообщения, выводимые на экран монитора, и шестнадцатеричные коды ошибок, выдаваемые в порт ввода-вывода.

### Звуковые коды ошибок, выдаваемые процедурой POST

При обнаружении процедурой POST неисправности компьютер издает характерные звуковые сигналы, по которым можно определить неисправный элемент (или их группу). Если компьютер исправен, то при его включении вы услышите один короткий звуковой сигнал; если же обнаружена неисправность, выдается целая серия коротких или длинных звуковых сигналов, а иногда и их комбинация. Характер звуковых кодов зависит от версии BIOS и от разработавшей ее компании.

### Замечание

---

Коды ошибок можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

### Сообщения об ошибках, выдаваемые на экран процедурой POST

В большинстве PC-совместимых моделей процедура POST отображает на экране ход тестирования оперативной памяти компьютера. Последнее выведенное на экран число соответствует количеству памяти, успешно прошедшей проверку. Так, может появиться следующее сообщение:

32768 КВ ОК

В общем случае последнее выведенное во время тестирования число должно совпадать с объемом всей установленной в компьютере памяти (как основной, так и расширенной). Однако в некоторых компьютерах может отображаться несколько меньшее значение, например в том случае, если не тестируется вся верхняя память UMA (Upper Memory Area) объемом 384 Кбайт или ее часть. Если по окончании тестирования число на экране не соответствует общему объему памяти, значит, в системной памяти обнаружена ошибка.

Если во время выполнения процедуры POST обнаружена неисправность, на экран выводится соответствующее сообщение, как правило в виде числового кода из нескольких цифр, например: 1790-Disk 0 Error. Воспользовавшись руководством по эксплуатации и сервисному обслуживанию, можно определить, какая неисправность соответствует данному коду.

### **Коды ошибок, выдаваемые процедурой POST в порты ввода-вывода**

Менее известной возможностью этой процедуры является то, что в начале выполнения каждого теста по адресу специального порта ввода-вывода POST выдает коды теста, которые могут быть прочитаны только с помощью устанавливаемой в разъем расширения специальной платы адаптера. Первоначально они были разработаны для тестирования системных плат с целью выявить возможные дефекты при их производстве (при этом не требовалось подключать к ним видеоадаптер и монитор). Сейчас некоторые компании (Micro 2000, JDR Microdevices, Data Depot, Ultra-X, Quarterdeck, Trinitech и др.) стали выпускать такие платы для специалистов, занимающихся сервисным обслуживанием компьютеров.

POST-плата устанавливается в разъем расширения. В момент выполнения процедуры POST на ее встроенном индикаторе будут быстро меняться двузначные шестнадцатеричные числа. Если компьютер неожиданно прекратит тестирование или “зависнет”, в этом индикаторе будет отображен код того теста, во время выполнения которого произошел сбой. Это позволяет существенно сузить круг поиска неисправного элемента.

В большинстве компьютеров, имеющих системную шину ISA или EISA, BIOS выдает POST-коды в порт ввода-вывода 80h.

Чаще всего используются тестовые платы двух типов: вставляемые в 8-разрядные части разъемов шины ISA или EISA и предназначенные для подключения к шине MCA. Некоторые компании производят оба вида плат. Компании Micro 2000 и Data Depot не выпускают отдельную MCA-плату — их универсальные устройства позволяют с помощью дополнительного адаптера подключать ISA/EISA-плату к MCA-шине, при этом она так же хорошо работает. Другие компании производят только ISA/EISA-платы и игнорируют шину MCA. В настоящее время большинством производителей выпускаются тестовые платы только для шин PCI и ISA.

## **Диагностика аппаратного обеспечения**

Многие типы диагностических программ предназначены для определенных типов аппаратного обеспечения. Эти программы поставляются вместе с устройствами.

### **Диагностика устройств SCSI**

Большинство SCSI-адаптеров имеют встроенную BIOS, с помощью которой можно настраивать адаптер и выполнять его диагностику. Например, SCSI-адаптеры, выпускаемые компанией Adaptec, поставляются с программой SCSISelect, которая позволяет правильно сконфигурировать и протестировать работоспособность адаптера.

### **Диагностика сетевых адаптеров**

Некоторые производители сетевых плат, например SMC и 3COM, также предлагают диагностическое программное обеспечение. С помощью этих программ можно проверить интерфейс шины, контроль памяти, установленной на плате, векторы прерываний, а также выполнить циклический тест. Эти программы можно найти на дискете или компакт-диске, поставляемом вместе с устройством, или же обратиться на Web-узел производителя.

## Диагностические программы общего назначения

Существует множество разнообразных диагностических программ для PC-совместимых компьютеров. Есть специальные программы для тестирования памяти, жестких дисков, дисководов гибких дисков, видеоадаптеров и других компонентов системы. Одни из них занимают достойное место среди такого рода программ, другие явно не дотягивают до профессионального уровня. Программы, ориентированные на пользователей со средней подготовкой, выполнены не очень тщательно и лишены многих возможностей, необходимых для профессиональной работы. В этом разделе речь пойдет о некоторых диагностических программах.

Большинство тестовых программ можно запускать в пакетном режиме, что позволяет без вмешательства оператора выполнить целую серию тестов. Можно составить программу автоматизированной диагностики, наиболее эффективную в том случае, если вам необходимо выявить возможные дефекты или выполнить одинаковую последовательность тестов на нескольких компьютерах.

Эти программы проверяют все типы системной памяти: основную (base), расширенную (expanded) и дополнительную (extended). Место неисправности зачастую можно определить с точностью до отдельной микросхемы или модуля (SIMM или DIMM).

### Совет

---

Перед покупкой диагностической программы удостоверьтесь, что вы использовали все доступные “бесплатные” средства. Например, все ли диагностические программы из поставки операционной системы вы использовали? Большинство неисправностей можно выявить с помощью этих программ, и вам не понадобится тратить лишние деньги на покупку несомненно полезной в целом, но уже абсолютно бесполезной для вас программы.

---

Мне часто задают вопрос: какой диагностической программе отдать предпочтение? На него нет однозначного ответа. Таких программ довольно много, и каждая хороша по-своему. Я практически никогда не полагаюсь на выводы одной программы и обычно тестирую систему несколькими способами. Хотя некоторые из таких программ стоят недешево, тем не менее, если вы профессионально занимаетесь обслуживанием и технической поддержкой компьютера, они окупятся сторицей.

### Замечание

---

Описание некоторых распространенных диагностических программ можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

## Диагностические программы операционной системы

В большинстве случаев приобретать диагностическую программу нецелесообразно, поскольку систему можно протестировать существующими средствами операционной системы. В составе Windows 95/98/Me и Windows NT/2000 есть несколько диагностических программ.

### Замечание

---

Более подробно диагностические программы операционной системы рассматриваются в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

# Загрузка

Термин *загрузка (boot)* произошел от английского *bootstrap (самозагрузка, самораскрутка)* и означает начало работы персонального компьютера. В компьютер загружается большая операционная система, но все начинается с маленькой программы, которая затем “вытягивает” все остальное.

Иногда при загрузке системы появляется сообщение какой-либо программы об ошибке. Совмещая полученную информацию со своими знаниями о процессе загрузки, вы можете определить, где произошел сбой. Чтобы распознать ошибку, прежде всего нужно выяснить, какая программа выдала сообщение. Ниже перечислены программы, которые могут выдавать на экран сообщение в процессе загрузки.

Не зависящие от операционной системы:

- ROM BIOS на системной плате;
- дополнительные ROM BIOS адаптеров;
- главная загрузочная запись (MBR);
- загрузочный сектор активного раздела.

Зависящие от операционной системы:

- системные файлы (Io.sys/Ibmbio.com и Msdos.sys/Ibmdos.com);
- драйверы устройств, загружаемые в Config.sys или в файл System.dat системного реестра Windows 9x;
- оболочки операционной системы (например, Command.com);
- программы, запускаемые из файла Autoexec.bat, группы программ автозагрузки или соответствующие ключи системного реестра;
- Windows (файл Win.com).

Начальный этап загрузки выполняется на всех компьютерах одинаково и не зависит от установленной на данном компьютере операционной системы. Дальнейшие действия зависят от типа установленной операционной системы, а следовательно, и сообщения об ошибках могут быть различны.

## Загрузка: начальный этап, не зависящий от типа установленной операционной системы

Если у вас возникли проблемы при загрузке компьютера, постарайтесь определить, на каком этапе это случилось. Процесс стандартной загрузки компьютера можно разделить на ряд этапов.

1. Включение питания компьютера.
2. Источник питания выполняет самотестирование. Если все нормально и все выходные напряжения соответствуют требуемым, источник питания выдает на системную плату сигнал *Power\_Good*. Между включением компьютера и подачей сигнала проходит 0,1–0,5 с.
3. Микросхема таймера получает сигнал *Power\_Good* и прекращает генерировать подаваемый на процессор сигнал *Reset*.
4. Процессор начинает выполнять код, записанный в ROM BIOS по адресу FFFF:0000. Размер ROM BIOS от этого адреса до конца составляет 16 байт; по данному адресу записана команда перехода на реально выполняемый код ROM BIOS.

5. ROM BIOS выполняет тестирование системы, чтобы проверить ее работоспособность. Обнаружив ошибку, система подаст звуковой сигнал, так как видеоадаптер все еще не инициализирован. Если BIOS соответствует стандарту Plug and Play, выполняются все последующие действия; в противном случае осуществляется переход к п. 10.
6. Plug and Play BIOS проверяет постоянные адреса ввода-вывода, линии прерываний, каналы прямого доступа к памяти и другие параметры, необходимые для конфигурации устройств, соответствующих стандарту Plug and Play.
7. Все устройства Plug and Play, перечисленные в Plug and Play BIOS, деактивируются.
8. Создается карта используемых и свободных ресурсов.
9. Устройства Plug and Play конфигурируются и активизируются. Если в компьютере установлена BIOS, не удовлетворяющая стандарту Plug and Play, устройства Plug and Play инициализируются на основе параметров по умолчанию. Эти устройства могут быть динамически переконфигурированы при загрузке Windows 9x (диспетчер конфигурации Windows 9x запрашивает у Plug and Play BIOS информацию об устройстве, а затем выясняет, какова конфигурация каждого устройства Plug and Play).
10. В поисках программы работы с видеоадаптером BIOS сканирует адреса памяти видеоадаптера, начиная с C000:0000 и заканчивая C780:0000. Если BIOS видеоадаптера найдена, проверяется контрольная сумма ее кода. При совпадении контрольной суммы с заданной управление передается BIOS видеоадаптера, которая инициализирует видеоадаптер и выводит на экран курсор; в противном случае появляется сообщение C000 ROM Error.
11. Если BIOS видеоадаптера не найдена, используется видеодрайвер, записанный в микросхеме ROM системной платы, который инициализирует видеоадаптер и выводит на экран курсор.
12. BIOS системной платы сканирует оставшуюся память с C800:0000 по DF80:0000 с шагом 2 Кбайт в поисках BIOS любых других подключенных к системной плате адаптеров (таких, как SCSI-адаптеры). Обнаруженные BIOS выполняются так же, как и BIOS видеоадаптера.
13. При несоответствии контрольной суммы любых BIOS выводится сообщение XXXX ROM Error, где XXXX — сегментный адрес некорректного модуля ROM.
14. BIOS проверяет значение слова по адресу 0000:0472, чтобы определить, какая загрузка выполняется (*холодная* или *горячая*). В случае *горячей* загрузки по этому адресу записано слово 1234h, что приводит к пропуску POST (Power On Self Test — самотестирование при включении питания). Если по этому адресу записано другое слово, выполняется POST.
15. В случае *холодной* загрузки выполняется POST. При тестировании на экран компьютера выводится сообщение обо всех возникающих ошибках и подается сигнал со встроенного динамика. При успешном завершении POST выдается одиночный звуковой сигнал.
16. Программа BIOS ищет в дисковом A системную дискету и читает на ней сектор 1, находящийся на цилиндре 0, стороне 0 (самый первый сектор). Современные версии BIOS позволяют загружаться не только с дискеты, но и с других устройств, например жесткого диска и накопителя CD-ROM. Порядок поиска загрузочных устройств определяется с помощью программы установки параметров BIOS. Этот сектор загружается по адресу 0000:7C00 и проверяет, является ли диск загрузочным.

## Совет

Не забудьте определить с помощью программы установки параметров BIOS порядок поиска загрузочных устройств. Установите следующий порядок загрузки: накопитель CD-ROM, дискета и, наконец, жесткий диск; тогда появление фатальной ошибки можно встретить во всеоружии.

Начиная с Windows 98 все компакт-диски OEM с этой системой являются загрузочными. А компакт-диски с Windows NT 4 и Windows 2000 являются загрузочными, независимо от их типа (как OEM, так и "обычные").

17. Если значения первых байтов считанного сектора некорректны, на экране отображается сообщение об ошибке загрузочной записи дискеты 602-Diskette Boot Record Error и система останавливается.
18. Если дискета была подготовлена в DOS с помощью команды Format или Sys, а два первых файла в корневом каталоге не являются системными или их нельзя прочитать, выдается сообщение о том, что диск не системный:  
Non-System disk or disk error  
Replace and strike any key when ready  
  
Если дискета была подготовлена в DOS с помощью команды Format или Sys, а загрузочный сектор испорчен, на экран выдается сообщение о сбое при загрузке с диска:  
Disk Boot failure
19. Если в дисковом A нет системной дискеты, BIOS читает сектор MBR (Master Boot Record — главная загрузочная запись); это самый первый сектор на жестком диске, который находится по тому же физическому адресу, что и загрузочный сектор на дискете (цилиндр 0, сторона 0, сектор 1). Обнаружив такой сектор, BIOS загружает его в память по адресу 0000:7C00 и затем проверяет его.
20. Если последних два байта этого сектора (его сигнатура) не равны 55AAh, вызывается прерывание 18h. При этом на экране появляется предупреждающее сообщение (оно зависит от производителя BIOS вашего компьютера):  
Non-System disk or disk error  
replace and strike any key when ready  
DISK BOOT FAILURE, INSERT SYSTEM DISK AND PRESS ENTER  
No boot device available  
strike F1 to retry boot, F2 for setup utility  
No boot sector on fixed disk -  
strike F1 to retry boot, F2 for setup utility  
  
Сектор главной загрузочной записи (MBR) записывается на жесткий диск программой Fdisk. После форматирования жесткого диска на низком уровне во всех его секторах находятся одни нули, и, естественно, первый сектор не содержит необходимой сигнатуры в последних двух байтах. Из этого следует, что описанные сообщения об ошибках будут выдаваться, если вы отформатировали диск на низком уровне, но забыли разбить его на разделы (логические диски).
21. Программа, находящаяся в MBR (начальный загрузчик), просматривает *таблицу разделов (partition table)* в поисках *дополнительного раздела (extended partition)*. Если таковой будет обнаружен, то анализируется загрузочный сектор этого раздела. Процесс продолжается до тех пор, пока не закончатся дополнительные разделы либо не будет достигнут лимит в 24 дополнительных раздела.
22. Начальный загрузчик ищет в таблице разделов активный раздел.
23. Если в таблице нет активного раздела, отображается сообщение об ошибке.



24. Если хотя бы один раздел содержит неправильную метку либо несколько разделов помечены как активные, выдается сообщение об ошибке `Invalid partition table` и система останавливается.
25. Если найден только один активный раздел, его загрузочный сектор читается в память и проверяется, действительно ли он загрузочный.
26. Если загрузочный сектор активного раздела не читается за пять попыток, выдается сообщение об ошибке `Error loading operating system` и система останавливается.
27. Проверяется сигнатура считанного загрузочного сектора активного раздела. Если последних два байта не соответствуют сигнатуре `55AAh`, выдается сообщение об ошибке `Missing operating system` и система останавливается.
28. Загрузочный сектор активного раздела, как следует из его названия, содержит программу загрузки операционной системы. Если загрузочный сектор испорчен, вы получите сообщение `Disk boot failure`. Если системные файлы не являются первыми в корневом каталоге или при попытке их чтения возникают сбои, выдается сообщение, что диск не системный или содержит ошибку:  
`Non-System disk or disk error`  
`Replace and strike any key when ready`

Дальнейшие действия зависят от установленной операционной системы.

## Загрузка DOS

1. Если до этого при загрузке не возникло никаких проблем, управление передается загруженному в память файлу `Io.sys` (`Ibmbio.com`).
2. Код инициализации файла `Io.sys` (`Ibmbio.com`) копируется в верхние адреса памяти, а затем перемещает файл `Msdos.sys` (`Ibmdos.com`) поверх своей копии в нижних адресах памяти. Файл `Io.sys` в Windows 9x представляет собой функциональную комбинацию файлов `Io.sys` и `Msdos.sys` в DOS.
3. Код инициализации передает управление файлу `Msdos.sys` (`Ibmdos.com`), который инициализирует драйверы базовых устройств, определяет состояние оборудования, инициализирует дисковые и дополнительно подключенные к компьютеру устройства, устанавливает параметры системы.
4. Теперь DOS загружена и активизирована, и “бразды правления” снова получает `Io.sys`.
5. Файл `Io.sys` читает файл `Config.sys`. В Windows 9x `Io.sys` также находит файл системного реестра `System.dat`.
6. Загруженный файл `Config.sys` просматривается, и выражения из этого файла выполняются в определенной последовательности. В *первую* очередь выполняются строки, начинающиеся словом `DEVICE`, в порядке их расположения в файле. При этом загружаются драйверы различных устройств, после чего выполняются выражения, содержащие слово `INSTALL`, в порядке их расположения в файле. Следующим шагом является обработка выражения `SHELL`, которое определяет путь к командному процессору и параметры его загрузки, а затем запускает его. Если такого выражения в файле `Config.sys` нет либо отсутствует сам файл `Config.sys`, то по умолчанию устанавливается имя командного процессора `\Command.com` и он запускается с параметрами, установленными по умолчанию. Командный процессор перекрывает в памяти код инициализации, в котором больше нет необходимости.

В Windows 9x просматривается ветвь системного реестра `Hkey_Local_Machine\System\CurrentControlSet` для загрузки драйверов устройств и других параметров, а затем обрабатывается содержимое файла `Config.sys`. Командный процессор загружается только при наличии файла `Autoexec.bat`. В загрузочном меню Windows 9x есть режим загрузки *safe mode* (*безопасный режим*). В этом режиме не загружаются драйверы специфического аппаратного обеспечения и выполняется загрузка с минимально необходимым для функционирования системы количеством драйверов. Windows загружается в графическом режиме.

При последнем проходе `Config.sys` выполняются все выражения, которые не были выполнены ранее.

7. Если существует файл `Autoexec.bat`, командный процессор загружает и выполняет его. После этого на экране появляется командная строка DOS, в которой можно работать с операционной системой.
8. Если файл `Autoexec.bat` отсутствует, `Command.com` выполняет внутренние команды `DATE` и `TIME`, отображает сообщение об авторских правах и на экране появляется командная строка DOS.

В Windows 9x автоматически загружаются драйверы `Himem.sys`, `Ifshlp.sys` и `Setver.exe`. После этого запускается файл `Win.com`, загружающий систему.

Разумеется, сценарий загрузки каждого конкретного компьютера может несколько отличаться от описанного.

Вы можете изменить некоторые действия операционной системы при загрузке, откорректировав файлы `Config.sys`, `Autoexec.bat` или же системный реестр и папку автозагрузки Windows 9x. Эти файлы управляют конфигурацией DOS и Windows 9x и позволяют некоторым программам запускаться при каждой загрузке системы.

## Загрузка Windows 9x/Me

Понимая процесс загрузки Windows 9x/Me, вы сможете достаточно быстро решить возникающие проблемы. Загрузку Windows 9x можно разделить на три этапа:

- загрузка и запуск файла `Io.sys`;
- настройка реального режима;
- загрузка и запуск файла `Win.com`.

### Этап 1 — загрузка и запуск файла `Io.sys`

1. Код инициализации активизирует драйверы базовых устройств, определяет состояние оборудования, сбрасывает и инициализирует подключенные устройства и устанавливает параметры системы по умолчанию.
2. Активируется файловая система, управление передается файлу `Io.sys`.
3. Отображается сообщение `Starting Windows` в течение  $<n>$  секунд. Время отображения этого сообщения определяется строкой `BootDelay=<n>` в файле `Msdos.sys` (по умолчанию 2 с).
4. При использовании аппаратных конфигураций появляется следующее сообщение: `Windows cannot determine what configuration your computer is in`. Из приведенного списка следует выбрать необходимую аппаратную конфигурацию.

5. Загружается и отображается файл Logo.sys (стартовая заставка).
6. Если существуют файлы Drvspace.ini или Dblspace.ini, то они загружаются в память. Также загружаются драйверы Himem.sys, Ifshlp.sys и Setver.exe.
7. Файл Io.sys проверяет файлы системного реестра System.dat и User.dat.
8. Файл Io.sys открывает файл System.dat. Если такого файла не существует, то используется файл System.da0. При успешном запуске Windows 9x файл System.da0 копируется в System.dat.
9. Если в файле Msdos.sys присутствует строка DoubleBuffer=1 или двойная буферизация активизируется с помощью параметров в ветви реестра HKLM\System\CurrentControlSet\Control\WinBoot\DoubleBuffer, то загружается файл Dblbuff.sys.

### **Замечание**

---

Программа установки Windows 9x автоматически активизирует двойную буферизацию, если определит, что это необходимо.

---

10. Если существует несколько аппаратных конфигураций, то выбранная конфигурация загружается из системного реестра.
11. В Windows 9x/Me просматривается ветвь реестра HKLM\System\CurrentControlSet, загружаются найденные драйверы устройств, а затем выполняется файл Config.sys.

## **Этап 2 — настройка реального режима**

Для правильной работы некоторых старых устройств и программ необходимо загружать драйверы и файлы в реальном режиме. Чтобы обеспечить обратную совместимость, Windows 9x обрабатывает файлы Config.sys и Autoexec.bat (если они существуют).

1. Если файл Config.sys существует, то обрабатываются содержащиеся в нем операторы и команды загрузки драйверов. Если же этого файла на жестком диске нет, то загружаются следующие необходимые для работы драйверы:

Ifshlp.sys

Himem.sys

Setver.sys

Информацию о расположении этих файлов на жестком диске файл Io.sys получает из строки WinBootDir= файла Msdos.sys.

2. Windows резервирует все глобальные блоки верхней памяти для использования операционной системой или для поддержки расширенной памяти.
3. Обрабатывается содержимое файла Autoexec.bat, и все перечисленные в нем резидентные программы загружаются в память.

## **Этап 3 — загрузка и запуск файла Win.com**

1. Загружается и запускается файл Win.com.
2. Файл Win.com обращается к файлу Vmm32.vxd. Если в компьютере установлено достаточное количество оперативной памяти, то этот файл загружается в память. В противном случае организуется доступ к этому файлу на жестком диске, что увеличивает время загрузки.

3. Загрузчик драйверов виртуальных устройств реального режима сравнивает копии виртуальных драйверов устройств (VxD) в папке Windows\System\Vmm32 и файле Vmm32.vxd. Если виртуальный драйвер устройства существует и в папке и в файле, то копия виртуального драйвера “помечается” в файле Vmm32.vxd как незагружаемая.
4. Виртуальные драйверы устройств, не загруженные с помощью файла Vmm32.vxd, загружаются из раздела [386 Enh] файла System.ini папки Windows.

### **Необходимые виртуальные драйверы устройств**

Для нормальной работы операционной системы Windows необходимы некоторые виртуальные драйверы устройств. Эти драйверы загружаются автоматически, и им не нужны соответствующие записи в системном реестре. Для Windows 9x необходимы следующие виртуальные драйверы устройств:

- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| ■ BIOSXLAT | ■ CONFIGMG | ■ DYNAPAGE |
| ■ DOSMGR   | ■ EBIOS    | ■ IFSMGR   |
| ■ INT13    | ■ IOS      | ■ PAGESWAP |
| ■ SHELL    | ■ V86MMGR  | ■ VCD      |
| ■ VCACHE   | ■ VCOMM    | ■ VCOND    |
| ■ VDD      | ■ VDMAD    | ■ VFAT     |
| ■ VKD      | ■ VMCPD    | ■ VPICD    |
| ■ VTD      | ■ VTDAPI   | ■ VWIN32   |
| ■ VXDldr   |            |            |

5. Загрузчик драйверов виртуальных устройств реального режима проверяет правильность загрузки всех необходимых виртуальных драйверов устройств. Если при загрузке необходимого драйвера появляется ошибка, загрузчик пытается выполнить еще раз эту операцию.
6. После загрузки виртуальные драйверы устройств реального режима инициализируются.
7. Файл Vmm32 переключает процессор в защищенный режим.
8. Начинается процесс инициализации виртуальных драйверов устройств согласно их параметру InitDevice, а не порядку загрузки в память.
9. После загрузки всех виртуальных драйверов устройств начинается загрузка файлов Kernal32.dll, Gdi.exe, User.exe и Explorer.exe (оболочка по умолчанию операционной системы Windows 9x).
10. Если компьютер подключен к сети, то загружается сетевое окружение. Пользователю предлагается ввести имя и пароль для входа в сеть. Операционная система Windows 9x позволяет нескольким пользователям сохранять параметры рабочего стола. При входе в Windows эти параметры загружаются из системного реестра. Если пользователь не вводит имени, то загружается конфигурация с установленными по умолчанию параметрами рабочего стола.
11. На последней фазе загрузки операционной системы запускаются программы из папки автозагрузки и ветви системного реестра RunOnce. После загрузки программы ее параметр из ветви системного реестра RunOnce удаляется.

## Загрузка Windows NT и Windows 2000

Загрузка операционной системы Windows NT или Windows 2000 аналогична загрузке других систем до момента чтения загрузочной записи активного раздела. Вместо файлов `Io.sys` и `Msdos.sys` в Windows NT/2000 запускается загрузчик системы NTLDR, который начинает определять оборудование и позволяет выбрать систему для загрузки. Загружаемые системы определяются в файле `Boot.ini`.

После выбора из списка загружаемых систем Windows NT/2000 загружается файл `Ntdetect.com` и определяется оборудование компьютера. Затем в память компьютера загружается ядро Windows NT (`Ntoskrnl.exe`) и уровень аппаратных абстракций (`Hal.dll`). Ядро системы несет ответственность за инициализацию большей части операционной системы, включая драйверы устройств, подсистему Windows NT, службы, систему управления памятью. На этом автоматическая загрузка системы прекращается до тех пор, пока вы не нажмете комбинацию клавиш `<Ctrl+Alt+Del>` и не зарегистрируетесь в системе.

## Инструменты и приборы

Для поиска небольших неисправностей и ремонта ПК достаточно иметь лишь несколько основных инструментов. Однако, если вы хотите подойти к этому профессионально, следует учесть, что существуют специальные инструментальные средства, которые позволяют выявить проблемы и устранить их просто и быстро. К их числу относятся:

- простой набор инструментов для разборки и сборки;
- диагностические устройства и программы для тестирования компонентов компьютера;
- приборы для измерения напряжения и сопротивления: цифровой мультиметр, логические пробники и генераторы одиночных импульсов для проверки цифровых схем;
- химические препараты (раствор для протирания контактов), пульверизатор с охлаждающей жидкостью и баллончик со сжатым газом (воздухом) для чистки деталей компьютера;
- набор тампонов для протирания контактов;
- специализированные подручные инструменты (например, инструменты, необходимые для замены микросхем (чипов));
- тестовые разъемы для проверки последовательных и параллельных портов;
- приборы тестирования памяти, позволяющие оценить функционирование модулей SIMM, чипов DIP и других модулей памяти;
- оборудование для тестирования питания компьютера наподобие переменных преобразователей напряжения (трансформаторов) и тестеров, позволяющих проверить эффективность использования питания.

В некоторых случаях может потребоваться комплект инструментов для пайки. Перечисленные инструменты и дополнительные приспособления рассматриваются в данном разделе.

## Подручные инструменты

Как ни странно, инструменты, необходимые для сервисного обслуживания почти всех компьютеров, относительно просты и недороги. Большинство из них вполне может разместиться в небольшой сумке или коробке. Даже профессионалы высшего класса носят свои ин-

струменты в небольших чемоданчиках. Стоимость принадлежностей для обслуживания компьютера колеблется от 20 долларов (для маленького сервисного комплекта) до 500 (для роскошного профессионального комплекта). Сравните это с ценой набора инструментов для автомеханика (5–10 тыс. долларов) и учтите, что работа, которую вы будете выполнять, гораздо чище, чем возня с автомобилями.

В этом разделе речь пойдет о принадлежностях, которые нужны для элементарного обслуживания компьютера на уровне плат и узлов. Лучше всего начать с небольшого комплекта инструментов, предназначенного специально для таких работ.

На рис. 24.1 показаны инструменты, входящие в состав одного из малых инструментальных наборов ПК стоимостью около 20 долларов (какие-то инструменты придется приобрести отдельно).

В недорогой комплект входят следующие инструменты:

- гаечный ключ на 3/16 дюйма;
- гаечный ключ на 1/4 дюйма;
- маленькая крестообразная отвертка;
- маленькая плоская (обычная) отвертка;
- средняя крестообразная отвертка;
- средняя плоская (обычная) отвертка;



*Рис. 24.1. Набор инструментов, который желательно иметь под рукой при работе с компьютером*

- приспособление для извлечения микросхем из гнезд;
- приспособление для установки микросхем в гнезда;
- пинцет;
- зажим для деталей;
- отвертки T10 и T15 типа Torx.

### **Замечание**

Некоторые инструменты из приведенного выше списка практически не используются. Однако это не означает, что они должны отсутствовать в наборе.

Гаечные ключи применяются для винтов с шестигранными головками, которыми в большинстве компьютеров крепятся крышка системного блока, платы адаптеров, дисководы, блоки питания и громкоговорители. Гаечным ключом в этом случае пользоваться удобнее, чем обычной отверткой.

Поскольку некоторые изготовители вместо винтов с шестигранными головками используют обычные или крестообразные винты, можно обойтись отвертками.

### **Внимание!**

При работе внутри корпуса компьютера очень удобно использовать инструменты с намагниченными концами. С помощью таких инструментов довольно просто установить и закрутить винт в труднодоступном месте или же извлечь крепежный элемент, упавший в "глубины" компьютера. Но, работая с такими инструментами, следует проявлять особую осторожность, поскольку некоторые элементы компьютера (например, жесткие диски) чувствительны даже к очень слабым магнитным полям.

*Приспособления для извлечения микросхем из гнезд и для их установки* (рис. 24.2) нужны для того, чтобы вынимать и устанавливать микросхемы памяти (и другие интегральные схемы меньшего размера), не рискуя согнуть их выводы. Для удаления небольших интегральных схем, например микропроцессоров или ROM, используется небольшая отвертка. Если нужно извлечь из гнезда большой процессор, например 486, Pentium или Pentium Pro, понадобится специальное приспособление для извлечения микросхем (если они установлены в стандартном гнезде). У этих микросхем много выводов, и для их извлечения требуется значительное усилие. Указанное приспособление равномерно распределяет усилие по периметру корпуса микросхемы, не позволяя ей переломиться.

Правда, в современных системных платах используются разъемы типа ZIF (Zero Insertion Force — с нулевым усилием вставки). При вставке микросхем в такие разъемы (и их изъятии) совершенно не требуется прилагать усилий, что позволяет легко заменять микросхемы.



Рис. 24.2. Приспособления для извлечения из гнезд микросхем (слева) и процессоров, кроме ZIF (справа)

*Пинцетом и зажимом* удерживают небольшие винты или перемычки, которые неудобно брать рукой (рис. 24.3). Пинцет особенно пригодится, если вы уроните внутрь небольшую деталь; ее можно вынуть, не разбирая компьютера.

*Звездообразная отвертка типа Torx* (рис. 24.4) необходима для винтов со специальными головками, которые применяются в большинстве компьютеров компании Compaq и некоторых других производителей.

Кроме того, я бы порекомендовал к перечисленным выше инструментам добавить следующие:

- пассатижи с длинными губками;
- тиски или зажим;
- приспособление для резки и зачистки проводов;
- метрические гаечные ключи;
- напильник;
- небольшой фонарик.

*Пассатижами* вы можете выпрямлять выводы микросхем, снимать и устанавливать перемычки, монтировать кабели и разъемы, а также придерживать небольшие детали.

*Зажимы* полезны для захвата маленьких компонентов наподобие перемычек.

*Приспособлением для резки и зачистки проводов* пользоваться гораздо удобнее, чем скальпелем или ножом. Оно применяется для обработки кабелей и проводов.

*Метрические гаечные ключи* могут пригодиться при работе с компьютерами европейских и азиатских производителей, а также с PS/2, в которых используется метрический крепеж.

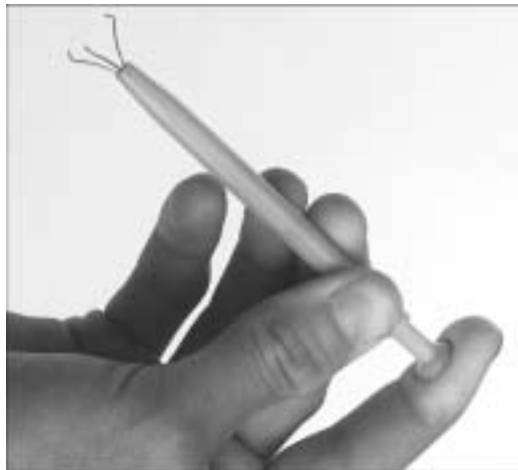


Рис. 24.3. Зажим, с помощью которого удерживают и извлекают небольшие детали

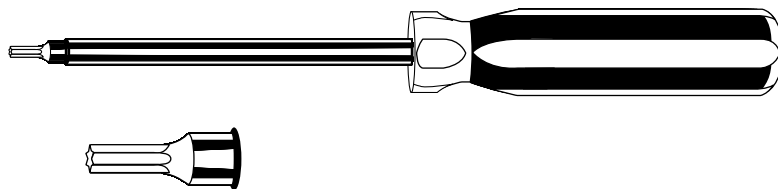


Рис. 24.4. Звездообразная отвертка типа Torx



С помощью *тисков* можно монтировать разъемы и сгибать кабели для придания им нужной формы; тиски нужны и для закрепления деталей при выполнении некоторых операций.

*Напильник* может пригодиться для обработки острых краев корпуса и шасси, а также для подгонки лицевых панелей дисководов.

*Фонарик* предназначен для освещения внутренностей компьютера, особенно труднодоступных мест, когда обычной лампы недостаточно. На мой взгляд, фонарик — один из важнейших инструментов.

## Комплект ESD

Обязательно обзаведитесь *комплект ESD* (комплектом электростатической разгрузки) для защиты от электростатических разрядов (рис. 24.5). Он состоит из браслета с заземляющим проводом и проводящего коврика с заземлением. Такой комплект предохранит микросхемы от повреждения случайным статическим электричеством.

Комплект ESD, как и другие инструментальные средства, можно приобрести в торговых фирмах. Имея все перечисленные выше инструменты и принадлежности, можете приступить к ремонту или сборке компьютера.

## Несколько слов о крепежных деталях

Теперь поговорим о крепежных деталях (винтах, гайках, болтах и т.п.), которые используются для соединения элементов и узлов компьютеров.

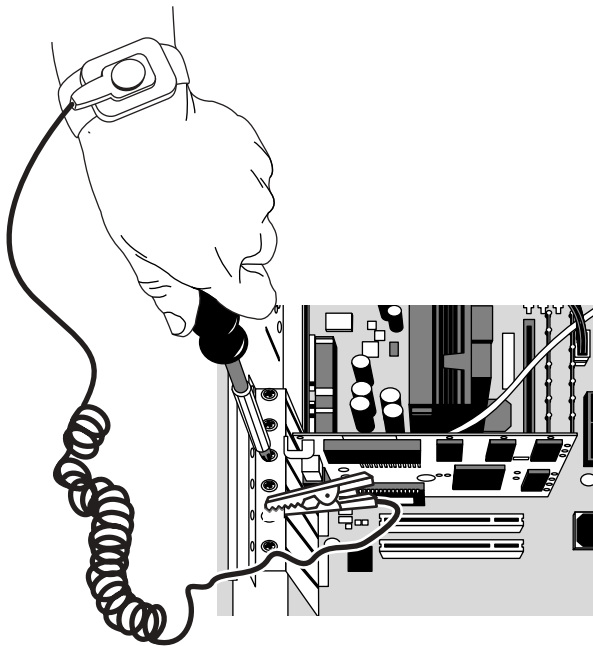


Рис. 24.5. Комплект электростатической разгрузки

## Типы крепежных деталей

Работая с компьютером, вы можете столкнуться с множеством разнообразных крепежных деталей.

В большинстве компьютеров применяются *винты с шестигранной головкой*, для которых подходят гаечные ключи на 1/4 и 3/16 дюйма. IBM применяет такие винты в своих РС, XT и AT; они же используются в большинстве совместимых компьютеров. Однако возможно применение и других крепежных деталей. Например, компания Compaq в большинстве своих компьютеров использует винты типа Torx (они имеют звездообразную прорезь в головке). Отвертки различных размеров для этих винтов обозначаются так: T-8, T-9, T-10, T-15, T-20, T-25, T-30, T-40 и т.д.

Разновидностью винтов Torx являются *секретные* винты, которые применяются в блоках питания и некоторых узлах: они похожи на обычные винты этого типа, но в центре прорези у них есть штырь. Для них требуется специальная отвертка с углублением под этот штырь (обычными инструментами вывернуть такой винт невозможно). Единственный способ сделать это без соответствующей отвертки — осторожно срезать штырек небольшим зубилом. Как правило, с помощью таких винтов собираются узлы, которые не рассчитаны на вскрытие и заменяются целиком.

### **Внимание!**

---

Следует заметить, что устройства, собранные с помощью винтов подобного типа, зачастую содержат блоки высокого напряжения и прочие опасные элементы. Поэтому, перед тем как “взломать” монитор или блок питания, подумайте о том, стоит ли это делать.

---

Многие изготовители применяют более распространенные *стандартные винты*, предназначенные для крестообразных и плоских отверток. Конечно, работать с такими винтами проще, но они менее надежны, чем шестигранные винты и винты Torx, поскольку их прорези под шлиц довольно легко сорвать. Очень дешевые винты крошатся под отверткой, и крупинки металла могут попасть на системную плату. Не создавайте себе новых проблем и старайтесь не пользоваться такими винтами.

## Дюймовая и метрическая меры

Крепежные детали компьютеров могут быть двух типов — *дюймовые* и *метрические*. IBM в большинстве своих компьютеров применяет дюймовый крепеж, но многие изготовители пользуются метрическими винтами и гайками.

Чаще всего с этим приходится сталкиваться при замене дисководов. Американские модели сделаны в дюймовом стандарте, а японские и тайваньские — в метрическом. Если вы заменяете накопитель на гибких дисках в старой модели РС, то можете столкнуться с этой проблемой. Постарайтесь вместе с выбранным компьютером сразу приобрести необходимые винты и кронштейны, поскольку найти их отдельно в магазинах будет нелегко. В инструкции по эксплуатации всегда приводятся чертежи расположения отверстий для крепления и типы используемых винтов.

Накопители на жестких дисках могут быть сделаны и в том и в другом стандарте в зависимости от изготовителя. Сегодня производители большинства типов накопителей в основном используют метрический стандарт.

### **Внимание!**

---

Некоторые винты (особенно используемые для крепления накопителей на жестких дисках) должны иметь строго установленную длину. Слишком длинный монтажный винт, будучи затянутым до конца, может повредить корпус накопителя. Прежде чем окончательно устанавливать новый диск, осторожно поэкспериментируйте с закручиванием винтов и определите, на какую глубину их можно ввернуть без риска задеть корпус или другие части накопителя. Если у вас возникают сомнения, постарайтесь найти документацию — в ней точно сказано, какие винты необходимы для крепления и какова должна быть их длина.

---

## Замечание

Описание паяльных принадлежностей можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

## Измерительные приборы

Иногда при проверке плат или компонентов приходится пользоваться измерительными приборами и специальными устройствами. Они сравнительно недороги и просты в применении. Для проверки компьютера необходимы *тест-разъемы* и *мультиметр*. Тест-разъемы позволяют проверять последовательные и параллельные порты и присоединяемые к ним кабели. Мультиметром можно измерять различные параметры, например напряжение в разных точках схемы или на выходе блока питания, и проверять на обрыв проводник на плате или кабель. Неплохим дополнением может служить *тестер сетевой розетки*, с помощью которого проверяют правильность подключения сетевой проводки к розетке.

### Тест-разъемы

Для проверки последовательных и параллельных портов применяются *тест-разъемы* (рис. 24.6). Если их установить вместо соединительных кабелей, то при проверке будут подаваться сигналы с выходных контактов последовательных или параллельных портов на входные контакты, т.е. на самих себя.

Существует несколько типов тест-разъемов. Вам потребуются разъемы для 9- и 25-контактных последовательных портов и для 25-контактного параллельного порта. Такие тест-разъемы выпускаются многими фирмами, в том числе и IBM (причем она предлагает и универсальный разъем, в котором все три разновидности объединены в одном корпусе).

Универсальный разъем сразу для трех портов особенно удобен. Имейте в виду, что тест-разъемы входят в состав большинства диагностических и ремонтных наборов, поэтому отдельно приобретать их не нужно. Вы также можете сделать тест-разъем самостоятельно.

### Мультиметры

Зачастую в процессе работы приходится измерять напряжение и сопротивление. Для этого применяются цифровые или аналоговые *мультиметры*. У любого из них есть минимум два измерительных вывода (щупа), которые подключаются к проверяемой цепи. При соединении мультиметр отображает показания. В зависимости от выбранного режима работы, прибор измеряет либо сопротивление, либо постоянное или переменное напряжение (более высокочастотные модели могут измерять ток, емкость, частоту, параметры транзисторов и т.п.).

Для каждой величины существует несколько диапазонов измерения. Например, верхние пределы шкалы при измерении постоянного напряжения могут быть равны 200 мВ, 2, 20, 200 и 1000 В. Поскольку в компьютерах используется напряжение питания +5 и +12 В, лучше всего



Рис. 24.6. Внешний вид типичных 9- и 25-контактных тест-разъемов

выполнять измерения на пределе 20 В. На меньших пределах прибор будет зашкаливать или вообще выйдет из строя, а на больших точность считывания показаний окажется недостаточной.

Если вы заранее не знаете приблизительной величины измеряемого напряжения, установите мультиметр на самый “грубый” предел, а затем постепенно увеличивайте чувствительность. В лучших из этих приборов выбор предела измерения осуществляется автоматически. Такие мультиметры довольно просты в использовании. Переключите мультиметр в режим измерения той величины, которая вас интересует, например в режим постоянного напряжения, и присоедините щупы к проверяемой цепи. Мультиметр сам выберет оптимальный предел измерения, и вам останется лишь считать показания. Подобные приборы чаще всего являются цифровыми.

Я предпочитаю пользоваться малогабаритными цифровыми мультиметрами. Они ненамного дороже стрелочных, но точность измерения у них значительно выше. Некоторые модели по размерам меньше магнитофонной кассеты и умещаются в нагрудном кармане. Один из таких мультиметров компании Radio Shack имеет толщину меньше 1 см и весит около 100 г. Прибором такого класса вы сможете измерить все необходимые величины в любом компьютере.

### **Внимание!**

---

Имейте в виду, что многие стрелочные приборы могут представлять опасность для цифровых схем, так как при измерении сопротивления на щупы подается испытательное напряжение от 9-вольтовой батареи. Если вы попытаетесь измерить таким прибором сопротивление в цифровой схеме, она может выйти из строя, поскольку испытательное напряжение существенно выше максимально допустимого. В цифровых приборах это напряжение обычно не превышает 3–5 В.

---

## **Логические пробники и генераторы одиночных импульсов**

При поиске неисправностей в цифровых схемах удобно использовать *логический пробник* (рис. 24.7). Цифровой сигнал может быть либо высокого (5 В), либо низкого (0 В) уровня. Импульсы бывают очень короткими (доли микросекунды), а частота их следования может достигать десятков мегагерц, поэтому обычный мультиметр в такой ситуации бесполезен. Логический пробник предназначен для контроля и индикации именно таких цифровых сигналов.

Особенно он может пригодиться при поиске неисправности в “мертвом” компьютере. С помощью пробника можно проверить работу тактового генератора и наличие других синхронизирующих сигналов. Вы можете сравнить сигналы на каждом выводе какой-либо интегральной схемы с сигналами на исправной микросхеме и найти вышедший из строя компонент. Логический пробник может оказаться полезным и при проверке дисководов — он позволяет проверить сигналы на интерфейсном кабеле или в самой схеме накопителя.

Вместе с логическим пробником обычно используется *генератор одиночных импульсов*. Он предназначен для принудительной подачи в схему импульса высокого уровня (+5 В) длительностью 1,5–10 мкс. Реакция схемы сравнивается с ее “штатным” поведением. Генератор одиночных импульсов используется реже, чем логический пробник, но в некоторых случаях он бывает весьма полезен.

## **Тестер сетевой розетки**

Весьма полезное измерительное устройство. Этот простой и дешевый прибор применяется для проверки электрических розеток. Его вставляют в розетку и по свечению трех светодиодов определяют правильность подключения проводов.

Хотя плохо смонтированная розетка — большая редкость, мне несколько раз приходилось сталкиваться с этой проблемой. В большинстве случаев был неправильно подведен заземляю-

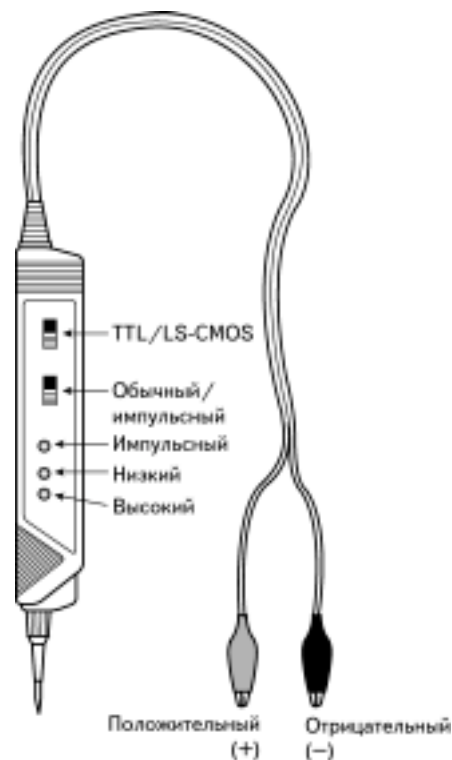


Рис. 24.7. Внешний вид типичного пробника

щий проводник. Неправильно смонтированная розетка приводит к неустойчивой работе компьютера и его “зависанию”. Это вызвано тем, что сетевые помехи в незаземленной системе попадают на общий провод компьютера, относительно которого “отсчитываются” уровни логических сигналов. В результате возникают ошибки при передаче данных и периодические сбои.

Однажды во время семинара по поиску неисправностей РС мне пришлось использовать компьютер, одно лишь приближение к которому блокировало его работу. Всякий раз, когда я подходил к нему, электростатическое поле, сгенерированное моим телом, влияло на компьютер, и на экране появлялось сообщение об ошибке проверки контроля четности. Проблема состояла в том, что отель, в котором проводился этот семинар, был очень стар и в комнате не было заземленных розеток. Чтобы предохранить компьютер от блокировки, я должен был выходить из класса, потому что мои ботинки с кожаными подошвами генерировали статическую нагрузку.

Другой признак плохого заземления электрических розеток — электрические разряды, возникающие в момент прикосновения к корпусу компьютера. В этом случае ток протекает не там, где нужно. Эта проблема также может быть вызвана плохим заземлением самого компьютера. Используя простой тестер электрических розеток, можно быстро определить, исправна ли конкретная розетка.

### **Замечание**

---

Описание тестеров модулей памяти можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

# Программа профилактических мероприятий

Существует два типа профилактических мероприятий: активные и пассивные.

При *активном* профилактическом обслуживании выполняются операции, основная цель которых — продлить срок безотказной службы компьютера. Они сводятся главным образом к периодической чистке как всей системы, так и отдельных ее компонентов. Ниже описаны операции по чистке и смазке всех основных элементов, переустановке микросхем, перестыковке разъемов и переформатированию жестких дисков.

Под *пассивной* профилактикой обычно подразумевают меры, направленные на защиту компьютера от внешних неблагоприятных воздействий. Речь идет об установке защитных устройств в сети электропитания, поддержании чистоты и приемлемой температуры в помещении, где установлен компьютер, уменьшении уровня вибрации и т.п. Короче говоря, пассивные профилактические меры (их подробное описание вы найдете несколько ниже) позволяют обеспечить безопасность компьютера.

## Методы активного профилактического обслуживания

Насколько часто вам придется выполнять активное профилактическое обслуживание компьютера, зависит от состояния окружающей среды и качества компонентов системы. Если компьютер установлен, например, в заводском цеху или на автозаправочной станции, то, возможно, вам придется чистить его раз в три месяца, а то и чаще. Чистка компьютеров, работающих в офисе, обычно осуществляется раз в два года. Однако, если после года эксплуатации, вскрыв компьютер, вы обнаружите там слой пыли, значит, время между профилактическими работами следует сократить.

Ниже рассматривается еще одна операция, выполняемая при профилактическом обслуживании, — периодическое резервное копирование жестких дисков.

## Резервное копирование системы

Один из основных этапов профилактического обслуживания — резервное копирование системы. Эта операция позволяет восстановить работоспособность системы при фатальном аппаратном сбое. Для резервного копирования необходимо приобрести высокочемкое устройство хранения.

Естественно, дискеты для этого не подойдут: стоимость копирования 4 Гбайт информации будет просто “заоблачной”, кроме того, выполнение этой операции требует значительных затрат времени (только представьте себе 2 867 дискет, вмещающих в себя 4 Гбайт). Выбор устройства для копирования зависит от ваших финансовых возможностей. Помните и о накопителях CD-RW, CD-R, Zip и Jazz, которые также можно использовать в качестве устройств резервного копирования.

Магнитная лента традиционно считается наилучшей формой резервного копирования. В настоящее время существует два основных стандарта: Travan и цифровая аудиокассета DAT (Digital Audio Tape). В целом быстродействие и объем накопителей Travan меньше чем у аналогичных накопителей DAT, однако есть и вполне конкурентоспособные версии. Современные ленточные накопители Travan NS (серия Network) позволяют сохранять на каждой кассе-

те до 10/20 Гбайт данных, тогда как накопители DAT DDS3 — 12/24 Гбайт, а новейшие DAT DDS4 — 20/40 Гбайт. Магнитные ленты подобных типов обычно стоят менее 30 долларов.

Будучи быстрой и надежной формой резервного копирования, магнитная лента позволяет обезопасить важную информацию от инцидентов наподобие пожара или кражи. К сожалению, высокая стоимость ленточных накопителей мешает их широкому использованию. Одним из вариантов резервного копирования могут быть перезаписываемые оптические диски CD-RW, правда, для копирования всего содержимого жесткого диска потребуется несколько компакт-дисков.

Еще одним вариантом резервного копирования данных является использование второго жесткого диска той же или большей емкости. В этом случае содержимое одного накопителя копируется на другой. С учетом относительно низкой стоимости жестких дисков такой метод достаточно экономичен и эффективен. Тем не менее в случае пожара или другого стихийного бедствия вы потеряете все данные. Кроме того, при повреждении единственной резервной копии вы можете опять остаться ни с чем.

Лично я использую второй жесткий диск для создания полных еженедельных резервных копий содержимого жесткого диска, а также один раз в месяц копирую жесткий диск на магнитную ленту. Такой подход позволяет не только быстро выполнить резервное копирование данных, но и в течение нескольких минут заменить поврежденный первичный (master) накопитель вторичным (slave) дисководом. Резервная копия на магнитной ленте является не более чем дополнительной страховкой.

## Чистка

Один из наиболее важных элементов профилактического обслуживания — регулярные и тщательные чистки. Пыль, оседающая внутри компьютера, может стать причиной многих неприятностей. Во-первых, она является теплоизолятором, который ухудшает охлаждение системы. В результате сокращается срок службы компонентов и увеличивается перепад температур при прогреве компьютера. Во-вторых, в пыли обязательно содержатся проводящие частицы, что может привести к возникновению утечек и даже коротких замыканий между электрическими цепями. И наконец, некоторые вещества, содержащиеся в пыли, могут ускорить процесс окисления контактов, что приведет в конечном счете к нарушениям электрических соединений. В любом случае чистка компьютера пойдет ему только на пользу.

### Совет

---

В табачном дыме содержатся вещества, проводящие электрический ток и вступающие в химические реакции с металлами. Налет от дыма образуется практически всюду в компьютере, приводя к окислению и загрязнению электрических контактов, головок чтения/записи и линз оптических датчиков. *Не курите рядом с компьютерной техникой и попытайтесь убедить свое руководство ввести это правило в служебную инструкцию.*

---

Наиболее подвержены загрязнению дисководы. Каждый из них оказывается, попросту говоря, большой “трубой”, через которую постоянно протекает воздух. Поэтому в них быстро скапливается огромное количество пыли и нежелательных химических соединений. С жесткими дисками проблем меньше. Они имеют герметичную конструкцию с одним клапаном, в котором установлен воздушный фильтр. Чистка жесткого диска сводится к простому сдуванию пыли с внешней поверхности корпуса (внутри ничего протирать не нужно).

## Инструменты для разборки и чистки компьютера

Для того чтобы как следует почистить компьютер и все установленные в нем платы, необходимы специальные инструменты и материалы:

- раствор для чистки контактов;
- баллончик со сжатым воздухом;

- маленькая щетка;
- поролоновые чистящие тампоны;
- заземленный наручный браслет.

Также могут пригодиться:

- клейкая лента;
- химически инертный герметик;
- силиконовая смазка;
- малогабаритный пылесос.

Этих инструментов и химикатов обычно достаточно для выполнения большинства профилактических операций.

## Химикаты

Для чистки компьютеров и других электронных устройств используются химические вещества. Их можно разделить на следующие основные группы:

- универсальные очистители;
- средства для чистки и смазки контактов.

### Совет

---

Химические составы многих чистящих растворов, используемых в электронике, за последнее время очень изменились, поскольку большинство использовавшихся ранее реактивов были признаны опасными для окружающей среды. Атомы хлора, входящие в состав молекул хлорсодержащих органических растворителей, вступают в реакцию с молекулами озона и разрушают их, поэтому использование таких веществ сейчас строго контролируется международными организациями. Большинству компаний, производящих химические реактивы для чистки и профилактического обслуживания компьютеров, приходится подыскивать заменители, безопасные для окружающей среды. Правда, существенным недостатком этих заменителей является дороговизна и неэффективность.

---

### Замечание

---

Информацию об универсальных очистителях и средствах для чистки и смазки контактов можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

## Приспособления для удаления пыли

Существенным подспорьем при “наведении порядка” в системе может стать баллончик (или компрессор) со сжатым газом. С его помощью пыль и грязь можно просто сдуть с поверхности деталей. Раньше эти баллончики заполнялись фреоном, сейчас — фторсодержащими углеводородами или углекислым газом, которые не наносят вреда озоновому слою. Но будьте осторожны: в процессе расширения газов при выходе их из сопла баллона на последнем может накапливаться большой электростатический заряд. При работе с компьютерами всегда используйте только специально предназначенное для этого оборудование. Дело в том, что подобные же приспособления используются для чистки кино- и фотоаппаратуры, и они не всегда соответствуют требованиям электростатической безопасности.

К приспособлениям, в которых используется сжатый газ, относятся баллончики с охлаждающими жидкостями. Они предназначены не для профилактики, а скорее для ремонта. Дело в том, что часто неисправность компонента проявляется лишь после его нагрева, а охлаждение на время восстанавливает его работоспособность. Охлаждающей жидкостью его можно быстро остудить. Если схема после этого начинает работать правильно, считайте, что неисправный элемент найден.



## Пылесосы

Иногда при “очистных работах” предпочтение отдается пылесосам. Со сжатым газом проще работать на маленьких участках. Пылесосом можно “разгрести завалы” в компьютере, покрытом слоями пыли и грязи. Кроме того, при использовании баллончика пыль, которую вы сдуваете с одного компонента, тут же оседает на другом, чего не случается при использовании пылесоса. При выездном обслуживании в чемодан с инструментами проще положить баллончик со сжатым газом, а не пылесос, пусть даже и маленький.

Существуют пылесосы, созданные специально для обслуживания электронных устройств. Они сконструированы так, чтобы минимизировать возникающий электростатический разряд. При использовании обычного пылесоса, в котором не предусмотрена защита от электростатического разряда, необходимо принять меры предосторожности, например надеть заземленный наручный браслет. Если шланг пылесоса имеет металлическую насадку, следует быть осторожным и не касаться ею монтажных плат и компонентов.

## Щетки и тампоны

Прежде чем удалять пыль струей сжатого газа или пылесосом, можно снять ее небольшой щеточкой (вполне подойдут косметические, а также те, которые используются при ретуши фотографий или рисовании). Примите меры предосторожности против статических зарядов, которые образуются при трении. Чистить щетками лучше всего корпуса блоков, лопасти вентиляторов, решетки воздухозаборных отверстий и клавиатуру. Если вы протираете щеткой что-либо рядом или на самой печатной плате, обязательно наденьте антистатический браслет с заземлением. Движения должны быть медленными и без нажима — это предотвратит появление электростатических разрядов.

Контакты разъемов, головки дисководов и другие важные узлы обычно протирают тампонами из материалов наподобие поролона или искусственной замши, которые не оставляют после себя волосков и пыли. Такие тампоны намного дороже ватных. Но последними, при всей их дешевизне, все же лучше не пользоваться, поскольку буквально на всем, с чем они соприкасаются, остаются волокна хлопка, которые при определенных условиях могут стать проводящими или прилипнуть к головкам дисководов и поцарапать поверхность гибкого диска. Чистящие тампоны из поролона или замши можно приобрести в большинстве магазинов, торгующих аппаратурой и радиодетальями.

Не следует тереть контакты ластиком. Многие рекомендуют счищать грязь и оксидные пленки с печатных контактов мягким карандашным ластиком (да и я сам до последнего времени был того же мнения). Как показали эксперименты, этот способ не подходит по нескольким причинам. Во-первых, при трении ластика о контакты образуются электростатические заряды. Они могут вывести из строя микросхемы, установленные на платах. Чистить контакты плат лучше “влажным” способом (используя соответствующие жидкости). Во-вторых, даже при использовании самых мягких ластиков защитное золотое покрытие частично стирается, открывая воздуху и влаге доступ к основному материалу контактов. Некоторые фирмы выпускают специальные тампоны, заранее пропитанные чистящим составом со смазывающими добавками. Они вполне безопасны, так как не вызывают электростатических разрядов и сохраняют золотое покрытие контактов.

## Силиконовые смазки

Эти смазки используются вместо машинных масел при чистке механизмов фиксации дисков в накопителях, направляющих, по которым перемещаются блоки головок дисководов, или направляющих печатающей головки принтера.

Преимущество силикона заключается в том, что он со временем не загустевает и к нему не прилипает пыль. Количество наносимой смазки должно быть минимальным, капли и потеки совершенно недопустимы. Появление смазки в непредусмотренных для этого местах (например, на головках накопителей) может привести к самым неприятным последствиям. Для точечного нанесения смазки лучше всего пользоваться пластмассовой зубочисткой, а если требуется смазать поверхность, например направляющие головки принтера, — губчатым тампоном.

Имейте в виду, что при выполнении некоторых операций, описанных в этой главе, могут образовываться статические заряды. Поэтому обязательно заземляйте в этих случаях все, что только можно (в том числе и себя), чтобы не вывести из строя микросхемы на платах.

## Разборка и чистка

Для того чтобы как следует почистить компьютер, его необходимо хотя бы частично разобрать. Некоторые особо усердные поклонники чистоты доходят до того, что снимают системную плату. Конечно, при этом вы получите прекрасный доступ к остальным узлам, но, на мой взгляд, достаточно довести разборку до той стадии, когда системная плата окажется полностью открытой.

Вам придется вынуть все съемные платы адаптеров и дисководы. Хотя головки дисковода можно протереть с помощью чистящей дискеты, не снимая крышку компьютера, возможно, вам захочется сделать более основательную “уборку”. Помимо головок, можно протереть и смазать механизм фиксации дискеты, а также почистить платы управления и разъемы. Для этого дисковод обычно приходится вытаскивать из компьютера.

Те же самые операции выполняют и с жестким диском: чистят платы и разъемы, а также смазывают заземляющую пластинку. Для этого накопитель на жестком диске придется вынуть. На всякий случай, прежде чем делать это, создайте резервную копию хранящихся на диске данных.

## Установка микросхем на свои места

При профилактическом обслуживании очень важно устранить последствия термических смещений микросхем. Поскольку компьютер при включении и выключении нагревается и остывает (следовательно, его компоненты расширяются и сжимаются), микросхемы, установленные в гнездах, постепенно из них “выползают”. Поэтому придется найти все компоненты, установленные в гнездах, и поставить их на место.

В большинстве компьютеров микросхемы памяти устанавливаются в гнездах или входят в состав модулей SIMM или DIMM. Эти модули фиксируются в разъемах с помощью специальных защелок. У модулей SIPP (аналогичных SIMM, но со штыревыми, а не печатными выводами) таких защелок нет, поэтому они иногда “вылезают” из своих гнезд. Но первыми кандидатами на “выползание” являются обычные микросхемы памяти, устанавливаемые в гнезда. Кроме указанных интегральных схем, в гнездах могут быть размещены микросхемы ROM, микропроцессор и сопроцессор. Все остальные интегральные схемы в большинстве компьютеров устанавливаются путем пайки.

Впрочем, возможны различные варианты. Компоненты, которые в одном компьютере установлены в гнезда, в другом могут быть просто впаяны (даже если эти компьютеры изготовлены одной и той же фирмой). Подобные различия обычно связаны с таким прозаическим обстоятельством, как наличие на заводе определенных микросхем. Если к моменту сборки платы их на складе не оказалось, чтобы не останавливать производство, вместо них устанавливаются пустые гнезда. Когда необходимые микросхемы поставляются, их просто быстро ставят в гнезда — и платы готовы. Во многих новых компьютерах микропроцессоры устанавливаются в гнезда ZIF (Zero Insertion Force — с нулевым усилием вставки) с рычаж-

ком, с помощью которого можно зажать или освободить сразу все выводы установленной микросхемы. Как правило, из гнезд типа ZIF микросхемы не “выползают”.

Для того чтобы поставить микросхему в гнездо, надавите на нее сверху большим пальцем, обязательно придерживая при этом плату ладонью с обратной стороны. С большими микросхемами надо обращаться более осторожно. Их устанавливают, поочередно надавливая сначала с одной, а затем с другой стороны, пока они полностью не встанут на место (так обычно поступают с процессором и сопроцессором). При перемещении микросхемы вниз часто явно слышится скрип. Поскольку при этом к платам прилагаются значительные усилия, их лучше вынимать из разъемов или из корпуса.

Все это в первую очередь относится к системным платам. Ни в коем случае не надавливайте на микросхемы, если нет возможности придерживать плату другой рукой с обратной стороны, иначе плата прогнется, а при слишком большом усилии может сломаться прежде, чем микросхема встанет на место. Пластмассовые стойки, на которых устанавливается системная плата, разнесены слишком далеко и не могут противодействовать ее прогибу при столь большом нажиме. Поэтому, прежде чем поправлять микросхемы на системной плате, выньте последнюю — иначе вы не сможете придерживать ее снизу.

Не удивляйтесь, если примерно через год после того, как вы установите микросхемы на место, вам придется делать это снова. Это вполне нормальное явление.

## Чистка плат

Для чистки плат и разъемов вам понадобятся описанные выше тампоны и чистящие растворы.

Сначала очистите платы от пыли и грязи, а затем займитесь установленными на них разъемами. Платы, как правило, лучше всего чистить с помощью специального пылесоса или баллончика со сжатым газом. Последний особенно эффективен при сдувании пыли с плат, на которых установлено большое количество компонентов.

Не забудьте выдуть пыль из блока питания, при этом обращайте особое внимание на отверстия, через которые вентилятор прогоняет воздух. Для этого разобрать блок питания не нужно, достаточно лишь продуть его, направив струю сжатого газа в выходное отверстие вентилятора. Тем самым вы сдуете пыль с внутренних компонентов блока питания, вычистите лопасти вентилятора и закрывающую их решетку.

### **Внимание!**

---

Во время чистки электронных устройств принимайте меры предосторожности против электростатических разрядов, которые особенно часто образуются в сухой атмосфере зимой.

Самый надежный способ избежать подобных неприятностей — воспользоваться антистатическим браслетом с заземлением. Его надо подключить к общему проводнику той печатной платы, которую вы собираетесь протирать. Это послужит гарантией того, что не возникнет разряда между вашим телом и платой. Другой, более простой, но менее надежный способ — держать плату так, чтобы один из ваших пальцев всегда касался ее общего провода. Что касается заземления, то проще всего его подключить тогда, когда системная плата установлена в корпусе компьютера (можно подсоединиться к металлическому шасси). Это еще один довод в пользу того, что без крайней необходимости плату из корпуса извлекать не стоит.

---

## Чистка контактов разъемов

Протирать контакты разъемов нужно для того, чтобы соединения между узлами и компонентами системы были надежными. Следует обратить внимание на разъемы расширения, электропитания, подключения клавиатуры и динамика, расположенные на системной плате. Что касается плат адаптеров, то на них надо протереть печатные разъемы, вставляемые в слоты на системной плате, и все остальные разъемы (например, установленный на внешней панели адаптера).

Смочите тампон чистящим раствором. Если вы пользуетесь аэрозолем, то нанесите на тампон такое количество жидкости, чтобы она начала с него капать. Распыляйте аэрозоль подальше от компьютера.

Не экономьте чистящий раствор, почаще смачивайте тампон и протирайте разъемы как следует. Пусть вас не беспокоит то, что капли жидкости остаются на поверхности системной платы. Эти растворы безопасны как для самой платы, так и для установленных на ней компонентов.

Начинайте чистку с позолоченных контактов разъемов, а затем переходите ко всему остальному. Протрите разъемы для подключения клавиатуры, динамика, питания и батареи, а также участки поверхности, с которыми контактируют головки винтов, крепящих системную плату и одновременно осуществляющих электрическое соединение ее общей шины с шасси.

На платах адаптеров особенно тщательно следует протереть контакты печатных разъемов, которые вставляются в разъемы на системной плате. К их позолоченным контактам обычно прикасаются, когда берут в руки плату адаптера. При этом они покрываются жирными пятнами, что при установке адаптера ухудшает контакт с системной платой. Для протирания именно таких разъемов неплохо было бы использовать чистящее средство с добавлением токопроводящей смазки, что, во-первых, привело бы к снижению необходимого усилия при установке платы адаптера в слот, а во-вторых, защитило бы контакты от окисления.

Тем же чистящим раствором можно протереть разъемы плоских кабелей и все прочие соединители в компьютере. Это относится в первую очередь к разъемам интерфейсных кабелей накопителей на гибких и жестких дисках, печатных платах управления дисководов, а также к разъемам питания.

## Чистка клавиатуры и мыши

Клавиатура и мышь будто созданы для того, чтобы втягивать в себя пыль и грязь. Если вы когда-нибудь откроете старую клавиатуру, то будете несказанно поражены ее сходством с мусорным ведром.

Поэтому советую вам периодически чистить клавиатуру пылесосом. Можно также перевернуть клавиатуру клавишами вниз и продуть ее струей сжатого воздуха. Это поможет избавиться от большей части накопившейся грязи, а вместе с тем и от неприятностей, связанных с залипанием и плохими контактами в клавишных переключателях.

Если какая-нибудь клавиша все же залипнет или контакт с ней станет ненадежным, капните в ее контактный узел немного очистителя. Лучше всего, предварительно сняв колпачок клавиши, брызнуть из баллончика непосредственно на переключатель. Обычно для этого не приходится полностью разбирать клавиатуру. Проблем с плохими контактами и залипанием клавиш не возникнет, если периодически чистить клавиатуру с помощью пылесоса или баллончика со сжатым воздухом.

В большинстве случаев для того, чтобы почистить мышь, достаточно отвернуть фигурную шайбу (крышку), закрывающую отсек с шариком, и вытряхнуть его из гнезда. Протрите его каким-нибудь чистящим составом. Я не советовал бы использовать для этого очиститель со смазкой, потому что вряд ли вам нужен шарик, который скользит, а не катится по столу. После этого прочистите щеточкой или тампоном, смоченным в очистителе, ролики, с которыми соприкасается шарик внутри корпуса мыши.

Если чистить мышь описанным способом, то вас не будут раздражать эпизодические застревания и резкие скачки указателя на экране. Я бы посоветовал работать с мышью на специальном коврик: при этом она не будет собирать всю пыль с вашего стола. Мышь лучше всего чистить, не дожидаясь, пока она начнет плохо работать.

Существует устройство позиционирования, которое требует минимального ухода, — это Trackpoint, созданный IBM, и подобные ему устройства, представленные другими производителями, например Glidepoint компании Alps. Эти устройства полностью герметичны и управляются указателем с помощью специальных датчиков. Очистка сводится к простому протиранию поверхности устройства с использованием слабого очистительного раствора.

## Профилактическое обслуживание жестких дисков

Чтобы гарантировать сохранность данных и повысить эффективность работы жесткого диска, необходимо время от времени выполнять некоторые процедуры по его обслуживанию. Существует также несколько простых программ, с помощью которых можно в какой-то степени застраховать себя от потери данных. Эти программы создают резервные копии (и при необходимости восстанавливают их) тех критических зон жесткого диска, при повреждении которых доступ к файлам становится невозможным.

### Дефрагментация файлов

По мере того как вы записываете файлы на жесткий диск и удаляете их, многие из них *фрагментируются*, т.е. разбиваются на множество разбросанных по всему диску частей. Периодически выполняя дефрагментацию файлов, вы решаете сразу две задачи. Во-первых, если файлы занимают непрерывные области на диске, то перемещение головок при их считывании и записи становится минимальным, что уменьшает износ привода головок и самого диска. Кроме того, существенно увеличивается скорость считывания файлов с диска.

Во-вторых, при серьезных повреждениях таблиц размещения файлов (File Allocation Table — FAT) и корневого каталога данные на диске легче восстановить, если файлы записаны как единое целое. Если же они разбиты на множество фрагментов, то, не обращаясь к FAT и структуре каталогов, практически невозможно определить, к какому файлу относится тот или иной фрагмент. В интересах сохранности информации я бы посоветовал выполнять дефрагментацию жесткого диска раз в неделю или после каждой операции резервного копирования.

В большинстве программ дефрагментации предусмотрены следующие функции:

- дефрагментация файлов;
- уплотнение файлов (упорядочение свободного пространства);
- сортировка файлов.

Основной операцией является дефрагментация, но в большинстве программ предусмотрено и уплотнение файлов. Дефрагментация не выполняется автоматически, а должна быть указана особо, поскольку на нее затрачивается дополнительное время. При ее проведении все файлы, записанные на диске, перемещаются к его началу, а свободное пространство располагается в конце. Это приводит к тому, что записываемые впоследствии файлы не фрагментируются и все свободное пространство представляет собой единую область, достаточную для записи любого файла без его разбивки на части.

Последняя операция — сортировка файлов — не является жизненно необходимой, но предусмотрена во многих программах дефрагментации. Выполняется она очень долго, но на скорость доступа к данным практически не влияет. Безусловно, сортировка имеет некоторый смысл, поскольку, восстанавливая данные, вы будете знать, в каком порядке располагались файлы к моменту аварии. Хотя знать это и не обязательно — вполне достаточно того, чтобы все файлы были дефрагментированы. Порядок их расположения в этом случае не имеет значения. Сортировка файлов предусмотрена не во всех программах дефрагментации, поскольку результат не оправдывает затраченного на нее времени.

Для разных операционных систем существуют различные программы дефрагментации. В поставку Windows 9x/Me входит программа, которая работает с файловыми системами FAT 16 и FAT 32. Она представляет собой графическое приложение, которое может выполняться в фоновом режиме. Поэтому данная программа дефрагментации лучше других. Во время ее работы можно вызвать окно с детальной информацией о процессе дефрагментации или ограничиться минимальной информацией об этапах процесса.

Помните, что программы дефрагментации для файловых систем FAT 16 и FAT 32 несовместимы. Поэтому не запускайте программы ScanDisk for DOS или Norton Disk Doctor в среде Windows 9x — последствия могут быть непредсказуемы!

## **Мастер обслуживания Windows 98/Me**

---

В Windows 98 есть программа *Мастер обслуживания (Maintenance Wizard)*. С ее помощью можно автоматизировать выполнение некоторых процессов при профилактическом обслуживании. Запустите эту программу и выберите необходимые программы, файлы и расписание обслуживания. Выбранные действия будут автоматически выполняться в указанное время, не отвлекая вас от основной работы.

---

### **Антивирусные программы**

Вирусы опасны для любой операционной системы. Поэтому не стоит пренебрегать антивирусными программами. Поскольку Windows 9x таких программ не содержит, приобретите одну из антивирусных программ, поставляемых другими компаниями. Независимо от используемой программы, выявление вирусов следует проводить систематически (в частности, перед каждой операцией резервного копирования жесткого диска). Не дожидайтесь, пока вирус начнет действовать и натворит бед.

## **Пассивные профилактические меры**

Под *пассивной* профилактикой подразумевают создание приемлемых для работы компьютера общих внешних условий. Надо учитывать физические воздействия: температуру окружающего воздуха, тепловой удар при включении и выключении системы, пыль, дым, а также такие немаловажные факторы, как вибрация и удары. Кроме того, очень важны электрические воздействия: электростатические разряды, помехи в цепях питания и радиочастотные помехи.

### **Рабочее место**

Конечная цель любой профилактики — сохранность оборудования (и вложенных в него средств). Компьютеры вполне надежно работают в благоприятных для человека условиях. Однако зачастую к ним относятся, как к настольным калькуляторам. При таком пренебрежительном отношении они, как правило, быстро выходят из строя.

Прежде чем обзавестись компьютером, подготовьте для него место. На нем *не должно* быть пыли, а в окружающем воздухе — табачного дыма. Не ставьте компьютер около окна: солнечный свет и перепады температуры влияют на него далеко не лучшим образом. Включать компьютер нужно в надежно заземленные розетки, напряжение в сети должно быть стабильным, без перепадов и помех. Не устанавливайте компьютер рядом с радиопередающими устройствами и другими источниками радиоизлучения.

### **Замечание**

---

Я также не рекомендую ставить системный блок в специальный ящик, предусмотренный в некоторых офисных столах — таким образом компьютер может быстро перегреться.

---

## **Нагревание и охлаждение компьютера**

Колебания температуры неблагоприятно сказываются на состоянии компьютера. Поэтому, чтобы компьютер работал надежно, температура в офисе или квартире должна быть постоянной.

При колебании температуры могут существенно ускориться “выползания” микросхем из гнезд, потрескаться или отслоиться токопроводящие площадки на печатных платах, разрушиться паяные соединения. При повышенной температуре ускоряется окисление контактов, могут выйти из строя микросхемы и другие электронные компоненты.

Колебания температуры могут сказаться и на работе жестких дисков. Как уже отмечалось, в некоторых накопителях при разных температурах информация записывается на диск с различными смещениями относительно среднего положения дорожек записи, в результате чего возникают проблемы с последующим считыванием.

Для любых электронных устройств, в том числе и для компьютеров, указывается допустимый диапазон температур. Большинство изготовителей приводят эти данные в документации на изделие. В ней должны быть указаны два диапазона температур: при эксплуатации и при хранении. Например, для большинства компьютеров IBM эти диапазоны таковы:

- при эксплуатации: от +15 до +32°C;
- при хранении: от +10 до +43°C.

Для сохранности как самого диска, так и записанных на нем данных оберегайте его от резких перепадов температуры. Если же такой перепад неизбежен (например, вы заносите компьютер зимой с мороза в теплое помещение), то, прежде чем его включить, дайте ему прогреться до комнатной температуры. Дело в том, что на магнитных дисках накопителя может конденсироваться влага, и при попытке включения накопитель тут же выйдет из строя. Накопитель в такой ситуации должен прогреваться от нескольких часов до суток.

## Циклы включения и выключения

Как отмечалось выше, колебания температуры неблагоприятно влияют на компоненты компьютера. Поэтому, если вы хотите, чтобы ваш компьютер работал *долго* и безотказно, старайтесь как можно *реже* его включать и выключать. Существует два очевидных способа свести к минимуму колебания температуры в системе: либо навсегда оставить компьютер включенным, либо никогда его не включать. Вряд ли вас устроит второй вариант. Поэтому, если главной и единственной вашей целью является продление срока службы системы, держите компьютер постоянно включенным. Конечно, в реальной жизни приходится учитывать и другие обстоятельства, например стоимость электроэнергии, пожарную безопасность и т.п.

Если вы вспомните, как перегорают лампочки накаливания, то поймете, почему повторяющиеся резкие изменения температуры очень опасны. Чаще всего лампочки перегорают в момент включения, когда в нити накаливания возникают большие тепловые перегрузки — ее температура менее чем за секунду изменяется от комнатной до нескольких тысяч градусов. Постоянно включенная лампа служит дольше, чем та, которую все время включают и выключают.

Иногда в качестве аргумента в пользу того, что компьютер надо постоянно держать в рабочем состоянии, приводят опасность электрических перегрузок, возникающих в момент включения. Однако истинная причина выхода из строя низковольтных полупроводниковых устройств (каковыми является большинство компонентов компьютера, кроме блока питания и некоторых узлов монитора) в момент их включения кроется не в превышении допустимых токов или напряжений, а в тепловом расширении или сжатии компонентов. Эксперименты показывают, что постоянно включенные интегральные схемы выходят из строя реже, чем те, на которые напряжение подается от случая к случаю.

Чаще всего в момент включения выходят из строя блоки питания. Возникающие при включении токовые перегрузки, связанные, например, с разгоном двигателей, значительно превышают токи, которые потребляются от источников питания в стационарном режиме. В течение первых секунд работы блок питания отдает (и, следовательно, рассеивает) большую мощность, особенно если одновременно раскручиваются двигатели сразу нескольких накопителей, для которых характерны наиболее высокие значения пусковых токов. Это зачастую приводит к перегрузке как входных, так и выходных компонентов блока питания (транзисторов и микросхем). Мне не раз доводилось наблюдать подобные явления. Чтобы продлить срок службы компьютера, старайтесь поддерживать температуру его полупроводниковых компонентов относительно постоянной, а также ограничивайте количество включений и выключений питания.

Существует несколько причин, по которым нельзя воплотить в жизнь мою навязчивую идею оставлять все приборы навеки включенными. Во-первых, оставленные без присмотра, они могут стать причиной пожара. Я видел мониторы, которые загорались из-за коротких замыканий в схеме, и компьютеры, которые перегревались и выходили из строя из-за остановок вентиляторов. После этого я не оставляю ни одно включенное устройство “безпризорным”. Другое обстоятельство — это расход электроэнергии. Во многих организациях проводятся даже кампании по ее экономии: выключается лишний свет и ненужные электрические устройства. А современные высокопроизводительные компьютерные системы потребляют весьма приличную мощность. К тому же сохранность и конфиденциальность информации в работающей без присмотра системе вызывает больше опасений, чем в выключенной и закрытой на ключ.

В связи с этим оставлять компьютеры включенными на ночь или на выходные не стоит. Лучше принять компромиссное решение: включать их один раз в день, но не чаще. Этот полезный совет часто игнорируется, особенно если на одном компьютере работает несколько человек. Каждый из них включает систему, делает свое дело и, уходя, выключает. Затем приходит новый сотрудник — и все повторяется сначала. В такой ситуации компьютеры выходят из строя *гораздо* чаще.

Не стоит переживать за судьбу жесткого диска, работающего продолжительное время. Дать ему работать как можно дольше — лучшее, что вы можете для него сделать. Оставляя накопитель включенным, вы снижаете вероятность ошибок при записи и считывании, возникающих из-за колебаний температуры, и благодаря этому при использовании недорогих накопителей с шаговыми двигателями привода головок увеличивается их надежность и продлевается срок, по истечении которого необходимо выполнять реформатирование низкого уровня для коррекции смещения головок. Подшипники и двигатели также лучше работают при стабильной температуре. Возможно, вы оказывались в ситуации, когда не могли загрузить компьютер с жесткого диска, после того как долго его не включали (например, после выходных). Выйти из положения вам удавалось только с помощью реформатирования. Но, скорее всего, если бы вы оставили систему включенной, проблемы не возникло бы.

### **Совет**

---

Если вы долго не включали компьютер, то, прежде чем записывать что-либо на жесткий диск, дайте ему *прогреться* хотя бы минут 15. Включите компьютер, выпейте чашечку кофе, почитайте газету или займитесь другими делами. Надежность хранения данных на диске возрастет во много раз.

---

Если вы надолго оставляете компьютер включенным, но не работаете на нем, экран лучше отключить или вывести на него изображения, перемещающиеся случайным образом. Если на экране в течение длительного времени высвечивается статическое изображение, люминофор кинескопа *выгорает*. Экраны монохромных дисплеев более уязвимы в этом отношении, чем цветных. Если вы когда-нибудь видели монохромный дисплей, на котором отображаются (даже когда он выключен) меню или заставки постоянно используемых программ, то вы поймете, о чем идет речь. Посмотрите на справочные мониторы в аэропортах или вокзалах — на них особенно заметен этот эффект.

Большинство современных мониторов, поддерживающих функцию сохранения электроэнергии, по команде системы могут автоматически переходить в режим ожидания. Если в вашей системе предусмотрены возможности сохранения энергии, включите их для монитора, и они сэкономят электроэнергию и сэкономят дисплей.

## **Электростатические заряды**

Серьезную угрозу для компонентов компьютера представляют электростатические заряды. Наиболее опасны они зимой, при низкой влажности воздуха, а также в районах с сухим климатом. В этих условиях при работе с компьютером необходимо принять специальные меры предосторожности.



Электростатические явления вне корпуса системного блока редко приводят к серьезным последствиям, но на шасси, клавиатуре или просто рядом с компьютером сильный разряд может привести к нарушениям при проверке четности (в памяти) или зависанию компьютера. Бывали случаи, когда компьютер зависал и появлялись ошибки четности только из-за того, что я проходил слишком близко от него. Как правило, все эти проблемы возникают потому, что кабель питания компьютера плохо заземлен. Для подключения системы к сети нужно пользоваться трехштырьковой вилкой, а заземление розетки должно быть надежным.

Особые меры предосторожности необходимо принимать, открывая системный блок или работая с отдельными узлами и платами, извлеченными из компьютера. Если вовремя не отвести накопившийся статический заряд, можно погубить многие компоненты компьютера. Всякий раз, вынимая из корпуса платы или адаптеры, для выравнивания электростатического потенциала беритесь за участки, соединенные с общим проводом, например за кронштейны.

Как уже отмечалось, наилучший способ избавиться от электростатических проблем — как следует заземлить шнур питания. Для того чтобы статические заряды не вывели из строя компоненты системы, не “пускайте” их внутрь. Барьером на их пути являются правильно сконструированные шасси и корпус компьютера, через которые заряды отводятся на общий провод. Чтобы окончательно заземлить систему, ее сетевой шнур следует подключить к розетке с тремя гнездами.

## Помехи в сети питания

Для того чтобы компьютер работал нормально, напряжение питающей сети должно быть достаточно стабильным, а уровень помех в ней не должен превышать предельно допустимой величины. Иногда компьютер приходится подключать к той же сети переменного тока, от которой питаются устройства большой мощности. Перепады напряжения, возникающие при включении и выключении этого оборудования, немедленно сказываются на его работе. При работе некоторых агрегатов в сети возникают переходные процессы (всплески напряжения) амплитудой до 1 000 В и даже выше, которые могут просто сжечь блок питания компьютера. Хотя появляются эти выбросы довольно редко, их последствия могут быть разрушительными. Даже если для питания компьютера используется отдельная линия, не исключено появление в ней выбросов напряжения, поскольку это зависит от качества всей сети энергоснабжения здания или даже района.

Выбирая место и способ подключения системы к сети, обязательно учитывайте перечисленные ниже требования.

- Старайтесь подключать компьютеры к отдельным линиям питания со своими предохранителями (желательно автоматическими). Это, конечно, не гарантирует полного отсутствия помех, но поможет от них застраховаться.
- Проверьте сопротивление шины заземления (оно должно быть низким), выходное напряжение линии (оно должно находиться в допустимых пределах) и убедитесь в отсутствии помех и всплесков напряжения.
- Подключайте компьютер к сети с помощью трехштырьковых вилок. Не пользуйтесь переходниками для розеток с двумя гнездами, поскольку система при этом останется без заземления.
- Уровень помех в сети возрастает при увеличении внутреннего сопротивления линии, т.е. чем длиннее соединительные провода и чем меньше их сечение, тем он выше. Чтобы не увеличивать сопротивление линии, не пользуйтесь без крайней необходимости удлинителями (или хотя бы выбирайте те из них, которые рассчитаны на подключение мощных потребителей энергии).

- Со временем у вас обязательно возникнет желание подключить к розетке, в которую вставлен шнур от компьютера, что-нибудь еще. В принципе это возможно; главное, чтобы этих дополнительных устройств было не слишком много. Для подключения устройств, не имеющих отношения к компьютерам, лучше использовать другую розетку.

На качество питающего компьютер напряжения наибольшее влияние оказывает “соседство” (подключение к одной линии) таких приборов, как холодильники, кондиционеры, кофеварки, копировальные аппараты, лазерные принтеры, обогреватели, пылесосы и мощные электроинструменты. Любое из этих устройств, будучи включенным в одну розетку с компьютером, может стать причиной его сбоя. Я бывал в учреждениях, где все компьютеры зависали ежедневно ровно в 9.05 утра, после того как включались многочисленные кофеварки.

Что касается копировальных аппаратов и лазерных принтеров, то их тоже не стоит включать в одну розетку с компьютером — они потребляют слишком большую мощность.

Еще одна проблема возникает в модных нынче офисах, разделенных перегородками на отсеки. Обычно в этом случае никто не утруждает себя прокладкой отдельных силовых кабелей от общего распределительного щитка в каждый отсек, и вся электросеть представляет собой последовательную цепочку проводов и розеток, обходящую ячейки одну за другой. Мне жаль того человека, чей компьютер подключен к последней розетке в этой цепи — качество напряжения в ней оставляет желать лучшего.

Приведу только один пример из собственной практики. Мне пришлось довольно долго возиться с компьютером, в котором эпизодически нарушался контроль четности. Адреса, по которым возникали ошибки, не повторялись, что обычно свидетельствует о неполадках в источниках питания. Все мои попытки отремонтировать компьютер оказывались безуспешными, поскольку не было ясно, что является причиной сбоев — блок питания или силовая электрическая сеть. Ответ был найден лишь после того, как я понаблюдал некоторое время за работой системы. Ошибка четности возникала каждый раз, когда в соседнем отсеке включали копировальный аппарат. “Неполадка” исчезла сама собой сразу же, как только компьютер подключили к отдельной линии.

Надеюсь, что советы, приведенные в этом разделе, помогут правильно выбрать место для компьютера и избавят вас от многих неприятностей.

## **Влияние окружающей среды на работу компьютера**

Грязь, дым и пыль осложняют работу компьютера. Вентилятор блока питания втягивает имеющиеся в воздухе частицы внутрь компьютера, где они и скапливаются. Если компьютер предполагается эксплуатировать в неблагоприятных условиях, то, возможно, стоит подумать о покупке системы, разработанной специально для этого.

В компьютерах промышленного назначения мощный вентилятор используется для нагнетания воздуха внутри корпуса. Воздух, поступающий в компьютер, проходит через фильтр, который следует периодически очищать или заменять. Внутри корпуса системного блока образуется область повышенного давления, поэтому пыль и дым в него проникнуть не могут — через все отверстия, кроме одного, воздух выходит наружу, а одно-единственное входное отверстие закрыто фильтром.

Для таких компьютеров существуют специальные клавиатуры, защищенные от проникновения в них влаги и грязи. Одни из них представляют собой плоские панели с клавишами мембранного типа. Набирать на них довольно трудно, поскольку приходится сильно нажимать на клавиши. Другие похожи на обычные, но все клавиши на них закрыты тонким пластмассовым чехлом-крышкой. Таким чехлом можно закрыть и стандартную клавиатуру, чтобы защитить ее от пыли и грязи.

Итак, если вы будете соблюдать все правила и рекомендации, приведенные в этой главе, то ваш компьютер будет служить долго и надежно и снимать с него крышку вам придется только во время планового профилактического обслуживания.

# Основные направления поиска и устранения неисправностей

В этом разделе речь пойдет о наиболее общих способах поиска и устранения неисправностей. Более детальные инструкции по поиску неисправностей отдельных элементов компьютера можно найти в главах, посвященных описанию интересующего вас компонента.

Перед поиском и устранением неисправностей необходимо выполнить ряд действий, которые позволят изолировать источник ошибки.

1. Выключите компьютер и все подключенные устройства. Отключите все внешние устройства, кроме клавиатуры и монитора.
2. Проверьте качество подключения компьютера к сети.
3. Проверьте правильность подключения клавиатуры и монитора. Включите монитор и установите регуляторы яркости и контрастности в положение 2/3 от максимального. В некоторых мониторах эти параметры устанавливаются с помощью кнопок и экранного меню. Описание действий по настройке монитора можно найти в его документации.
4. Если компьютер загружается с жесткого диска, то проверьте, чтобы в дисковомодуле не было дискеты. Можете поместить в дисковод заведомо работающую загрузочную дискету или дискету с диагностической программой.
5. Включите компьютер. Посмотрите на вентиляторы блока питания, процессора и других элементов (если они существуют); также обратите внимание на индикаторы передней панели. Если вентиляторы не вращаются, а индикатор питания не светится, то, скорее всего, проблема в блоке питания или системной плате.
6. Проследите процесс самотестирования при включении питания (POST). При отсутствии проблем система издаст одиночный звуковой сигнал и начнет загрузку. Коды нефатальных ошибок будут отображаться на экране монитора. При появлении фатальных ошибок система будет издавать звуковой сигнал. Коды и звуковые сигналы определяются используемой BIOS.
7. Дождитесь успешного запуска операционной системы.

## **Замечание**

---

Коды и звуковые сигналы BIOS можно найти в дополнении на прилагаемом компакт-диске.

---

## Проблемы при выполнении POST

В процессе самотестирования при включении питания чаще всего ошибки появляются из-за некорректного конфигурирования аппаратного обеспечения. При появлении ошибки POST проверьте следующее.

1. Правильно ли подключены все кабели.
2. Правильно ли сконфигурированы параметры устройств в BIOS.
3. Правильно ли установлены все устройства.
4. Правильно ли установлены переключатели и перемычки.
5. Не возникает ли конфликт устройств, т.е. используют ли они одинаковые системные ресурсы.

6. Правильно ли установлен переключатель напряжения 110/220 В на блоке питания.
7. Правильно ли установлены все платы.
8. Подключена ли клавиатура.
9. Установлен ли загрузочный жесткий диск.
10. Поддерживает ли BIOS установленные устройства.
11. Помещена ли в дисковод загрузочная дискета.
12. Правильно ли установлены модули памяти.
13. Установлена ли операционная система.

## Проблемы аппаратного обеспечения после загрузки

Иногда проблемы возникают после загрузки системы, причем без изменения аппаратного и программного обеспечения. Для устранения подобных ошибок выполните ряд действий.

1. Переустановите программное обеспечение, которое приводит к ошибкам.
2. Переустановите параметры BIOS.
3. Проверьте кабели, разъемы и другие элементы, которые случайно могут быть извлечены из разъемов.
4. Проверьте с помощью измерительных инструментов питание компьютера. Нестабильное питание может служить причиной неожиданных перезагрузок, мерцания монитора или полного зависания.
5. Проверьте качество установки модулей памяти.

## Проблемы программного обеспечения

Программное обеспечение (особенно самое новое) может служить причиной ошибок. Чаще всего это происходит из-за несовместимости программного и аппаратного обеспечения.

1. Удовлетворяет ли система минимальным требованиям, предъявляемым со стороны программного обеспечения? Ответ на этот вопрос можно найти в прилагаемой к программе документации.
2. Проверьте корректность установки программы. Переустановите ее в случае необходимости.
3. Проверьте, установлены ли последние версии драйверов устройств.
4. Проверьте систему на наличие вирусов, используя самую современную антивирусную программу.

## Проблемы с адаптерами

Чаще всего такие проблемы возникают из-за неправильной установки или выделения ресурсов (прерывания, канала прямого доступа к памяти и адресов ввода-вывода). Кроме того, не забудьте установить для этого адаптера самую последнюю версию драйвера, который известен операционной системе.