

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим работам по

**МДК 01.01 Аппаратного обеспечения персональных компьютеров, серверов,
периферийных устройств, оборудования и компьютерной оргтехники**

Владивосток
2020

Практическое занятие №1

«Выбор комплектующих ПК для определенной задачи»

Цель работы: Знакомство с основными техническими характеристиками устройств персонального компьютера; знакомство с номенклатурой и символикой; знакомство с принципами комплектации компьютера при покупке ПК; получение навыков в оценке стоимости комплекта устройств ПК.

Оборудование: компьютеры с выходом в Интернет, MS Office, ОС Windows, Power Supply Calculator.

Краткая теоретическая часть

При сборке компьютера из отдельных комплектующих необходимо учитывать два основных момента. Первый из них касается круга задач, для решения которых будет использоваться компьютер. Условно компьютеры можно разделить на несколько групп, в зависимости от их функционального назначения: офисные, учебные, игровые, домашние, мультимедийные и т. д. Назначение компьютера определяет тот набор устройств, из которых он должен состоять, а также их основные характеристики. Например, для офисного компьютера совершенно необходимым должно быть наличие принтера, а игровому не обойтись без мощного процессора, большого объема оперативной памяти, качественной видеокарты с достаточным объемом видеопамяти и хорошего монитора.

Второй момент касается совместимости отдельных устройств с материнской платой. Прежде всего, это относится к совместимости по интерфейсу подключения. Существует несколько различных процессорных интерфейсов, для каждого из которых выпускаются свои модели материнских плат. Для процессоров фирмы Intel, например, использовались интерфейсы Socket 1150, Socket 1155, а для процессоров фирмы AMD — Socket AM3, Socket FM2, Socket S-AM2. Поэтому при выборе материнской платы всегда, в первую очередь, следует обращать внимание на ее процессорный интерфейс.

Стандартным интерфейсом для подключения видеокарт на данный момент является шина PCI-Express (PCIe или PCI-E), PCI-Express 16x и PCI-Express 2.0 – наиболее используемые интерфейс для подключения дискретных видеокарт. Основное различие между этими версиями в том, что в версии 2.0 была увеличена максимальная пропускная способность до 8 Гбит/с в каждом направлении, а также увеличивает возможности энергоподачи до 300 Вт, для этого на видеокарты устанавливается 2 x 4-штырьковый разъем питания. PCI-Express реализован в различных версиях, отличающихся пропускной способностью: 1x, 2x, 4x, 8x, 16x и 32x. Видеоинтерфейс PCI-E 16x обеспечивает пропускную способность равную 4 Гб/с в каждом направлении. Также были реализации PCI-Exp 8x (в бюджетных SLI- или CrossFire-решениях) и PCI-E 4x (или PCI-Express Lite)..

Современная оперативная память обычно имеет тип DDRIII или DDRIV и соответствующие интерфейсы подключения к материнской плате. Иногда на одной материнской плате могут одновременно присутствовать оба этих типа разъемов.

Жесткие диски подключаются по интерфейсам Serial ATA II и Serial ATA III (SATA II и SATA III). Существуют также переносные жесткие диски, подключаемые по интерфейсу USB.

Также следует учитывать, что устройства, имеющие одинаковый интерфейс, могут отличаться по пропускной способности, которая измеряется в мегабайтах в секунду или мегабитах в секунду. Надо обращать внимание на то, какую пропускную способность имеет данное устройство, и какую пропускную способность обеспечивает выбранная материнская плата. Если они не совпадают, то либо само устройство, либо материнская плата будет работать не в оптимальном режиме, что будет влиять на быстродействие всей компьютерной системы в целом.

При комплектации компьютера необходимо также учитывать, что некоторые компоненты могут быть встроены непосредственно в материнскую плату (видеокарты, звуковые карты, сетевые карты) и приобретение дополнительных аналогичных устройств может быть оправдано только в том случае, если они имеют лучшие характеристики, чем интегрированное устройство. Наличие встроенной звуковой карты можно определить по названию кода, обычно Realtek, а встроенной сетевой карты — по обозначению LAN, после которого обычно указывается пропускная способность в мегабитах в секунду.

Рассмотрим выбор конфигурации и комплектующих компьютера.

Монитор.

Критерии выбора монитора напрямую зависят от вида работ, которые будет выполнять ПК. Если требуется только навигация по Интернету и поддержка визуального отображения офисных приложений, то подойдет простейшая модель LCD-монитора класса «эконом». Если необходимо сделать из компьютера хорошую мультимедийную станцию с возможностью просматривать фильмы или другие видеофайлы в высоком разрешении и играть в компьютерные игры с высокими системными требованиями, то потребуется более функциональное и дорогое устройство. Если же в сферу интересов входит профессиональная обработка цифровых фотографий, то лучше приобрести монитор, основу которого составляет электронно-лучевой кинескоп (трубка) — ЭЛТ. Это громоздко и энергоемко, но LCD-устройства не обеспечивают качества цветопередачи, требующегося для таких работ.

Клавиатура.

Это главное устройство для ручного ввода информации в ПК. Минимальные требования к ней достаточно простые: удобство в работе, легкость при нажатии на клавиши и четкость изображенных на них символов. Клавиатуры могут иметь дополнительные клавиши, позволяющие оптимизировать работу с электронной почтой, папками и файлами и выполнять прочие функции.

Существуют эргономичные модели клавиатур, при работе на которых кисти рук защищены от излишнего напряжения.

Мышь.

Главными критериями выбора манипулятора «мышь» для ПК являются его эргономичность и функциональность. Мышью, особенно неопытному пользователю, приходится манипулировать значительно чаще, чем клавиатурой. Если она неудобна, то рука, а затем и плечо во время работы начнут «затекать». По функциональности модели подразделяются на игровые (имеющие дополнительные кнопки управления) и обычные, а по типу подключения — на проводные и беспроводные.

Акустика.

Самыми востребованными сейчас являются акустические системы для ПК, состоящие из трех элементов: две колонки и сабвуфер. Такая конфигурация обеспечивает оптимально подходящее для большинства пользователей звучание. Минимальные же требования к комплектующим, обеспечивающим акустическое сопровождение, делают наличие сабвуфера необязательным.

Принтер.

Если в дальнейшем при эксплуатации компьютера предполагается распечатка документов или изображений, то это устройство необходимо. Для печати текстовых монохромных материалов целесообразнее всего использовать монохромный (черно-белый) лазерный принтер.

Все перечисленное — это периферийные устройства, которые подключаются непосредственно к системному блоку ПК. Его конфигурация и задает основные возможности машины. Рассмотрим ее подробнее.

Системный блок.

Внешняя оболочка системного блока — корпус, в котором размещены все остальные устройства. При выборе важно уделить особое, пристальное внимание нескольким основным моментам: удобству расположения внешних кнопок управления блоком, количеству и типам

портов. Не стоит увлекаться миниатюрными размерами, потому что в корпус такого типа чрезвычайно сложно устанавливать дополнительные устройства. Хороший системный блок должен обладать возможностью беспрепятственного проветривания внутреннего пространства, в котором при использовании специальных вентиляторов происходит охлаждение работающих плат.

Материнская плата.

Это устройство компьютера, на котором установлены все основные детали и узлы ПК. При выборе материнской платы нужно обязательно смотреть на частоту системной шины. При заниженном ее значении производительность компьютера не увеличат ни мощный процессор, ни дорогая видеокарта. Количество различных слотов, которыми оборудуется материнская плата, также имеет немаловажное значение.

Оперативная память.

Необходимый объем оперативной памяти зависит только от рода задач, которые решает компьютер. В большинстве случаев достаточно комфортная работа на ПК обеспечивается уже с 2 Гбайт памяти, но для игр и обработки видеоизображения и графики ее, возможно, потребуется увеличить. Кроме размера памяти существует еще и такая ее характеристика, как тип, который выбирают в зависимости от выбранной материнской платы.

Процессор.

Именно в нем производится большинство вычислительных операций при работе машины. Важнейшая его характеристика — это тактовая частота. Чем она больше, тем лучше.

Видеокарты и звуковые карты.

В случае выполнения стандартных для офисной работы задач используют и видеоизображение, и звук, изначально встроенные в материнскую плату. Для более серьезной работы, а также развлечений, графики и видеомонтажа необходима дополнительная видеокарта, имеющая собственную память и видеопроцессор. Ее применение существенно повышает качество изображения и улучшает общую производительность системы. Использование отдельной звуковой карты может потребоваться в двух случаях: при наличии серьезного акустического оборудования или необходимости многоканальной обработки звукового сигнала.

Жесткий диск (HDD).

На этом запоминающем устройстве устанавливается операционная система и организовано хранение всех данных. Если не предполагается хранение каких-то очень обширных баз данных, то достаточно объема в 500 Гбайт, тем более что дисковое пространство никогда не поздно нарастить при необходимости.

Оптический привод.

Наиболее распространенным и пользующимся спросом устройством такого типа является записывающий DVD-привод (DVD-RW). На нем и следует остановиться.

Были перечислены не все устройства, которыми можно укомплектовать компьютер, а только самые важные и необходимые.

Блок питания.

Для большинства конфигураций вполне достаточно мощности 450 Вт. Но если ПК — игровая станция с усиленной видеосистемой, то может потребоваться блок питания большей мощности. Для расчета мощности блока-питания можно воспользоваться программой типа Power Supply Calculator, либо

онлайн сервисами:

1. <http://support.asus.com/PowerSupplyCalculator/PSCalculator.aspx?SLanguage=ru-ru>
2. <http://www.msi.com/index.php?func=power>
3. http://www.casemods.ru/services/raschet_bloka_pitania.html
4. <http://extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp>

Офисная/«домашняя» (low-end) конфигурация (платформа Intel):

Процессор: Celeron G530 LGA1155 2.4 ГГц/SVGA/0.5 + 2 Мбайт (1500, 1500).

Кулер: GlacialTech Igloo i630 PWM PP.

Материнская плата: ASRock H61M-HVS LGA1155 H61 Dsub + HDMI + LAN SATA mATX 2xDDR-III.

Оперативная память: Kingston ValueRAM DDR-III DIMM 1Gb PC3-10600.

Видеокарта: интегрированная в процессор.

Жесткий диск: 320 Gb SATA-II 300 Western Digital Caviar Blue WD3200AAJS 7 200rpm 8Mb.

Корпус: любой недорогой ATX-корпус от ASUS, Cooler Master, Foxconn, Inwin с блоком питания 400 ... 450 Вт.

Бюджетная игровая конфигурация (AMD):

Процессор: ATHLON II X2 265 Socket AM3 3.3 ГГц/2 Мбайт/4 000 МГц.

Кулер: Glacial Tech Igloo 7321 PWM.

Материнская плата: GigaByte GA-770T-D3L SocketAM3 AMD 770 PCI-E + GbLAN SATA ATX 2xDDR-III.

Оперативная память: HYNIX DDR-III DIMM 2Gb PC3-10600.

Видеокарта: 1Gb PCI-E DDR-5 Sapphire Radeon HD6670 DVI + HDMI или 512Mb PCI-E DDR-5 Palit GeForce GTS450 DVI + HDMI.

Жесткий диск: 320 Gb SATA-II 300 Samsung SpinPoint HD322GJ 7 200rpm 16Mb.

Корпус: любой недорогой ATX-корпус от ASUS, Cooler Master, Foxconn, Inwin с блоком питания 450 Вт.

Игровая конфигурация среднего класса (middle-end) (Intel):

Процессор: Core i3-2100 LGA1155 3.1 ГГц/0.5 + 3 Мбайт.

Кулер: Cooler Master Hyper 212 Plus.

Материнская плата: ASUS P8H67-M LGA1155 H67 2xPCI-E + Dsub + HDMI + GbLAN SATA RAID mATX 4xDDR-III.

Оперативная память: HYNIX DDR-III DIMM 2Gb+1Gb PC3-10600.

Видеокарта: 1Gb PCI-E DDR-5 Palit GeForce GTX550 Ti DVI + HDMI + SLI GeForce GTX550 Ti или 1Gb <PCI-E> DDR-5 ASUS EAH6770 DVI + HDMI Radeon HD6770.

Жесткий диск: 500 Gb SATA-II 300 Western Digital Caviar Blue WD5000AAKS 7 200rpm 16 Mb.

Корпус: Thermaltake, Antec, Cooler Master, Zalman.

Блок питания: HiperM500 500W ATX.

Игровая конфигурация высокого класса (Intel):

Процессор: Core i5-2500 LGA1155 3.3 ГГц/1 + 6 Мбайт.

Кулер: Cooler Master Hyper 212 Plus.

Материнская плата: GigaByte GA-Z68X-UD3H-B3 LGA1155 Z68 2xPCI-E + Dsub + DVI + HDMI + DP + GbLAN + 1394 SATA RAID ATX 4xDDR-III.

Оперативная память: Kingston ValueRAM DDR-III DIMM 2x2Gb PC3-10600.

Видеокарта: 1 280 Mb PCI-E DDR-5 Gigabyte GV-N570OC-13I DualDVI + miniHDMI + SLI GeForce GTX570 или 2Gb PCI-E DDR-5 Sapphire Radeon HD6970 DualDVI + HDMI + DualminiDP + Crossfire.

Жесткий диск: 1 Tb SATA 6 Gb/s Western Digital Caviar BlackWD1002FAEX 7 200rpm 64 Mb.

Корпус: Thermaltake, Antec, Cooler Master, Zalman.

Блок питания: Chieftec BPS-750C 750W ATX.

Конфигурация для видеомонтажа/звукозаписи:

Процессор: Core i5-2500 LGA1155 3.3 ГГц/SVGA/1 + 6 Мбайт.

Кулер: CoolerMasterHyper 212 Plus.

Материнская плата: GigaByteGA-Z68XP-UD3 LGA1155 Z68 2xPCI-E + HDMI + GbLAN + 1394 SATA RAID ATX 4DDR-III.

Оперативная память: Kingston Value RAM DDR-III DIMM 2x4Gb PC3-10600

Видеокарта: 512Mb PCI-E DDR-2 ASUS EN210 SILENT/DI/512MD2/LPDVI + HDMI GeForce 210 или 512Mb PCI-E DDR-2 ASUSEAH5450 SILENT DI/512MD2/LPDVI + HDMI ATI Radeon HD5450.

Системный жесткий диск: 500 Gb SATA 6Gb/s Western Digital Caviar Black WD5002AALX 7 200rpm 32 Mb.

Жесткий диск для хранения данных: 2 Tb SATA-II 300 Samsung Spinpoint F4 EGHD204UI 5400rpm 32Mb.

Корпус: Thermaltake, Chieftec или Cooler Master.

Блок питания: Hiper M500 500W ATX.

Звуковая карта: профессиональная, исходя из требований пользователя.

Задание

По указанию преподавателя нужно выбрать конфигурацию компьютера, которую затем необходимо будет "собрать" (подобрать подходящее оборудование и программное обеспечение) с учетом ограничений бюджета. Основное требование к комплектуемой системе удовлетворить потребности заказчика

Вариант 1

В офис необходим персональный компьютер для менеджера по работе с клиентами.

Цели использования компьютера: набор текстов, выполнение математических (простых) расчетов, оформление отчетов и докладов, составление презентаций, работа в Интернете, общение с клиентами, может осуществляться с помощью видеосвязи. Пространство для установки ПК ограничено. Бюджет 10000р. Какое программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Вариант 2

Семейной паре необходим домашний компьютер, основное назначение работа с документами, серфинг интернета, может использоваться для семейного просмотра фильмов. Из требований к компьютеру: многозадачность, возможность решения на компьютере различных рабочих и личных задач, быстрый ввод и вывод различной информации с помощью внешних устройств. Устанавливаться будет в спальне, поэтому надо, чтобы не мешал спать. Бюджет 30000р. Какое программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Вариант 3

В награду за хорошие успехи в учебе родители решили купить игровой компьютер для сына-подростка, который следит за всеми новинками игрового мира. Компьютер должен иметь поддержку сложной трехмерной графики, возможность хранить игры на жестком диске в виртуальных образах. Также хотелось бы использовать его как домашнюю медиатеку. Бюджет 40000р. Какое программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Вариант 4

Требуется компьютер для разработчика уровней в компьютерных играх. Особенности работы: часто работает одновременно с несколькими проектами. Важно обеспечить скорость обработки и сохранность результатов. Бюджет 60000р. Какое дополнительное оборудование и программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Вариант 5

Требуется компьютер для заядлого «геймера-оверлокера». Основное требование система должна иметь высокую производительность и главное иметь запас ресурса для «разгона». Дополнительное требование - исполнение в одном стиле. Бюджет 60000р. Какое

дополнительное оборудование и программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Вариант 6

В организацию необходим компьютер в качестве файлового сервера. Компьютер, предоставляет свои ресурсы пользователям сети. Работа будет осуществляться в терминальном режиме. Хранимые файлы имеют большое значение для деятельности организации, поэтому необходимо резервное копирование файлов и ограниченный доступ, непосредственно, к системному боку. Бюджет 60000р. Какое дополнительное оборудование и программное обеспечение вы бы порекомендовали приобрести вместе с компьютером?

Отчет должен содержать

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Перечень оборудования.
4. Заполненную таблицу с выбранной конфигурацией системного блока и выполненными расчетами.
5. Обоснование выбранной конфигурации системного блока.
6. Вывод по работе.

Контрольные вопросы

- 1) Чем необходимо руководствоваться при выборе комплектующих?
- 2) В чем преимущества самостоятельной сборки ПК?
- 3) Что такое «сокет»?
- 4) Какое дополнительно оборудование вы бы порекомендовали приобрести при сборке вашей конфигурации?
- 5) Какие меры предосторожности следует соблюдать при сборке компьютера?

Практическое занятие №2 «Сборка системного блока»

Цель работы: изучить основные этапы сборки компьютера, ознакомиться с основными рекомендациями по сборке ПК.

Оборудование: системные блоки (корпус, блок питания, материнская плата, модули ОЗУ, жесткий диск, платы расширения, набор инструментов.),

Ход работы

1) Установите в корпус материнскую плату, следуя инструкции:

✓ Выберите требуемый крепеж. Материнская плата крепится в корпусе с помощью винтов через монтажные отверстия, при этом винты закручиваются в металлические шестигранные стойки (подпятники). Тип крепежа приведен в приложении А.

✓ Определите расположение крепежных отверстий для имеющейся системной платы. Расположение стоек на монтажной площадке корпуса должно точно соответствовать расположению монтажных отверстий платы. Если металлические стойки не находятся под отверстием платы, то они будут находиться, под дорожками платы, что приведет к короткому замыканию и выходу платы из строя. Пример на рисунке 1.



Рисунок 1 – Стойки, установленные на раме корпуса ПЭВМ

✓ Установите металлические стойки точно под металлизированные монтажные отверстия, а пластмассовые стойки – под не металлизированные монтажные отверстия (рисунок 2). На рисунке 3 приведен пример установки монтажной стойки.

Внимание! При фиксации стоек будьте аккуратны, не сорвите резьбу.



а)

б)

Рисунок 2 – Вид стоек: а) пластмассовая; б) металлическая



Рисунок 3 – Монтаж стойки

✓ Установите I/O Plate. Установка планки производится изнутри корпуса ПЭВМ. Планка крепится в корпусе с небольшим усилием для фиксации. Прожимайте планку торцом отвертки, смотри рисунок 4.

Внимание! Края острые – будьте аккуратны.



Рисунок 4 – Монтаж I/O Plate

✓ Установите материнскую плату в корпус. Контактные выступы планки должны располагаться сверху защитных кожухов компонентов платы, смотри рисунок 5.

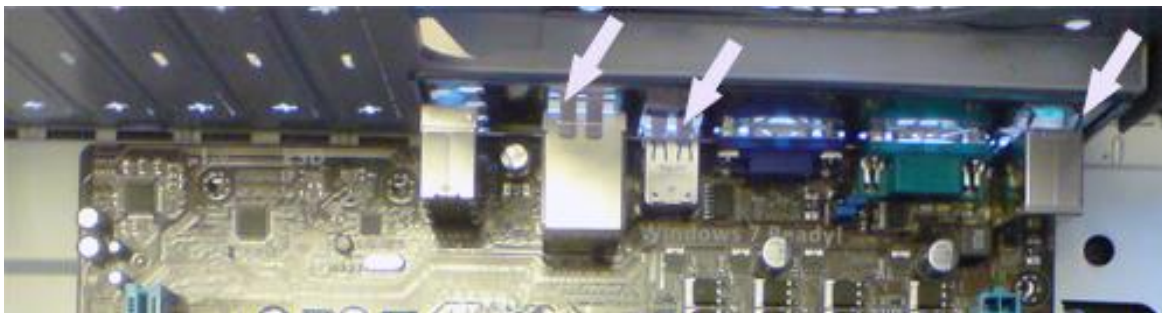


Рисунок 5 – Расположение контактных выступов I/O Plate

✓ Зафиксируйте плату винтами. Крепежные винты заворачиваются через металлизированные монтажные отверстия платы в резьбовые отверстия стоек.

2) Установите блок питания в корпус, следуя инструкции:

✓ Установите блок питания в отсек по направляющим, смотри рисунок 6.



Рисунок 6 – Установка блока питания

✓ Закрепите блок питания монтажными винтами. Тип крепежа приведен в приложении А. Пример крепежа приведен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Фиксация блока питания

- ✓ Подключите разъемы питания в соответствии с ключами разъемов и маркировкой:
–24+4 pin – убедитесь, что ключ защелкнут, как на рисунке 8.

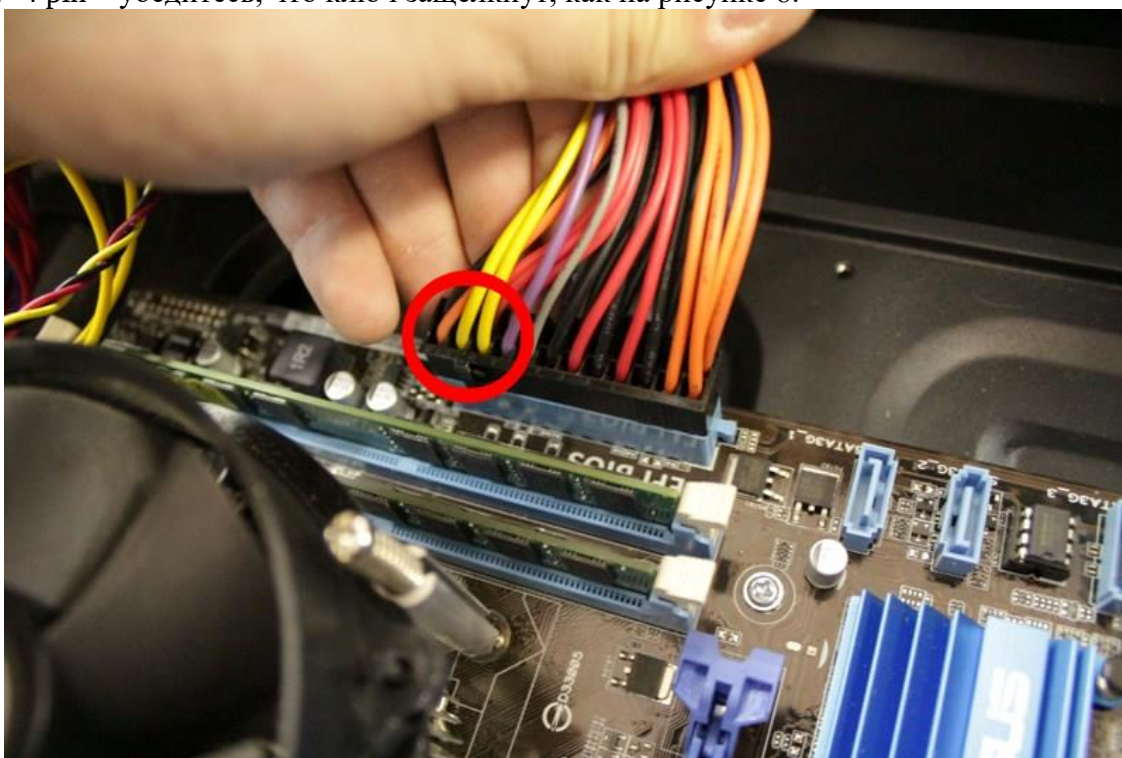


Рисунок 8 – Ключ разъема ATX 24+4 pin

–ATX 12V – убедитесь, что ключ защелкнут, как на рисунке 9.

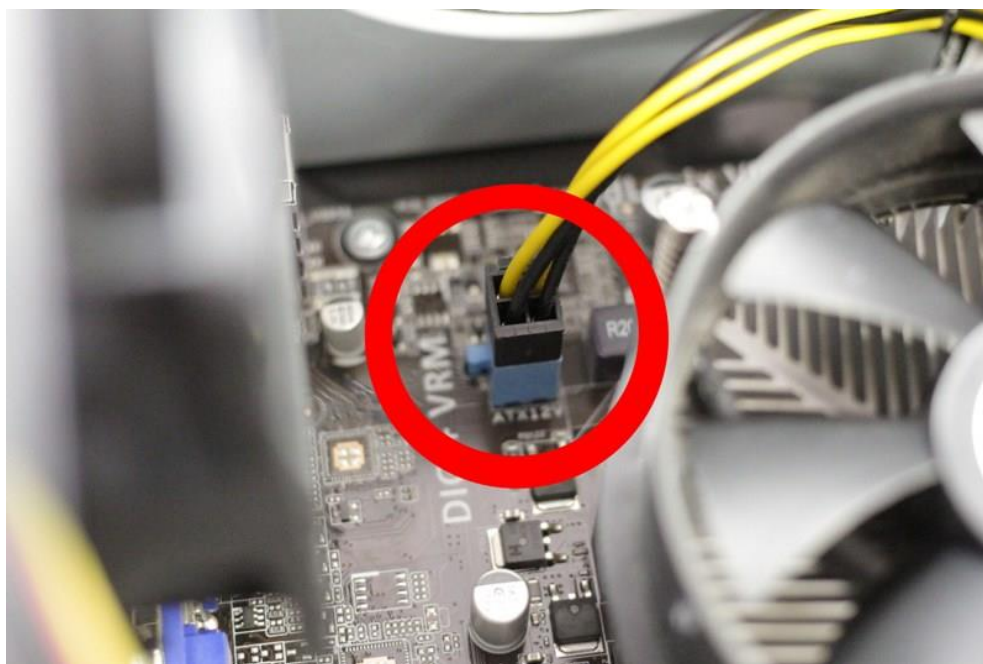
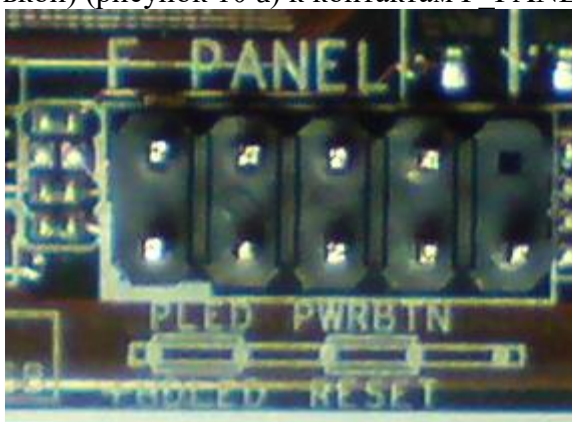


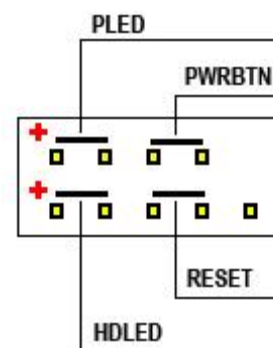
Рисунок 9 – Разъем ATX 12V

3) Подключите F_PANEL, следуя инструкции:

✓ Ознакомьтесь с фрагментом технической документацией (рисунок 10 б) и/или с легендой (маркировкой) (рисунок 10 а) к контактам F_PANEL на самой плате:



а)



б)

Рисунок 10 – F_PANEL: а) вид на материнской плате; б) фрагмент документации на материнскую плату

✓ Определите, какие из имеющихся в корпусе контактные пары (рисунок 11), необходимо подключить к F_PANEL:

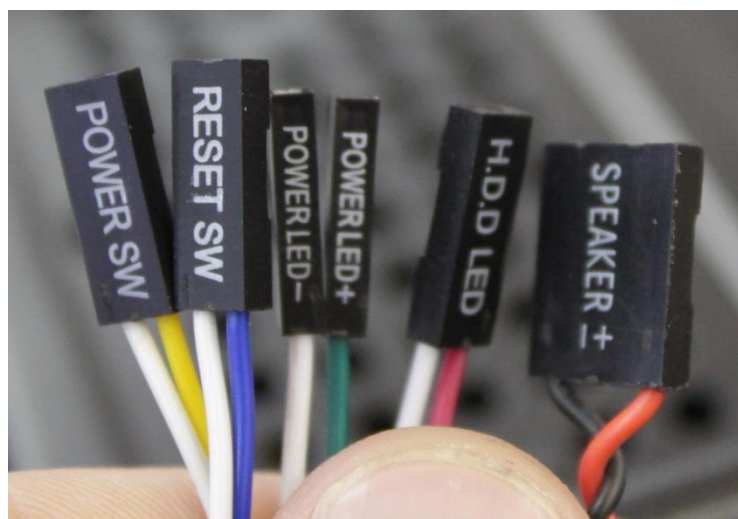


Рисунок 11 – Контактные пары для F_PANEL

Обозначение и функционал контактных пар:

POWER SW – включение / выключение питания.

RESET – полный сброс компьютера.

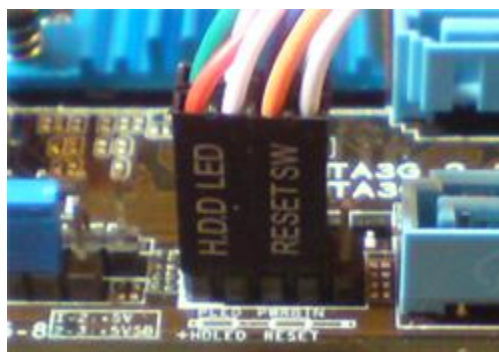
HDD LED – светодиодный индикатор работы жесткого диска.

POWER LED – контакты светодиода индикации включенного питания.

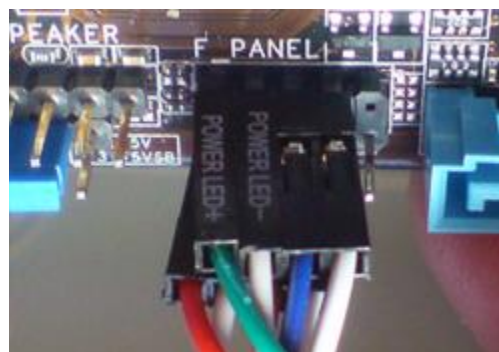
SPEAKER – динамик для звуковой сигнализации.

Поскольку источником света являются светодиоды, имеет значение полярность подключения их разъемов. В контактных парах обычно провод, имеющий небелый цвет – это [+]. Если подключить пару наоборот, то светодиод не будет светиться.

На рисунке 12 приведена подключенная F_PANEL (вид сверху, вид с боку).



а)

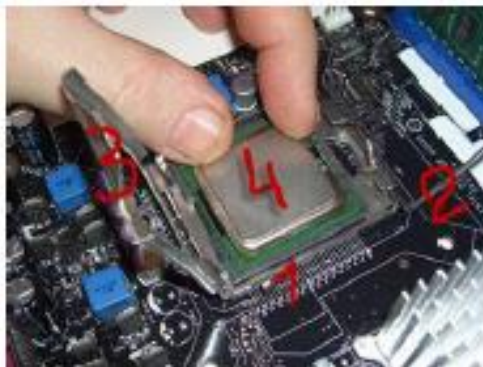


б)

Рисунок 12 – F_PANEL: а) вид с боку; б) вид сверху

4) Установка процессора

Порядок установки в слот следующий: нажимаем книзу и отгибаем в сторону прижимную защелку №2 (выщелкиваем ее из под специального крючка №1), поднимаем металлическую крышку №3 (она фиксирует процессор в слоте) и устанавливаем его №4



Внимание! Хорошо посмотрите на процессор и определите с какой стороны у него находится "ключ" (специально срезанный с одной стороны уголок). На сокете есть такой же уголок (при установке процессора в разъем их надо обязательно совместить между собой).

Когда установка завершена, повторяем все действия в обратной последовательности: кладем на процессор фиксирующую крышку №3, опускаем (уже с определенным усилием) прижимной металлический стержень №2, немного отводим его в сторону в нижней точке и продеваем под специальный крючок сбоку слота №1.

5) Установка системы охлаждения процессора

Перед ее непосредственной установкой наносится слой термопасты.



В теории это выглядит следующим образом: по четырем углам от процессорного слота есть специальные отверстия в материнской плате, именно через них и крепится радиатор с кулером. Соответственно на радиаторе есть четыре специальных пластмассовых зажима, которые, при надавливании, фактически прижимают радиатор с процессором друг к другу и защелкивают всю систему на материнской плате. А это - один из его фиксаторов на плате крупным планом.



Совет: После размещения зажимов радиатора строго над отверстиями вокруг посадочного слота одновременно плавно но сильно нажимаем на два зажима, расположенных по диагонали друг от друга (до щелчка и надежной фиксации их в плате).

Потом ту же процедуру проводим для двух оставшихся зажимов. Затем – проворачиваем пластмассовое навершие всех четырех зажимов до их плотного контакта с ребрами радиатора (можно для этого использовать "плоскую" отвертку).

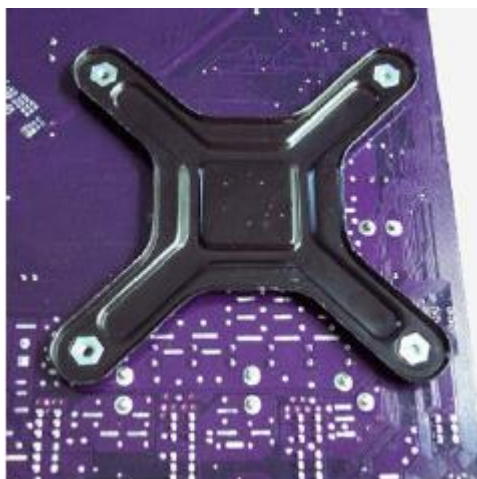
Конструкция для крепления системы охлаждения на процессоры от фирмы «AMD», состоит из двух составных частей: пластмассовой рамки-основы, надежно фиксирующейся вокруг процессорного сокета, и радиатора с вентилятором, которые крепятся (защелкиваются) на этой рамке. Вот, к примеру, как это выглядит для процессорного разъема AM3:



Как Вы можете видеть, при таком подходе сила прижимного давления от радиатора передается сначала непосредственно на пластмассовую основу (рамку) и уже потом равномерно распределяется по текстолиту самой материнской платы.

К слову, при снятии систем охлаждения можно наблюдать, как основа материнской платы (текстолит) имеет визуально заметную кривизну (от постоянного давления на нее радиатора системы охлаждения), крепящегося непосредственно к самой плате. Это – плохо и потенциально может привести к микро- трещинам в самой основе системной платы.

Сборка компьютера своими руками, в частности - установка процессора и материнской платы часто связана с водружением на процессор систем охлаждения сторонних производителей, которые могут иметь массу до полукилограмма, а то и - больше. В связи с этим, для недопущения в месте крепления прогиба материнской платы, в их комплекте идет специальная металлическая крестовина, которая располагается с тыльной стороны платы (под процессором).

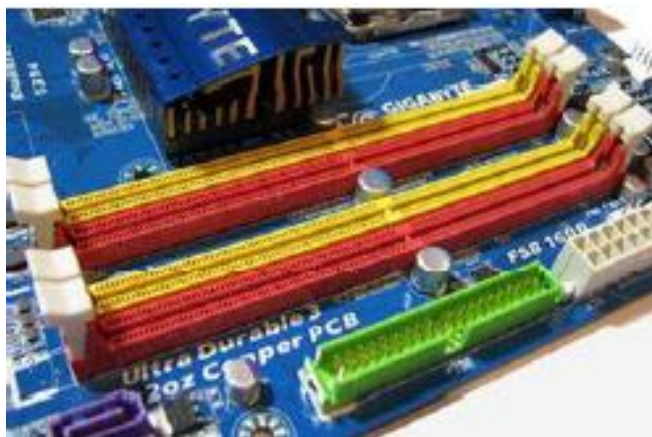


Это дополнительное крепление называется бэкплейт (Backplate) и служит для снятия ненужной физической нагрузки с материнской платы. Единственный минус подобной конструкции заключается в том, что она должна устанавливаться до фиксации платы в корпусе компьютера. При сборке компьютера надо не забыть сделать еще одну вещь: от вентилятора системы охлаждения идет небольшой (3-х или 4-х) контактный проводок, который подает питание с материнской платы на вентилятор чтобы он крутился и рассеивал тепло. надо на плате найти соответствующий разъем (обычно 3-4 штырька рядом с процессорным разъемом) возле которых есть надпись «CPU_FAN» и подключить к нему шнур питания.

6) Установка оперативной памяти

Итак, устанавливаем все имеющиеся в распоряжении микросхемы памяти в слоты. На современных материнских платах они часто помечены разными цветами (два желтых слота, два - красных). Это - режим двухканального использования оперативной памяти, несколько повышающий ее пропускную способность.

Для задействования двухканального режима оперативной памяти надо вставлять планки попарно: два одинаковых модуля устанавливаем в разъемы одного цвета, затем два других - устанавливаем в разъемы другого цвета. Для получения максимального эффекта микросхемы памяти должны быть действительно одинаковыми по своим рабочим характеристикам частоты, таймингам, задержкам «CAS» и «RAS».



Защелкиваем все зажимы, проверяем чтобы все модули памяти «сидели» в разъемах ровно (микросхемы памяти должны находиться на одной линии высоты, без приподнятых кверху краев и «оттопыренных» защелок).

7) Установка видеокарты

Для установки платы, снимаем левую боковую крышку системного блока, выламываем металлическую заглушку на задней стенке корпуса, вставляем до упора карту в слот и прикручиваем ее винтом к корпусу.



На самом разъеме под видеокарту на материнской плате есть специальный фиксатор, который дополнительно "придерживает" карту в слоте.

При установке видеокарты его надо достаточно ощутимо отогнуть в сторону, вставить видеокарту и вернуть фиксатор в исходное положение. Для извлечения устройства - делаем все наоборот: отгибаем в сторону фиксатор, извлекаем карту.



Бывает, что на посадочном гнезде имеется пластмассовая защелка (белого цвета), которую перед установкой видеокарты надо сдвинуть вправо (или же - отщелкнуть книзу).



Такую же процедуру надо проделать и перед извлечением устройства.

Есть еще один нюанс, который опять же касается фиксации видеокарты, но уже - не винтом (как на первом фото), а специальной металлической пластинкой на задней поверхности системного блока. В общем случае это выглядит так: пластинка прижимает собой все платы расширения, которые установлены в разъемах материнской платы и сама, в свою очередь, крепится одним или двумя винтами к задней стенке системного блока компьютера.

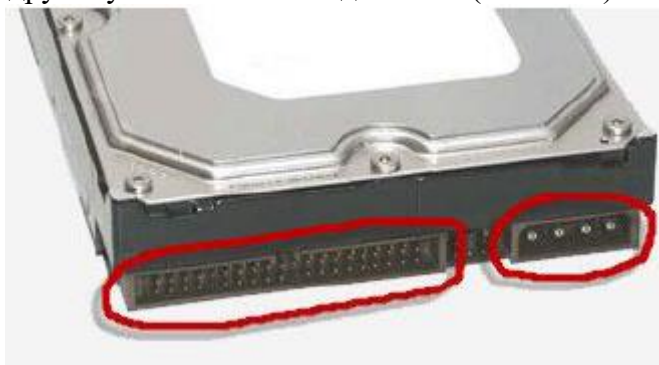
На рисунке показано, как пластина прижимает видеокарту, надежно фиксируя ее в слоте.

8) Установка винчестера

Наиболее распространенными сейчас являются стандарты «IDE» (устаревший, но все еще использующийся) и стандарт «SATA» (разные его версии). Каждый из этих типов винчестеров имеет свои специфические выходы и специальные кабели («шлейфы») для передачи данных. На изображении обведены разъемы питания (большой) и разъем подключения кабеля передачи данных (меньший).



У жестких винчестеров стандарта «IDE» кабели передачи данных и разъемы питания самого винчестера выглядят по-другому. Разъем кабеля данных - (большой) и питание - (меньший).



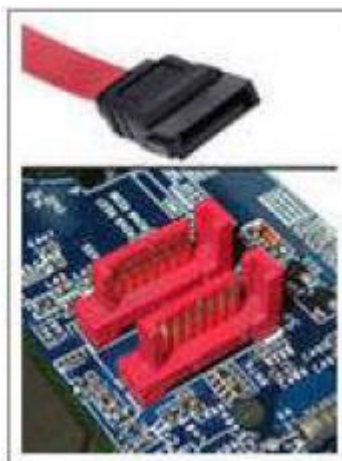
При установке «IDE» диска обратите внимание на положение "ключей" (они обозначены на скриншоте выше) на "шлейфе" и материнской плате. Эти выступы на кабеле служат для того, чтобы его нельзя было подключить неправильно.

Теперь давайте посмотрим, как установить винчестер со стороны самой материнской платы. Винчестеры устаревшего стандарта подключаются к соответствующим разъемам («IDE» каналам). На одном "канале" не может быть подключено больше двух «IDE» устройств (например: два жестких диска или - один и DVD-ROM).

На рисунке ниже видим эти самые «IDE» каналы (контроллеры) на материнской плате: первичный - "синий" и вторичный - "черный". Они также называются «Primary» и «Secondary». Обратите внимание на отверстия посередине обоих разъемов. Они точно совпадают с выступами "ключей" на кабеле передачи данных и обеспечивают правильное подключение устройства.



Как мы уже знаем, подключение винчестеров стандарта «SATA» происходит с помощью своего кабеля передачи данных. Диск подключается к произвольному разъему «SATA» контроллера на материнской плате.



Надо отметить что существуют несколько стандартов SATA: «SATA1» «SATA2» и «SATA3». Они отличаются скоростью передачи данных, но полностью совместимы между собой логически и на уровне физического подключения.

Питание как на «IDE», так и на «SATA» диски подается непосредственно с блока питания компьютера. На «IDE» диски оно поступает через, так называемые, разъемы «Molex» (на фотографии ниже они - справа), а для стандарта «SATA» имеется свой разъем (на фото - слева).



Обратите внимание, что питание «SATA» может изначально присутствовать в наборе разъемов непосредственно на самом блоке питания компьютера, а может и присоединяться к нему через специальный переходник питания «IDE»-«SATA» (на рисунке выше - слева). Тут уже все зависит от конструктива блока питания.

Надежное крепление, прежде всего, препятствует возникновению вибрации самого винчестера в процессе его работы (вибрация для работающего жесткого диска с его подвижными механическими элементами внутри - нежелательна!). Также при плотном контакте диска со стенками корпуса последние выступают в роли дополнительного радиатора, отводя вырабатываемое винчестером тепло.

9) Установка «DVD-ROM»

Надо лишь определиться со стандартом подключения устройства: «IDE» или «SATA»? В зависимости от этого соединительные кабели (кабель данных и питания) будут другими.



Большим овалом обозначено место подключения кабеля данных, а меньшим - питания. Вообще, здесь все точно так же, как и в случае подключения жесткого диска.

DVD-ROM устанавливаем в отведенное для него место в системном блоке (обычно это передняя верхняя часть корпуса). Подключаем питание и «шлейф данных». Обратите внимание! На «шлейфе» для правильной его ориентации в посадочном гнезде находится «ключ».

Теперь осталось надежно зафиксировать с обеих сторон устройство четырьмя болтами и подключить второй конец «шлейфа» непосредственно к материнской плате.

Для «SATA» дисков этот процесс полностью идентичен описанному выше, а кабель данных DVD устройства старого стандарта надо подключить к одному из каналов «IDE» контроллера на плате.



На рисунке под номерами изображены:

1 - первый «IDE» контроллер (его называют «master»)

2 - второй «IDE» контроллер (его называют «slave»)

3 - контроллер дисководов (FDC controller)

К контроллеру под номером 3 будет подключаться флоппи-дисковод.

А вот - его разъемы подключения с тыльной стороны:



Большой овал - разъем подключения кабеля данных, белый с четырьмя контактами - разъем питания. Кабель данных дисковода чуть уже, чем «IDE шлейф» жесткого диска, так что перепутать и подключить неправильно Вы не сможете.

Кабель также снабжен специальным «ключом» для предотвращения его неправильной установки. Соответствующий «ключ» имеется также на контроллере материнской платы. Кабель питания к флоппи диску идет непосредственно с блока питания компьютера. Он имеет специфический разъем и подключается следующим образом:



Обратите внимание на то, какой стороной разъем подключается к устройству (это - единственно правильное положение). В противном случае флоппи диск работать не будет.

Для правильного функционирования ПК с несколькими жесткими дисками или оптическими приводами используются специальные переключки «джамперы». Переключки на винчестере служат для того, чтобы указать компьютеру, какое из двух устройств на "канале" (контроллере) является ведущим («Master»), а какое - ведомым (подчиненным - «Slave»).

Использование переключек характерно при подключении устройств с помощью интерфейсного кабеля IDE он же - ATA он же - PATA.

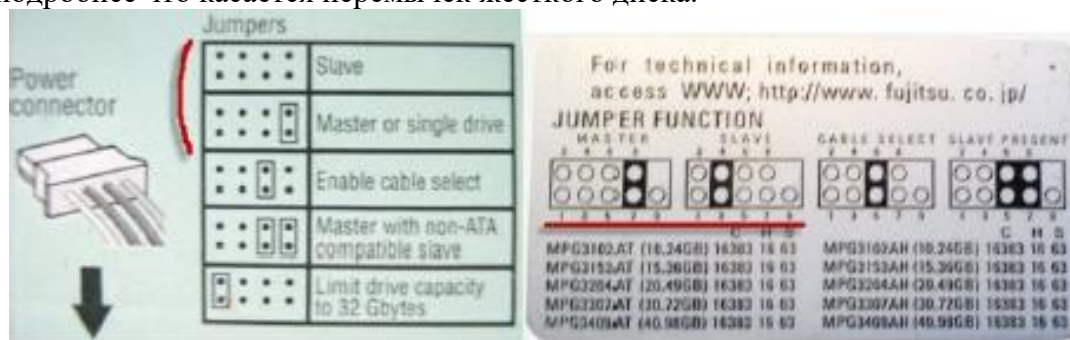


Согласно спецификации окончание более длинного отрезка кабеля подключается к плате, а оставшиеся два разъема (на более коротком отрезке) - к устройствам. Причем «Master» находится всегда на конце кабеля, а «Slave» - ближе к середине.

Чтобы не запутаться в подключениях шлейфов, следует знать, что в любом (стандартном) ATA кабеле первый пин (провод) всегда помечен (обычно - красным).

Если Вы подключите кабель не так оборудование не сгорит, не случится короткого замыкания, и оно не выйдет из строя. Максимум - система не запустится. Сказанное выше справедливо и в отношении подключения к контроллеру на материнской плате. Вы спросите

Теперь подробнее что касается переключек жесткого диска.



переключки могут обеспечивать пять различных режимов работы. Нас, в основном, будут интересовать первые два, потому что они наиболее часто используются на практике.

Согласно им, (расположение переключки обозначено прямоугольником) жесткий диск может работать в режиме «Slave» или же - в режиме «Master» ведущего устройства на контроллере. Подчинение здесь - дело больше условное и нужное скорее для соблюдения порядка очередности обращения к контроллеру.

Использование джамперов связано с тем, что ATA стандарт параллельного интерфейса.

Это значит, что каждый канал в любой момент времени может обрабатывать только один запрос к одному (от одного) устройству. Следующий запрос, даже к другому устройству, будет ожидать завершения выполнения текущего обращения. Разные IDE каналы при этом могут работать совершенно автономно.

И вот именно для того, чтобы компьютер "понимал" от "кого" пришел запрос (DVD-рома или -какого конкретно винчестера) и нужны перемычки на жестком диске, CD или DVD приводах.

Разберем оставшиеся позиции джамперов на фото выше. «Enable cable select» (сокращенно - «Cable select», совсем коротко - «CS»). Это режим, при котором (в зависимости от расположения на шлейфе) «Master» и «Slave» определяются автоматически. Проблема с этим режимом работы заключается в том, что для его реализации нужен специальный шлейф. Он симметричный, т.е. если его сложить пополам, то ровно посередине будет разъем. Он подключается к материнской плате, а обе крайние "колодки" - к устройствам IDE.

«Master with non-ATA compatible slave» (ведущий с не совместимым ATA ведомым).

Сложно сходу придумать, зачем такой режим может понадобиться... Возможно тогда, когда компьютер не распознает «slave» и, таким образом, отказывается от его идентификации, но загрузка операционной системы становится возможной. Как видно из картинки, в этом случае надо задействовать две перемычки одновременно. Вторую можно взять с любого другого привода.

«Limit drive capacity to 32 Gbytes» (ограничить лимит "видимости" жесткого диска для системы 32-мя гигабайтами). Дело в том, что во время очередного (без сомнения - героического) скачка емкости винчестеров (за счет увеличения количества адресуемого пространства) с 32-х до 137-ми гигабайт BIOS старых материнских плат попросту не "видел" больше чем 32 гигабайта и отказывался работать с большими значениями.

Сама перемычка на жестком диске это - пластмассовый прямоугольник с металлической пластинкой внутри, основная функция которой - замкнуть два контакта на разъеме жесткого диска. Вот как она выглядит:



Извлечь джампер можно пальцами (при определенной сноровке) или с помощью тонкого пинцета. Просто вытаскиваете его и переставляете на два соседних контакта, согласно маркировке.

Оформление отчета

Отчет должен содержать скриншоты этапов установки комплектующих с сопутствующими комментариями по их установке.

Контрольные вопросы

1. Назовите достоинства и недостатки приобретения готовой конфигурации и отдельных комплектующих для самостоятельной сборки ПК
2. Какие правила следует соблюдать при сборке ПК?
3. Каким образом можно определить верно ли устанавливается тот или иной компонент ПК?
4. Что такое «backplate» и в чем его назначение?
5. Что такое сокет?
6. Как отличить друг от друга различные типы модулей (DDR от DDR3)?
7. В какой слот устанавливается видеокарта? Какие технологии поддержки работы нескольких видеокарт существуют?
8. Для чего необходима расстановка перемычек на IDE-жестких дисках.

Практическая работа № 3 «Подключение устройств ПК»

Цель работы: изучить основные блоки и периферийные устройства персонального компьютера, способы их соединения, конструктивы (разъемы), основные характеристики (название, тип разъема).

Краткие теоретические сведения

1. Основные разъемы для подключения периферийного оборудования и устройств приведены на рис. 1.

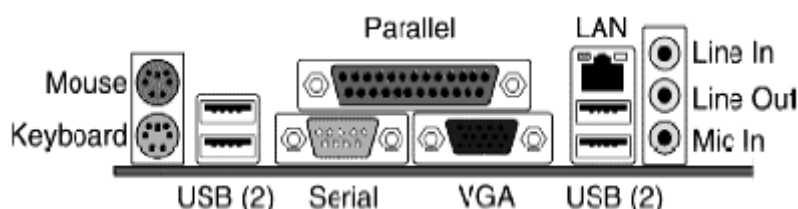


Рис. 1. Основные разъемы для подключения периферийного оборудования и устройств

Разъем	Тип разъема	Характеристика	Примечания
Питание системного блока	Male	220 В.	Провод питания
Питание монитора	Female	220 В.	Провод питания
Параллельный порт	LTP	Разрядность – 8 Скорость вывода (макс.) - 80 кб/с.	Подключение принтера, факса
Последовательный порт	Serial VGA	скорость передачи -115200 бит/с.	Обмен байтовой информации
Mouse	PS/2	6-и контактный разъем	Подключение мыши
Keyboard	PS/2	6-и контактный разъем	Подключение клавиатуры
USB	USB	Пакетный обмен, скорость обмена – 12 мб/с.	Подключение любого оборудования, и дополнительных устройств.
LAN	LAN	Скорость обмена зависит от параметров сетевой карты	Подключение локальной или глобальной сети.
Последовательный порт	SATA или Serial ATA	SATA Revision 1.0 (до 1,5 Гбит/с) SATA Revision 2.0 (до 3 Гбит/с) SATA Revision 3.0 (до 6 Гбит/с) SATA Revision 3.1	Подключение жесткого диска и привода CD/DVD/BD

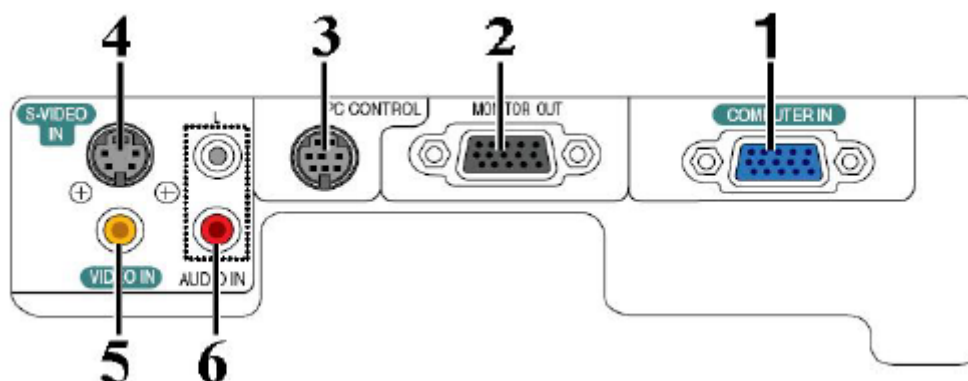
2. Подключение мультимедийного проектора

Мультимедийный проектор представляет собой аппарат, обеспечивающий вывод (проецирование) на большой экран видео информации, поступающей от одного или нескольких внешних источников - компьютера, видеомаягнитофона, спутникового ресивера, DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п.

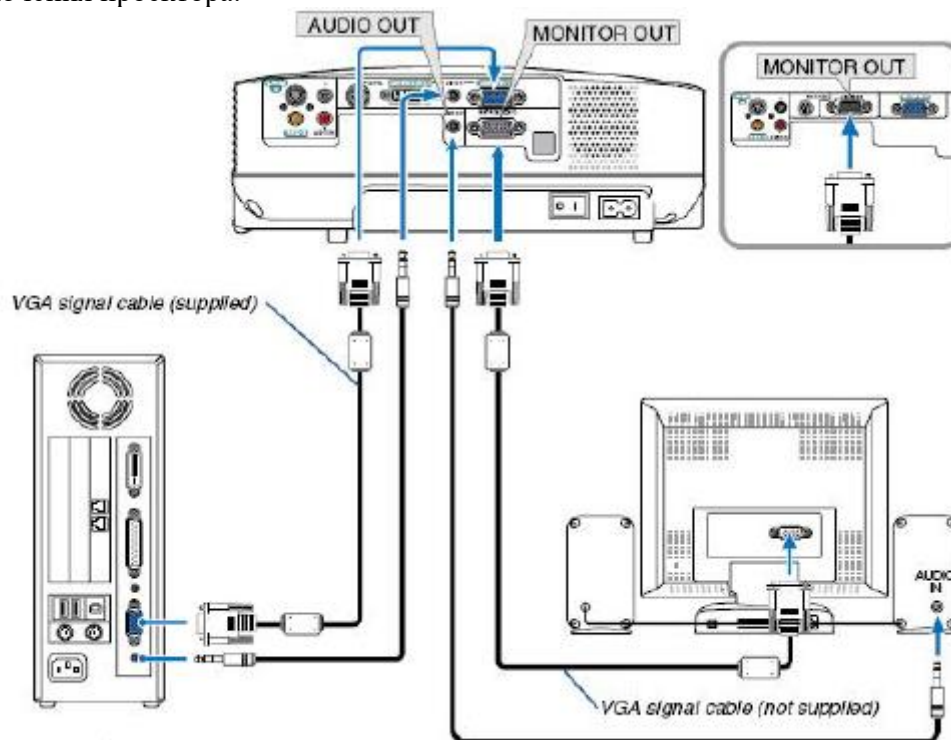
Разъемы и гнезда.

1. COMPUTER IN/Component Input Connector (Mini D-Sub 15 pin)
2. MONITOR OUT Connector (Mini D-Sub 15 Pin)
3. PC CONTROL Port (DIN 8 Pin)
4. S-VIDEO IN Connector (Mini DIN 4 Pin)
5. VIDEO IN Connector (RCA)
6. AUDIO Input Jacks L/R (RCA)

Пример подключения проектора.

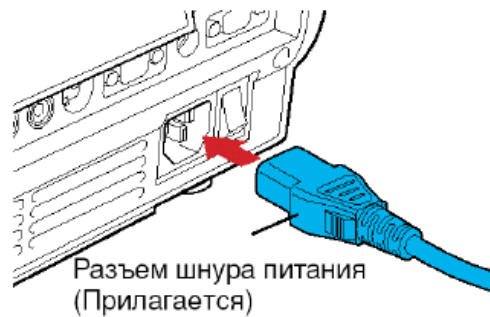


Пример подключения проектора.

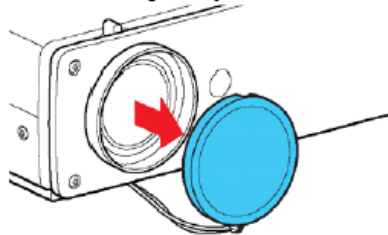


Подключение проектора к компьютеру

1. Подключите шнур питания.
2. Вставьте шнур питания в розетку AC IN на проекторе.



2. Снимите крышку объектива.



3. Подсоедините VGA signal cable к системному блоку компьютера (видеокарта) и к проектору в гнездо COMPUTER IN. Монитор подключаем к проектору в гнездо MONITOR OUT

4. Включение питания. Нажмите кнопку ON/STANDBY. Питание включится, и следующие 3 индикатора загорятся зе-леным цветом: ON, LAMP и FAN. Через короткий промежуток времени появится начальный экран.

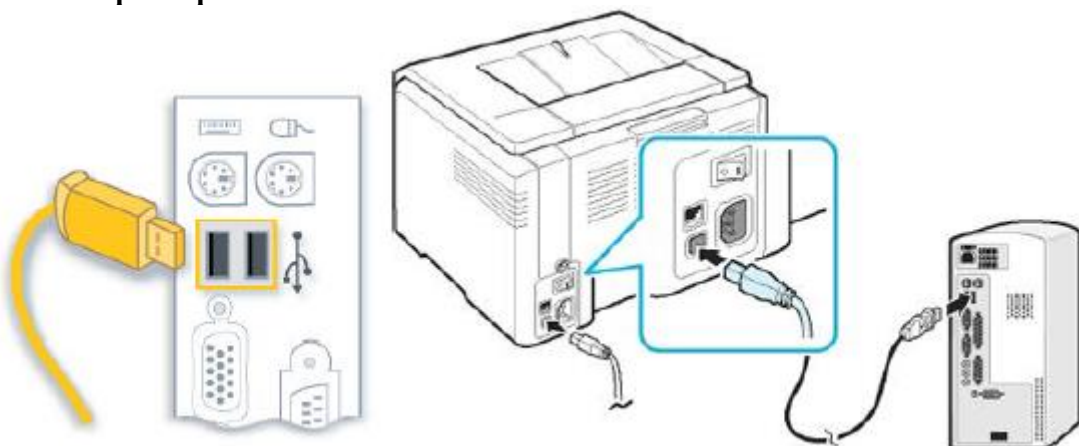
5. Выключение питания. Нажмите кнопку ON/STANDBY. На экране появится сообщение, подтверждающее ваше намерение выключить питание. Это сообщение через некоторое время исчезнет. (После того, как сообщение исчезнет, эта операция больше не действует.)

Еще раз нажмите кнопку ON/STANDBY

Экран выключится, но внутренний охлаждающий вентилятор будет продолжать работать в течение еще некоторого времени. После этого проектор перейдет в режим ожидания. Во время охлаждения индикатор LAMP мигает. В этом состоянии повторно включить питание нельзя.

После того, как индикатор LAMP погаснет, охлаждающий вентилятор продолжает работать в течение некоторого времени, чтобы удалить излишнее внутреннее тепло. Если вы торопитесь, в этом состоянии можно просто отключить шнур питания.

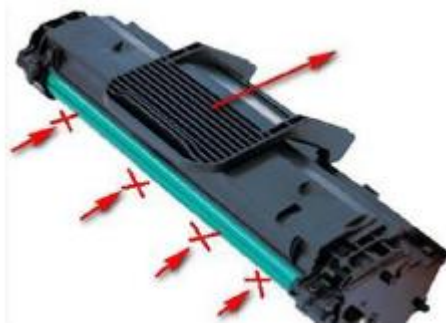
3. Подключение принтера



Принтер должен находится на устойчивой поверхности (стол или полка). Необходимо чтобы было свободное место для открытия крышки и лотка.

Необходимо открыть переднюю крышку для установки картриджа (обычно располагается или в верхней части принтера, или в нижней). Обычно перед установкой картридж сильно встряхивают

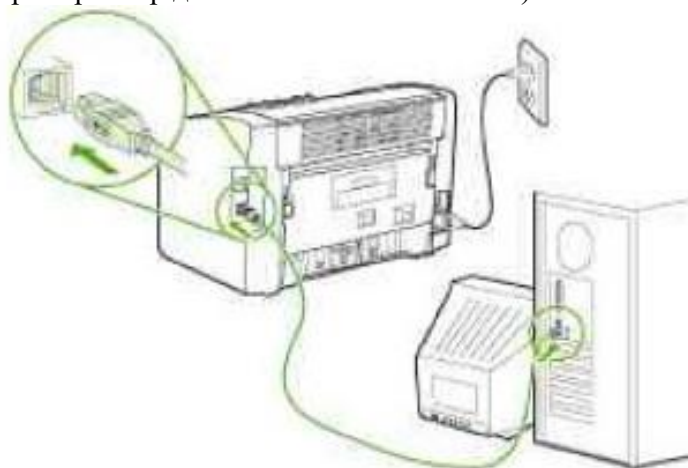
несколько раз, чтобы тонер равномерно распределился.



Вставляем картридж в пазы его вставляем его до щелчка. Закрывать крышку. Открыть лоток для бумаги и загрузить в нее листы (не более 100-150шт.). Бумага должна лежать ровно (в противном случае это может привести к замятию листов).

Подключению принтера к компьютеру

Кабель питания, вставляется в разъем сзади принтера. Подключаем USB кабель к принтеру и к компьютеру (компьютер и принтер должны быть выключены!).



Включаем компьютер, ждем полной загрузки. Включаем принтер в сеть, выключатель питания ставим в рабочее положение. Вставляем установочный диск с привод и следуем подсказкам на экране. После установки драйверов распечатается тестовая страница. Затем можно управлять настройками принтера, зайдя в Пуск – Настройки - Принтеры и факсы.

Порядок выполнения работы

1. Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).
2. Разверните системный блок задней стенкой к себе.
3. Подключите кабель питания к системному блоку.
4. Подключите монитор к системному блоку.
5. Подключите клавиатуру к системному блоку.
6. Подключите мышь к системному блоку.
7. Подключите принтер к системному блоку.
8. Подключите мультимедийный проектор к системному блоку.
9. Заполните таблицу:

Разъем	Тип разъема	Количество контактов	Примечания

10. Заполните таблицу:

Устройство	Характерные особенности	Куда и при помощи чего подключается

Контрольные вопросы

1. Укажите состав системного блока.
2. Назначение, основные характеристики, интерфейс устройств персонального компьютера (по каждому устройству), входящих в состав системного блока.
3. Перечислите состав базовой аппаратной конфигурации;
4. Характеристики (тип разъема, количество контактов, скорость передачи данных) разъемов: видеоадаптера; последовательных портов; параллельного порта; шины USB; сетевой карты; питания системного блока; питания монитора.
5. Запишите типы периферийных устройств.
6. Расскажите о порядке подключения, включения и выключения мультимедийного проектора.
7. Какие типы интерфейсов существуют для подключения принтеров?

Практическая работа № 4 Тема: Изучение компонентов и характеристик системной платы.

Цель: Знать устройства, расположенные на материнской плате персонального компьютера, определять типы разъёмов на ней, научиться использовать программу Everest для получения подробной информации о ПК.

Теоретическая часть

1. Материнская плата (Motherboard) — основной компонент каждого ПК. Называется главной (Mainboard), или системной, платой. Это самостоятельный элемент, который управляет внутренними связями и взаимодействует с внешними устройствами.

Типоразмеры материнских плат



There exist several ATX-derived form factors that use the same power supply, mountings and basic back panel arrangement, but set different standards for the size of the board. The two most popular are the Standard and Micro ATX sizes. Here length refers to the distance along the external connector edge

	width	length	color in image
FlexATX	9 in (229 mm)	7.5 in (191 mm)	
microATX and EmbATX	9.6 in (244 mm)	9.6 in (244 mm)	
Mini ATX	11.2 in (284 mm)	8.2 in (208 mm)	
Standard ATX	12 in (305 mm)	9.6 in (244 mm)	
EATX (extended ATX)	12 in (305 mm)	13 in (330 mm)	
EEATX (enhanced extended ATX)	13.68 in (347 mm)	13 in (330 mm)	
WTX (workstation ATX)	14 in (356 mm)	16.75 in (425 mm)	

Основные типоразмеры материнских плат различных стандартов даны в табл. 1.

Таблица 1. Основные типоразмеры материнских плат различных стандартов

Обозначение	Размер, см	Примечание
Baby-AT	33x22.5	Стандартный
HalfSize	24.4x21.8	миниплата для ПК, пригодна для корпуса SlimLine
LPX	33x22.9	для корпусов уменьшенной высоты и SlimLine
Mini-LPX	26.4x20.1	для корпусов уменьшенной высоты и SlimLine
ATX	30.5x24.4	для корпусов ATX
Mini-ATX	28.4x20.8	для корпусов ATX уменьшенной высоты
Micro-ATX	24.4x24.4	для корпусов ATX уменьшенной высоты
Flex-ATX	22.9x19.9	миниатюрные корпуса
NLX	34.5x22.9	для корпусов уменьшенной высоты и SlimLine
Mini-NLX	25.4x20.3	для корпусов уменьшенной высоты и SlimLine

Everest — программа для просмотра информации об аппаратной и программной конфигурации компьютера, разработанная компанией Lavalys. Являлась последовательницей AIDA32, заменена на рынке программой AIDA64.

Возможности программы:

- Программа анализирует конфигурацию компьютера и выдаёт подробную информацию:
- об установленных в системе устройствах — процессорах, системных платах, видеокартах, аудиокартах, модулях памяти и т. д.;
- их характеристиках: тактовая частота, напряжение питания, размер кэшей, и т. д.;
- поддерживаемых ими наборах команд и режимах работы;
- их производителей;
- установленном программном обеспечении;
- конфигурации операционной системы;
- установленных драйверах;
- автоматически загружаемых программах;
- запущенных процессах;
- имеющихся лицензиях;

AIDA32 — в прошлом популярная бесплатная программа для просмотра информации об аппаратной и программной конфигурации компьютера. Её развитием стали платные программы Everest (2004-2010) и AIDA64 (с 2010).

Программа анализирует конфигурацию компьютера и выдаёт подробную информацию:

- Об установленных в системе устройствах — процессорах, системных платах, видеокартах, аудиокартах, модулях памяти и т. д.
- их характеристиках: тактовая частота, напряжение питания, размер кэшей, и т. д.
- температура центрального процессора (CPU) (выбор (нажать "+") на панели слева: "Компьютер"—>"Датчик", Температуры, ЦП)
- поддерживаемых ими наборах команд и режимах работы
- их производителей
- установленном программном обеспечении
- конфигурации операционной системы
- установленных драйверах
- автоматически загружаемых программах

- запущенных процессах
- имеющихся лицензиях
- В программе есть тест записи в память и чтения из памяти с возможностью сравнения их результатов с эталонными.

SpeedFan — компьютерная программа, следящая за показателями датчиков материнской платы, видеокарты и жёстких дисков, с возможностью регулирования скорости вращения установленных кулеров.

Отображаемые параметры

- Температура центрального микропроцессора (CPU) (выбор в меню: "Показатели", Temp2 в первой тройке датчиков температуры)
- Скорость вентилятора кулера центрального микропроцессора (CPU) (выбор в меню: "Показатели", Fan2 в первой тройке датчиков скорости вентиляторов)
- График температуры центрального микропроцессора (CPU) (выбор в меню: "Графики"—>"температуры"—>"Temp2" в первой тройке датчиков температуры)
- График скорости вентилятора кулера центрального микропроцессора (CPU) (выбор в меню: "Графики"—>"скорости вентиляторов"—>"Fan2" в первой тройке датчиков скорости вентиляторов)

Практическая часть

1. Изучите теоретическую часть.
2. Рассмотрите макет материнской платы.
 - а. Установите местоположение процессора и изучите организацию системы его охлаждения. По маркировке определите тип процессора и фирму изготовителя.
 - б. Установите местоположение разъемов для установки модулей оперативной памяти. Выясните их количество.
 - с. Установите местоположение слотов для установки плат расширения. Выясните их количество и тип (PCI, AGP, PCI-Express), установите количество контактов. Определите их различия по форме и цвету.
 - д. Установите местоположение микросхемы ПЗУ. По наклейке на ней определите производителя системы BIOS данного компьютера.
 - е. Установите местоположение микросхем системного комплекта (чипсета). По маркировке определите тип комплекта и фирму-изготовителя.
3. Заполните таблицы:

а.

Разъем шины	Цвет	Размер
PCI		
PCI - Express		
AGP		

б.

	Изготовитель	Модель
Процессор		
Чипсет		
Система BIOS		

с.

Количество разъемов модулей оперативной памяти	Количество слотов для установки плат расширения		
	PCI	PCI-Express	AGP

4. Начертите схему расположения основных элементов на макете материнской платы.
5. Используя программу Everest получите и выпишите в тетрадь нижеперечисленные сведения об аппаратной части вашего ПК:

№ п/п	Характеристика	Значение
1.	1. Марка\модель центрального процессора (ЦП)	
2.	2. Наборы инструкций ЦП	
3.	3. Тактовая частота ЦП	
4.	4. Объём кэш-памяти первого, второго и третьего уровней	
5.	5. Производителя и модель системной платы, дату выпуска	
6.	6. Все свойства шины FSB;	
7.	7. Вся физическую информацию о системной плате	
8.	8. Все свойства модулей оперативной памяти	
9.	9. Найти и выписать все данные о видеоадаптере	
10.	10. Все данные о BIOS	
11.	11. Данные о мониторе (Модель, тип, дата выпуска, Соотношение сторон, максимальное разрешение)	
12.	12. Звуковой адаптер (Производителя, марку, модель, тип шины)	
13.	13. Жёсткие диски (Производитель, модель, интерфейс подключения, количество цилиндров, головок, секторов в треке, байт в секторе, размер буфера, неформатированная ёмкость)	
14.	14. Сетевые адаптеры (Производитель, модель, аппаратный адрес, максимальная пропускная способность)	
15.	15. Основные данные о клавиатуре и мыши	
16.	16. Температура устройств (Температура процессора, жёсткого диска, количество оборотов вентилятора на процессоре)	

Контрольные вопросы

1. Основные характеристики материнской платы?
2. Устройства, расположенные на материнской плате, их характеристики?
3. Что такое сокет (socket)?
4. Форм-фактор материнской платы это?
5. Перечислите возможности программы Everest.

Практическая работа №5 «Тестирование быстродействия аппаратного обеспечения ЭВМ»

Цель работы: Знакомство с основными методиками тестирования быстродействия компьютерных систем. Получение объективных (тестовых) данных о быстродействии различных устройств.

Краткая теоретическая часть

Синтетические и полусинтетические тесты – тесты, основной задачей которых является определение предельно возможной производительности компьютера на относительно несложных, но очень часто используемых операциях. Результаты этих тестов не имеют прямого отношения к быстродействию тестируемой системы в реальном ПО, но могут быть использованы для "экспресс-сравнения" компьютерных систем между собой.

Программы, реализующие синтетические и полусинтетические тесты:

- SiSoftware Sandra;
- Lavalys Everest;
- PC Wizard.

SiSoftware Sandra - программа позволяет получить информацию об аппаратных компонентах и программном обеспечении компьютера, а также протестировать производительность оборудования с помощью специализированных информационных и диагностических программ, позволяющих определить характеристики процессора, чипсета, памяти, дисков, видеоадаптера, портов, принтеров, сети, звуковой карты и других составляющих компьютерной системы.

EVEREST или AIDA64 - программа представляет собой мощный программно - диагностический комплекс для идентификации и тестирования практически всех компонентов компьютера. Предоставляет детальные сведения обо всем аппаратном и программном обеспечении, кроме того, при помощи встроенных модулей для тестирования и калибровки можно провести дополнительную проверку отдельных подсистем. Имеет широкие возможности по представлению максимально полной и подробной информации об аппаратном и программном обеспечении компьютера. Содержит вспомогательные модули, мониторинговые функции, включает различные бенчмарки и тесты производительности.

PC Wizard - программа, которая предоставляет обширную информацию обо всех установленных на компьютере компонентах: память, материнская плата, устройства для хранения и записи информации, видеоподсистема, сетевые устройства, модемы, принтеры и т.д., включая разнообразные данные об операционной системе - версию системы, установленные шрифты, библиотеки, WinSock, активные процессы, имеющиеся модули и сервисы.

Ход работы

Для выполнения лабораторной работы необходимо скачать и запустить виртуальную машину. Виртуальную машину необходимо скачать на компьютер. Запустить Vmware player на рабочем столе, выполнить команду открыть виртуальную машину и указать местоположения сохраненной машины, затем нажать play.

1. Тестирование процессора

1.1.1 Арифметический тест процессора. Позволяет оценить производительность выполнения арифметических вычислений и операций с плавающей запятой.

1.1.1.1 Тестирование при помощи программы SiSoft Sandra. Во время тестирования устройства работают в предельных режимах. Некоторые из них могут вызвать сбой, если у них есть неисправности.

Вычисляется:

- «Whetstone FPU» (ФЛОПС) — величина, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данный процессор;

- «Dhrystone ALU» (ИПС) — единица измерения быстродействия, равная одному миллиону инструкций в секунду, показывает, сколько миллионов инструкций в секунду выполняет процессор.

Запустите программу, и перейдите во вкладку «Эталонные тесты» (рис.1).



Рисунок 1 – Тесты программы SiSoftware Sandra

Выберите арифметический тест процессора, запустите его и нажмите кнопку «Обновить» (F5). По окончании теста на экран выводятся результаты тестируемого и эталонных процессоров (рис. 2).

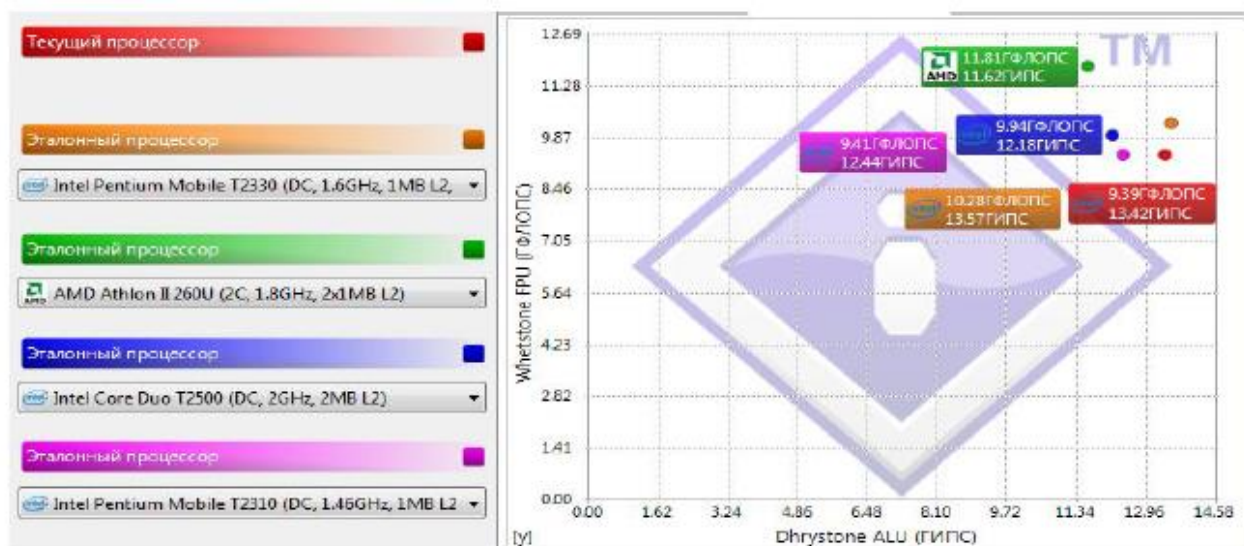


Рисунок 2 – Результаты арифметического теста процессора в SiSoftware Sandra

Для сохранения результатов нажмите на кнопку «База результатов» и выберите «Экспорт результатов». В появившемся окне выберите формат.

1.1.1.2 Тестирование при помощи программы Lavalys Everest

Вид главного окна программы представлен на рис. 3.



Рисунок 3 – Вид главного окна программы Lavalys Everest

CPU Queen — тестирует производительность процессора в целочисленных операциях при решении классической «Задачи с ферзями».

Для арифметического теста процессора в меню программы выберите группу «Тест» и запустите тест «CPU Queen», нажав кнопку «Обновить». По окончании теста программа выводит результат тестируемого и эталонных процессоров (рис. 4).

ЦП		Частота ...	Системная плата
9574	2x Core 2 Duo P8400	2266 МГц	MSI MegaBook PR201
7757	2x Core 2 Duo T5600	1833 МГц	Asus F3000Jc Notebook
7693	2x Core Duo T2500	2000 МГц	Asus N4L-VM DH
7267	2x Athlon64 X2 4000+	2100 МГц	ASRock ALiveNF7G-HDrea..
7098	2x Pentium EE 955 HT	3466 МГц	Intel D955XBK
7035	2x Core 2 Duo T5500	1666 МГц	Asus F3000Jp Series Not...

Рисунок 4 – Результаты арифметического теста процессора в Everest

1.1.2 Мультимедийный тест процессора

Тест дает возможность оценить производительность системы в работе с мультимедийными данными при использовании поддерживаемых процессором наборов SIMD-инструкций (например, MMX, 3DNow и SSE).

1.1.2.1 Тестирование при помощи Lavalys Everest

CPU PhotoWorxx — тестирует производительность блоков целочисленных арифметических операций, умножения, а также подсистемы памяти при выполнении ряда стандартных операций с изображениями.

Для выполнения теста в окне программы выберите тест «CPU PhotoWorxx» и нажать кнопку «Обновить». По окончании теста программа выводит результат тестируемого и эталонных процессоров (рис. 5).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
6455	2x Pentium EE 955 HT	3466 МГц	Intel D955XBK	i955X	Dual DDR2-667
5323	2x Core 2 Duo T5600	1833 МГц	Asus F3000Jc Notebook	i945PM	Dual DDR2-667
5293	2x Core Duo T2500	2000 МГц	Asus N4L-VM DH	i945GT Int.	Dual DDR2-667
5256	2x Opteron 240	1400 МГц	MSI K8D Master3-133 F5	AMD8100	Dual DDR400R
5058	P4EE HT	3733 МГц	Intel SE7230NH1LX	iE7230	Dual DDR2-667
4470	2x Pentium D 820	2800 МГц	Abit Fatal1ty F-I90HD	R5600 Int.	Dual DDR2-800
4260	Celeron 420	1600 МГц	Intel DQ965CO	Q965 Int.	Dual DDR2-667
4207	2x Xeon HT	3400 МГц	Intel SE7320SP2	iE7320	Dual DDR333R
4136	Athlon64 3200+	2000 МГц	ASRock 939S56-M	Si5756	Dual DDR400
3680	Opteron 248	2200 МГц	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	Dual DDR266R
3361	2x Xeon	3066 МГц	Asus PCH-DL	i875P + PAT	Dual DDR333
3120	Sempron 2600+	1600 МГц	ASRock K8NF4G-SATA2	GeForce6100 Int.	DDR400 SDRAM
3001	Pentium M 730	1600 МГц	AOpen i915Ga-HF5	i915G Int.	Dual DDR2-533
2499	P4EE	3466 МГц	ASRock 775Dual-880Pro	PT880Pro	Dual DDR2-400
2451	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
2404	Celeron D 326	2533 МГц	ASRock 775Twins-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM
2379	Atom 230 HT	1600 МГц	Intel D945GCLF	i945GC	DDR2-533 SDRAM
2305	Celeron 215	1333 МГц	Intel D201GLY	Si5662 Int.	DDR2-533
2083	Nano L2200	1600 МГц	VIA VB8001	CN896 Int.	DDR2-667 SDRAM
2022	P4	2800 МГц	MSI 848P Neo-S	i848P	DDR400 SDRAM

Рисунок 5 - Мультимедийный тест процессора

1.1.2.2 Тестирование при помощи Sisoftware Sandra

Для выполнения теста выберите, во вкладке «эталонные тесты», «мультимедийный тест процессора» и нажмите кнопку «обновить» (рис. 6).

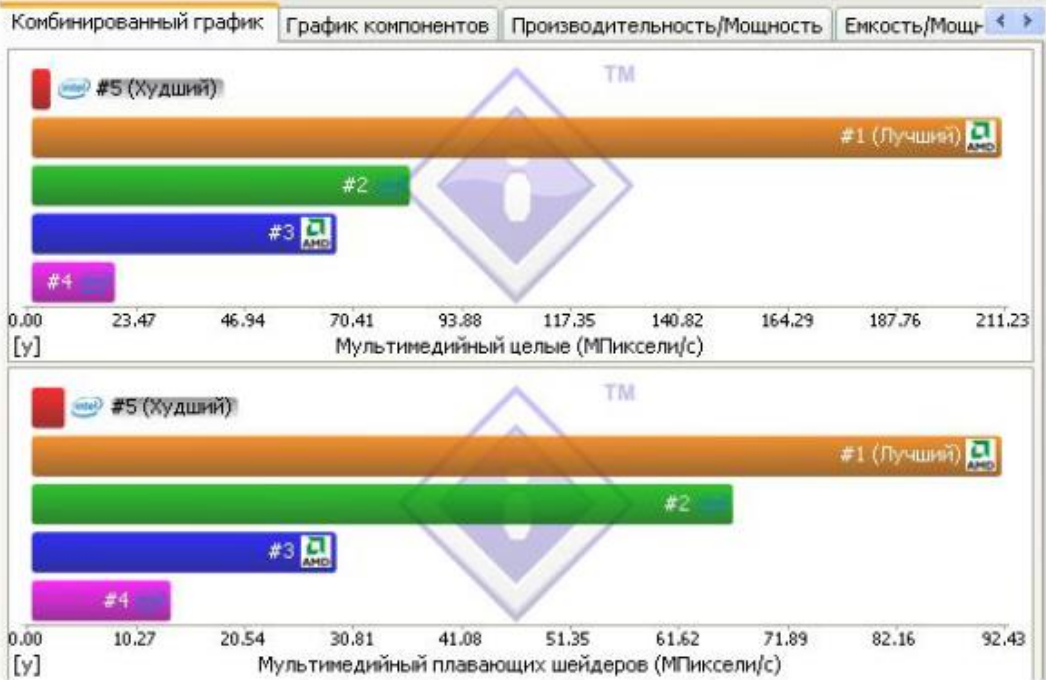


Рисунок 6 – Мультимедийный тест процессора

1.1.3 Тест «Производительность криптографии»

1.1.3.1 Тестирование при помощи Lavalys Everest

CPU AES — тестирует скорость процессора при выполнении шифрования по симметричному алгоритму блочного шифрования «Rijndael», размер блока 128 бит, ключ 128/192/256 бит. Способен использовать низкоуровневые команды шифрования процессоров VIA C3 и C7.

Для выполнения теста в окне программы выберите тест «CPU AES» и нажмите кнопку «Обновить» (рис.7).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
1736	Efficeon 8600	1000 МГц	ECS 532 Notebook	Efficeon	DDR266 SDRAM
1583	Celeron	1700 МГц	Asus P4B	i845	PC133 SDRAM
1542	Athlon	1400 МГц	PCChips M817LMR	MAGIK1	DDR266 SDRAM
1486	P4	1600 МГц	Abit TH7II	i850	Dual PC800 RDRAM
1467	2x PIII	500 МГц	Epoх KP6-B5	i440BX	PC100R SDRAM
1183	Crusoe 5800	1000 МГц	ECS A530 DeskNote	Crusoe	DDR266 SDRAM
984	2x PII	333 МГц	Intel DK440LX	i440LX	PC66 SDRAM
970	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
910	Celeron	700 МГц	PCChips M758LT	Si5630ET Int.	PC100 SDRAM
856	Athlon	750 МГц	Epoх EP-7KXA	KX133	PC133 SDRAM
727	Duron	600 МГц	Abit KG7-Lite	AMD-760	DDR200R SDRAM
683	PIII	450 МГц	Asus P3C-5	i820	PC600 RDRAM
610	2x PentiumPro	200 МГц	Compaq ProLiant 800	i440FX	Dual EDO
428	K6-III	400 МГц	Epoх EP-MVP3G-M	MVP3	PC100 SDRAM
403	Celeron	266 МГц	Epoх P2-100B	ApolloPro	PC66 SDRAM
398	C3	800 МГц	VIA EP1A	PLE133 Int.	PC133 SDRAM
324	K6-2	333 МГц	Amptroх PM-9100LMR	Si55597 Ext.	PC66 SDRAM
313	2x PentiumMMX	200 МГц	Gigabyte GA-586DX	i430HX	Dual EDO
172	K5 PR166	116 МГц	Asus P5A	ALADDIN5	PC66 SDRAM
138	MediaGxm	233 МГц	ALD NPC6836	Cx5520	PC60 SDRAM

Рисунок 7 - Тест «производительность криптографии»

1.1.3.2 Тестирование при помощи Sisoftware Sandra

Во вкладке «эталонные тесты» выберите тест «производительность криптографии» и нажмите «обновить» (рис. 8).



Рисунок 8 - Тест «производительность криптографии»

1.2 Тестирование памяти

1.2.1 Тест «Чтение из памяти» при помощи Lavalys Everest

Тестируется скорость пересылки данных из ОЗУ к процессору. Для выполнения теста в окне программы выберите тест «Чтение из памяти» и нажмите кнопку «Обновить» (рис. 9).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
13339 Мб/с	Core i7 Extreme 965	3333 МГц	Asus P6T Deluxe	X58	Triple DDR3-1333
12894 Мб/с	Xeon X5550	2666 МГц	Supermicro X8DTN+	i5520	Triple DDR3-1333
11584 Мб/с	Xeon X3430	2400 МГц	Supermicro X8SIL-F	i3420	Dual DDR3-1333
9482 Мб/с	Core i5 650	3466 МГц	Supermicro C7S1M-Q	Q57 Int.	Dual DDR3-1333
8899 Мб/с	Athlon64 X2 Black 6400+	3200 МГц	MSI K9N SLI Platinum	nForce570SLI	Dual DDR2-800
8265 Мб/с	Sempron 140	2700 МГц	Gigabyte GA-790FXTA-UD5	AMD790FX	Unganged Dual DD...
8036 Мб/с	Pentium EE 955	3466 МГц	Intel D955XBK	i955X	Dual DDR2-667
7920 Мб/с	P4EE	3733 МГц	Intel SE7230NH1LX	IE7230	Dual DDR2-667
7463 Мб/с	Phenom II X4 Black 940	3000 МГц	Asus M3N78-EM	GeForce8300 Int.	Ganged Dual DDR2...
7171 Мб/с	Core 2 Extreme QX9650	3000 МГц	Gigabyte GA-EP35C-D53R	P35	Dual DDR3-1066
7040 Мб/с	Core 2 Extreme X6800	2933 МГц	Abit AB9	P965	Dual DDR2-800
6742 Мб/с	Core 2 Extreme QX6700	2666 МГц	Intel D975XBX2	i975X	Dual DDR2-667
6293 Мб/с	Athlon64 X2 4000+	2100 МГц	ASRock ALiveNF7G-HDready	nForce7050-63...	Dual DDR2-700
6205 Мб/с	Pentium D 820	2800 МГц	Abit Fatal1ty F-190HD	R5600 Int.	Dual DDR2-800
5989 Мб/с	Athlon64 3200+	2000 МГц	ASRock 939S56-M	SiS756	Dual DDR400
5788 Мб/с	Core 2 Duo P8400	2266 МГц	MSI MegaBook PR201	GM45 Int.	Dual DDR2-667
5355 Мб/с	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
5333 Мб/с	Opteron HE 2210	1800 МГц	Tyan Thunder h2000M	BCM5785	Dual DDR2-600R
5169 Мб/с	12x Opteron 2431	2400 МГц	Supermicro H8DI3+-F	SR5690	Unganged Dual DD...
5115 Мб/с	Opteron 2378	2400 МГц	Tyan Thunder n3600R	nForcePro-3600	Unganged Dual DD...
5082 Мб/с	Phenom X4 9500	2200 МГц	Asus M3A	AMD770	Ganged Dual DDR2...
5050 Мб/с	Celeron 420	1600 МГц	Intel DQ965CO	Q965 Int.	Dual DDR2-667

Рисунок 9 – Тест «чтение из памяти»

1.2.2 Тест «Запись в память» при помощи Lavalys Everest

Тестируется среднее время записи данных в ОЗУ. Для выполнения теста в окне программы выбрать тест «Запись в память» и нажать кнопку «Обновить» (рис. 10).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
4104 Мб/с	Athlon64 3200+	2000 МГц	ASRock 939S56-M	SiS756	Dual DDR400
3923 Мб/с	Opteron 2378	2400 МГц	Tyan Thunder n3600R	nForcePro-3600	Unganged Dual DD...
3864 Мб/с	Phenom X4 9500	2200 МГц	Asus M3A	AMD770	Ganged Dual DDR2...
3826 Мб/с	Opteron 248	2200 МГц	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	Dual DDR266R
3806 Мб/с	12x Opteron 2431	2400 МГц	Supermicro H8DI3+-F	SR5690	Unganged Dual DD...
3639 Мб/с	Celeron 420	1600 МГц	Intel DQ965CO	Q965 Int.	Dual DDR2-667
3447 Мб/с	Core Duo T2500	2000 МГц	Asus N4L-VM DH	i945GT Int.	Dual DDR2-667
3164 Мб/с	Nano L2200	1600 МГц	VIA VB8001	CN896 Int.	DDR2-667 SDRAM
3110 Мб/с	P4	2800 МГц	MSI 848P Neo-S	i848P	DDR400 SDRAM
3005 Мб/с	Core 2 Duo T5600	1833 МГц	Asus F3000Jc Notebook	i945PM	Dual DDR2-667
2909 Мб/с	Opteron HE 2344	1700 МГц	Supermicro H8DME-2	nForcePro-3600	Unganged Dual DD...
2839 Мб/с	Xeon	3066 МГц	Asus PCH-DL	i875P + PAT	Dual DDR333
2837 Мб/с	P4	2400 МГц	Abit SI7	SiSR658	Dual PC1066 RDRAM
2834 Мб/с	Pentium M 730	1600 МГц	AOpen i915Ga-HFS	i915G Int.	Dual DDR2-533
2832 Мб/с	Atom 230	1600 МГц	Intel D945GCLF	i945GC	DDR2-533 SDRAM
2786 Мб/с	Celeron D 326	2533 МГц	ASRock 775Twins-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM
2736 Мб/с	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
2485 Мб/с	Xeon 5140	2333 МГц	Intel S5000VSA	i5000V	Dual DDR2-667FB
2370 Мб/с	Sempron 2600+	1600 МГц	ASRock K8NF4G-SATA2	GeForce6100 Int.	DDR400 SDRAM
2321 Мб/с	Xeon L5320	1866 МГц	Intel S5000VCL	i5000V	Dual DDR2-533FB

Рисунок 10 – Тест «запись в память»

3.2.3 Тест «Копирование в память» при помощи Lavalys Everest

Тестируется скорость пересылки данных из одних ячеек памяти в другие через кэш процессора. Для выполнения теста в окне программы выберите тест «Копирование в память» и нажмите кнопку «Обновить» (рис. 11).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
7222 Мб/с	Athlon64 X2 Black 6400+	3200 МГц	MSI K9N SLI Platinum	nForce570SLI	Dual DDR2-800
7052 Мб/с	Opteron 2378	2400 МГц	Tyan Thunder n3600R	nForcePro-3600	Unganged Dual DD...
6858 Мб/с	Athlon64 X2 4000+	2100 МГц	ASRock ALiveNF7G-HDready	nForce7050-63...	Dual DDR2-700
6747 Мб/с	12x Opteron 2431	2400 МГц	Supermicro H8DI3+-F	SR5690	Unganged Dual DD...
6305 Мб/с	Core 2 Extreme QX9650	3000 МГц	Gigabyte GA-EP35C-D53R	P35	Dual DDR3-1066
6218 Мб/с	Pentium EE 955	3466 МГц	Intel D955XBK	i955X	Dual DDR2-667
6170 Мб/с	P4EE	3733 МГц	Intel SE7230NH1LX	IE7230	Dual DDR2-667
5479 Мб/с	Phenom X4 9500	2200 МГц	Asus M3A	AMD770	Ganged Dual DDR2...
5441 Мб/с	Xeon E5462	2600 МГц	Intel SS400SF	i5400	Quad DDR2-640FB
5433 Мб/с	Core 2 Extreme X6800	2933 МГц	Abit AB9	P965	Dual DDR2-800
5110 Мб/с	Core 2 Duo P8400	2266 МГц	MSI MegaBook PR201	GM45 Int.	Dual DDR2-667
4843 Мб/с	Pentium D 820	2800 МГц	Abit Fatal1ty F-190HD	RS600 Int.	Dual DDR2-800
4632 Мб/с	Athlon64 3200+	2000 МГц	ASRock 939S56-M	S5756	Dual DDR400
4606 Мб/с	Core 2 Extreme QX6700	2666 МГц	Intel D975XBX2	i975X	Dual DDR2-667
4165 Мб/с	Xeon	3400 МГц	Intel SE7320SP2	IE7320	Dual DDR333R
4139 Мб/с	Celeron 420	1600 МГц	Intel DQ965CO	Q965 Int.	Dual DDR2-667
4022 Мб/с	Opteron HE 2344	1700 МГц	Supermicro H8DME-2	nForcePro-3600	Unganged Dual DD...
3945 Мб/с	Opteron HE 2210	1800 МГц	Tyan Thunder h2000M	BCM5785	Dual DDR2-600R
3700 Мб/с	Opteron 248	2200 МГц	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	Dual DDR266R
3302 Мб/с	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
3157 Мб/с	Celeron D 326	2533 МГц	ASRock 775Twins-HDTV	RC410 Ext.	DDR2-533 SDRAM
3146 Мб/с	P4FF	3466 МГц	ASRock 775Dual-880Pro	PT880Pro	Dual DDR2-400

Рисунок 11 – Тест «копирование в память»

1.2.4 Тест «Задержка памяти» при помощи Lavalys Everest

Задержка памяти — тестируется среднее время ожидания между запросом процессора на получение ячейки с информацией из памяти и временем, когда оперативная память сделает первую ячейку доступной для чтения. Для выполнения теста в окне программы выберите тест «Задержка памяти» и нажмите кнопку «Обновить» (рис. 12).

ЦП		Частота...	Системная плата	Чипсет	Память
47.4 ns	Athlon64 X2 Black 6400+	3200 МГц	MSI K9N SLI Platinum	nForce570SLI	Dual DDR2-800
54.6 ns	Sempron 140	2700 МГц	Gigabyte GA-790FXTA-UD5	AMD790FX	Unganged Dual DD...
55.4 ns	Athlon64 3200+	2000 МГц	ASRock 939556-M	S5756	Dual DDR400
57.4 ns	Xeon X3430	2400 МГц	Supermicro K8SIL-F	i3420	Dual DDR3-1333
59.3 ns	Sempron 2600+	1600 МГц	ASRock K8NF4G-SATA2	GeForce6100 Int.	DDR400 SDRAM
59.9 ns	Core i7 Extreme 965	3333 МГц	Asus P6T Deluxe	X58	Triple DDR3-1333
60.8 ns	Athlon64 X2 4000+	2100 МГц	ASRock ALiveNF7G-HDready	nForce7050-63...	Dual DDR2-700
63.1 ns	Phenom II X4 Black 940	3000 МГц	Asus M3N78-EM	GeForce8300 Int.	Ganged Dual DDR2...
63.4 ns	Core 2 Duo	1500 МГц	VMware Virtual Platform	i440BX/ZX	
68.0 ns	Core 2 Extreme X6800	2933 МГц	Abit AB9	P965	Dual DDR2-800
68.3 ns	Xeon X5550	2566 МГц	Supermicro K8DTN+	i5520	Triple DDR3-1333
71.6 ns	Core 2 Extreme QX6700	2666 МГц	Intel D975XBX2	i975X	Dual DDR2-667
74.7 ns	Core 2 Extreme QX9650	3000 МГц	Gigabyte GA-EP35C-DS3R	P35	Dual DDR3-1066
79.7 ns	Core i5 650	3466 МГц	Supermicro C75IM-Q	Q57 Int.	Dual DDR3-1333
80.3 ns	Pentium EE 955	3466 МГц	Intel D955XBK	i955X	Dual DDR2-667
80.7 ns	Opteron Z48	2200 МГц	MSI K8T Master1-FAR	K8T800	Dual DDR266R
82.1 ns	Opteron HE 2210	1800 МГц	Tyan Thunder h2000M	BCM5785	Dual DDR2-600R
85.4 ns	P4EE	3733 МГц	Intel SE7230NH1LX	IE7230	Dual DDR2-667
85.5 ns	Core 2 Duo P8400	2266 МГц	MSI MegaBook PR201	GM45 Int.	Dual DDR2-667
89.5 ns	Pentium M 730	1600 МГц	AOpen i915Ga-HFS	i915G Int.	Dual DDR2-533
90.5 ns	Celeron 420	1600 МГц	Intel DQ965CO	Q965 Int.	Dual DDR2-667

Рисунок 12 – Тест «задержка памяти»

1.3 Тестирование графики

1.3.1 Тестирование видеопамати

Тестирование видеопамати при помощи PC Wizard. Этот тест определяет быстродействие видеопамати, измеряется количество кадров (fps) в секунду, которое видеокарта выдает при построении изображения. Изображение создается следующим образом: создается первичная поверхность с текстурой разрешением 1024x768 (32 бита) и чистая вторичная. Через шину AGP со скоростью 64/128 линий в секунду на вторичную поверхность копируется первая. Запустите PC Wizard. Появится главное окно программы. Перейдите на вкладку «Тест» (рис. 13).

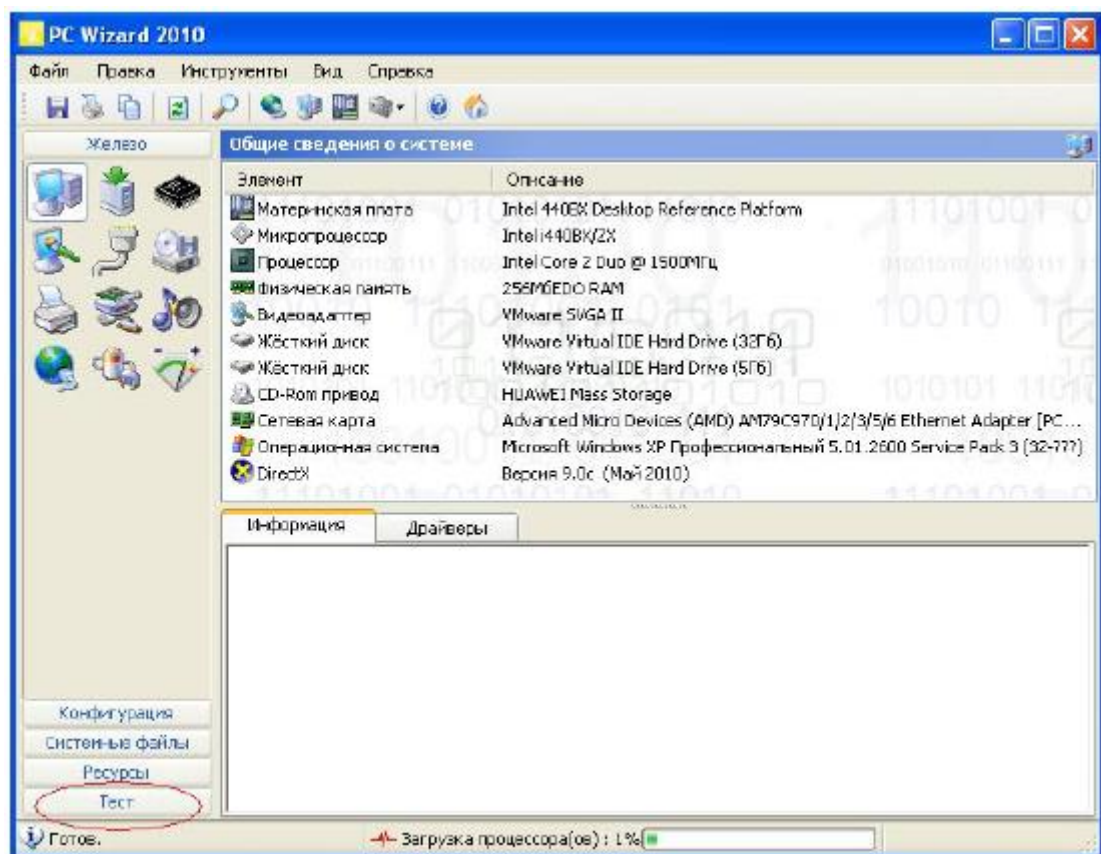


Рисунок 13 – Главное окно программы PC Wizard

Далее выберите из представленных тестов «Video Benchmark.» Результат теста представлен значением частоты кадров (FPS). Полученные значения можно сравнить с эталонными результатами, путем нажатия на кнопку «Compare results» (рис. 14). После чего появится вкладка сравнения результатов теста (рис. 15).

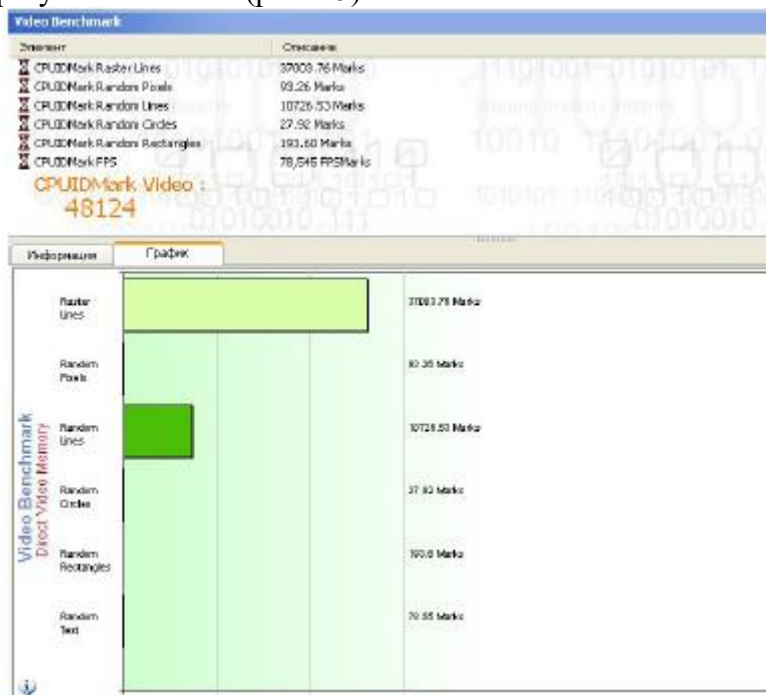


Рисунок 14 - Результат теста видео

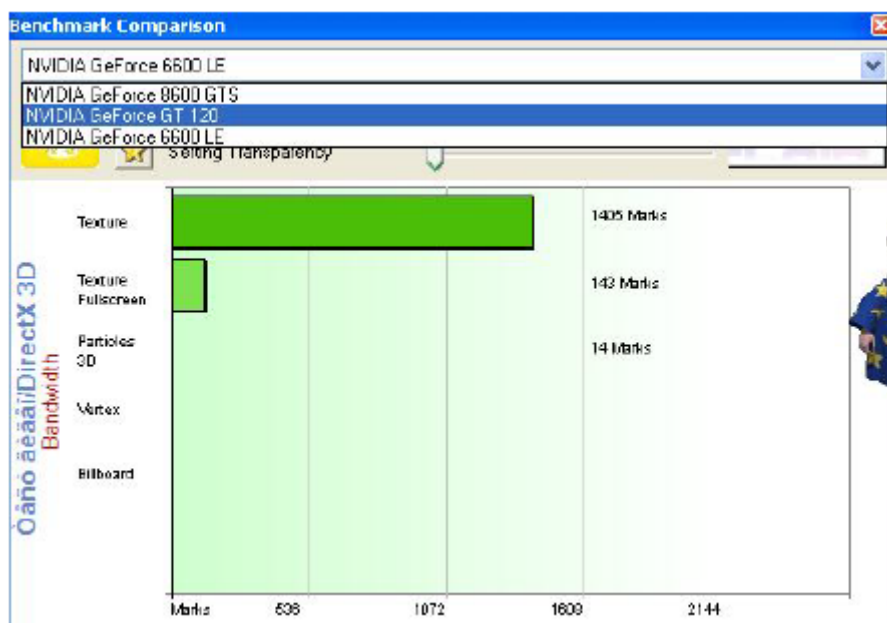


Рисунок 15 – Вкладка сравнения результатов теста

1.3.2 Тестирование быстродействия графического процессора

1.3.2.1 Тестирование при помощи SiSoftware Sandra

Тест графического процессора «рендеринг» — измеряется количество кадров (fps), которое видеокарта выдаёт в секунду при создании плоского изображения. Чтобы начать тестирование в окне программы выберите и запустите тест «Рендеринг», в появившемся окне выберите «Тип устройства DirectX 9c» и нажмите кнопку «Обновить». Результат представлен значением частоты кадров (FPS), находящемся в левом верхнем углу (рис. 16, 17).

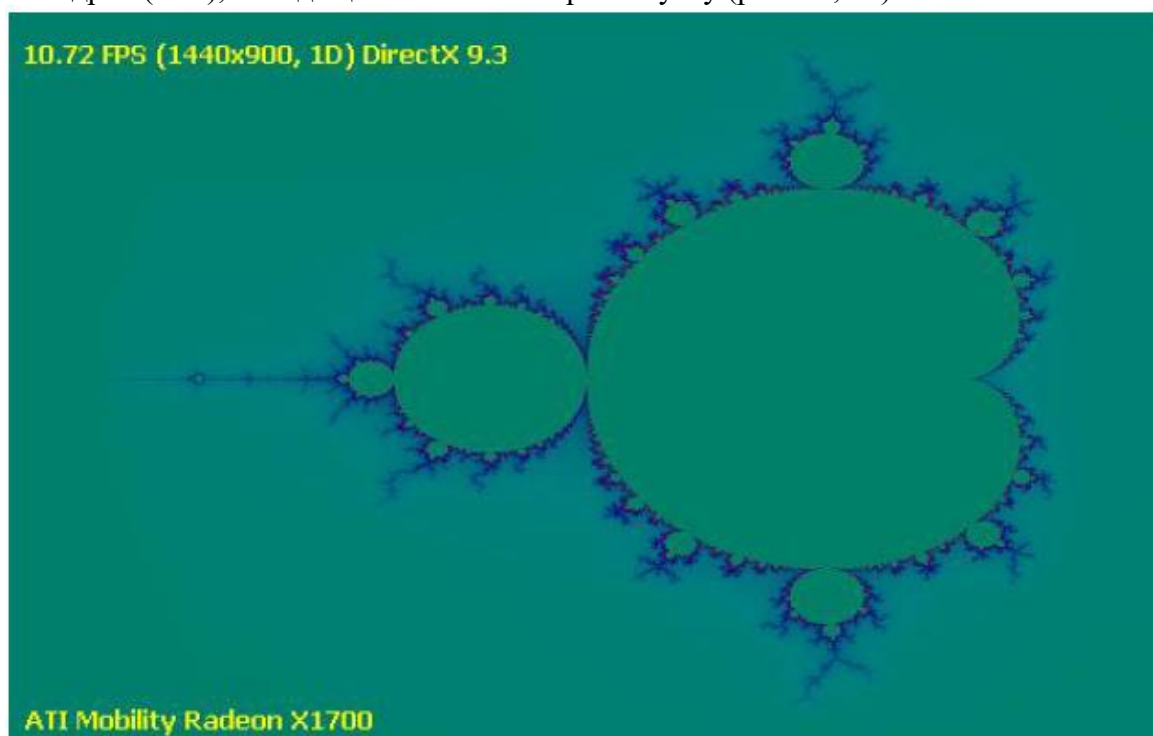


Рисунок 16 – Тест графического процессора

Эталоны:

- ☐ ATI Mobility Radeon HD 2300 – 25.12 FPS;
- ☐ NVIDIA GeForce Go 7700 – 13 FPS.

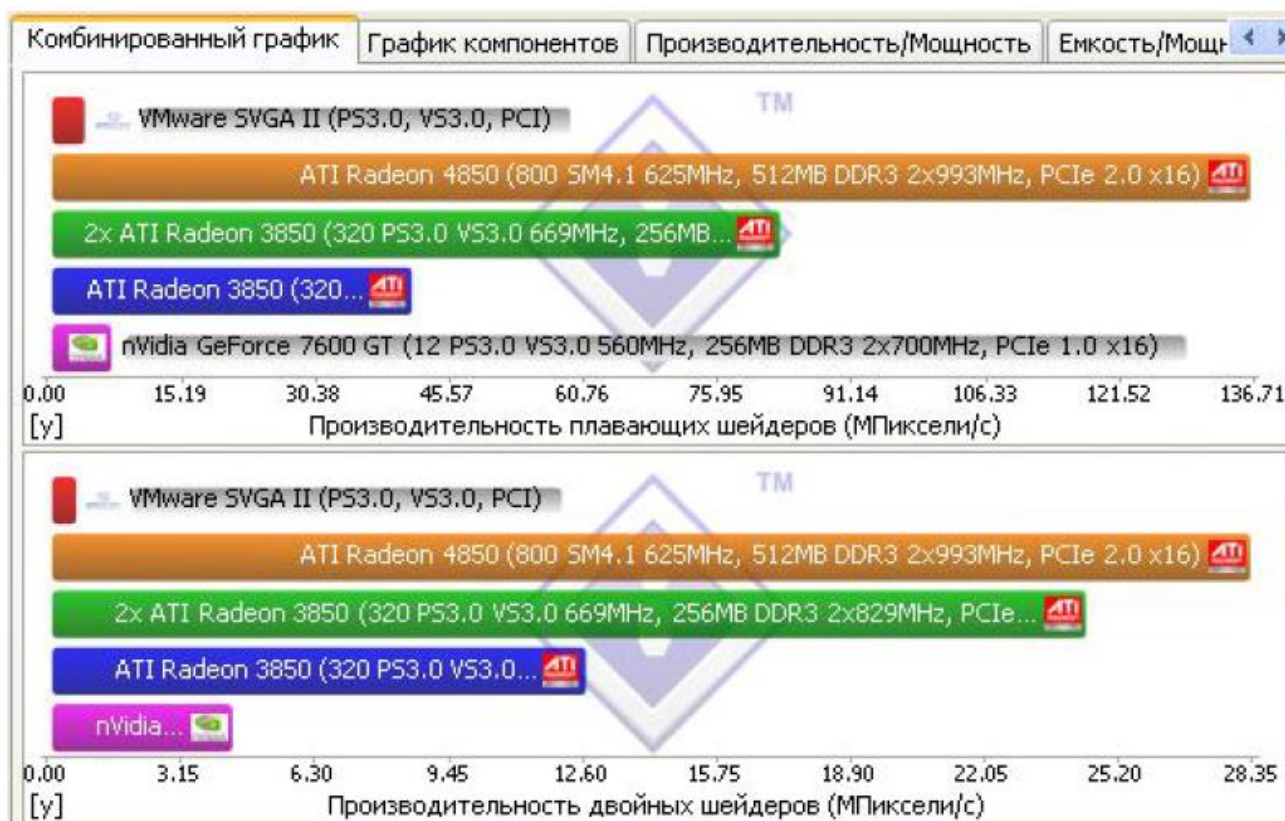


Рисунок 17 – Тест «рендеринг»

1.3.1.2 Тестирование при помощи PC Wizard

Чтобы начать тестирование во вкладке «тест» выберите «тест видео/DirectX 3D» (рис. 18). После окончания теста, результаты можно сравнить, нажав «Compare results».

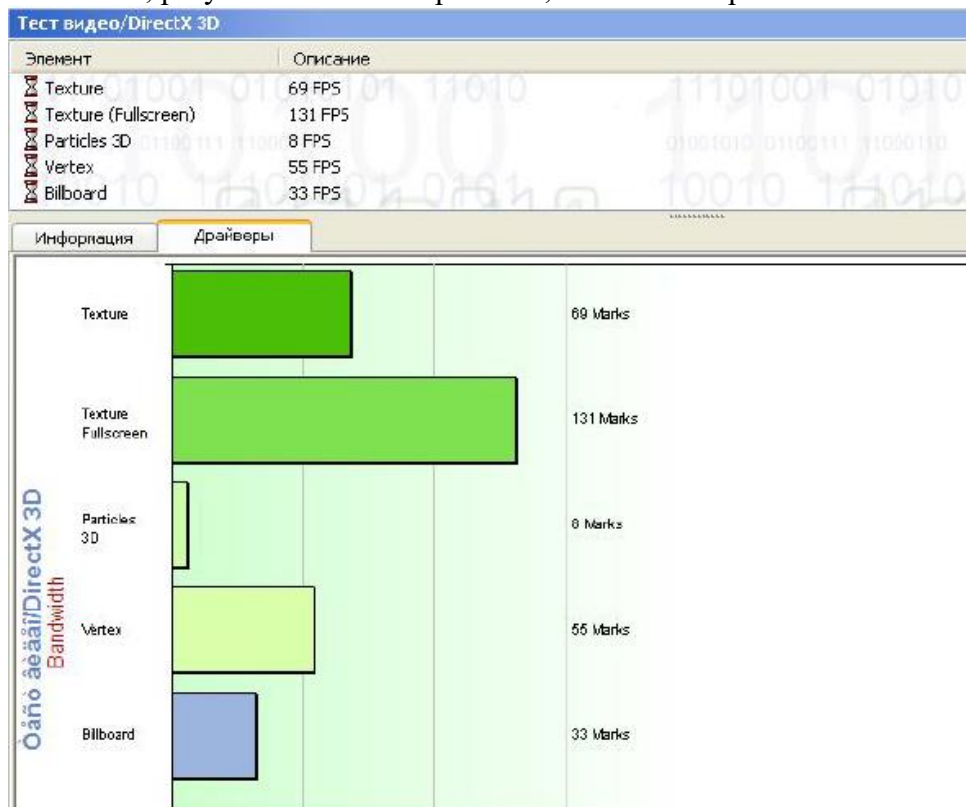


Рисунок 18– Тест видео/DirectX 3D

1.4 Тестирование физических накопителей

1.4.1 Тестирование при помощи Lavalys Everest

Для тестирования диска будем использовать программу Lavalys Everest, так как она позволяет выбирать размер блоков для тестов «чтения» и «записи». Для запуска теста в панели меню «Сервис» выберите «Тест диска» (рис. 19).

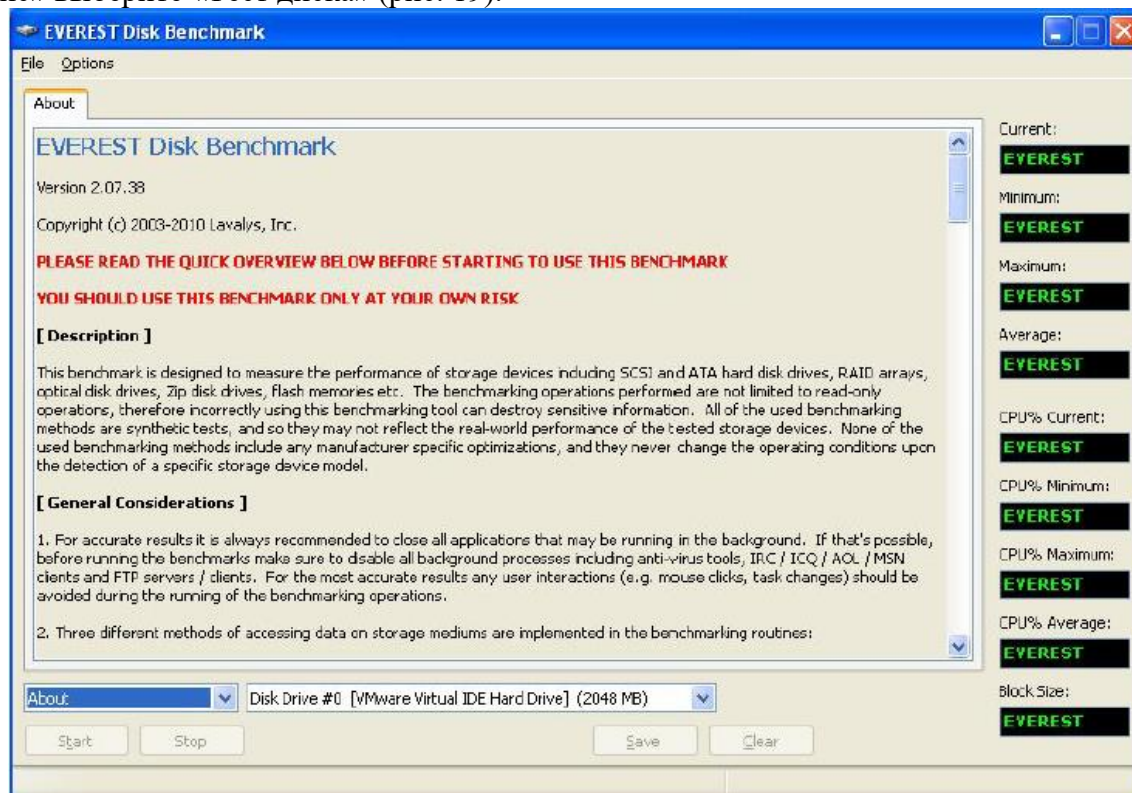


Рисунок 19 – Общий вид теста накопителей в Lavalys Everest

Выберите тестируемый накопитель Disk Drive #1 (рис.20).

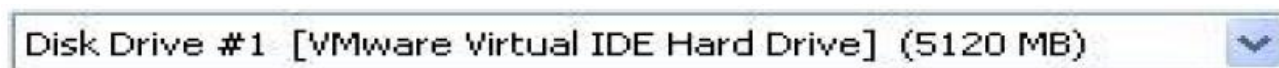


Рисунок 20 – Выбор физического накопителя

1.4.1.1 Тест «Чтение данных»

В настройках «Options» выберите размер блока 4 Кбайта, выберите тест «Linear Read» и затем нажмите кнопку «Start». За результат будем принимать среднее значение – «Average». Тестирование следует проводить не менее 15 секунд. Тест повторить с блоком 1 Мбайт.

Эталонные результаты (среднее значение – «Average», блоки 4 Кб):

- ☐ Western Digital 3200YS 320Gb – 32.2 Мб/с;
- ☐ Samsung 1614N 160Gb – 45.8 Мб/с;
- ☐ Hitachi HTS 541616 – 24.4 Мб/с.

1.4.1.2 Тест «Запись данных»

Для начала теста в настройках «Options» выберите «Write Tests», размер блока 4Кбайта, выберите тест «Linear Write» и затем нажмите кнопку «Start». За результат будем принимать среднее значение – «Average». Тестирование следует проводить не менее 15 секунд. Тест повторить с блоком 1Мбайт.

Эталонные результаты (среднее значение – «Average», блоки 4 Кб):

- ☐ Western Digital 3200YS 320Gb – 15.1 Мб/с;
- ☐ Samsung 1614N 160Gb – 17.4 Мб/с;
- ☐ Hitachi HTS 541616 – 10.6 Мб/с.

1.4.1.3 Тест «среднее время доступа при операции чтения»

Многие уделяют «времени доступа» малое значение, ориентируясь только на линейные скорости — в реальных условиях последние достижимы при записи и чтении больших объемов данных (например, копируя на накопитель фильм, размером с сам накопитель). При попытке работы с содержимым устройства блоками разного размера, при случайных чтениях и записях и т.п. время доступа вполне может выйти на первый план. То есть при копировании большого количества файлов малого размера скорость будет меньше по сравнению с копированием одного большого файла.

Для начала тестирования выберите размер блока равным 4Кбайт, выберите тест «Average Read Access» и нажмите кнопку «Start». За результат будем принимать среднее значение – «Average». Тестирование следует проводить не менее 15 секунд. Повторите тест с размером блока равным 1Мбайт. Определите с каким размером блока задержка больше.

Эталонные результаты (среднее значение – «Average», блоки 4 Кб):

- ☐ Western Digital 3200YS 320Gb – 15.1 мс;
- ☐ Samsung 1614N 160Gb – 11 мс;
- ☐ Hitachi HTS 541616 150Gb – 12.6 мс.

1.4.1.4 Тест «среднее время доступа при операции запись»

Для начала тестирования выберите размер блока равным 4Кбайт, выберите тест «Average Write Access» и нажмите кнопку «Start». За результат будем принимать среднее значение – «Average». Тестирование следует проводить не менее 15 секунд. Повторите тест с размером блока равным 1Мбайт. Определите с каким размером блока задержка больше.

Эталонные результаты (среднее значение – «Average», блоки 4 Кб):

- ☐ Western Digital 3200YS 320Gb – 9.2 мс;
- ☐ Samsung 1614N 160Gb – 8.5 мс;
- ☐ Hitachi HTS 541616 150Gb – 9.9 мс.

1.4.2 Тестирование при помощи PC Wizard

Для тестирования дисков во вкладке «тест» выберите «тест жесткого диска», после завершения тестирования результат можно сравнить, нажав кнопку «Compare results» (рис. 21).

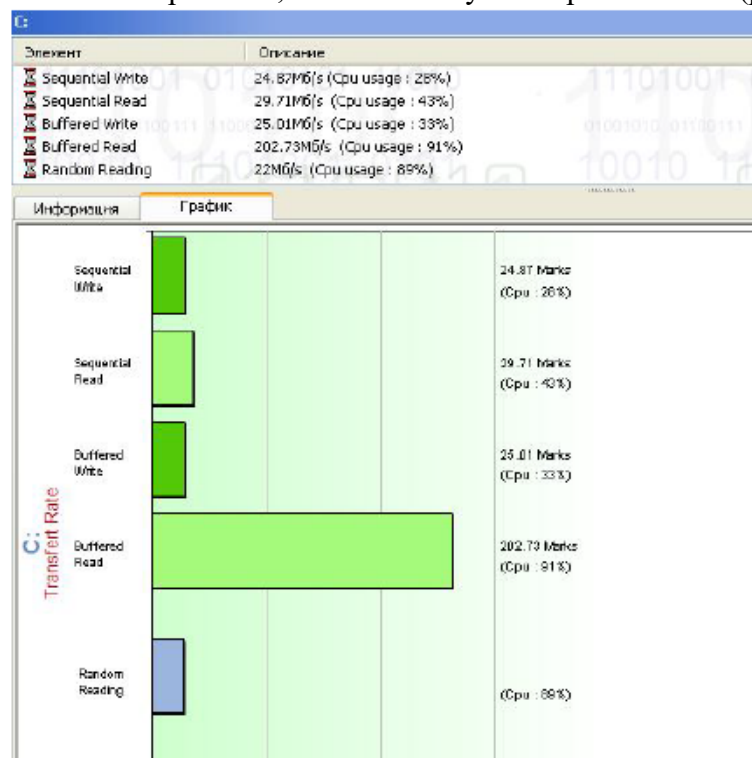


Рисунок 21 - Тестирование жесткого диска

1.5 Тест «Пропускная способность сети»

Тест будем производить при помощи SiSoftware Sandra. Для начала тестирования в окне программы перейдите во вкладку «Эталонные тесты» и запустите тест. В окне теста нажмите кнопку «Обновить». На рис. 22 представлено окно с результатами теста.

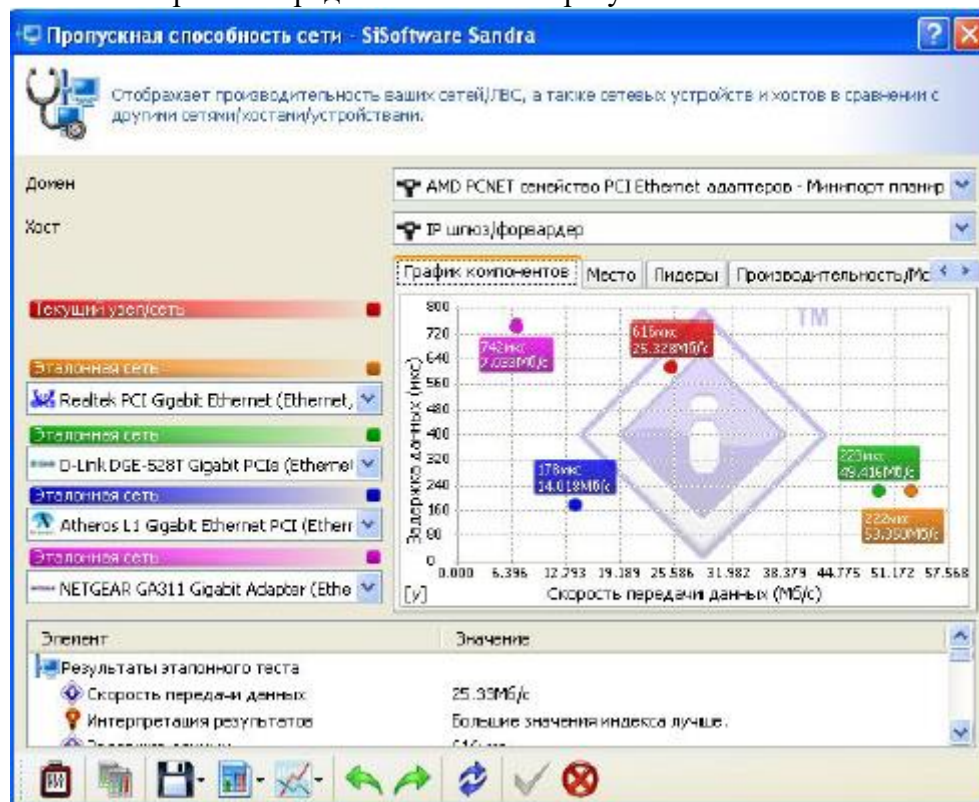


Рисунок 22 – Результаты теста «Пропускная способность сети»

Задание

Прodelать ход работы и согласно варианту в табл. 1 выполнить тесты.

Таблица 1 – Варианты задания к лабораторной работе

Вариант	Тест	Программа
1	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest

	«Чтение из памяти»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Тест графического процессора	Sisoftware Sandra
	Чтение данных физического накопителя	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
2	Арифметический тест процессора	Sisoftware Sandra
	Мультимедийный тест процессора	Lavalys Everest
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Запись в память»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	PC Wizard
	Запись данных физического носителя	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
3	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Копирование в память»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Тест графического процессора	Sisoftware Sandra
	Среднее время доступа при операции «чтение»	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
4	Арифметический тест процессора	Sisoftware Sandra
	Мультимедийный тест процессора	Lavalys Everest
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Задержка памяти»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	Sisoftware Sandra
	Среднее время доступа при операции «запись»	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
5	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Чтение из памяти»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	PC Wizard
	Тестирование жесткого диска	PC Wizard
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra

6	Арифметический тест процессора	Sisoftware Sandra
	Мультимедийный тест процессора	Lavalys Everest
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Запись в память»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	Sisoftware Sandra
	Запись данных физического носителя	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
7	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Копирование в память»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
8	Быстродействие графического процессора	PC Wizard
	Среднее время доступа при операции «чтение»	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
	Арифметический тест процессора	Sisoftware Sandra
	Мультимедийный тест процессора	Lavalys Everest
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Задержка памяти»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	Sisoftware Sandra
9	Среднее время доступа при операции «запись»	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Чтение из памяти»	Lavalys Everest
	Тест процессора	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	PC Wizard
10	«Чтение данных» физического носителя	Lavalys Everest
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra
	Арифметический тест процессора	Lavalys Everest
	Мультимедийный тест процессора	Sisoftware Sandra
	«Производительность криптографии»	Lavalys Everest
	«Запись в память»	Lavalys Everest
	Тестирование видеопамяти	PC Wizard
	Быстродействие графического процессора	Sisoftware Sandra
	Тестирование жесткого диска	PC Wizard
	Пропускная способность сети	Sisoftware Sandra

Контрольные вопросы

- 1) Дайте определение синтетическим, полусинтетическим тестам.
- 2) Объясните принцип арифметического тестирования процессора.
- 3) Объясните принцип мультимедийного тестирования процессора.
- 4) Объясните принцип теста «чтение из памяти».
- 5) Объясните принцип теста «запись в память».
- 6) Объясните принцип теста «копирование в память».

- 7) Объясните принцип теста «задержка памяти».
- 8) Объясните принцип теста «CPU AES».
- 9) Объясните принцип тестирования видеопамати.
- 10) Объясните принцип теста «рендеринг».

Практическая работа №4. Базовая Система Ввода-Вывода (BIOS). Работа с тренажёром BIOS.

Цель работы: научиться запускать программу BIOS Setup, использовать программу для изучения параметров BIOS.

Краткие теоретические сведения:

Программа *MyBIOS* имеет полное сходство с интерфейсом и меню оригинальной программы *BIOS Setup Utility* материнской платы ASUS P5K. Данная программа предназначена в первую очередь для высших и средних специальных учебных заведений, в которых может быть использована для проведения практических занятий, цель которых — научить студентов настраивать различные опции BIOS. Без использования данной программы проведение подобных практических занятий осложняется тем, что неправильная настройка BIOS может привести к неработоспособности или к сбоям в работе компьютера. Программа *MyBIOS* не выполняет реальной настройки аппаратных устройств компьютера, она только эмулирует меню и опции *BIOS Setup Utility* материнской платы, поэтому не может нарушить работоспособность компьютера. Важной особенностью программы является наличие режима работы, при котором студентам даются задания по настройке BIOS, после выполнения которых, выводится оценка в баллах (один балл за каждое правильно выполненное задание). Список доступных заданий сгруппирован по разделам меню BIOS, задания из списка выбираются в случайном порядке. После выхода из эмулятора и его повторного запуска все значения опций *BIOS Setup Utility* возвращаются в исходное положение.

BIOS (англ. basic input/output system — «базовая система ввода-вывода»), также БСВВ, — реализованная в виде микропрограмм часть системного программного обеспечения, которая предназначена для предоставления операционной системе API доступа к аппаратуре компьютера и подключенным к нему устройствам.

В персональных IBM PC-совместимых компьютерах, использующих микроархитектуру x86, BIOS представляет собой набор записанных в микросхему **EEPROM (ПЗУ)** персонального компьютера микропрограмм (образующих системное программное обеспечение), обеспечивающих начальную загрузку компьютера и последующий запуск операционной системы.

Основные производители BIOS для ноутбуков, персональных компьютеров и серверов (кроме продавцов-производителей): *American Megatrends (AMI)*, *Award Software (англ.)*, *Phoenix Technologies*

Назначение BIOS материнской платы

Инициализация и проверка работоспособности аппаратуры

Большую часть BIOS материнской платы составляют микропрограммы инициализации контроллеров на материнской плате, а также подключённых к ней устройств, которые, в свою очередь, могут иметь управляющие контроллеры с собственными BIOS.

Сразу после включения питания компьютера, во время начальной загрузки компьютера, при помощи программ записанных в BIOS, происходит самопроверка аппаратного обеспечения компьютера — **POST (power-on self-test)**. В ходе POST BIOS проверяет работоспособность контроллеров на материнской плате, задаёт низкоуровневые параметры их работы (например, частоту шины и параметры центрального микропроцессора, контроллера оперативной памяти, контроллеров шин FSB, AGP, PCI, USB). Если во время POST случился сбой, BIOS может выдать информацию, позволяющую выявить причину сбоя. Если нет возможности вывести сообщение на монитор, BIOS издаёт звуковой сигнал через встроенный динамик.

Если во время работы POST удался, BIOS ищет на доступных носителях загрузчик операционной системы MBR и передаёт управление операционной системе. Операционная система по ходу работы может изменять большинство настроек, изначально заданных в BIOS. В некоторых реализациях BIOS позволяет производить загрузку операционной системы через интерфейсы, изначально для этого не предназначенные (USB и IEEE 1394), а также производить загрузку по сети (применяется, например, в так называемых «тонких клиентах»).

BIOS материнских плат, как правило, содержат много настроек:

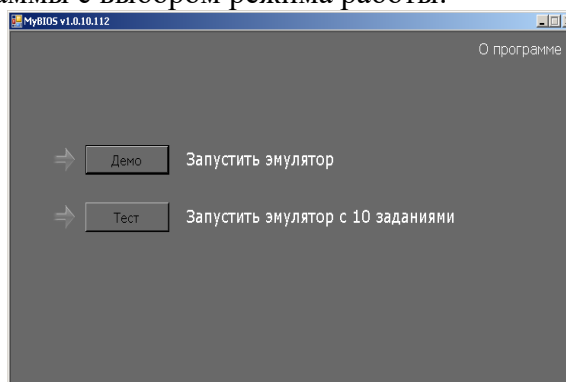
- Настройка времени системных часов и даты календаря.
- Настройка периферии, не приспособленной к работе в режиме «*Plug and Play*». Например, жёсткие диски начала 1990-х годов, работающие в CHS-режиме; COM- и LPT-порты.
- Запуск аппаратуры в форсированном (или, наоборот, щадящем) режиме, сброс до заводских настроек.
- Активация/отключение встроенного в материнскую плату оборудования (USB-, COM- и LPT-портов, встроенного видеоадаптера, сетевого или звукового адаптера).
- Отключение некоторых тестов, что ускоряет загрузку ОС.
- Активация обходных ветвей для известных ошибок ОС: например, если Windows 95 отказывается загружаться на машине без флоппи-дисковода, BIOS может перенаправить векторы IRQ так, чтобы ОС поняла, что дисковода нет. Если неудачно написанный драйвер не работает с SerialATA-винчестерами, BIOS может эмулировать поведение старого IDE-диска.
- Очерёдность носителей, с которых производится загрузка компьютера: жёсткий диск, USB-накопители, CD-ROM, загрузка с сетевой платы по технологии PXE и т. д. Если загрузка с первого носителя не удалась, BIOS пробует второй по списку, и т. д.

Неверные настройки BIOS могут нарушить работу компьютера. Справочную информацию по настройке можно найти в инструкции к материнской плате или в сети.

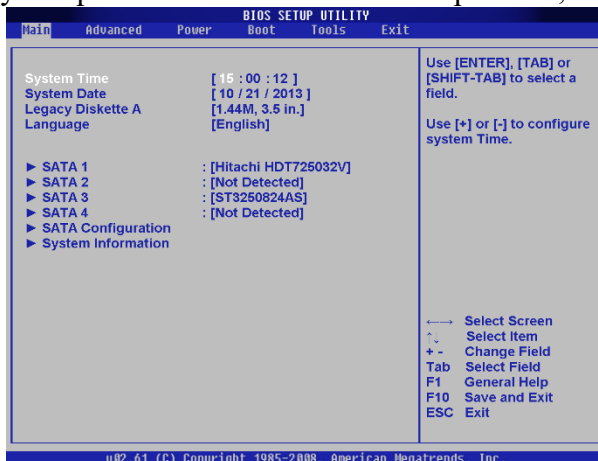
Программа настройки BIOS (англ. BIOS Setup) вызывается во время проверки работоспособности нажатием определённой клавиши. Наиболее распространённые — **Del**, **F2**, **F10** или **Esc**. Кроме того, существуют определённые комбинации клавиш, позволяющих запустить микропрограмму восстановления (перезаписи) BIOS в микросхеме в случае повреждения её аппаратно, либо вирусом, а также восстановить заводские настройки, позволяющие запустить компьютер после неверных настроек или в случае неудачного разгона.

Ход работы:

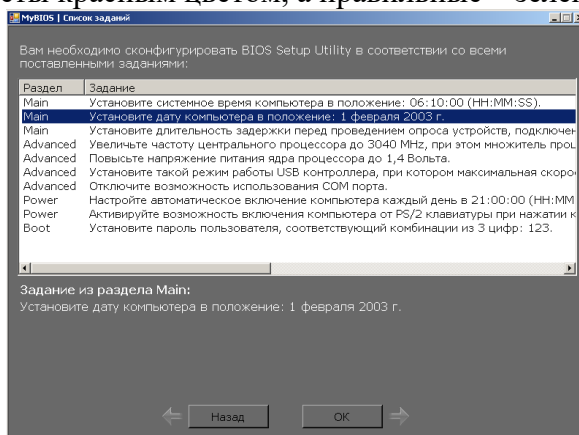
1. Запустить программу *MyBIOS* из каталога, указанного преподавателем. Перед вами появиться главное окно программы с выбором режима работы:



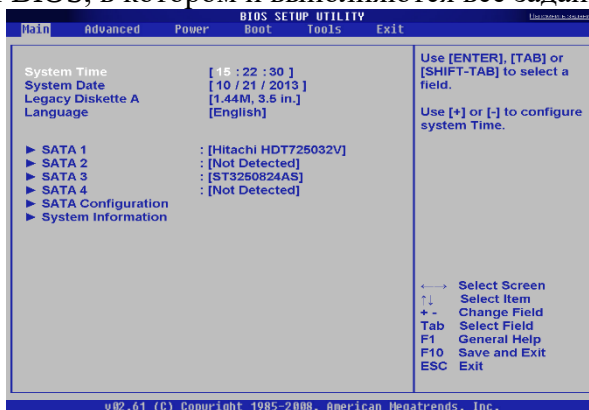
Режим «Демо» - запускает эмулятор BIOS в ознакомительном режиме, без заданий на оценку.



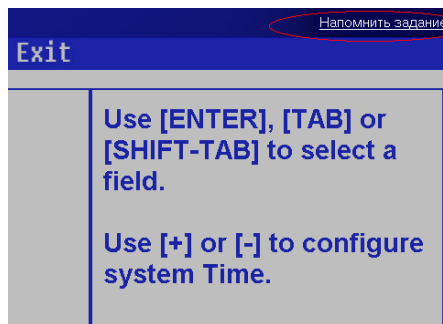
Режим «Тест» - запускает эмулятор с 10 заданиями, выполнив которые, программа ставит оценку, отмечая неверные ответы красным цветом, а правильные – зелёным.



Пункт «Раздел» даёт подсказку, в каком разделе находится нужная настройка, необходимая для выполнения задания. В пункте «Задание» отображаются задания для выполнения, также текст задания дублируется в нижней части окна программы. Кнопка «Назад» возвращает нас к выбору режима работы программы и генерирует новые задания, кнопка «ОК» переводит программу в режим эмуляции BIOS, в котором и выполняются все задания:



Если вы забыли какое-либо из заданий, в верхнем правом углу программы есть пункт «Напомнить задание», при нажатии на который всплывает окно со списком заданий:

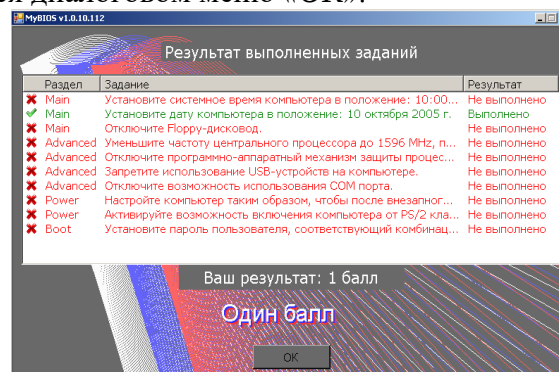


2. В качестве примера выполнения задания, выберем задание к котором нужно установить дату компьютера в положение 10 октября 2005 г.

Обратим внимание на подсказку: данная настройка находится в разделе «Main». Измените текущую дату, используя клавиши «+» и «-», обратите внимание на то, что на первом месте будет находиться не число, а месяц.



Для корректного завершения задания перейдите в меню «Exit» и выберите пункт «Exit & Save Changes», нажав в появившемся диалоговом меню «OK».



3. В появившемся окне результата выполненных заданий мы видим наше верно выполненное задание, которое отмечено зелёным цветом и имеет статус «Выполнено».

Выполнить самостоятельно:

Снова зайдите в режим «Тест» и самостоятельно выполните список из 10 заданий, показав результат преподавателю.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена программа MyBIOS? Какие преимущества она даёт при использовании её в учебных заведениях?
2. Чем отличаются режимы работы «Тест» и «Демо»?
3. Перечислите фирмы-производители прошивок BIOS для ПК
4. Что такое BIOS POST?
5. Нажатием каких клавиш можно зайти в меню настроек BIOS?
6. Что такое PROM, EPROM и EEPROM и чем они отличаются?

Практическая работа №3 «Определение основных характеристик оперативной памяти. Измерение быстродействия оперативной памяти с помощью тестовых программ»

Цель: освоение основных принципов установки модулей памяти на системную плату компьютера.

Задание.

1. Ознакомиться и получить навыки работы по установке модулей оперативной памяти.
2. Ознакомиться и получить навыки измерения быстродействия оперативной памяти с помощью тестовых программ.

Краткие теоретические сведения

1. Общие сведения

Оперативная память (рисунок 3.1) – это рабочая область для процессора компьютера. В ней во время работы хранятся программы и данные, которые сохраняются в ней только при включенном компьютере или до нажатия кнопки Reset.

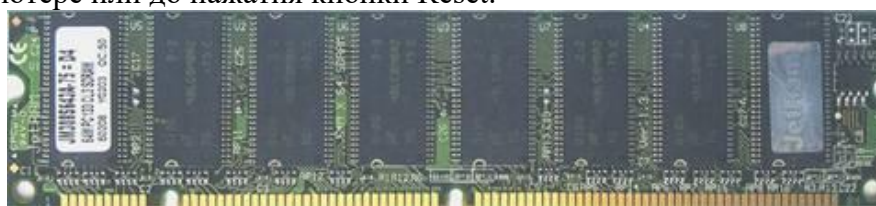


Рисунок 3.1 Модуль оперативной памяти

Память, применяемая для временного хранения инструкций и данных в компьютерной системе, получила название RAM (Random Access Memory – память с произвольной выборкой), потому что обращение происходит в любой момент времени к произвольно выбранной ячейке. Память этого класса подразделяется на два типа – память с динамической (Dynamic RAM, DRAM) и статической (Static RAM, SDRAM) выборкой.

В персональных компьютерах используются следующие типы памяти:

DRAM – Динамическая память. Широко использовался в ПК семейства 386 и 486, а так же первых поколениях Pentium. На сегодняшний момент самый медленный тип памяти.

EDO DRAM – Являлась основной для персональных компьютеров с процессором Pentium. Представляет собой память типа DRAM с расширенными возможностями вывода. Память этого типа работала на частоте шины не более 66 МГц. Время доступа к данным: от 50 до 70 нс. В настоящее время эти модули памяти используются для модернизации встроенной памяти на некоторых моделях внешних устройств (например, лазерных принтерах)

SDRAM – В настоящее время они используются в современных компьютерах с процессорами Pentium II/III. Память этого типа значительно быстрее EDO – время доступа к данным от 6 до 9 нс. Пропускная способность от 256 до 1000 Мбайт/с. Эти модули работают на частоте системной шины 66, 100 и 133 МГц.

DDR SDRAM – Улучшенная модификация памяти SDRAM. Время доступа к данным 5-6 нс. Пропускная способность – до 2,5 Гбайт. Поддерживаемая частота системной шины до 700 МГц.

RDRAM – Тип памяти разработанный для персональных компьютеров с процессором Pentium 4. Поддерживает рабочую частоту шины до 800 МГц. Время доступа к данным составляет 4 нс. Скорость передачи данных до 6 Гбайт/с.

В современных компьютерах вместо отдельных микросхем памяти используются модули памяти. SIMM (Single In Memory Module), DIMM (Dual In Line Memory Module) и RIMM (Rambus In Line Memory Module), представляющие собой небольшие платы, которые устанавливаются в специальные разъемы на системной плате или плате памяти. Отдельные микросхемы так припаяны к плате модуля, что выпаять и заменить их практически невозможно. При появлении неисправности заменяется весь модуль.

Модули SIMM изготавливаются 30 или 72-контактные. Первые из них меньше по размерам. 30-и контактные модули SIMM использовались в компьютерах с процессорами 386 и 486. 72-х контактные модули (рисунок 3.2) применялись с процессорами Pentium. В настоящее время данные модули практически не используются в современных компьютерных системах.

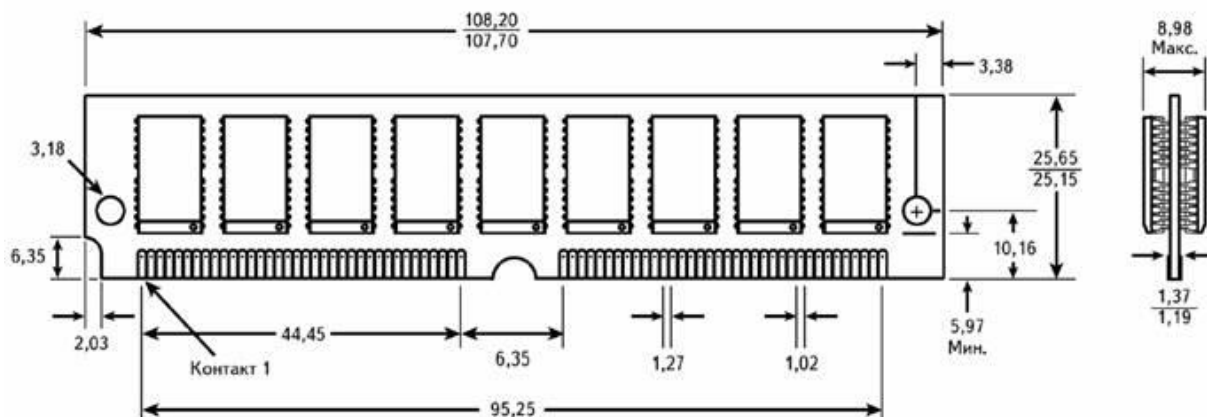


Рисунок 3.2 72-х контактный модуль памяти SIMM

Поэтому в новых системах с процессорами Pentium II/III используются 168-контактные модули DIMM (рисунок 7.3). В настоящее время для памяти DIMM SDRAM действуют спецификации PC100 и PC133, где цифры обозначают частоту синхронизации, при которой гарантированы работоспособность.

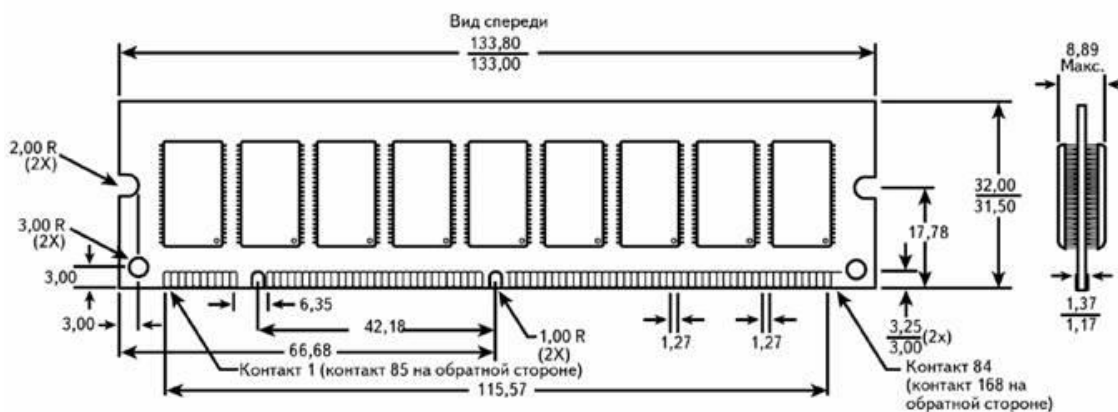


Рисунок 3.3 168-и контактный модуль памяти DIMM с микросхемами SDRAM

В системах с процессором Pentium IV широко используется модификация модуля DIMM – 184-х контактный модуль DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM) со спецификацией PC2100 или PC2700, которые работают на частоте шины более 266МГц. Модули DDR SDRAM имеют такие же размеры, как и модули DIMM, однако с существующими разъемами DIMM они полностью не совместимы.



Рисунок 3.4 184-х контактный модуль памяти DDR SDRAM

Новой разработкой памяти для компьютерных систем является технология Rambus DRAM, который используется при производстве модулей памяти RIMM (рисунок 3.5). Данные модули могут работать на частоте 800МГц.

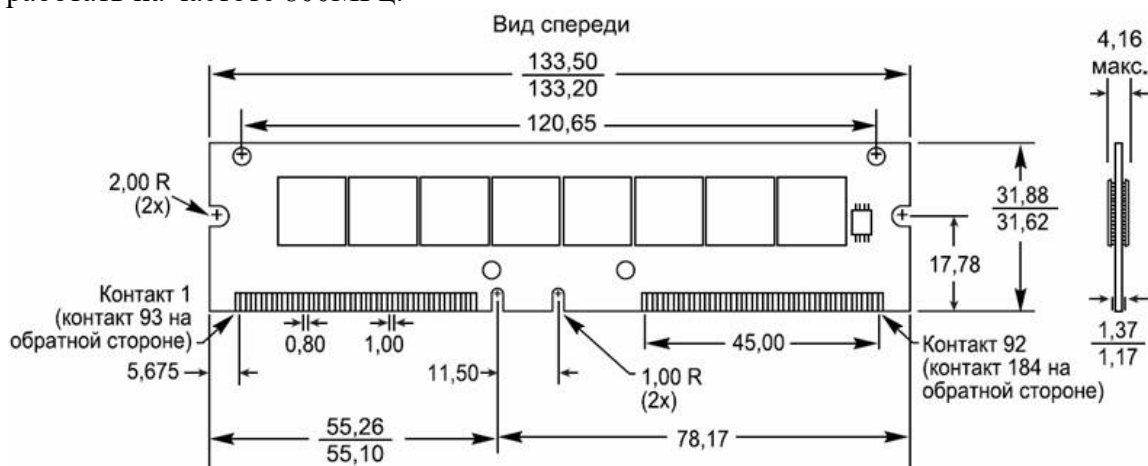


Рисунок 3.5 184-х контактный модуль памяти RIMM

1.2 Спецификации и характеристики оперативной памяти

1.2.1 Спецификации оперативной памяти

Стандарты на оперативную память устанавливаются ассоциацией JEDEC, которая устанавливает набор требований к модулям памяти для гарантированного обеспечения их работы в требуемых условиях. Регламентируется длина проводников в модуле памяти, ширина дорожек и расстояние между ними, электрические и другие параметры. В настоящее время для памяти SDRAM действуют спецификации PC100 и PC133, где цифры означают частоту синхронизации, при которой гарантирована работоспособность. Для модулей памяти DDR принято обозначать спецификацию по частоте передачи данных (например PC200 или PC333) или по пропускной способности – PC2100, PC 2700 (измеряется в Мбайт/с).

1.2.2 Характеристики оперативной памяти.

Быстродействие памяти

Быстродействие оперативной памяти и его эффективность выражается следующими характеристиками: временем доступа к данным и максимальная рабочая частота шины.

Время доступа микросхем памяти колеблется от 4 до 200 нс. (1нс – это время, за которое свет преодолеет расстояние в 30 см.) При замене неисправного модуля или микросхемы памяти новый элемент должен быть такого же типа, а его время доступа должно быть меньше или равно времени доступа заменяемого модуля. Таким образом, заменяющий элемент может иметь и более высокое быстродействие.

Регенерация данных

Для исключения утраты данных периодически производятся циклы регенерации данных с определенной частотой.

Контроль четности

Ранее для всех модулей памяти применялся контроль четности с целью проверки достоверности информации. Для этого при записи байта вычисляется сумма по модулю 2 всех информационных битов и результат записывается как дополнительный контрольный разряд. При чтении бита снова вычисляется контрольный разряд и сравнивается с полученным ранее.

Коррекция ошибок

Выявление и коррекция ошибок (ECC – Error Checking and Correction) – это специальный алгоритм, который заменил контроль четности в современных модулях памяти. Каждый бит данных включается более чем в одну контрольную сумму, поэтому при возникновении в нем ошибки можно восстановить адрес и исправить сбойный бит. При сбое в двух и более битах ошибка лишь фиксируется, но не исправляется.

1.3 Маркировка оперативной памяти

При приобретении модуля памяти необходимо обращать внимание на его маркировку. Корпус микросхемы и модуль памяти всегда имеют специальные обозначения, включающие наименование и знак фирмы изготовителя, дату выпуска, специальный код (рисунок 3.6).

Маркировка модулей памяти тесно связана с особенностями их технологии производства и тестирования. Все произведенные микросхемы делятся на три класса: А, В и С – в порядке понижения результатов.

Класс А – готовые микросхемы, прошедшие полный цикл тестирования, которые гарантированно работают в соответствии с заявленными характеристиками и имеют существенный запас по параметрам. Они также и самые дорогие, поскольку гарантируют работу в любых условиях.

Класс В – гарантированно отвечают заданным параметрам, но имеют меньший «запас прочности»

Класс С – модули памяти с небольшими дефектами, на этапе тестирования которых были выявлены ошибки. Данные модули могут быстро и хорошо работать в «домашних» системах, но использовать их в системах, где требуется высокая надежность – не рекомендуется.

Существует еще одна группа модулей памяти, чипы которой вообще не тестировались производителем на скорость и надежность. Это самые низкие по стоимости модули оперативной памяти. Зачастую на данных модулях на маркировке не указывается фирма производитель, либо маркировка отсутствует. Стабильность работы таких модулей памяти вызывает большие сомнения.

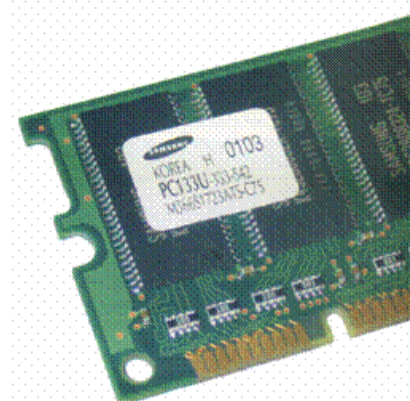


Рисунок 7.6
Маркировка модулей памяти

1.4 Установка модулей памяти

При установке и удалении памяти возможны следующие проблемы:

- ❖ накопление электростатических зарядов;
- ❖ повреждение выводов микросхем;
- ❖ неправильная установка модулей;

Чтобы предотвратить накопление электростатических зарядов при установке микросхем памяти, не надевайте одежду из синтетических тканей или обувь на кожаной подошве. Удалите все накопленные статистические заряды, прикоснувшись к корпусу системы до начала работы, или оденьте специальный браслет.

Каждая микросхема (или модуль) памяти должна быть установлена соответствующим образом. На одном конце микросхемы имеется маркировка. Это может быть вырез, круглое углубление или и то и другое. Гнездо микросхемы может иметь соответствующую маркировку. Ориентация выреза указывает положение первого вывода микросхемы.

1.4.1 Установка модулей памяти SIMM

- Выключите питание компьютера и отсоедините сетевой шнур.
- Возьмите модуль SIMM за верхний край платы и под небольшим углом осторожно вставьте микросхему в гнездо.
- Убедитесь, что каждый вывод совпал с отверстием разъема, а затем надавливайте на микросхему двумя большими пальцами до тех пор, пока она полностью не войдет в разъем.
- Надавлив на края модуля, установите его вертикально (рисунок 3.7). При этом срабатывает механизм фиксации модуля (рисунок 3.8).

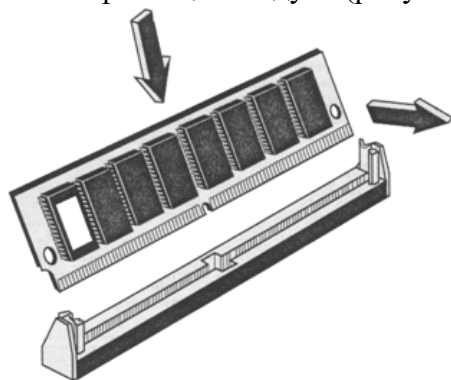


Рисунок 3.7
Установка модуля SIMM

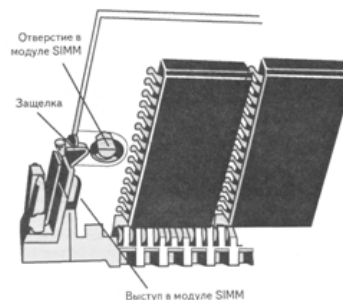


Рисунок 3.8
Механизм фиксации модуля SIMM

Рисунок 3.8 Установка модуля памяти SIMM

Ориентация модуля SIMM определяется вырезом, расположенным только с одной стороны модуля. В гнезде есть выступ, который должен совпасть с вырезом на одной стороне SIMM. Благодаря выступу установить модуль SIMM «наоборот» можно только в случае повреждения гнезда

1.4.2 Установка модулей DIMM и RIMM

Модули DIMM устанавливать легче, чем модули SIMM.

Подобно микросхемам SIMM, микросхемы DIMM имеют по краям ключи-вырезы, которые смещены от центра так, чтобы микросхемы могли быть однозначно ориентированы.

- Выключите питание компьютера и отсоедините сетевой шнур.
- Установите модуль в гнездо в вертикальном положении.
- Надавите на верхнее ребро модуля памяти, так, чтобы он плотно вошел в гнездо и сомкнулись защелки, фиксирующие модуль в гнезде. Защелки DIMM находятся в прижатом состоянии, когда модуль вставлен в слот, и откинуты в стороны, когда модуль вынут (рисунок 3.9)

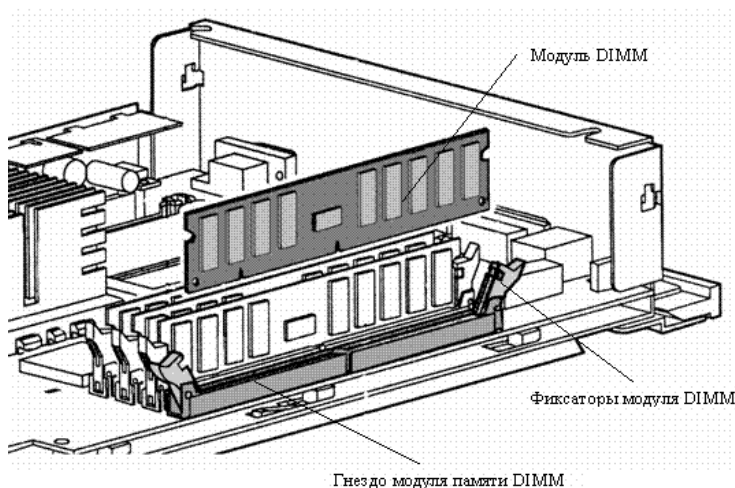


Рисунок 3.9 Установка модуля памяти DIMM

Для того, чтобы извлечь модуль DIMM из слота, нужно отжать защелки наружу (и вниз), и модуль выталкивается из слота.

Если модуль не проскальзывает легко в разъем и затем не фиксируется на своем месте, значит, он неправильно ориентирован и не выровнен. Если к модулю приложить значительные усилия, можно сломать модуль или разъем. Если сломаны зажимы разъема, память не будет установлена на своем месте. В этом случае возможны сбои памяти.

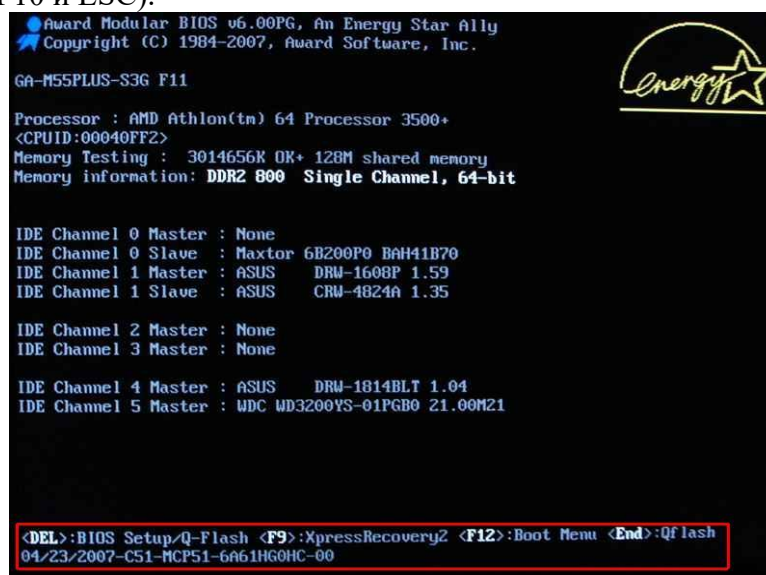
2. Работа с утилитой для тестирования модулей оперативной памяти Memtest86+

Memtest86+ – эффективное средство для тестирования модулей оперативной памяти компьютера, позволяющее практически в 100% случаев определить наличие проблем в их работе.

Если компьютер или ноутбук работает нестабильно, часто вылетает в так называемый «синий экран смерти», модули оперативной памяти следует проверить в первую очередь, поскольку именно они чаще всего становятся причиной разнообразных проблем. Оперативную память рекомендуется тестировать не только при возникновении сбоев, но и сразу после приобретения компьютера. Это позволит выявить наличие проблемы на ранних этапах и сразу же поменять устройство с дефектом на другое по гарантии. Несовместимость некоторых программ, установленных на одном компьютере, также могут вызывать проблемы со стабильностью. Поэтому большим плюсом Memtest86+ является тестирование компьютера до загрузки операционной системы, что исключает влияние на ее работу другого программного обеспечения. В то же время, независимость от операционной системы совершенно не означает, что Memtest86+ можно использовать для тестирования разнообразных мобильных устройств типа планшета на Android или iOS. Программа предназначена для классических стационарных компьютеров и ноутбуков.

Порядок выполнения тестирования

1. Включите компьютер.
2. Не дожидаясь загрузки операционной системы, зайдите в меню BIOS, для этого сразу после нажатия кнопки Power на системном блоке нажимайте клавишу Delete (в некоторых версиях BIOS это клавиши F2, F10 и ESC).



2. В разделе установки устройств, с которых будет производиться загрузка, установите первым загрузочным устройством привод для чтения оптических дисков.
3. Сохраните сделанные настройки и выйдите из микропрограммы BIOS.

4. После того как ваш компьютер перезагрузиться, загрузите в привод для оптических дисков ваш CD с программой Memtest86+.
5. Если все предыдущие пункты были выполнены верно, то перед вами появится главное окно программы:

```
Memtest86+ v4.20 | Pass 5% #
Intel Core 2 3166 MHz | Test 32% #####
L1 Cache: 32K 44587 MB/s | Test #3 [Moving inversions, 8 bit pattern]
L2 Cache: 6144K 28036 MB/s | Testing: 184K - 512M 512M
L3 Cache: None | Pattern: dfdfdfdf
Memory : 512M 3360 MB/s |-----
Chipset : Intel i440BX |

WallTime  Cached  RsudMem  MemMap  Cache  ECC  Test  Pass  Errors  ECC  Errs
-----
0:00:10      512M      4K      e820      on  off  Std    0    0

(ESC)Reboot (c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock
```

При запуске программы Memtest86+ сразу начинается тестирование всех модулей памяти. Программа тестирует оперативную память циклически, т.е. у нее есть девять тестов, которые она проходит по кругу. И как только один круг будет пройден, то внизу экрана появится сообщение: *****Pass complete, no errors, press Esc to exit***** (в том случае если ошибки не будут найдены).

```
*****Pass complete, no errors, press Esc to exit*****
(c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock
```

На этом первый цикл (круг) теста будет завершен и вы можете перезагрузить компьютер нажатием клавиши Esc.

Протяженность во времени одного круга будет зависеть от производительности процессора и емкости памяти Вашего компьютера, например, в компьютере с материнской платой Ascor 6A815EP1 и двумя планками памяти 256 Мб PC133 SDRAM (3.0-3-3-6 @ 133 МГц) – около 40 минут.

Если по окончании теста выдается сообщение как на изображении ниже, то память не содержит неисправных блоков.

```
Memtest86+ v4.20 | Pass 3% #
Intel Core 2 3166 MHz | Test 32% #####
L1 Cache: 32K 44587 MB/s | Test #3 [Moving inversions, 8 bit pattern]
L2 Cache: 6144K 28036 MB/s | Testing: 184K - 512M 512M
L3 Cache: None | Pattern: dfdfdfdf
Memory : 512M 3360 MB/s |-----
Chipset : Intel i440BX |

WallTime  Cached  RsudMem  MemMap  Cache  ECC  Test  Pass  Errors  ECC  Errs
-----
0:00:07      512M      4K      e820      on  off  Std    0    0

(ESC)Reboot (c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock
```

В том случае если были обнаружены какие-либо ошибки при тестировании модулей памяти, программа выдаст адреса, номер теста, участок памяти на котором были выявлены ошибки. Этот участок данных программа отмечает красным цветом:

```

Memtest86+ v4.20 | Pass 35% #####
entium III 803.5MHz | Test 98% #####
1 Cache: 16K 7500 MB/s | Test #5 [Block move, 80 moves]
2 Cache: 256K 3418 MB/s | Testing: 184K - 64M 64M
3 Cache: None | Pattern:
Memory : 64M 301 MB/s |-----
Chipset : Intel i815

AllTime Cached RsvdMem MemMap Cache ECC Test Pass Errors ECC Errs
0:01:36 64M 12K e820 on off Std 0 100096 0

st Pass Failing Address Good Bad Err-Bits Count Chan
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100253
5 0 0000290a880 - 41.0MB 00000000 0000f000 0000f000 100252
ESC)Reboot (c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock

```

- При появлении данных ошибок необходимо выполнить следующие действия:
1. Выяснить, какая планка памяти содержит ошибки (в том случае, если их количество более одной), для того устанавливайте модули по одному и поочерёдно их тестируйте до выявления неисправного.
 2. Произвести чистку контактов планки памяти используя обычный ластик, либо спиртосодержащий раствор, а затем снова установить модуль на плату и произвести полный тест.
 3. Если ситуация не изменилась и ошибки продолжают появляться, лучшим вариантом будет покупка нового модуля памяти.

Список тестов используемых программой Memtest86+ при проверке оперативной памяти:

- Test 0 [Address test, walking ones, no cache]** – тест для определения проблем с адресацией памяти.
- Test 1 [Address test, own address]** – более углубленный тест для определения проблем с адресацией памяти.
- Test 2 [Moving inversions, ones&zeros]** - быстрая проверка на аппаратные или трудноуловимые ошибки.
- Test 3 [Moving inversions, 8 bit pat]** – то же самое что и тест 2, только используется 8 битный алгоритм прохода нулей и единиц. Использует 20 схем для теста
- Test 4 [Moving inversions, random pattern]** - этот тест особенно эффективен для выявления проблем с data sensitive. Использует 60 схем для теста
- Test 5 [Block move, 64 moves]** – тест для поиска проблем в схемах памяти.
- Test 6 [Moving inversions, 32 bit pat]** - эффективен для определения data sensitive errors. Очень долгий тест.
- Test 7 [Random number sequence]** - тест, проверяющий ошибки записи памяти.
- Test 8 [Modulo 20, ones&zeros]** - тест для определения скрытых ошибок при помощи кэша и буферизации, которые не выявили предыдущие тесты.
- Test 9 [Bit fade test, 90 min, 2 patterns]** - особый тест, который можно запустить вручную. Запоминает адреса в памяти, после чего засыпает на полтора часа. После этого проверяет не изменились ли биты в адресах. Требуется 3 часа для прохождения и ручного запуска через меню конфигурации, которое можно вызвать нажатием клавиши С.

Ход работы

1. Установить модули ОЗУ в материнскую плату.
2. Провести тестирование оперативной памяти с помощью Memtest86 3.5.
3. Заполнить таблицу №1. Определение основных характеристик оперативной памяти.
4. Протокол работы №2. Сравнительная характеристика оперативной памяти.

Таблица №1 Определение основных характеристик оперативной памяти

Тип памяти	Рабочая частота	Разрядность	Время доступа	Время рабочего цикла	Пропускная способность

подсчитать максимально достижимую пропускную способность при обработке зависимых данных можно используя для этого следующую формулу:

$$C = \frac{N}{T \cdot 8 \cdot 1.024}$$

здесь: C - пропускная способность (Мегабайт/с), N - разрядности памяти (бит), T - полное время доступа (нс.)

Таблица №2 Сравнительная характеристика оперативной памяти

Тип памяти	Рабочая частота	Разрядность	Время доступа	Время рабочего цикла	Пропускная способность

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена утилита Memtest86+?
2. Какие действия нужно выполнить если в ходе тестирования памяти были обнаружены ошибки?
3. Опишите порядок установки модулей ОЗУ.

Практическая работа №2 «Подключение, настройка и тестирование внешней памяти»

Цель работы: Научиться работать с программным обеспечением по мониторингу и диагностике состояния аппаратного обеспечения, таким как Hard Drive Inspector, Hard Disk Sentinel, HDD Regenerator, CPUID Hardware Monitor, SpeedFan.

Краткая теоретическая часть

Hard Drive Inspector - программа для контроля за состоянием жестких дисков. Использует для своей работы данные S.M.A.R.T., что позволяет предсказать степень вероятности сбоя в работе HDD до того, как он в действительности произойдет.

Hard Disk Sentinel - программа для мониторинга и контроля состояния жестких дисков. Позволяет определить потенциальные проблемы, снижение производительности и возможные сбои. В случае обнаружения каких-либо неполадок или превышения температуры Hard Disk Sentinel тут же известит об этом пользователя. Программа отслеживает статус жестких дисков, включая показатели температур и параметры S.M.A.R.T. Кроме этого, измеряет скорость передачи данных в реальном режиме. Данную возможность можно использовать, например, для тестирования или определения случаев заниженной производительности.

HDD Regenerator - уникальная программа для восстановления жестких дисков. Программа устраняет физические повреждения (сбойные сектора) с поверхности жесткого диска. Она не прячет сбойные секторы, а действительно восстанавливает их. HDD Regenerator восстанавливает сбойные секторы перемагничиванием. Почти 60% жестких дисков поддаются восстановлению программой. Как результат, поврежденная и нечитаемая информация будет восстановлена без всякого влияния на уже существующие данные.

CPUID Hardware Monitor - программа предназначена для мониторинга показателей компонентов ПК. В этот перечень входит температура, скорость вращения вентиляторов, а также напряжения. Поддерживаются мониторинг процессорных датчиков, множества различных чипов мониторинга, abit uGuru 2003 и uGuru 2005, сенсоров блоков питания Gigabyte ODIN, S.M.A.R.T. показателей накопителей, а также видеокарт на базе GPU производства ATI и nVIDIA. Утилита создана скорее не для практического использования, а для демонстрации возможностей.

EVEREST или AIDA64 - программа представляет собой мощный программно - диагностический комплекс для идентификации и тестирования практически всех компонентов компьютера. Предоставляет детальные сведения обо всем аппаратном и программном обеспечении, кроме того, при помощи встроенных модулей для тестирования и калибровки можно провести дополнительную проверку отдельных подсистем. Имеет широкие возможности по представлению максимально полной и подробной информации об аппаратном и программном обеспечении компьютера. Содержит вспомогательные модули, мониторинговые функции, включает различные бенчмарки и тесты производительности. Диагностика жесткого диска S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) — технология оценки состояния жесткого диска встроенной аппаратурой самодиагностики, а также механизм предсказания времени выхода его из строя.

S.M.A.R.T. производит наблюдение за основными характеристиками накопителя, каждая из которых получает оценку. Характеристики можно разбить на две группы:

- параметры, отражающие процесс естественного старения жесткого диска (число оборотов шпинделя, число перемещений головок, количество циклов включения-выключения);
- текущие параметры накопителя (высота головок над поверхностью диска, число переназначенных секторов, время поиска дорожки и количество ошибок поиска).

Данные хранятся в шестнадцатеричном виде, называемом «rawvalue», а потом пересчитываются в «value» — значение, символизирующее надёжность относительно некоторого эталонного значения. Обычно «value» располагается в диапазоне от 0 до 100 (некоторые атрибуты имеют значения от 0 до 200 и от 0 до 253).

Высокая оценка говорит об отсутствии изменений данного параметра или медленном его ухудшении. Низкая оценка говорит о возможном скором сбое. Значение, меньшее, чем минимальное, при котором производителем гарантируется безотказная работа накопителя, означает выход узла из строя.

Технология SMART позволяет осуществлять:

1. Мониторинг параметров состояния;
2. Сканирование поверхности;
3. Сканирование поверхности с автоматической заменой сомнительных секторов на надёжные.

Неисправности жесткого диска. Как правило, проблемы, которые чаще всего возникают с жестким диском и которые поддаются решению, это проблемы, связанные с кластерами. В ходе эксплуатации по разным причинам кластеры жесткого диска могут становиться нечитабельными. Решение этой проблемы лежит в двух плоскостях. Первая, это блокирование «битых» кластеров. Это очень простой и действенный метод.

Единственная проблема этого метода, объем жесткого диска уменьшается с каждым заблокированным кластером. Вторая, это метод восстановления сбойных кластеров перемагничиванием. На этом методе мы остановимся и разберем его более подробно при помощи программы HDDRegenerator.

Ход работы

1.1 Hard Drive Inspector

1.1.1 Запустите программу Hard Drive Inspector (рис. 1).

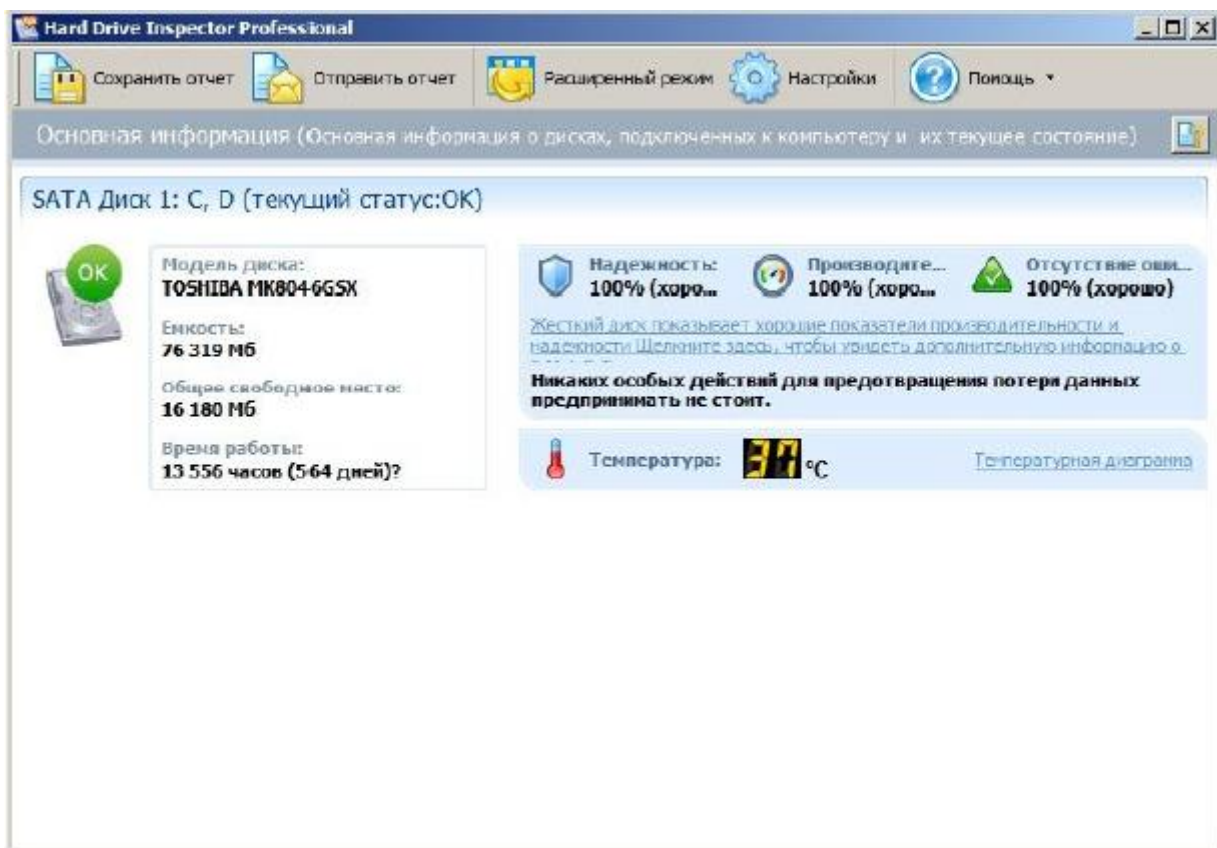


Рисунок 1 – Главное окно программы

Главное окно программы показывает состояние и основные характеристики (надежность, производительность, отсутствие ошибок) жесткого диска и температуру.

1.1.2 «Расширенный режим»

Перейдите на вкладку «S.M.A.R.T. подробно» (рис. 2).

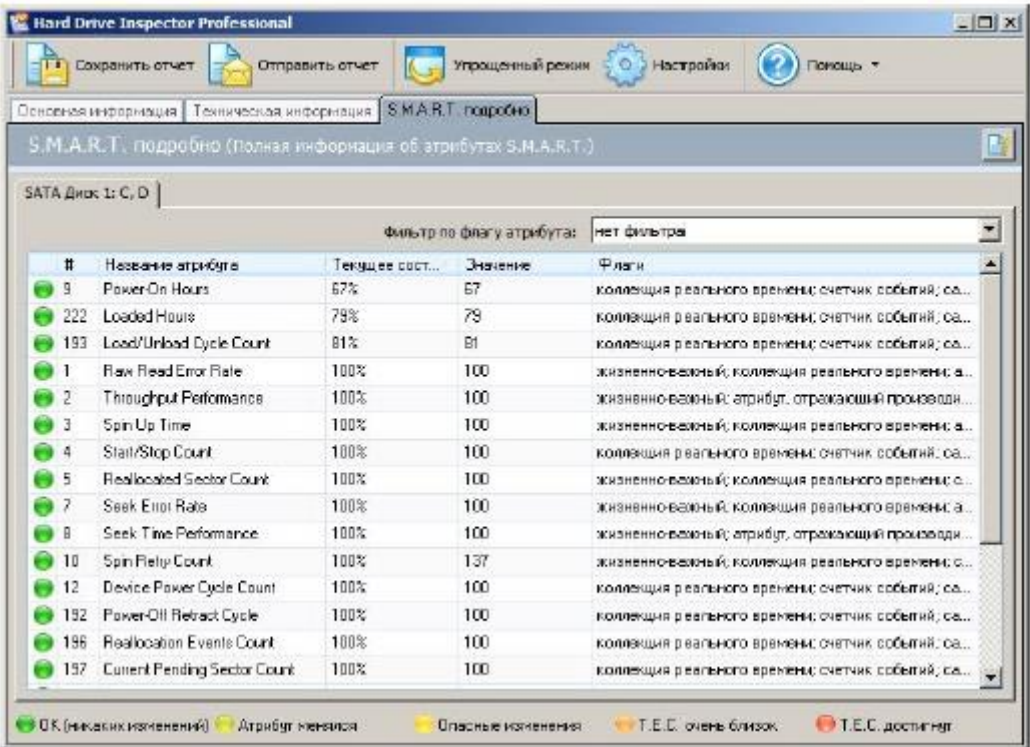


Рисунок 2 – S.M.A.R.T. данные HDD

В данной вкладке показывают различные S.M.A.R.T. данные (показатели) и их состояние в процентной шкале.

1.1.3 Нажмите на «наиболее худшее» показание вашего жесткого диска (рис. 3).

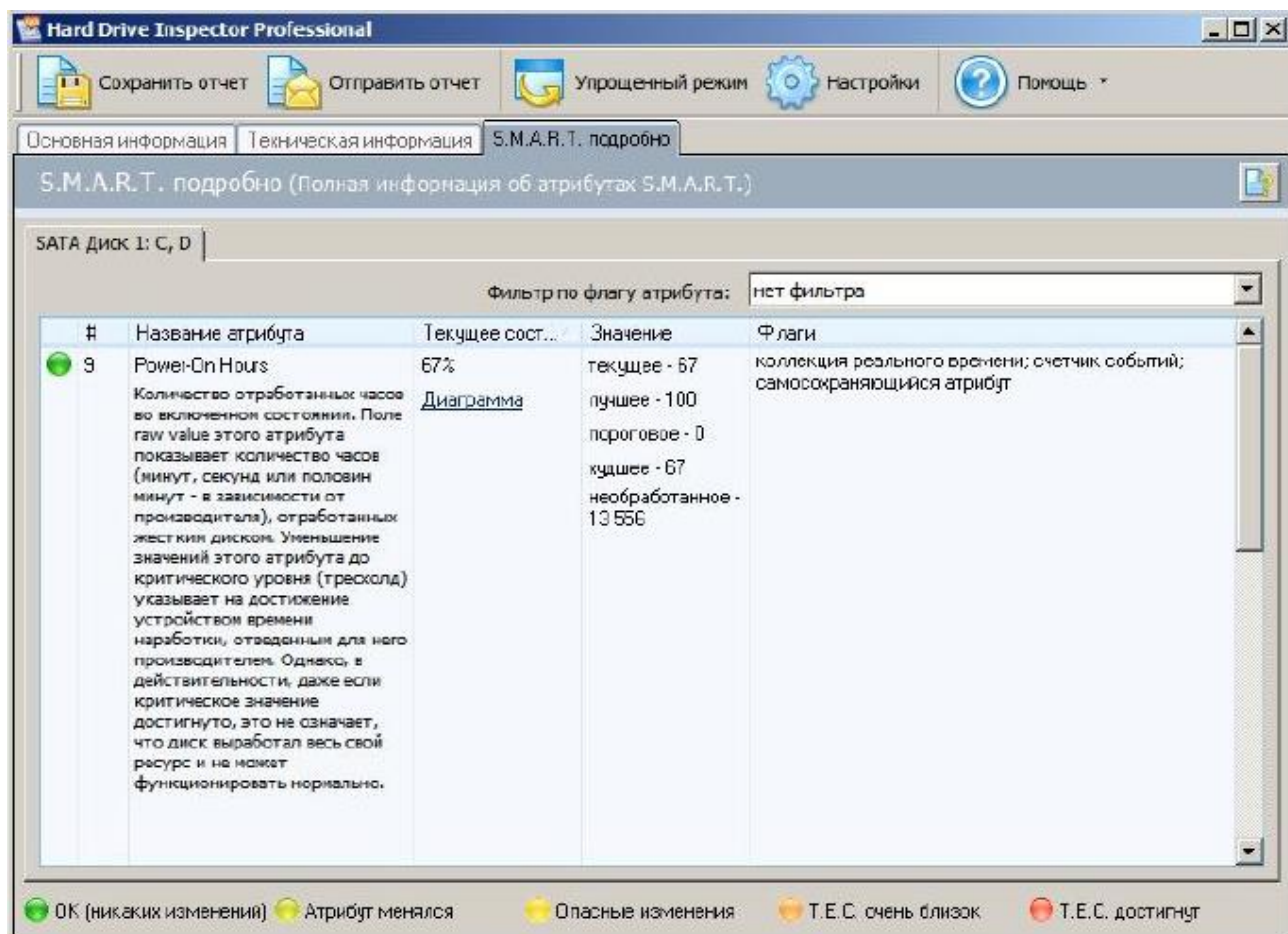


Рисунок 3 – Количество отработанных часов во включенном состоянии

Например, такой атрибут, как «PowerOnHours», показывает процентное значение часов, оставшихся до наработки, отведенное для жесткого диска производителем. Однако если процент упадет до нуля, это не значит, что HDD исчерпал свой ресурс.

1.2 Hard Disk Sentinel

1.2.1 Тестирование жесткого диска

Запустите программу Hard Disk Sentinel (рис. 4).

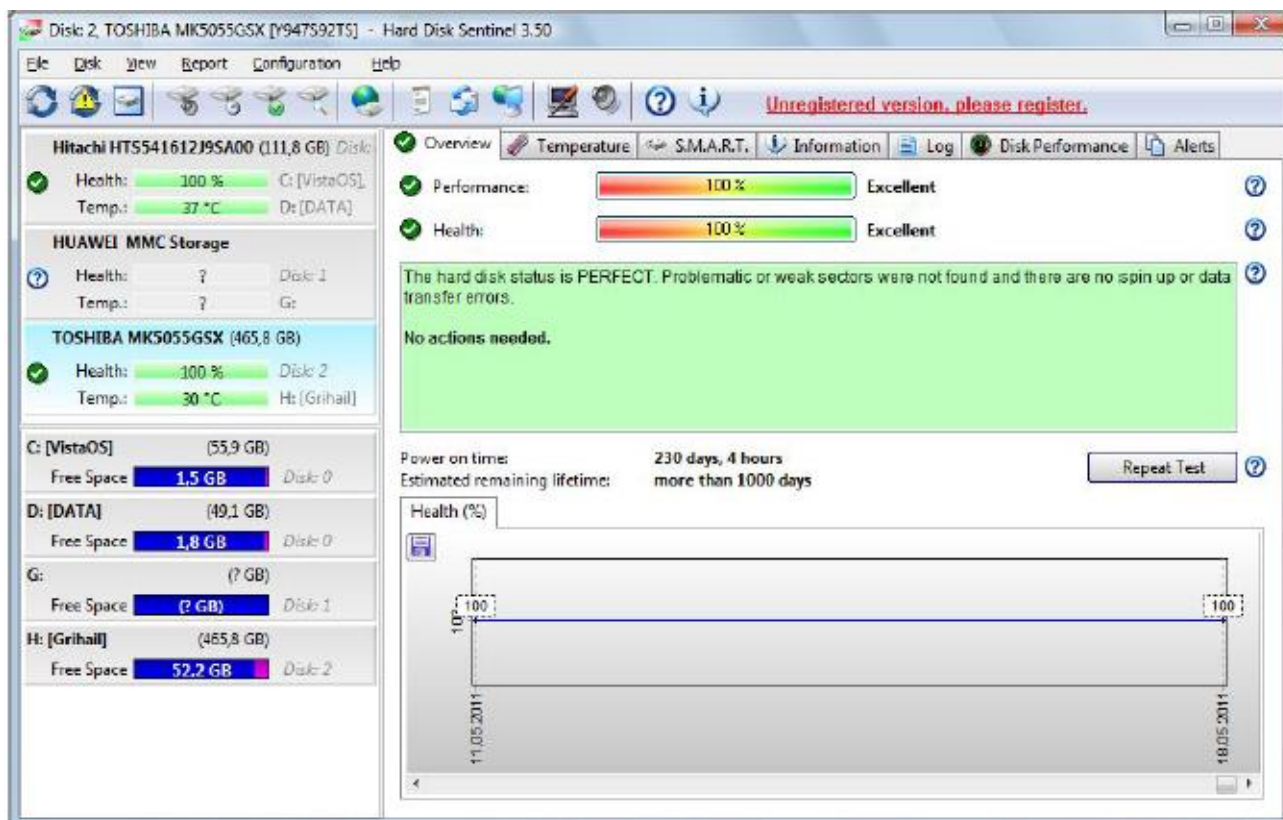


Рисунок 4 – Главное окно программы

В главном окне программы отображаются все подключенные жесткие диски к компьютеру, а также их показатели:

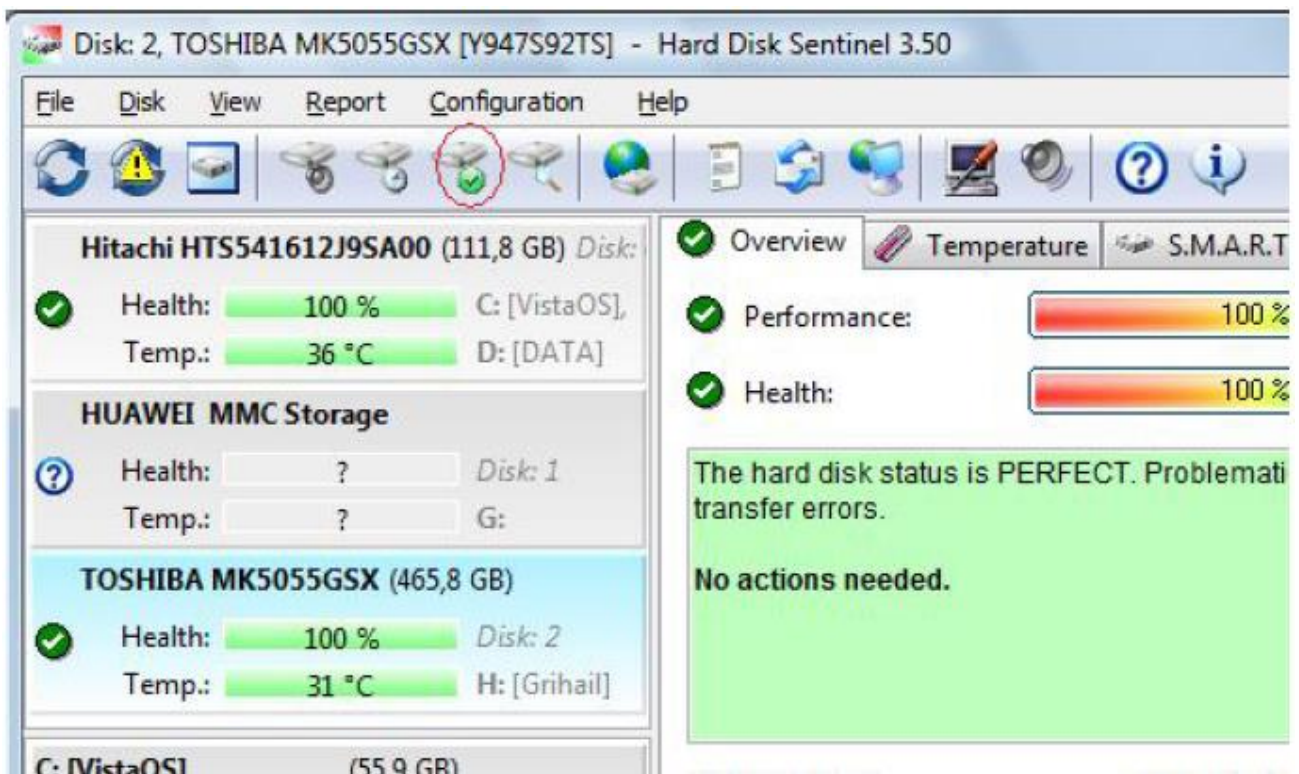
- Работоспособность;
- Температура;
- S.M.A.R.T. показатели.

1.2.2 Выбор диска

Выберите диск для сканирования, если к компьютеру подключено больше одного жесткого диска.

1.2.3 Surface Test

Запустите «Surface Test» - «тест поверхности жесткого диска» (рис. 5).



На вкладке Surface test выберите тип теста:

- Read Test – читает поверхность жесткого диска, чтобы проверить доступны ли и читабельны все сектора;
- Write test - переписывает дисковую поверхность с конфигурируемым образцом. Вызывает анализ любых слабых секторов и проверяет любые скрытые проблемы и устанавливает их перераспределением дефектных секторов. **ВНИМАНИЕ:** этот тест уничтожит все существующие данные на диске. Выберите и запустите Read Test. После тестирования сохраните результаты (рис. 6)

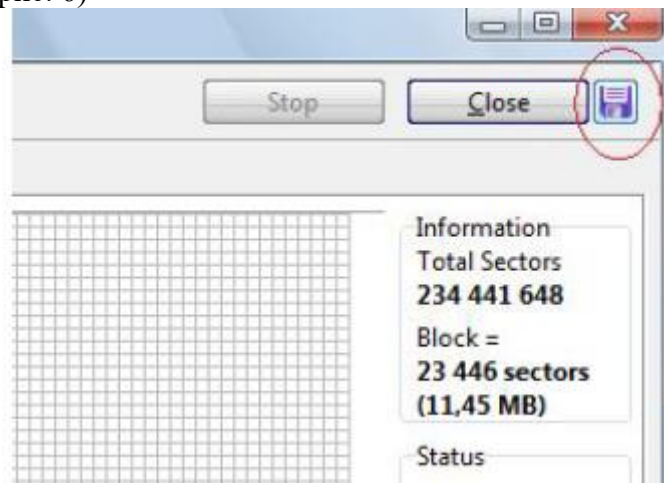


Рисунок 6 – Сохранение результатов теста

1.2.4 Быстрый тест жесткого диска

Запустите быстрый тест жесткого диска (рис. 7).

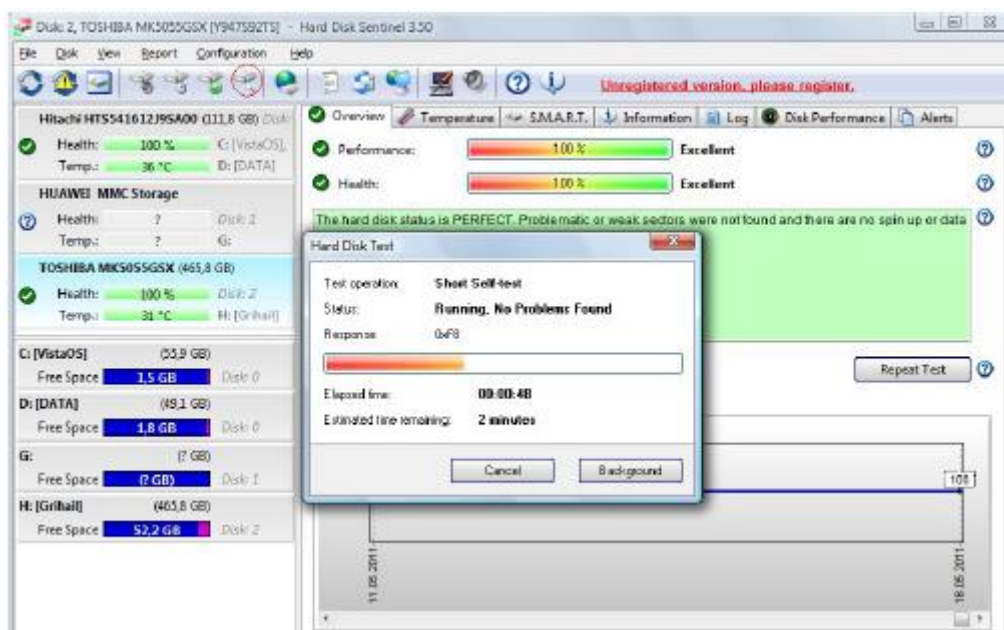


Рисунок 7 – Запуск быстрого теста жесткого диска

После прохождения теста можно убедиться в работоспособности диска (рис. 8).



Рисунок 8 – Быстрый тест жесткого диска

1.3 Диагностика и устранение неисправностей жесткого диска

1.3.1 HDD Regenerator

Запустите установленную программу HDD Regenerator.

1.3.2 Проверка жесткого диска

В главном окне программы нажмите на «Click here to repair physical bad sectors on damaged drive surface directly under Windows» (рис. 9).

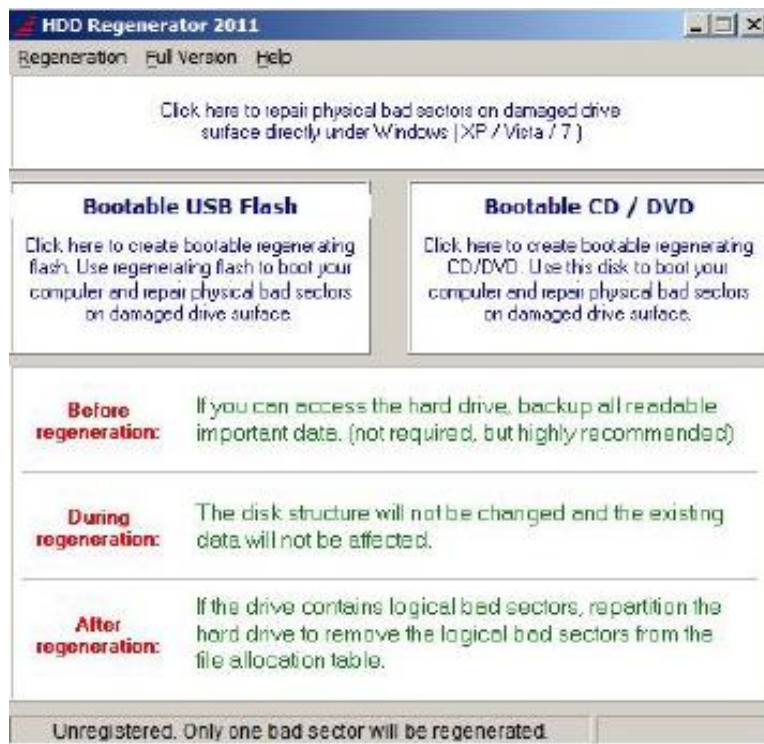


Рисунок 9 – Главное окно программы

1.3.3 Начало тестирования

В следующем окне выберите предлагаемый жесткий диск и нажмите StartProcess. Внимание, если у вас несколько жестких дисков, выбирайте диск с наименьшим объемом (рис. 10).

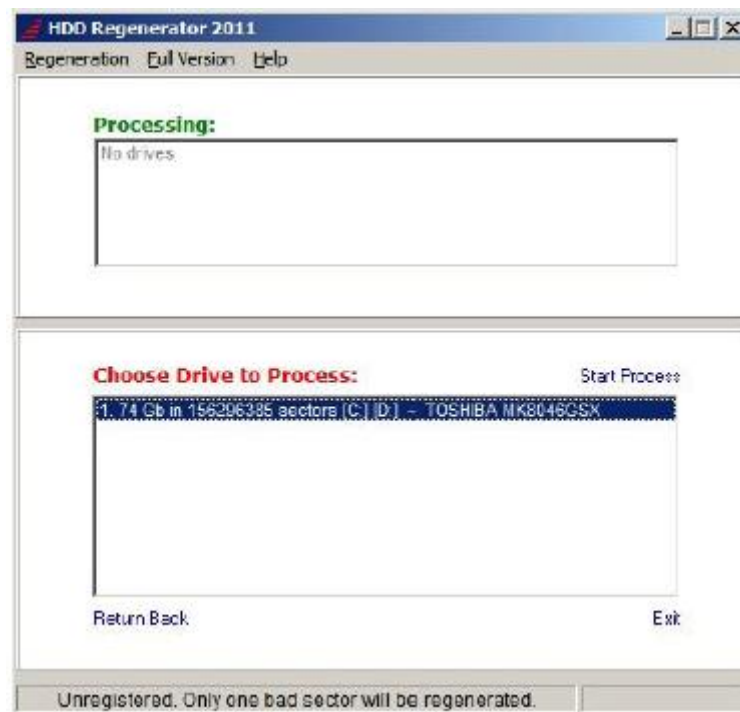


Рисунок 10 – Выбор жесткого диска

Если у вас появится окно с предупреждением, жмите «Отмена»;

1.3.4 Выбор режима работы программы

В следующем окне выберите «Scan, but not repair (show bad zones)» (нажмите «2» и «Enter») (рис. 11).

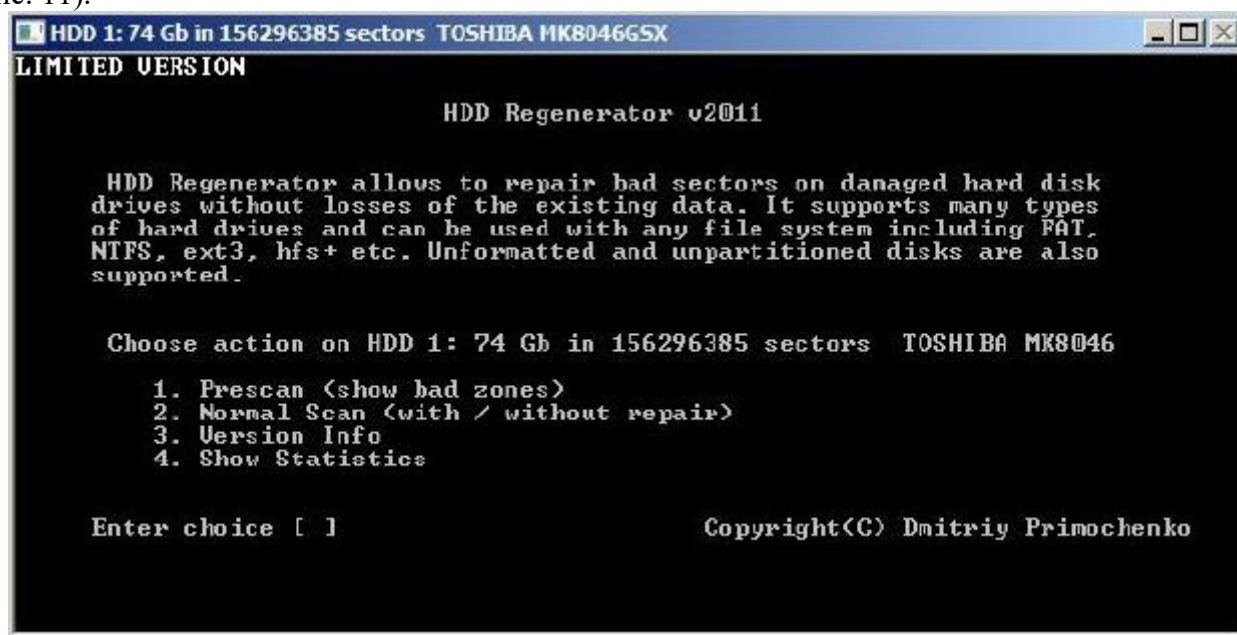


Рисунок 11 – Выбор режима работы программы

1.3.5 Далее запустится процесс поиска «плохих» секторов (рис. 12). Время работы поиска прямо пропорционально зависит от объема жесткого диска (для HDD объемом 80 Гб примерно 30 минут).



Рисунок 12 – Процесс поиска «плохих» секторов

Заметьте, справа в окошке сразу видна температура жесткого диска в двух шкалах.

1.3.6 Процесс сканирования диска

Если вы уверены, что ваш жесткий диск в порядке, проведите сканирование до нескольких процентов (4-5%) от суммарного объема.

1.3.7 Запуск режима исправления сбойных секторов

Если вам все же интересно, есть ли у вас сбойные сектора, проведите сканирование до конца. Потом запустите программу в режиме «NormalScan» для исправления сбойных секторов (рис. 13).

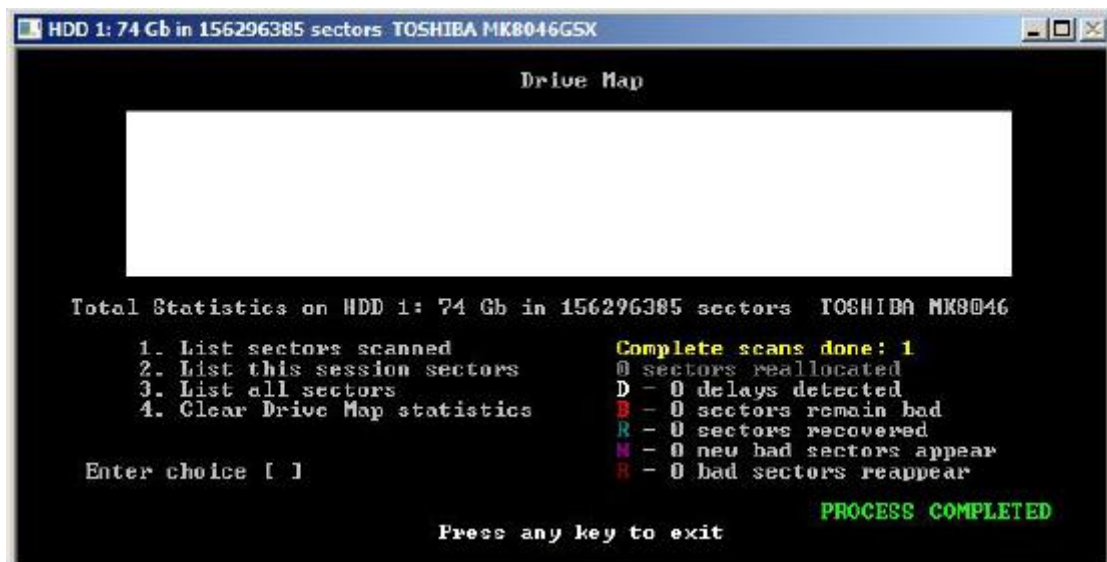


Рисунок 13 – Результат сканирования

1.4 Диагностика блока питания и мониторинг температуры

1.4.1 Hardware Monitor

Запустите программу CPUID Hardware Monitor (рис. 14).

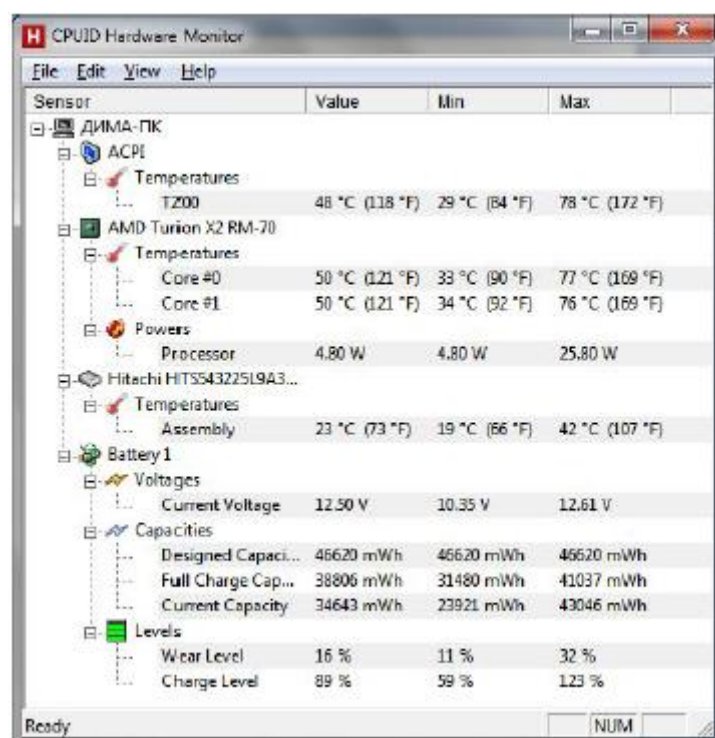


Рисунок 14 - CPUID Hardware Monitor

Обратите внимание на строку Voltages. Здесь показывается текущее значение напряжения в столбце Value, минимальное и максимальное (Min и Max) значения. Стоит учесть, что минимальное и максимальное значения зафиксированы те, когда программа была запущена. Поэтому для выполнения диагностики блока питания необходимо, чтобы CPUID Hardware Monitor находилась какое-то время запущенной.

1.4.2 Значения напряжения

Снимите минимальное и максимальное значения напряжения за полчаса в различных режимах использования ПК. Если их значения различаются существенно, то это, как правило, является признаком неисправной работы блока питания.

1.4.3 Показания температуры

Снимите показания температуры материнской платы, процессора, жесткого диска. Заметьте, показания даются сразу в двух температурных шкалах (Цельсий и Фаренгейт).

1.5 Мониторинг вращения вентиляторов

Для мониторинга вращения вентиляторов будем использовать утилиту Lavalys Everest.

Запустите программу Lavalys Everest

Вид главного окна программы представлен на рис. 3.

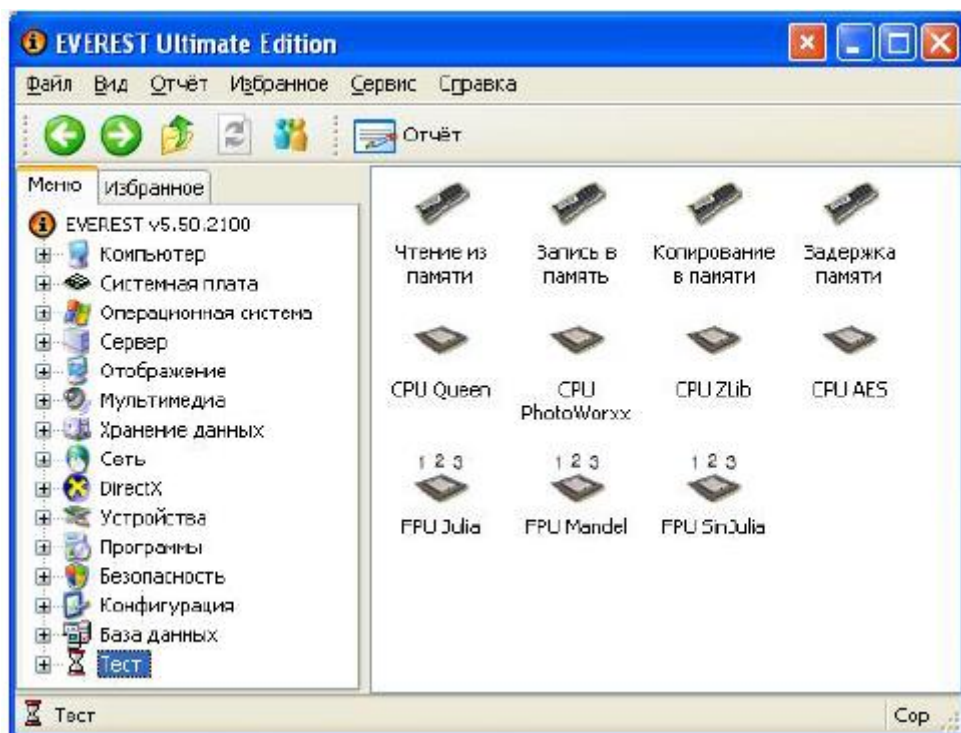


Рисунок 3 – Вид главного окна программы Lavalys Everest

Перейдите в меню Компьютер -> Датчик

1.5.1 Значения напряжения

Снимите значения напряжения использования ПК. Сравните их с эталоном. Если их значения различаются существенно, то это, как правило, является признаком неисправной работы блока питания.

1.5.2 Показания температуры

Снимите показания температуры материнской платы, процессора, жесткого диска.

Заметьте, показания даются сразу в двух температурных шкалах (Цельсий и Фаренгейт).

1.5.2 Показания скорости вращения вентиляторов

Снимите показания скорости вращения вентиляторов установленных в системе

Задание

Выполните задание согласно варианту в табл.1.

Таблица 1 – Варианты заданий к лабораторной работе

Вариант	Задание	Программа
1	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Drive Inspector
	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	Hard Disk Sentinel
	Снять показания напряжения	Hardware Monitor
2	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel
	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	HDD Regenerator
	Снять показатели скорости вентиляторов	Lavalys Everest
3	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Drive Inspector
	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	Hard Disk Sentinel
	Снять показания напряжения	Hardware Monitor
4	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel
	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	HDD Regenerator
	Снять показатели скорости вентиляторов	Lavalys Everest
5	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Drive Inspector
	Протестировать жесткий диск на наличие	Hard Disk Sentinel

	неисправностей	
	Снять показания напряжения	Hardware Monitor
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel
6	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	HDD Regenerator
	Снять показатели скорости вентиляторов	Lavalys Everest
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Drive Inspector
7	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	Hard Disk Sentinel
	Снять показания напряжения	Hardware Monitor
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel
8	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	HDD Regenerator
	Снять показатели скорости вентиляторов	Lavalys Everest
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Drive Inspector
9	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	Hard Disk Sentinel
	Снять показания напряжения	Hardware Monitor
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel
10	Протестировать жесткий диск на наличие неисправностей	HDD Regenerator
	Снять показатели скорости вентиляторов	Lavalys Everest
	Снять S.M.A.R.T. показатели	Hard Disk Sentinel

Контрольные вопросы

- 1) Что такое S.M.A.R.T.?
- 2) Перечислите параметры поддающиеся мониторингу.
- 3) Перечислите параметры поддающиеся диагностике.
- 4) Перечислите характеристики S.M.A.R.T.
- 5) В каком виде хранятся S.M.A.R.T. показатели?
- 6) Назовите неисправности жесткого диска.
- 7) Дайте определение «плохого» сектора.
- 8) Назовите неисправности блока питания.
- 9) Объясните принцип сканирования поверхности жесткого диска.
- 10) Объясните принцип сканирования поверхности с автоматической заменой сомнительных секторов на надежные.

Практическая работа № 5 Тема: HDD и SSD накопители. Устройство, принцип работы.

Цель: Изучить особенности накопителей на жестких магнитных дисках и твердотельных накопителей.

Краткая теоретическая часть

HDD диски

Во всех современных компьютерах имеется жесткий диск, который предназначен для хранения данных, а также для загрузки операционной системы.

Жесткий диск (Hard Disk Drive, HDD, винчестер, накопитель на жестких магнитных дисках-НЖМД), является прямым потомком дисководов для гибких дисков.

Основное предназначение жесткого диска — он должен предоставить пользователю дисковое пространство, нужное для хранения файлов операционной системы и всех необходимых программ.

Корпус винчестера

Корпус винчестера защищает жесткий диск от повреждений. Воздух, которым заполнен корпус, обязательно должен быть очищен от пыли, иначе даже самая маленькая частица при попадании внутрь может привести в негодность все устройство. Поэтому практически все модели винчестеров имеют фильтр, который представляет собой небольшое окошко, закрытое прочным материалом, пропускающим незначительное количество воздуха.

Внутри корпуса размещаются практически все элементы, необходимые для работы винчестера: носитель информации, который представляет собой жесткие диски, а также устройство считывания/записи информации (магнитные головки и устройство позиционирования).

Габаритные размеры современных жестких дисков характеризуются так называемым форм-фактором, который указывает горизонтальный и вертикальный размеры корпуса. Возможны следующие горизонтальные размеры: 1,8; 2,5; 3,5 или 5,25", из них наиболее распространены два последних (хотя самый последний встречается все реже и реже).



Носитель информации

Винчестер содержит один или несколько дисков (platters), то есть это носитель, который смонтирован на оси-шпинделе, приводимом в движение специальным двигателем (часть привода). Скорость вращения современных винчестеров может быть 5400, 7200, 10000 об/мин.

Достигнуты скорости вплоть до 15 000 об/мин., но такие винчестеры пока что слишком дороги для среднего пользователя. Понятно, что чем выше скорость вращения, тем быстрее считывается информация с диска. Следует иметь в виду, что чем выше скорость вращения, тем выше уровень шума, издаваемый винчестером. Это является довольно неприятной платой за высокую скорость работы.

Сами диски представляют собой обработанные с высокой точностью керамические или алюминиевые пластины, на которые и нанесен специальный магнитный слой (покрытие). С обеих сторон диски покрыты тончайшим слоем ферромагнитного материала (окисью какого-нибудь металла), подобного тому, что применяется для производства, например, дискет. От прочности покрытия зависят некоторые эксплуатационные характеристики, к примеру, ударопрочность винчестеров. В качестве рабочей поверхности обычно используют обе стороны каждого диска, кроме дисков, расположенных по краям пакета — у этих дисков внешние поверхности, повернутые в сторону корпуса, для хранения информации не используются. Они являются защитными.

Количество дисков может быть различным — от одного до пяти и выше, число рабочих поверхностей при этом соответственно в два раза больше, правда, не всегда. Иногда наружные поверхности крайних дисков или одного из них не используются для хранения данных, при этом число рабочих поверхностей уменьшается и может оказаться нечетным.



Магнитные головки

Наиболее важной частью любого накопителя являются головки чтения-записи (readwrite head). Головки представляют собой магнитные управляемые контуры с сердечниками, на обмотки которых подается переменное напряжение. Принцип действия очень похож на принцип работы головок обычного магнитофона, только требования к ним предъявляются значительно более жесткие.

Количество магнитных головок всегда равно количеству физических поверхностей, используемых для хранения данных. Каждая пара головок одета на своеобразную "вилку", обхватывающую диск с обеих сторон. Данная "вилка" имеет очень длинный "хвост", который заканчивается массивным хвостовиком, составляющим противовес головкам и их несущим. Когда винчестер не работает, головки благодаря упругости "вилки" прижимаются к поверхности диска, что позволяет исключить их "дребезг" во время транспортировки. Все магнитные головки объединены в единый блок, что позволяет организовать их синхронное перемещение.

Практически все современные жесткие диски имеют функцию автоматической "парковки" головок. *Парковкой* называется процесс перемещения магнитных головок в специальную зону

диска, которая называется *парковочной зоной*" (от англ. *Landing Zone*). Эта зона не содержит абсолютно никакой полезной информации, кроме специальной сервисной метки, указывающей на местоположение места "парковки". В "запаркованном" состоянии жесткий диск можно транспортировать при достаточно плохих физических условиях — вибрация, легкие удары, сотрясения.

Функция "парковки" реализована достаточно просто. В нерабочем состоянии хвостовик блока головок "приклеивается" к небольшому магниту, расположенному в устройстве позиционирования. При поступлении напряжения питания на жесткий диск генерируется достаточно мощный электромагнитный импульс, который "отрывает" хвостовик от посадочного места. Пока жесткий диск работает, постоянно удерживаемое электромагнитное поле не дает хвостовику "прилипнуть" к магниту. Когда же напряжение питания исчезает, то головки за счет притяжения постоянного магнита практически мгновенно перемещаются в зону парковки, где они благополучно приземляются на поверхность дисков.

Заметим, что в современных винчестерах головки как бы «летят» на расстоянии доли микрона от поверхности дисков, не касаясь их.



Устройство позиционирования

Устройство позиционирования, которое перемещает магнитные головки, внешне очень похоже на башенный кран. С одной стороны находятся длинные тонкие несущие магнитных головок, а с другой — короткий и значительно более массивный хвостовик с обмоткой электромагнитного привода. Обмотку позиционера окружает статор, представляющий собой постоянный магнит. При подаче в обмотку электромагнита тока определенной величины и полярности хвостовик начинает поворачиваться в соответствующую сторону с ускорением, пропорциональным силе тока. При изменении полярности тока хвостовик начинает движение в обратную сторону. Динамически изменяя уровень и полярность тока, можно устанавливать магнитные головки в любое возможное положение (от центра до края дисков). Такую систему иногда называют *Voise Coil* (звуковая катушка) — по аналогии с диффузором громкоговорителя. Данное устройство позиционирования еще называют *линейным двигателем*. Применение в качестве движущей силы электромагнитного поля придает головкам равномерное линейное перемещение, чего так не хватает шаговым двигателям, которые используются в дисководах для гибких дисков.

Для определения необходимого положения головок служат специальные сервисные метки, записанные на носитель при изготовлении винчестера и считываемые при позиционировании. В некоторых моделях винчестеров под сервисную информацию отводят отдельную поверхность и специализированную магнитную головку, позволяющую с высокой скоростью определить точное местоположение остальных головок, двигающихся синхронно с ней. Если сервисные метки записаны на тех же дорожках, что и данные, то для них выделяется специальный сектор, а чтение производится теми же головками, что и чтение данных. Благодаря использованию линейного двигателя появилась возможность "тонкой настройки" головок путем их незначительного перемещения относительно дорожки, что помогает более точно отследить центр окружности сервисной метки. В результате повышается достоверность считываемых данных и исключается необходимость временных затрат на процедуры коррекции положения головок, как это происходит в дисководах.



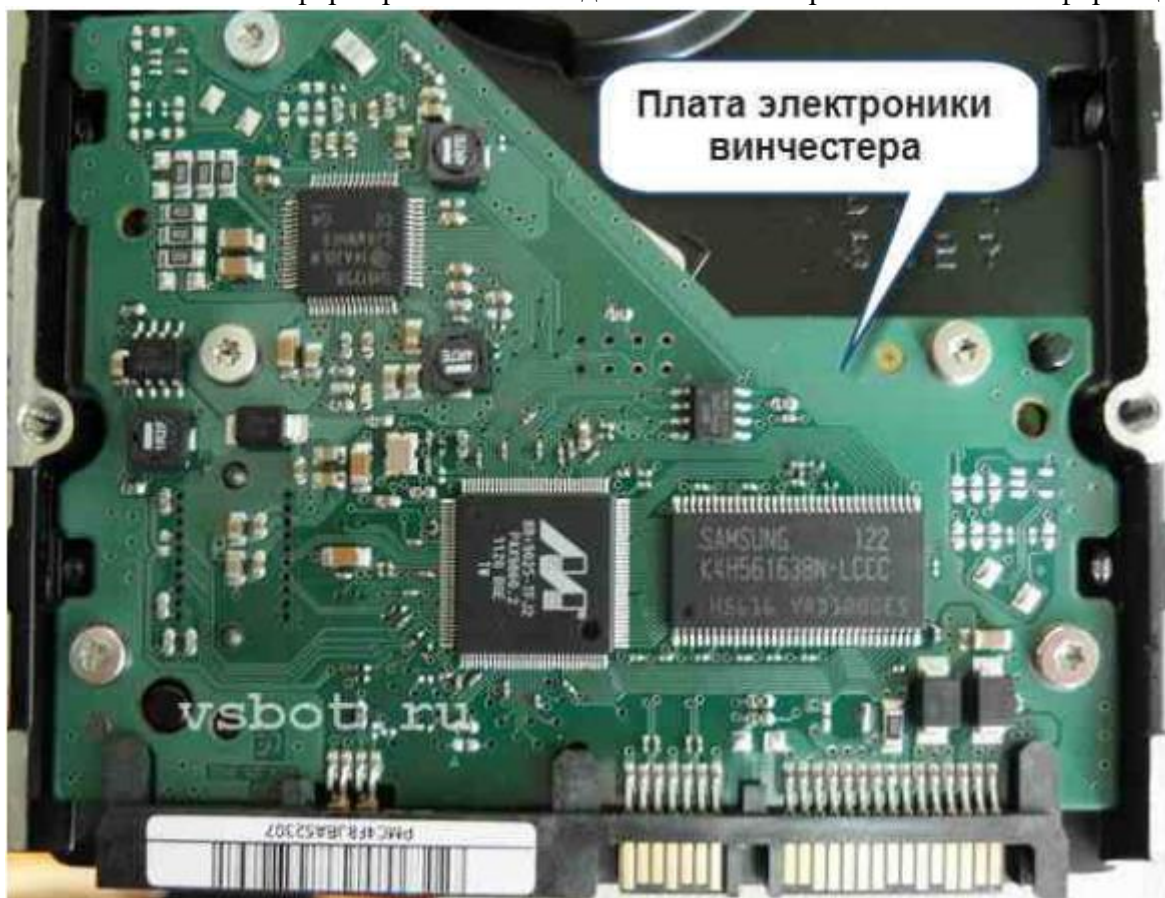
Плата электроники

Внутри любого винчестера обязательно находится печатная плата с электронными компонентами. Печатная плата, на которой расположены электронные компоненты системы управления жестким диском, обычно прикрепляется к нижней плоскости корпуса при помощи обычных винтов. В зависимости от модели электроника может быть либо закрыта металлической пластиной, либо открыта для любых механических воздействий — производители по-разному представляют реальные условия эксплуатации жесткого диска. С внутренней частью винчестера плата соединяется при помощи специального разъема.

Плата электроники предназначена для управления работой механических подвижных частей устройства и формирования электрических импульсов при чтении/записи. Она содержит:

- микропроцессор, управляющий всей остальной электроникой жесткого диска;
- буферную память, предназначенную для временного хранения данных, которые записываются на диск или считываются с него;
- микросхему ПЗУ, используемую для хранения алгоритмов работы, как основного микропроцессора, так и всех остальных электронных компонентов;
- генератор, питающий переменным током двигатель дисков;
- сложную сервисную систему, которая управляет устройством позиционирования блока головок на требуемую дорожку (цилиндр) в соответствии с поступающими сигналами;

- усилители записи, формирующие электрические импульсы, которые подаются на магнитные головки при записи данных;
- усилители считывания и формирователи выходных сигналов при считывании информации.



Микропроцессор представляет собой специализированную микросхему, внутренняя структура которой направлена на обработку массивов данных, поступающих в схему электроники, как со стороны магнитных головок, так и со стороны компьютера. Основной задачей этой микросхемы является преобразование цифровых потоков данных, поступающих из компьютера в электромагнитные импульсы, записываемые на диск, а также обратная операция: преобразования считываемых импульсов в поток цифровых данных. Помимо этого микропроцессор занимается постоянным наблюдением за состоянием всех функций винчестера, чтобы можно было прогнозировать возможный выход его из строя.

Буферная память необходима жесткому диску, чтобы немного согласовать разницу в скорости работы интерфейса с реальной скоростью чтения/записи с дисков. При записи информации она сначала сохраняется в буфере, а уже затем записывается на поверхность дисков. При чтении информации используется немного другой режим: данные передаются сразу же на интерфейс и параллельно записываются в буферную память. При повторном обращении к этим же данным чтение производится уже из буфера. На современных жестких дисках объем буферной памяти (иногда встречается название кэш-память винчестера) может достигать 2 Мбайт и более, что является оптимальным для большинства выполняемых компьютером задач.

Микросхема ПЗУ предназначена для хранения алгоритмов работы микропроцессора, а также технической информации, которую можно прочесть при помощи различных тестовых утилит (модель винчестера, серийный номер и т. д.). Некоторые дешевые модели жестких дисков хранят всю служебную информацию на дисках и при каждом включении загружают ее в обыкновенный модуль оперативной памяти.

Интерфейсная логика представляет целый набор электронных компонентов, задача которых сводится к организации соединения с компьютером, т. е. созданию физического соединения интерфейса жесткого диска с контроллером компьютера.

Важным компонентом электронной платы являются разъемы для подключения соединительного кабеля и напряжения питания (рис. 10.3). Между этими разъемами, как правило, располагается набор перемычек, при помощи которых изменяется конфигурация жесткого диска (Master, Slave). Описание всех возможных вариантов вы, скорее всего, найдете на наклейке, которая имеется на верхней плоскости корпуса.

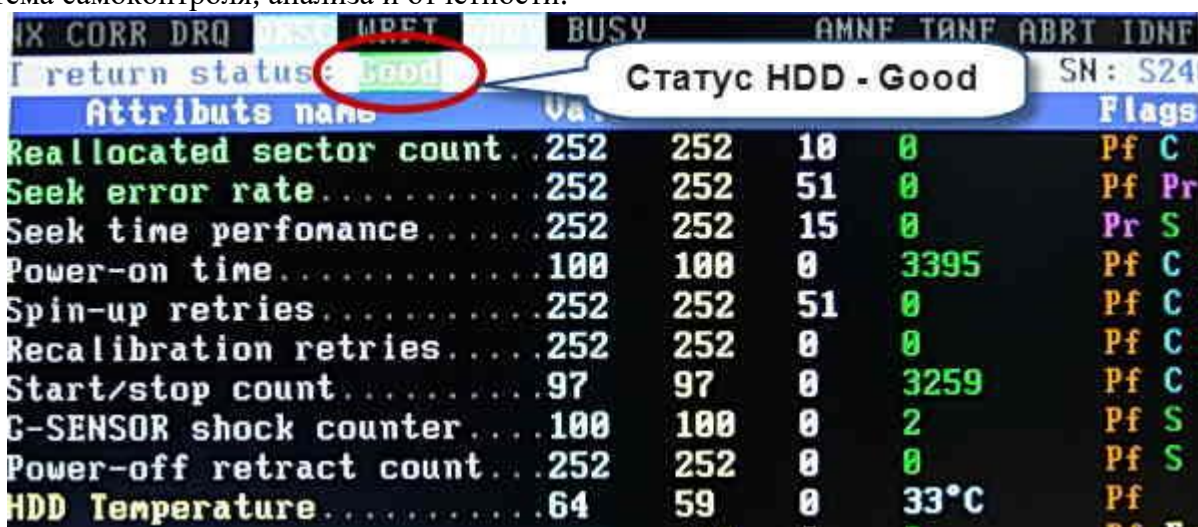
Плата интерфейсной электроники современного винчестера, представляет собой самостоятельное устройство с собственным процессором, памятью, устройствами ввода/вывода и прочими атрибутами, присущими любому компьютеру. По сути, жесткий диск это компьютер в компьютере.

Многие винчестеры имеют на плате электроники специальный технологический интерфейс с разъемом, через который при помощи стендового оборудования можно выполнять различные сервисные операции с накопителем — тестирование, форматирование, поиск и "фиксацию" дефектных участков.

SMART И ПИТАНИЕ ВИНЧЕСТЕРА

Винчестер — это умная машина, которая запоминает все события, что с ней были. Эти события хранятся в специальной области памяти. Запоминается не только число переназначенных секторов, но и число ошибок системы позиционирования, ошибок считывания данных, количество включений и выключений, общее время работы, температура и множество других параметров.

Эту информацию можно увидеть с помощью специальных программ, она используется для построения отчетов SMART. SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) — это система самоконтроля, анализа и отчетности.



Attributes name	Val.	Flags
Reallocated sector count	252 252 10 0	Pf C
Seek error rate	252 252 51 0	Pf Pr
Seek time performance	252 252 15 0	Pr S
Power-on time	100 100 0 3395	Pf C
Spin-up retries	252 252 51 0	Pf C
Recalibration retries	252 252 0 0	Pf C
Start/stop count	97 97 0 3259	Pf C
G-SENSOR shock counter	100 100 0 2	Pf S
Power-off retract count	252 252 0 0	Pf S
HDD Temperature	64 59 0 33°C	Pf

Зная параметры SMART, можно предугадывать дальнейшее поведение винчестера.

Некоторые тестирующие программы (например, Viktoria) сразу пишут статус винчестера — Good (хороший) или Bad (плохой). Следует отметить, что при хорошем статусе на винчестере *может быть множество дефектных секторов*.

Наличие дефектных секторов вызывает сбои и зависания в работе операционной системы или прикладных программ. Иногда система вообще отказывается загружаться!

Наличие таких секторов было проблемой еще самых первых винчестеров. Это неизбежное следствие несовершенной технологии. Сбойный сектор может образоваться и после соприкосновения головки с поверхностью диска.

Поэтому изначально винчестер содержит некое избыточное количество секторов, которые не видны пользователю и операционной системе. При необходимости можно заменить сбойный сектор нормальным из числа резервных. *Эта операция называется remap (новая карта секторов)*.

Remap выполняется с помощью firmware винчестера и специальных служебных программ (Viktor, например).

Для питания винчестера используются два напряжения:

+ 5 В, для питания электроники,

+12 В, для питания шпинделя (который вращает диски)

Винчестеры форм-фактора 2,5" (те, что используются, в частности, в ноутбуках) питаются единственным напряжением + 5 В.

Особенно нежелательно повышение напряжения +12 В. **При этом микросхема-драйвер может перегреться и выйти из строя.**

Если напряжение +12В будет ниже нормы, шпиндель, вращающий диски, просто не раскрутится.

ИНТЕРФЕЙСЫ ВИНЧЕСТЕРОВ



В настоящее время существуют следующие виды интерфейсов:

- IDE — Integrated Drive Electronics, встроенный интерфейс накопителей или, другими словами, PATA — Parallel Advanced Technology Attachment, параллельный интерфейс накопителей,
- **SATA — Serial Advanced Technology Attachment, последовательный интерфейс накопителей,**
- SCSI — Small Computer System Interface, параллельный интерфейс малых вычислительных систем,
- **SAS – Serial Attached SCSI, последовательный SCSI**

SAS является дальнейшим развитием SCSI, он более скоростной. Два последних интерфейса используются большей частью в серверах. В бытовых и офисных компьютерах используются IDE и SATA. IDE постепенно сходит со сцены, уступая SATA как более скоростному.

Винчестеры IDE подключаются к материнской плате посредством гибкого ленточного кабеля. К одному концу канала IDE можно подключить два устройства.

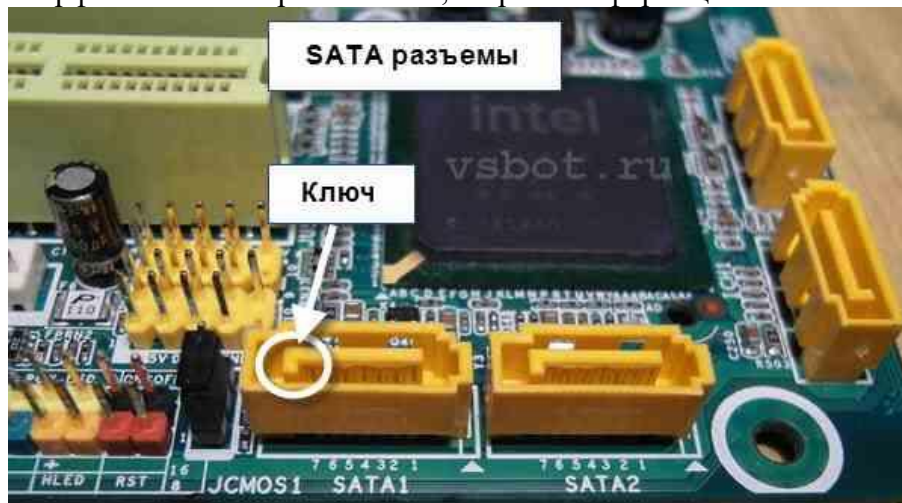
При этом одно устройство должно быть сконфигурировано как Master (ведущий), другое — как Slave ведомый).



Выбор конфигурации осуществляется с помощью перемычек на самом винчестере. Если оба устройства сконфигурированы как Master или оба как Slave, **ни одно из них работать не будет.**

Контроллер интерфейса IDE, находящейся на материнской плате, в каждый конкретный момент может работать только с одним устройством канала. Другое в это время простаивает.

Это замедляет работу. Положение спасает второй канал IDE. Оба канала могут работать параллельно. Интерфейс IDE — параллельный, ширина информационной шины -16 бит.



SATA, в отличие от IDE, *последовательный интерфейс*. Тем не менее, скорость передачи данных у него выше, чем у PATA. Каждое устройство SATA подключается к отдельному порту на материнской плате. Каждый порт SATA имеет два канала, по одному из них поступают данные от контроллера, расположенного на материнской плате, по второму — от устройства к контроллеру.

Интерфейс SATA пережил несколько спецификаций. Сейчас идет внедрение стандарта SATA 3 со скоростью обмена данными 6 Гбит/с. Все новые винчестеры (как электромеханические, так и SSD) поддерживают это стандарт.



Кабель SATA — это одно из слабых мест компьютера. Бывают кабели с «замочком» и без. Кабели с «замочком» обычно идут в комплекте с материнской платой. «Замочек» (упругая металлическая пластина) дополнительно поджимает контакты кабеля к контактам винчестера. Соединение получается более надежным.

Разъемы SATA на кабеле и на материнской плате имеют ключи (защиту «от дурака»), так что вставить его наоборот нельзя. Интерфейс IDE также имеет выступ на кабеле.

SSD диски

SSD — это твердотельный накопитель (англ. *SSD, Solid State Drive или Solid State Disk*), энергонезависимое, перезаписываемое запоминающее устройство без движущихся механических частей с использованием флэш-памяти. SSD полностью эмулирует работу жёсткого диска

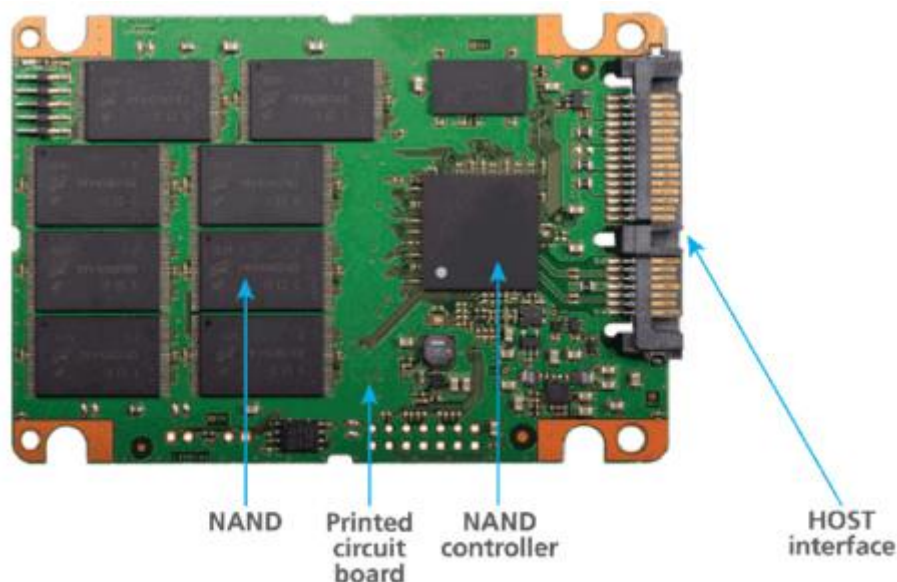
По сути SSD - это большая флэшка. В отличие от флэшек, в SSD используется микросхема DDR DRAM кэш-памяти, в связи со спецификой работы и возросшей в несколько раз скоростью обмена данными между контроллером и интерфейсом SATA.

Преимущество SSD дисков по сравнению с традиционными накопителями на жёстких дисках на первый взгляд очевидны:

- механическая надёжность,
- отсутствие движущихся частей,
- высокая скорость чтения/записи,
- низкий вес,
- меньшее энергопотребление.

Основными элементами SSD являются:

- PCB — печатная плата.
- NAND-flash — флэш-память NAND; отвечает за хранение данных.
- NAND-controller — контроллер памяти; выступает в роли посредника между носителем и системой, и является процессором, отвечающим за производительность SSD.
- DRAM — кэш (присутствует не во всех моделях SSD); выступает временным хранилищем небольшого объема данных и позволяет стабилизировать износ памяти, а также ускорить доступ к файлам.
- HOST Interface — интерфейс подключения; тип соединения и протокол, через которые SSD соединяется с вашей системой.



Контроллер SSD

Главной задачей контроллера является обеспечение операций чтения/записи, и управление структурой размещения данных. Основываясь на матрице размещения блоков, в какие ячейки уже проводилась запись, а в какие еще нет, контроллер должен оптимизировать скорость записи и обеспечить максимально длительный срок службы SSD-диска. Вследствие особенностей построения NAND-памяти, работать с ее каждой ячейкой отдельно нельзя. Ячейки объединены в страницы объемом по 4 Кбайта, и записать информацию можно только полностью заняв страницу. Стирать данные можно по блокам, которые равны 512 Кбайт. Все эти ограничения накладывают определенные обязанности на правильный интеллектуальный алгоритм работы контроллера. Поэтому, правильно настроенные и оптимизированные алгоритмы контроллера могут существенно повысить производительность и долговечность работы SSD-диска.

Flash память

В SSD как и в USB Flash используются три типа памяти NAND: SLC (Single Level Cell), MLC (Multi Level Cell) и TLC (Three Level Cell). Отличие только в том, что SLC позволяет хранить в каждой ячейке только один бит информации, MLC – два, а TLC – три ячейки (использование разных уровней электрического заряда на плавающем затворе транзистора), что делает память MLC и TLC более дешевой относительно ёмкости.

Принцип действия SSD накопителя

Для чтения блока данных в винчестере сначала нужно вычислить, где он находится, потом переместить блок магнитных головок на нужную дорожку, подождать пока нужный сектор окажется под головкой и произвести считывание. Причем хаотические запросы к разным областям жесткого диска еще больше сказываются на времени доступа. При таких запросах HDD вынуждены постоянно «гонять» головки по всей поверхности «блинов» и даже переупорядочивание очереди команд спасает не всегда. А в SSD все просто — вычисляем адрес нужного блока и сразу же получаем к нему доступ на чтение/запись. Никаких механических операций — всё время уходит на трансляцию адреса и передачу блока. Чем быстрее флэш-память, контроллер и внешний интерфейс, тем быстрее доступ к данным.

А вот при изменении/стирании данных в SSD накопителе не так все просто. Микросхемы NAND флэш-памяти оптимизированы для секторного выполнения операций. Флэш-память пишется блоками по 4 Кб, а стирается по 512 Кб. При модификации нескольких байт внутри некоторого блока контроллер выполняет следующую последовательность действий:

- ✓ считывает блок, содержащий модифицируемый блок во внутренний буфер/кеш;
- ✓ модифицирует необходимые байты;
- ✓ выполняет стирание блока в микросхеме флэш-памяти;
- ✓ вычисляет новое местоположение блока в соответствии с требованиями алгоритма перемешивания;
- ✓ записывает блок на новое место.

Но как только вы записали информацию, она не может быть перезаписана до тех пор, пока не будет очищена. Проблема заключается в том, что минимальный размер записываемой информации не может быть меньше 4 Кб, а стереть данные можно минимум блоками по 512 Кб. Для этого контроллер группирует и переносит данные для освобождения целого блока.

Вот тут и сказывается оптимизация ОС для работы с HDD. При удалении файлов операционная система не производит физическую очистку секторов на диске, а только помечает файлы как удаленные, и знает, что занятое ими место можно заново использовать. Работе самого накопителя это никак не мешает и разработчиков интерфейсов этот вопрос раньше не волновал. Если такой метод удаления помогает повысить производительность при работе с HDD, то при использовании SSD становится проблемой. В SSD, как и в традиционных жестких дисках, данные все еще хранятся на диске после того, как они были удалены операционной системой. Но дело в том, что твердотельный накопитель не знает, какие из хранящихся данных являются полезными, а какие уже не нужны и вынужден все занятые блоки обрабатывать по длинному алгоритму.

Прочитать, модифицировать и снова записать на место, после очистки затронутых операцией ячеек памяти, которые с точки зрения ОС уже удалены. Следовательно, чем больше блоков на SSD содержит полезные данные, тем чаще приходится прибегать к процедуре чтение->модификация->очистка->запись, вместо прямой записи. Вот здесь пользователи SSD сталкиваются с тем, что быстродействие диска заметно снижается по мере их заполнения файлами. Накопителю просто не хватает заранее стёртых блоков. Максимум производительности демонстрируют чистые накопители, а вот в ходе их эксплуатации реальная скорость понемногу начинает снижаться.

Раньше в интерфейсе ATA просто не было команд для физической очистки блоков данных после удаления файлов на уровне ОС. Для HDD они просто не требовались, но появление SSD заставило пересмотреть отношение к данному вопросу. В результате в спецификации ATA появилась новая команда **DATA SET MANAGEMENT**, более известная как **Trim**. Она позволяет ОС на уровне драйвера собирать сведения об удаленных файлах и передавать их контроллеру накопителя.

В периоды простоя, SSD самостоятельно осуществляет очистку и дефрагментацию блоков отмеченных как удаленные в ОС. Контроллер перемещает данные так, чтобы получить больше предварительно стертых ячеек памяти, освобождая место для последующей записи. Это дает возможность сократить задержки, возникающие в ходе работы. Но для реализации **Trim** необходима поддержка этой команды прошивкой накопителя и установленным в ОС драйвером. На данный момент только самые последние модели SSD «понимают» TRIM, а для старых накопителей нужно прошить контроллер для включения поддержки этой команды. Среди операционных систем команду Trim поддерживают: Windows 7, Windows Server 2008 R2, Linux 2.6.33, FreeBSD 9.0. Для остальных ОС необходимо установить дополнительные драйверы и утилиты. Например, для SSD от Intel существует специальная утилита **SSD Toolbox**, которая может выполнять процедуру синхронизации с ОС по расписанию. Кроме оптимизации, утилита позволяет выполнять диагностику SSD. **О надёжности SSD.**

Самый большой источник проблем – контроллер и его прошивка. По причине того, что контроллер физически расположен между интерфейсом и микросхемами памяти, вероятность его повреждения в результате сбоя или проблем с питанием очень велика. При этом сами данные, в большинстве случаев сохраняются. Помимо физических повреждений, при которых

доступ к данным пользователя невозможен, существуют логические повреждения, при которых также нарушается доступ к содержимому микросхем памяти. Любая, даже незначительная ошибка, может привести к полной потере данных. Структуры данных очень сложные. Информация «размазывается» по нескольким чипам, плюс чередование, делают восстановление данных довольно сложной задачей.

В таких случаях восстановить накопитель помогает прошивка контроллера с низкоуровневым форматированием, когда заново создаются служебные структуры данных. Производители стараются постоянно дорабатывать микропрограмму, исправлять ошибки, оптимизировать работу контроллера. По этому, рекомендуется периодически обновлять прошивку накопителя для исключения возможных сбоев.

Безопасность SSD.

В SSD накопителе, как и в HDD, данные не удаляются сразу после того, как файл был стёрт из ОС. Даже если переписать файл по верху нулями – физически данные еще остаются, и если чипы флеш-памяти достать, и считать на программаторе – можно найти 4кб фрагменты файлов. Полное стирание данных стоит ждать тогда, когда на диск будет записано данных равное количеству свободного места + объем резерва (примерно 4 Гб для 60Гб SSD). Если файл попадёт на «изношенную» ячейку, контроллер ещё не скоро перезапишет её новыми данными.

Основные принципы, особенности, отличия в восстановлении данных с SSD и USB Flash накопителей.

Восстановление данных с SSD накопителей достаточно трудоёмкий и долгий процесс по сравнению с портативными flash накопителями. Процесс поиска правильного порядка, объединения результатов и выбора необходимого сборщика (алгоритм/программа полностью эмулирующая работу контроллера SSD накопителя) для создания образа диска не лёгкая задача. Связанно это в первую очередь с увеличением числа микросхем в составе SSD накопителя, что во много раз увеличивает число возможных вариантов действий на каждом этапе восстановления данных, каждое из которых требует проверки и специализированных знаний. Так же, в силу того, что к SSD предъявляются значительно более жесткие требования по всем характеристикам (надёжность, быстродействие и т.д.), чем к мобильным флеш накопителям, технологии и методики работы с данными, применяемые в них, достаточно сложны, что требует индивидуального подхода к каждому решению и наличие специализированных инструментов и знаний.

Ход работы

1. Изучите теоретическую часть.
2. Заполните таблицу:

Характеристика	HDD	SSD
Модель накопителя (согласно варианта)		
Кратко сформулируйте принцип работы накопителя		
Форм-фактор		
Габариты		
Вес		
Стоимость		
Устойчивость к вибрации и ударам		
Скорость чтения		
Скорость записи		

Список заданий по вариантам

Вариант	HDD	SSD
Вариант 1	Seagate ST500DM002	Samsung MZ-7TD500KW
Вариант 2	Western Digital WD5000AAKX	Samsung MZ-7TE500BW
Вариант 3	Seagate ST500LT012	Samsung MZ-7TE500LW
Вариант 4	Western Digital WD2503ABYX	Plextor PX-256M5S
Вариант 5	Seagate ST250DM000	ADATA Premier Pro SP900
Вариант 6	Toshiba DT01ACA050	Samsung MZ-7TD500BW

3. Выполнить разборку/сборку жесткого диска.

Контрольные вопросы

1. Какую функцию выполняет плата электроники в ЖМД?
2. От чего зависит скорость считывания информации с жесткого диска?
3. Каково назначение устройства позиционирования в ЖМД?
4. В чем причина устойчивости к ударам SSD?
5. Почему ограничено количество циклов чтения-записи в твердотельных носителях?