



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**
Учебно-методическая документация

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМПЬЮТЕРНЫХ
СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**МДК.03.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМПЬЮТЕРНЫХ
СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Специальность:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника: Техник по компьютерным системам

Разработчик:
Коротков А. В. – преподаватель

Методические рекомендации приняты на заседании предметной(цикловой) комиссии профессиональных дисциплин колледжа. протокол № 1 от 05.09.2014

Председатель предметной (цикловой) комиссии  Л.Н. Цымбалюк

Содержание

Пояснительная записка	5
3. Тематика практических работ	7
Содержание практических занятий	8
Практическая работа № 2. Определение процессора на примере Intel и AMD. Расшифровка маркировки процессора	10
Тема 2.2. Материнская плата.....	20
Практическая работа № 3. Определение распространенных поломок МП. Маркировка МП20	
Тема 2.3. Блоки питания	28
Практическая работа № 4. Устройство БП (разборка БП). Поломки БП.....	28
Тема 2.4. Оптические приводы	33
Практическая работа № 5. Разборка оптического привода.....	33
Тема 2.5. Жесткий диск.....	40
Практическая работа № 6. Способы подключения жесткого диска к ПК. Форматирование, разбиение жесткого диска. Восстановление данных на жестком диске	40
Тема 2.6. Корпуса персональных компьютеров	57
Практическая работа № 7. Сборка элементов ПК в типовой корпус	57
Тема 2.8. Распределение ресурсов	61
Практическая работа № 8. Установка и тестирование ОЗУ. Сигналы BIOS.....	61
Тема 2.9. Типы видеоадаптеров	79
Практическая работа № 9. ПО для тестирования видеокарты. Установка и тестирование Видеокарты	79
Раздел 3. Периферийные устройства	129
Практическая работа № 10. Устройство манипуляторов. Чистка и неисправности мыши и клавиатуры	129
Тема 3.2. Мониторы с ЖК экраном	143
Практическая работа № 11. Разборка типового ЖК монитора. Устройство ЖК монитора. Программы для тестирования изображения ЖК мониторов	143
Тема 3.3. ЭЛТ мониторы.....	152
Практическая работа № 12. Программы для тестирования изображения ЭЛТ мониторов.....	152
Тема 3.4. Матричные принтеры, струйные принтеры	163
Практическая работа № 13. Типовые поломки струйных принтеров, устройство струйных принтеров, ПО для тестирования работоспособности и очистки сопел струйных принтеров.....	163
Тема 3.5. Лазерные принтеры.....	177

Практическая работа № 14. Разборка лазерного принтера LBP1100. Типовые неисправности. ПО для диагностики лазерных принтеров. Конструкция картриджей и основных узлов лазерного принтера	177
Тема 3.6. Сетевое оборудование	211
Практическая работа № 15. Выполнение установки сетевой платы. Основные команды для проверки работоспособности сети. Стандартные неисправности роутеров	211
Информационное обеспечение.....	218
Список литературы.....	218
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	221

Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса по МДК.03.01 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов составлены в соответствии с:

1 Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2 Рабочей программой учебного модуля;

3 Положением о планировании, организации и проведении лабораторных работ и практических занятий студентов, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования в колледжах НовГУ.

Методические рекомендации включают 30 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины (профессионального модуля) в объёме 60 часа.

Все предлагаемые практические работы связаны с ремонтом и тестированием компьютерной техники и оборудования.

Каждая практическая работа содержит цель и план её выполнения, а также информационные ресурсы и контрольные вопросы для защиты работы. План выполнения работы содержит такие компоненты, как:

- изучение теоретических вопросов, необходимых для выполнения практических работ и защиты работы;
- выполнение предписанных практических заданий по предложенным разработкам;
- защита теоретического материала по пройденной теме на основе выполненных практических заданий и контрольных вопросов.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности компьютерных систем и комплексов;
- системотехнического обслуживания компьютерных систем и комплексов;
- отладки аппаратно – программных систем и комплексов;
- инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных программ;

уметь:

- проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов;
- проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов;
- принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов;
- инсталляции, конфигурировании и настройке операционной системы, драйверов, резидентных программ;

знать:

- особенности контроля и диагностики устройств аппаратно программных систем; основные методы диагностики;
- аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов возможности и области применения стандартной и специальной контрольно–измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей СВТ;

- применение сервисных средств и встроенных тест – программ;
- аппаратное и программное конфигурирование компьютерных систем и комплексов;
- установку, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; приемы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов

Перечень формируемых компетенций:

общие компетенции (ОК):

- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК):

1. Проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.
2. Проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов.
3. Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов; установке, конфигурировании программного обеспечения.

3. Тематика практических работ

Тема работы	Количество часов
1. Расчет количества человек и часов для работы сервисного центра	4
2. Определение процессора на примере Intel и AMD. Расшифровка маркировки процессора.	4
3. Определение распространенных поломок МП. Маркировка МП.	4
4. Устройство БП (разборка БП). Поломки БП	4
5. Разборка оптического привода.	4
6. Способы подключения жесткого диска к ПК. Форматирование, разбиение жесткого диска. Восстановление данных на жестком диске.	4
7. Сборка элементов ПК в типовой корпус.	4
8. Установка и тестирование ОЗУ. Сигналы BIOS.	4
9. ПО для тестирования видеокарты. Установка и тестирование Видеокарты.	4
10. Устройство манипуляторов. Чистка и неисправности мыши и клавиатуры.	4
11. Разборка типового ЖК монитора. Устройство ЖК монитора. Программы для тестирования изображения ЖК мониторов.	4
12. Программы для тестирования изображения ЭЛТ мониторов.	4
13. Типовые поломки струйных принтеров, устройство струйных принтеров, ПО для тестирования работоспособности и очистки сопл струйных принтеров.	4
14. Разборка лазерного принтера LBP1100. Типовые неисправности. ПО для диагностики лазерных принтеров. Конструкция картриджей и основных узлов лазерного принтера.	4
15. Выполнение установки сетевой платы. Основные команды для проверки работоспособности сети. Стандартные неисправности роутеров.	4
Всего:	часов

Раздел 1. Место инженера –техника (АРМ). БЖД при ремонте РЭА

Тема 1.3. Надежность РЭА. Способы монтажа элементов

Практическая работа № 1. Расчет количества человек и часов для работы сервисного центра

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

1. **Цель работы:** Изучить структуру отдела ремонта ВТ и КТ. Научиться рассчитывать кол-во работников сервис-центра и занятость работников.

2. Основные теоретические положения:

Человеко-час - это единица измерения рабочего времени, соответствующая часу фактической работы одного человека. в соответствии с п. 87 Указаний в количество отработанных человеко-часов включаются фактически отработанные работниками часы с учетом сверхурочных и отработанных в праздничные (нерабочие) и выходные (по графику) дни, как по основной работе (должности), так и по совмещаемой в этой же организации, включая часы работы в служебных командировках. Иначе говоря, количество отработанных человеко-часов определяется суммированием часов, фактически отработанных всеми работниками как в основное рабочее время, так и за его пределами. При этом в соответствии с п. 87 Указаний в отработанные человеко-часы не включаются:

- время нахождения работников в ежегодных, дополнительных, учебных отпусках, отпусках по инициативе администрации;
- время болезни;
- время внутрисменного простоя;
- часы перерывов в работе матерей для кормления ребенка;
- часы сокращения продолжительности работы отдельных категорий работников, которым в соответствии с законодательством Российской Федерации установлена сокращенная продолжительность рабочего времени;
- время участия в забастовках;
- другие случаи отсутствия работников на работе независимо от того, сохранялась за ними заработная плата или нет.

Сведения о количестве фактически отработанных часов можно получить из табеля учета рабочего времени.

Расчет производится из кол-ва 1 работник на 150 единиц ВТ.

3. **Задание к работе:** Рассчитать кол-во работников необходимое для обслуживания 1500 единиц ВТ и КТ, при объеме работ 9459 часов.

Технологически необходимое число производственных рабочих:

$$PT = TG / \Phi T$$

Где:

TG – сезонный объем работ предприятия, чел x ч;

ΦT – сезонный фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, 8 ч рабочий день.

Принимают ΦT равным 1440 ч. для производств с нормальными условиями труда.

$$PT = 9459 / 1440 = 6.56 \text{ человек.}$$

Штатное число производственных рабочих

$$РШ = ТГ / ФШ$$

Где:

ФШ – (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч.

Принимают ФШ равным 1440 ч для производств с нормальными условиями труда.

$РШ = 9459 / 1440 = 6.56$ человек

Число вспомогательных рабочих

= 25 – 35 % от РШ, = 3 человек.

Число административно-технических работников

= 20 % от штатного числа производственных рабочих (РШ), принимаем 4 человека.

Таблица 1 Численность работников предприятия

Наименование	Количество, чел.
Штатное число пинженеров	6
Число вспомогательных ринженеров	3
Число административно-технических работников	4
Всего	13

4. Содержание отчёта:

1.1 Название и цели работы.

1.2 Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

1.3 Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

1. Дайте определение понятию Технологически необходимое число производственных рабочих.
2. Рассмотрите организацию ремонта вычислительной техники ПТК МПК НовГУ.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2010.
6. Шурыгин В.Н., Ковалев И.В. Информационные сети. Методические указания по выполнению лабораторных работ. МГУП 2010
7. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

8. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
9. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512

Раздел 2 Основные элементы ПК. Диагностика и Ремонт

Тема 2.1. Процессор – основной элемент ПК

Практическая работа № 2. Определение процессора на примере Intel и AMD. Расшифровка маркировки процессора

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ CPU AMD Athlon;
- ✓ CPU Intel Pentium;
- ✓ CPU Intel Celeron.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ ОС Windows XP (7);
- ✓ Программа AIDA64.

1. **Цель работы:** Научиться определять типы и разновидности процессоров. Расшифровывать параметры процессора по маркировочным данным нанесенным на них

2. **Основные теоретические положения:**

Что представляет из себя современный процессор.

Сегодня процессоры изготавливаются в виде микропроцессоров. Микропроцессор – это тонкая пластинка кристаллического кремния в форме прямоугольника. Площадь пластины несколько квадратных миллиметров, на ней расположены схемы, которые обеспечивают функциональность процессора ПК. Как правило, пластинка защищена керамическим или пластмассовым плоским корпусом, к которому подсоединена посредством золотых проводков с металлическими наконечниками. Такая конструкция позволяет подсоединить процессор к системной плате компьютера.

Что такое архитектура процессора ПК

Архитектура процессора – это способность процессора выполнять набор машинных кодов. Это с точки зрения программистов. Но разработчики компьютерных составляющих придерживаются другой трактовки понятия «архитектура процессора». По их мнению, архитектура процессора – это отражение основных принципов внутренней организации определенных типов процессоров. Допустим, архитектура Intel Pentium обозначается P5, Pentium II и Pentium III - P6, а не так давно популярных Pentium 4 – NetBurst. Когда компания Intel закрыла P5 для конкурирующих производителей, компания AMD разработала свою архитектуру K7 для Athlon и Athlon XP, а для Athlon 64 – K8.

Что такое ядро процессора

В центре современного центрального микропроцессора (CPU – сокр. от англ. central processing unit – центральное вычислительное устройство) находится ядро (core) – кристалл кремния площадью примерно один квадратный сантиметр, на котором посредством микроскопических логических элементов реализована принципиальная схема процессора, так называемая архитектура (chip architecture).

Даже процессоры с одинаковой архитектурой могут существенно отличаться друг от друга. Эти различия обусловлены разнообразием процессорных ядер, которые обладают определенным набором характеристик. Наиболее частым отличием является различные частоты системной шины, а также размеры кэша второго уровня и технологическим характеристикам, по которым изготовлены процессоры. Очень часто,

смена ядра в процессорах из одного и того же семейства, требует также замены процессорного разъема. А это влечет за собой проблемы с совместимостью материнских плат. Но производители постоянно совершенствуют ядра и вносят постоянные, но не значительные изменения в ядре. Такие нововведения называют ревизией ядер и, как правило, обозначают цифробуквенными комбинациями.

Какими техническими характеристиками должен обладать процессор

Центральный процессор компьютера имеет ряд **технических характеристик**, которые определяют самую главную характеристику любого процессора - его производительность и о значении каждой из них полезно знать. Почему? Чтобы в дальнейшем хорошо ориентироваться в обзорах и тестированиях, а также маркировках ЦП.

Основные технические характеристики центрального процессора: **Тактовая частота, Разрядность, Кэш-память, Количество ядер, Частота и разрядность системной шины.**

Рассмотрим подробнее данные характеристики

Что такое тактовая частота

Тактовая частота - показатель скорости выполнения команд центральным процессором. Такт - промежуток времени, необходимый для выполнения элементарной операции.

Единицей одного такта принято считать 1 Гц (Герц). Это значит, что если частота равна 1 ГГц (Гига Герц), то ядро процессора выполняет 1 млрд. тактов.

В недалеком прошлом тактовую частоту центрального процессора отождествляли непосредственно с его производительностью, то есть чем выше тактовая частота ЦП, тем он производительнее. На практике имеем ситуацию, когда процессоры с разной частотой имеют одинаковую производительность, потому что за один такт могут выполнять разное количество команд (в зависимости от конструкции ядра, пропускной способности шины, кэш-памяти).

Тактовая частота процессора пропорциональна частоте системной шины.

Что такое разрядность

Разрядность процессора - величина, которая определяет количество информации, которое центральный процессор способен обработать за один такт.

Например, если разрядность процессора равна 16, это значит, что он способен обработать 16 бит информации за один такт.

Думаю, всем понятно, что чем выше разрядность процессора, тем большие объемы информации он может обрабатывать.

Обычно, чем больше разрядность процессора, тем его производительность выше.

В настоящее время используются 32- и 64-разрядные процессоры. Разрядность процессора не означает, что он обязан выполнять команды с такой же самой разрядностью.

Что такое кэш-память

Первым делом ответим на вопрос, что такое кэш-память?

Кэш-память – это быстродействующая память компьютера, предназначена для временного хранения информации (кода выполняемых программ и данных), необходимых центральному процессору - это скоростная и маленькая по объему память. требуется чтобы быстро получить нужные данные. эш (англ. cache[1]) — промежуточный буфер с быстрым доступом, содержащий копию той информации, которая хранится в памяти с менее быстрым доступом, но с наибольшей вероятностью может быть оттуда запрошена.

Доступ к данным в кэше идёт быстрее, чем выборка исходных данных из медленной памяти или их перевычисление, что делает среднее время доступа короче.

Какие данные хранятся в кэш-памяти?

Наиболее часто используемые.

Какое предназначение кэш-памяти?

Дело в том, что производительность оперативной памяти, сравнительно с производительностью ЦП намного ниже. Получается, что процессор ждет, когда поступят данные от оперативной памяти – что понижает производительность процессора, а значит и производительность всей системы. Кэш-память уменьшает время ожидания процессора, сохраняя в себе данные и код выполняемых программ, к которым наиболее часто обращался процессор (отличие кэш-памяти от оперативной памяти компьютера – скорость работы кэш-памяти в десятки раз выше).

Кэш-память, как и обычная память, имеет разрядность. Чем выше разрядность кэш-памяти тем с большими объемами данных может она работать.

Различают кэш-память трех уровней: кэш-память **первого** (L1), **второго** (L2) и **третьего** (L3). Наиболее часто в современных компьютерах применяют первые два уровня.

Рассмотрим подробнее все три уровня кэш-памяти.

Кэш-память первого уровня является самой быстрой и самой дорогой памятью.

Кэш-память первого уровня расположена на одном кристалле с процессором и работает на частоте ЦП (отсюда и наибольшее быстродействие) и используется непосредственно ядром процессора.

Емкость кэш-памяти первого уровня невелика (в силу дороговизны) и исчисляется килобайтами (обычно не более 128 Кбайт).

Кэш-память второго уровня - это высокоскоростная память, выполняющая те функции, что и кэш L1. Разница между L1 и L2 в том, что последняя имеет более низкую скорость, но больший объем (от 128 Кбайт до 12 Мбайт), что очень полезно для выполнения ресурсоемких задач.

Кэш-память третьего уровня расположена на материнской плате. L3 значительно медленнее L1 и L2, но быстрее оперативной памяти. Понятно, что объем L3 больше объема L1 и L2. Кэш-память третьего уровня встречается в очень мощных компьютерах.

Что такое количество ядер

Современные технологии изготовления процессоров позволяют разместить в одном корпусе более одного ядра. Наличие нескольких ядер значительно увеличивает производительность процессора, но это не означает что присутствие **n** ядер дает увеличение производительности в **n** раз. Кроме этого, проблема многоядерности процессоров заключается в том, что на сегодняшний день существует сравнительно немного программ, написанных с учетом наличия у процессора нескольких ядер.

Многоядерность процессора, прежде всего, позволяет реализовать функцию многозадачности: распределять работу приложений между ядрами процессора. Это означает, что каждое отдельное ядро работает со “своим” приложением.

Что такое частота и разрядность системной шины

Системная шина процессора (FSB - Front Side Bus) - это набор сигнальных линий для обмена информацией ЦП с внутренними устройствами (ОЗУ, ПЗУ, таймер, порты ввода-вывода и др.) компьютера. FSB фактически соединяет процессор с остальными устройствами в системном блоке.

В состав системной шины процессора входят шина адреса, шина данных и шина управления.

Главными характеристиками шины являются ее разрядность и частота работы. Частота шины - это тактовая частота, с которой происходит обмен данными между процессором и системной шиной компьютера.

Естественно, чем выше разрядность и частота системной шины, тем выше производительность процессора.

Определение процессора

Трехзначный процессорный номер (Processor Number, или просто PN) у Intel, используемый с 2004 года вместо тактовой частоты в обозначении процессоров ряда Pentium/Celeron, в отличие от рейтинга процессоров AMD, не является технической характеристикой процессора и не имеет отношения к его производительности. Фактически, это условное обозначение конкретной модели процессора, лишь только первая цифра PN несет определенную смысловую нагрузку - указывает на серию процессора, хотя и две остальные цифры, в принципе, тоже кое-что могут сказать. Например, процессор с большими цифрами несколько производительнее (или при той же производительности имеет какие-либо дополнительные навороты) другого процессора с меньшими цифрами, но все это исключительно в рамках одной и той же серии. Для прямого сравнения процессоров различных продуктовых линеек, PN использовать нельзя. В процессоры нового семейства Core Intel ввела новую пятизначную буквенно-цифровую маркировку. В данном обозначении первая буква индекса обозначает уровень энергопотребления (TDP - Thermal Design Power, тепловой пакет) чипа. На этом месте могут быть следующие символы:

- U - Ultra low voltage (TDP - ниже 15 Вт);
- L - Low voltage (TDP - от 15 до 25 Вт);
- T - sTandard mobile (TDP - от 25 до 55 Вт);
- E - standard dEsktop (TDP - от 55 до 75 Вт);
- X - eXtreme (TDP - выше 75 Вт).

Остальные четыре цифры обозначают модификацию процессора, как и у процессоров Pentium 4: чем больше индекс, тем производительнее процессор.

Чем отличаются процессоры Celeron D от Pentium 4

Процессоры серии Intel Celeron D с тактовыми частотами до 3,47 ГГц (Celeron D 360) обладают возможностями, типичными для большинства процессоров на ядре Prescott, но они имеют более низкую частоту FSB - 533 МГц, и объем кэша L2 у них уменьшен (до 256 Кб у старых 90 нм моделей серии, тогда как у новых, выполненных по нормам 65-нм техпроцесса, кэш L2 составляет 512 Кб). Они выпускаются как в корпусе LGA775, так и в устаревшем Socket478. Вся линейка Celeron D поддерживает набор инструкций SSE3, большая часть современных моделей поддерживает технологию EM64T.

Каковы особенности процессорного разъема LGA775

Наиболее характерным отличием процессорного разъема LGA775 от предшественников является его принципиально новая конструкция. Процессоры в форм-факторе LGA775 (Land Grid Array) лишены процессорных ножек, вместо которых есть плоские контактные площадки на нижней поверхности процессора. Подпружиненные контактные ножки располагаются в самом процессорном гнезде. Крепление процессора в таком гнезде выполняется путем его точной установки на контактах, благодаря специальной ограничивающей рамке и использованию прижимной клипсы, равномерно распределяющей нагрузку по всей поверхности CPU.



Рисунок 1 – Процессорный разъем LGA775

Такая конструкция разъема, по мнению компании Intel, позволяет поднять частотный потенциал новых процессоров, а также существенно снижает их стоимость.

В чем отличия архитектуры процессоров Core от Pentium 4

Основное преимущество 65-нм двухъядерных процессоров Intel Core над Pentium 4 - в гораздо более высокой производительности при значительно меньшем энергопотреблении и, соответственно, тепловыделении. Оба ядра процессоров Core, в отличие от двухъядерных процессоров Pentium D и Athlon 64 X2, имеют общий массив кэш-памяти второго уровня (4 или 2 Мб, в зависимости от модели). Кроме того, частота FSB возросла до 1066 МГц, они также поддерживают фирменные технологии Intel EM64T, Wide Dynamic Execution, Intelligent Power Capability, Smart Memory Access, Advanced Smart Cache, Advanced Digital Media Boost (подробнее об этом - в нашем материале Эволюция многоядерной процессорной архитектуры Intel Core). Следующее поколение архитектуры Intel Core, появление которого ожидается до конца 2007 года, будет представлено ядром Penryn, которое станет производиться по 45-нм техпроцессу. Новые процессоры, помимо прочего, обзаведутся поддержкой набора мультимедийных инструкций SSE4, что позволит увеличить производительность в мультимедийных приложениях примерно на 20% при одновременном снижении энергопотребления на 30%.

Что такое Hyper-Threading

Технология многопоточной обработки команд Hyper-Threading (HT) превращает одноядерный процессор Intel Pentium 4 в псевдодвухъядерный, позволяя выполнять некоторые команды параллельно и увеличивая, тем самым, производительность в отдельных приложениях (оптимизированных под HT). Прирост производительности в таких приложениях может достигать 30%. Помимо CPU Pentium 4, технология Hyper-Threading поддерживается и некоторыми двухъядерными процессорами Intel, в частности, Pentium Extreme Edition, реализующими, тем самым, виртуальную четырехъядерность. В конструктивном плане процессорное ядро с поддержкой технологии Hyper-Threading состоит из двух виртуальных псевдопроцессоров, в основе которых лежит несколько расширенное, но, все-таки, одно полноценное ядро. Оба псевдопроцессора используют одни и те же неразделяемые ресурсы процессора, включая кэш-память и системную шину. Подробнее об этой технологии можно прочитать в одном из наших архивных материалов.

Что такое Execute Disable Bit

Аппаратная технология обеспечения безопасности Execute Disable Bit обеспечивает выделение для каждого запущенного процесса своей области системной памяти, в которой выполняется весь код запущенного приложения. Блокируя, тем самым, исполнение

вредоносного кода вируса или трояна. Конечно, Execute Disable Bit не является панацеей от всех компьютерных проблем, однако защитить компьютер пользователя от вредоносных атак, направленных на переполнение буфера, ей по силам.

Каковы особенности маркировки процессоров AMD

Маркировка процессоров AMD называется OPN (Ordering Part Number). На первый взгляд, она достаточно сложна и больше похожа на некий шифр, хотя, если в ней разобраться, то можно получить достаточно подробную информацию об их основных технических параметрах и характеристиках:

1. Первые две буквы обозначают тип процессора:

- AX - Athlon XP (0,18 мкм);
- AD - Athlon 64, Athlon 64 FX, Athlon 64 X2;
- SD - Sempron.



2. Третья буква обозначает TDP процессора:

- A - 89-125 Вт;
- O - 65 Вт;
- D - 35 Вт;
- H - 45 Вт;
- X - 125 Вт.

3. Для процессоров Sempron третья буква имеет несколько другой смысл:

- A - Desktop;
- D - Energy Efficient.

4. Четыре следующие цифры - рейтинг

процессора (тот самый, который указывается во всех прайсах наряду с типом процессора, например, Athlon 64 4000+) или, говоря иначе, номер модели (Model Number). Он представляет собой число, которое (с точки зрения AMD) характеризует производительность данного CPU в абстрактных условных единицах. Хотя не обошлось без исключений - в процессорах Athlon 64 FX, например, вместо цифр рейтинга указан буквенный индекс "FX (индекс модели)".

5. Первая буква трехбуквенного индекса обозначает тип корпуса процессора:

- A - Socket 754;
- D - Socket 939;
- C - Socket 940;
- I - Socket AM2;
- G - Socket F.

6. Вторая буква трехбуквенного индекса обозначает напряжение питания ядра процессора:

- A - 1,35-1,4 В
- C - 1,55 В;
- E - 1,5 В;
- I - 1,4 В;
- K - 1,35 В;
- M - 1,3 В;
- Q - 1,2 В;
- S - 1,15 В.

7. Третья буква трехбуквенного индекса обозначает максимальную температуру ядра процессора:

- A - 71° C;
- K - 65° C;
- M - 67° C;

Рисунок 2 – Процессор AMD

- O - 69° C;
 - P - 70° C;
 - X - 95° C.
8. Последующая цифра обозначает размер кэша второго уровня (суммарный для двухъядерных процессоров):
- 2 - 128 Кб;
 - 3 - 256 Кб;
 - 4 - 512 Кб;
 - 5 - 1024 Кб;
 - 6 - 2048 Кб.
9. Двухбуквенный индекс обозначает тип ядра процессора:
- AX, AW - Newcastle;
 - AP, AR, AS, AT - Clawhammer;
 - AK - Sledge Hammer;
 - BI - Winchester;
 - BN - San Diego;
 - BP, BW - Venice;
 - BV - Manchester;
 - CD - Toledo;
 - CS, CU - Windsor F2;
 - CZ - Windsor F3;
 - CN, CW - Orleans, Manila;
 - DE - Lima;
 - DD, DL - Brisbane;
 - DH - Orleans F3
 - AX - Paris (для Sempron);
 - BI - Manchester (для Sempron);
 - BA, BO, AW, BX, BP, BW - Palermo (для Sempron).

Например, процессор AMD Sempron 3000+ (ядро Manila) маркируется как SDA3000IAA3CN. Но ничто не вечно в нашем мире, и компания AMD в ближайшее время собирается переименовать процессорные линейки, введя новую, гораздо более наглядную буквенно-цифровую схему. Новая система предполагает, наряду с традиционным обозначением бренда и класса, еще и буквенно-цифровой код модели.

Таблица 2 Буквенно-цифровой код модели

Бренд	Класс	Модель
Phenom	FX	-
Phenom	X4	GP-7xxx
Phenom	X2	GS-6xxx
Athlon	X2	BE-2xxx
Athlon	X2	LS-2xxx
Sempron	-	LE-1xxx

1. Первый символ в названии модели процессора определяет его класс:
 - G - High-end;
 - B - Mainstream;
 - L - Low-End.
2. Второй символ определяет энергопотребление процессора:
 - P - более 65 Вт;
 - S - 65 Вт;

- E - менее 65 Вт (класс Energy Efficient).
- 3. Первая цифра обозначает принадлежность процессора к определенному семейству:
 - 1 - одноядерные Sempron;
 - 2 - двухъядерные Athlon;
 - 6 - двухъядерные Phenom X2;
 - 7 - четырехъядерные Phenom X4.
- 4. Вторая цифра будет обозначать уровень производительности конкретного процессора в пределах семейства.
- 5. Две последние цифры будут определять модификацию процессора.

Таким образом, новейшие двух- и четырехъядерные процессоры станут обозначаться как AMD Phenom X2 GS-6xxx и Phenom X4 GP-7xxx. Экономичные двухъядерники среднего класса - Athlon X2 BE-2xxx, а бюджетные AMD Athlon и Sempron станут именоваться как Athlon X2 LS-2xxx и Sempron LE-1xxx. А пресловутая цифра 64, указывающая на поддержку 64-битной архитектуры, исчезнет из имени процессора Athlon.

Чем отличаются процессоры Sempron от Athlon 64

Современные процессоры серии Sempron, предназначенные для бюджетного сегмента рынка, отличаются от полноценных прототипов - процессоров Athlon 64 уменьшенным до 128 (или, в отдельных моделях, до 256 Кб) объемом кэша второго уровня. Кроме того, шина HyperTransport в процессорах Sempron работает только на частоте 800 МГц, тогда как в Athlon 64 ее частота может достигать 1000 МГц; как менее значимое можно отметить отсутствие поддержки технологии виртуализации Pacifica. Все остальное, включая двухканальный контроллер памяти, поддержку 64-битной архитектуры AMD64 и систему команд SSE3 - имеется в полном объеме. При этом не стоит забывать, что столь навороченные процессоры Sempron выпускаются, в основном, в вариантах для Socket AM2 и Socket 939. Более старые модели Sempron для Socket 754, например, имеют только одноканальный контроллер памяти.

Каковы особенности процессорного разъема Socket AM2

Сегодня в настольном сегменте у AMD наблюдается "вакханалия", когда в продаже можно встретить процессоры, как минимум, в четырех (!) вариантах: Socket 754, Socket 939, Socket 940 и Socket AM2 (и это не говоря о раритетных Socket A, которые до сих пор изредка встречаются на прилавках магазинов). Правда, AMD вовремя одумалась и с выходом платформы Socket AM2, вновь вернулась на путь унификации процессорного разъема для десктопов, за что ее всегда уважали любители апгрейда. Разъем Socket AM2, который заменит Socket 754 и Socket 939, имеет 940 ножек (как и серверный Socket 940, но они не совместимы!), используется в массовых одно- и двухъядерных процессорах Athlon 64, престижных Athlon 64 FX и бюджетных Sempron. Процессоры Socket AM2 работают с памятью типа DDR2 с частотами от 533 до 800 МГц (PC4200, PC5300 или PC6400) в двухканальном режиме, память типа Registered и ECC не поддерживается. В остальном процессоры AMD для Socket AM2 полностью идентичны процессорам для Socket 939, производство которых в настоящее время прекращено.

Совместима ли платформа AMD для Socket AM2+ и Socket AM3 с существующими решениями?

При переходе на новый тип памяти - DDR3 в начале 2008 года Socket AM2 сменился сначала на Socket AM2+, а затем и на Socket AM3. Единственным серьезным отличием Socket AM2 от Socket AM2+ это внедрение поддержки новой высокоскоростной шины HyperTransport 3.0. Ее использование существенно увеличило пропускную способность процессор-чипсет (а также процессор-процессор в случае

мультипроцессорных решений). Процессоры Socket AM3, кроме того, полностью основаны на поддержке памяти DDR3.

Таблица 3 Сравнение

Разъем	Socket AM2	Socket AM2+	Socket AM3
Количество контактов	940	940	940
Поддержка памяти	DDR2	DDR2	DDR2, DDR3
Версия HyperTransport	1.0	3.0	3.0
Дата выхода	Май 2006	3 кв. 2007	3 кв. 2008

Итак, процессоры и материнские платы Socket AM2 и Socket AM2+ будут полностью совместимы друг с другом. Конечно, если установить новый CPU с поддержкой HT 3.0 в Socket AM2, то он будет обмениваться данными с чипсетом со скоростью старого HT 1.0. Процессоры Socket AM3, благодаря своему контроллеру памяти, работающему как с памятью DDR2, так и DDR3, будут наиболее универсальны и могут устанавливаться в материнские платы Socket AM3, Socket AM2+ и Socket AM2 (обеспечив последней платформе весьма достойный срок службы). А обратной совместимости у них не будет - в платы Socket AM3 нельзя будет установить ни процессоры Socket AM2, ни Socket AM2+.

3. Задание к работе:

3.1 Определить процессор, сформировать таблицу с описанием свойств CPU.

3.1.1 Включите программу AIDA 64.

3.1.2 Проведите анализ установленного CPU на ПК.

3.1.3 Заполните таблицу свойств CPU:

Таблица 4 – Свойства CPU

CPU	
Температурный режим работы	
Кэш L1, L2, L3.	
Кол-во ядер	
Платформа	
Частота	

3.2 Провести анализ выданного процессора и заполнить таблицу:

Таблица 5 Анализ процессора

CPU	
Температурный режим работы	
Кэш L1, L2, L3.	
Кол-во ядер	
Платформа	
Частота	

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить

под своей фамилией).
4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 9.1 Дайте определение понятию CPU.
- 9.2 Дайте характеристику основным параметрам процессора.
- 9.3 По каким характеристикам следует выбирать процессор

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
6. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

7. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
8. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
9. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
10. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
11. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие. БХВ-Петербург 2010 -352 с.

Тема 2.2. Материнская плата

Практическая работа № 3. Определение распространенных поломок МП. Маркировка МП

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры AMD AM2, AM3, FM, Intel LGA 775 или Intel Soc.1155;
- ✓ материнские платы на примере GA945;
- ✓ ОС Windows XP (7);
- ✓ Программа AIDA 64.

1. **Цель работы:** Изучить устройство МП. Определить поломки МП

2. **Основные теоретические положения:**

Материнская плата (еще ее называют системная, главная плата, от англ. - mainboard, motherboard или сокращенно MB, разг. – материнка, «мать» и т.д.) – многослойная печатная плата, к ней подключаются все элементы компьютера: жесткий диск, процессор (CPU), оперативная память (ОЗУ), видеокарта, оптический привод и др.), устанавливается материнская плата внутри системного блока. Основная задача материнской платы - объединение и обеспечение совместной работы всех комплектующих компьютера.

Одной из важных характеристик материнской платы является её форм-фактор - стандарт, который определяет размеры материнской платы для компьютера, места ее крепления внутри системного блока, расположение на её поверхности сокета CPU, портов ввода/вывода, слотов для оперативной памяти и др. При сборке нового компьютера обязательно нужно учитывать, что корпус должен поддерживать форм-фактор выбранной материнской платы.

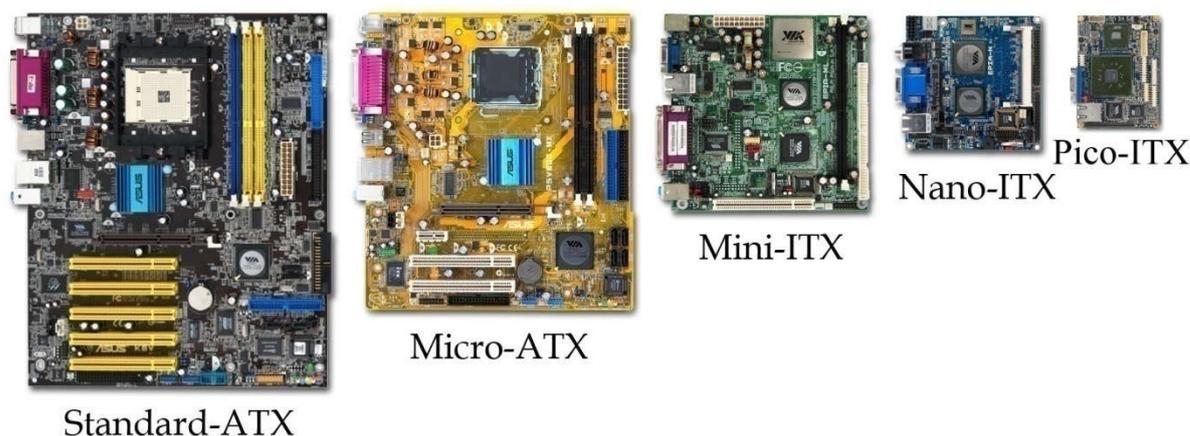


Рисунок 3 – Материнские платы

Чипсет (англ. chipset) – набор из нескольких микросхем, которые спроектированы для совместной работы и основная задача которых - выполнение набора определенных функций. В компьютерах чипсет, находящийся на материнской плате, является связующим компонентом, который обеспечивает совместную работу процессора, подсистем памяти, ввода-вывода и др. От чипсета зависит, какой тип оперативной памяти

и процессор поддерживаются материнской платой, кроме этого от него зависит, с какой скоростью будут передаваться данные по шине ко всем устройствам компьютера.

Как мы уже определили – одна из основных функций материнской платы заключается в объединении устройств между собой или, говоря образно, в "наведении мостов" между ними, поэтому главные составляющие чипсета называются "мостами".

Чипсет состоит из двух "мостов", каждый из которых является отдельной микросхемой и выполняет свою определенную задачу:

- "северный" мост (англ. Northbridge) нужен для соединения между собой процессор и устройств, которые используют высокопроизводительные шины - оперативная память и видеокарта. Северного моста зависит частота системной шины, максимальный объем оперативной памяти и ее тип. Иногда северный мост содержит в себе интегрированный (встроенный) графический процессор.

- "южный" мост (англ. Southbridge) необходим для подключения менее скоростных устройств, которые не требуют высокой пропускной способности – сетевые платы, жёсткий диск, шины USB, PCI и др., к которым подключаются дополнительные устройства.

Наличие двух мостов - классическая схема построения чипсета практически всех материнских плат. Однако есть схемы, которые отличаются от традиционных. Это относится к компьютерам, построенным на базе современных процессоров, имеющих в своем составе встроенные элементы, которые в определенной степени выполняют функции северного моста (как правило, контроллер оперативной памяти). В этом случае северный мост на материнской плате отсутствует.

Какие разъемы и слоты находятся на материнской плате?

Разъем процессора.

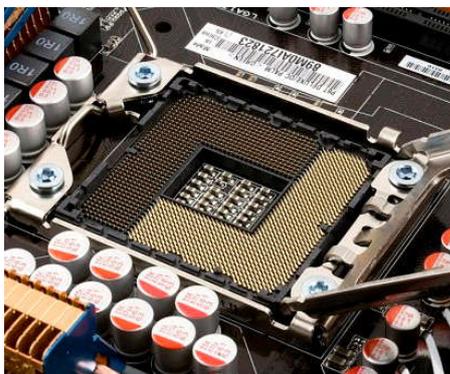


Рисунок 4 – Разъем процессора



Рисунок 5 – Разъем процессора

Слоты оперативной памяти (ОЗУ), к которым подключаются модули оперативной памяти подходящего типа;

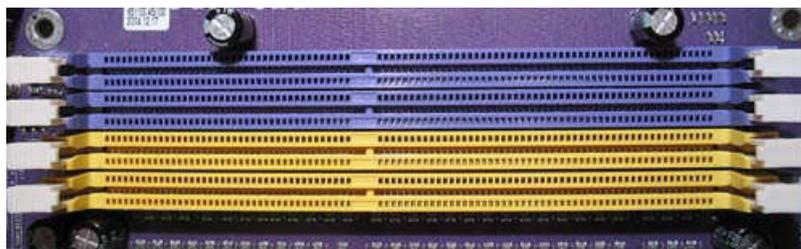


Рисунок 6 – Слоты оперативной памяти

Разъем SATA (Serial Advanced Technology Attachment) - необходим для подключения накопителей информации (оптических приводов или жестких дисков). Скорость передачи данных через разъем зависит от версии SATA: современная версия SATA 3 – позволяет передавать данные на скорости до 6 Гбит/с.

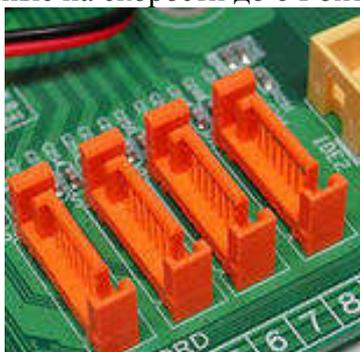


Рисунок 7 – Разъем SATA

Разъем PATA (Parallel ATA) – предшественник SATA. Более распространенное название IDE. PATA используется для подключения к материнской плате старых носителей информации. На современных материнских платах практически не встречается.

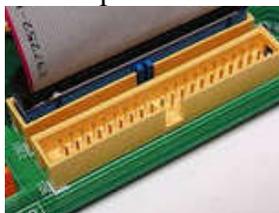


Рисунок 8 Разъем – PATA

PCI (Peripheral component interconnect) – шина, которая имеет небольшую пропускную способность. В основном используется для подключения звуковых и сетевых карт, модемов, Wi-Fi-модулей, TV-тюнеров, и т.д.).

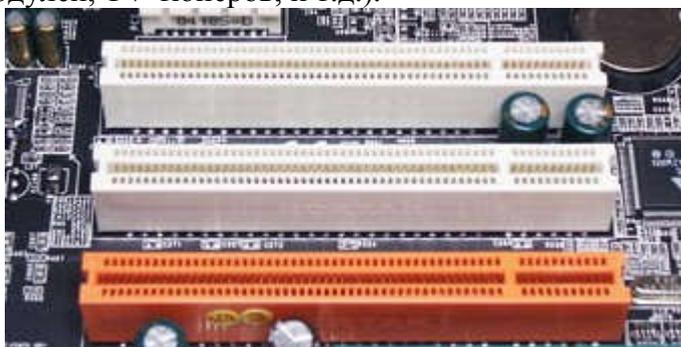


Рисунок 9 PCI – (Peripheral component interconnect) – шина

PCI-Express – очень быстрая шина, которая используется для подключения видеокарты. На материнской плате может находиться несколько таких шин (это зависит от чипсета), что позволяет использовать одновременно несколько видеокарт.

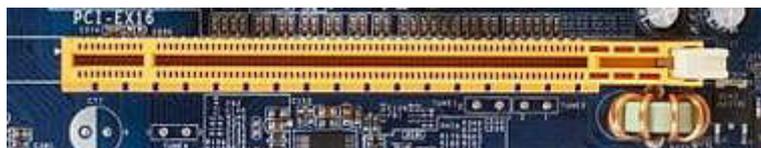


Рисунок 10 – PCI-Express

USB – разъем, который используется при подключении периферийных устройств. Обычно пользователям он знаком как разъем, к которому подключается флешка, телефон, цифровой фотоаппарат и др. Существует несколько спецификаций: USB 1.0 – все еще можно встретить на старых компьютерах и имеет очень низкую пропускную способность до 12 Мбит/с; более новая версия USB 2.0 – на сегодняшний день наиболее распространенная спецификация, скорость передачи данных может достигать 480 Мбит/с; а вот USB 3.0 – современный разъем со скоростью передачи данных до 4800 Мбит/с.

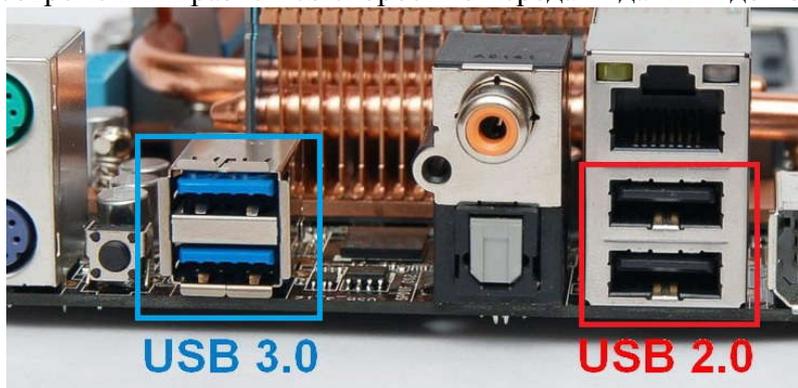


Рисунок 11 – USB – разъем

Floppy – разъем, предназначенный для подключения привода дискеты. В настоящее время такие приводы практически не используются, поэтому данный разъем все реже можно встретить на материнских платах.

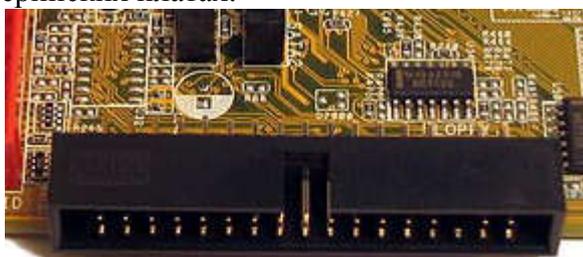


Рисунок 12 Floppy – разъем

Разъем, к которому подключается блок питания. Этот разъем имеет 24 контакта.



Рисунок 13 – Разъем, к которому подключается блок питания

Разъем для питания процессора имеет 4 или 8 контактов (это зависит от мощности процессора, который совместим с данной материнской платой).



Рисунок 14 – Разъем для питания процессора

Игольчатые гребенки, необходимые для подключения куллеров, передней панели корпуса (индикаторы, наушники, микрофон, кнопки Reset и Power, USB) и др.

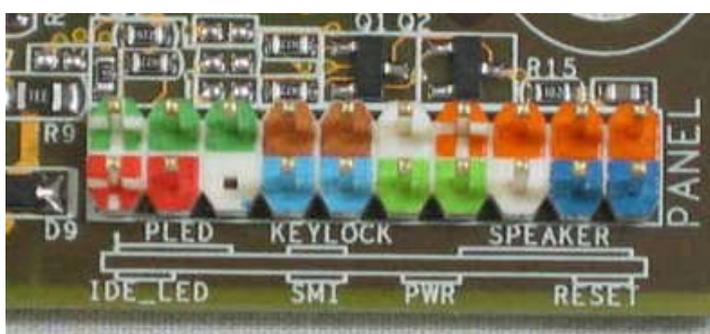


Рисунок 15 – Игольчатые гребенки

Выходы звуковой карты (для подключения аудиосистемы и наушников с микрофоном), сетевого адаптера, а на моделях со встроенным графическим процессором есть разъемы для подключения монитора (VGA, DVI, HDMI), разъемы для подключения клавиатуры и мыши, другие разъемы.

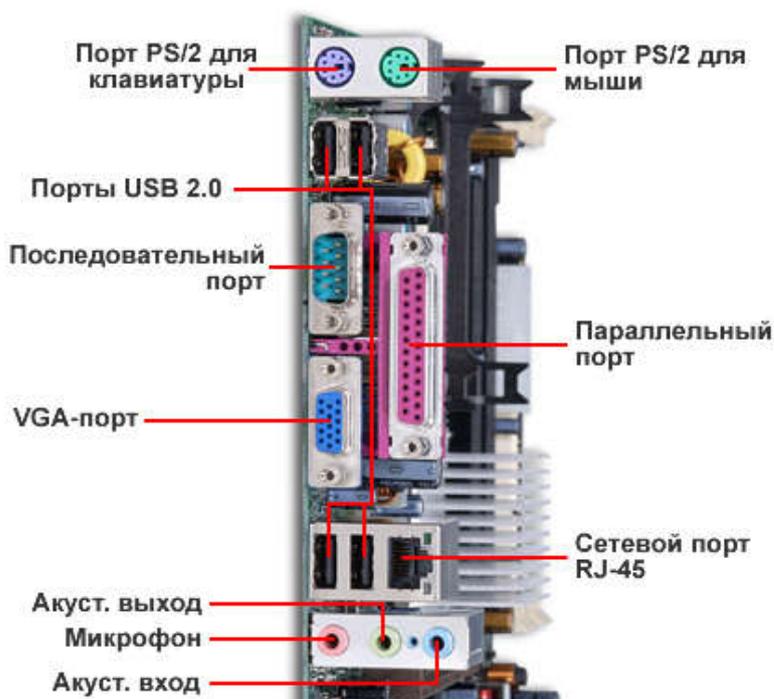


Рисунок 16 – Основные выходы

Что такое: BIOS?

Одна из самых важных частей материнской платы - микросхема ПЗУ, которая замкнута на южный мост. Эта микросхема хранит в себе базовую программу управления компьютером, которая называется базовой системой ввода-вывода или, как ее чаще называют, BIOS (basic input-output system). BIOS отличается от операционной системы и другого ПО тем, что доступен компьютеру без подключения жесткого диска.

БИОС обеспечивает порядок взаимодействия составных элементов компьютера между собой, определенными настройками можно выбрать источник загрузки компьютера, увеличить или уменьшить частоту работы шины процессора, изменить тайминги оперативной памяти, отключить отдельные элементы ПК и многое другое.

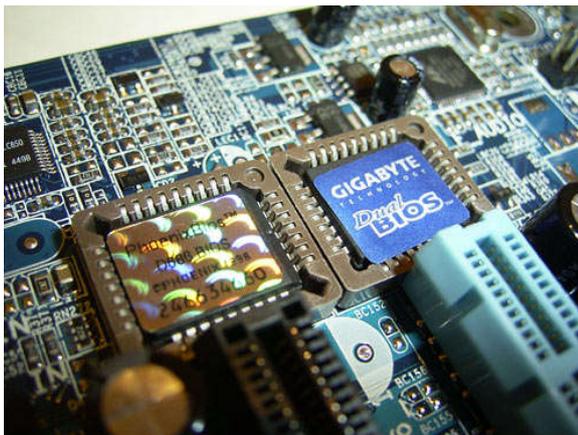


Рисунок 17 – BIOS

Любой компьютер во время запуска и работы учитывает настройки BIOS. Если микросхеме повреждена или в БИОС внесены настройки, которые не совместимы с работоспособностью системы, то компьютер вообще не запустится. В случае неправильных настроек для устранения неисправности достаточно просто сбросить настройки BIOS до стандартных (как их ещё называют "заводских") параметров.

Современные микросхемы ПЗУ устроены таким образом, что позволяют при необходимости заменить имеющийся BIOS на другие версии – это называется перепрошивкой BIOS. Данная процедура довольно сложная и опасная, т.к. в случае даже небольшой ошибки может привести к непоправимым последствиям: вплоть до выхода из строя материнской платы. Поэтому не рекомендуется перепрошивать BIOS без крайней необходимости.

Материнская плата - довольно сложный "организм", от стабильной и правильной работы которого очень сильно зависит и быстродействие компьютера, и стабильная работа всех устройств.

3. Задание к работе:

3.1 Определите неисправность материнской платы:

3.1.1 Алгоритм выявления первичной неисправности:

- a. При любой **неисправности** материнской платы выключите компьютер, снимите с него крышку, чтобы стало видно его содержимое.
- b. Проведите осмотр материнской платы. Убедитесь в отсутствии грубых механических повреждений.
- c. Проверьте отсутствие раздувшихся конденсаторов, почерневших деталей.
- d. С помощью лупы убедитесь в отсутствии царапин и трещин на ее дорожках.

3.1.2 Дальнейшие ваши действия зависят от внешних признаков неисправности:

- a. если при включении компьютер не подает признаков жизни, переходите к пункту 3.1.3;
- b. если при включении компьютера запускаются вентиляторы, загораются светодиоды на материнской плате, но монитор остается темным и системный динамик не издает звуков – переходите к пункту 5;
- c. если системный динамик выдает один короткий сигнал, то, скорее всего, материнская плата исправна, а причина в видеокарте или мониторе;
- d. если при включении компьютер нормально загружается, но потом работает нестабильно, т.е. иногда самопроизвольно зависает или перезагружается переходите к пункту 3.1.9.

3.1.3 Исключите неисправность блока питания, например, заменив его на заведомо исправный.

3.1.4 Выдерните и снова вставьте обратно разъемы кабелей между блоком питания и материнской платой. Включите компьютер. Возможно, все заработает, а причина была в плохом контакте в этих разъемах.

3.1.5 Из слотов материнской платы выдерните все устройства, кроме видеокарты. Отличить видеокарту легко – кабель от нее идет к монитору. Отсоедините от материнской платы и от блока питания жесткие диски, CD и DVD приводы, приводы флоппи-дисков. Отключите все внешние устройства, кроме монитора и клавиатуры.

3.1.6 Включите компьютер. Если на мониторе появилось изображение, переходите к пункту 3.1.7, иначе – к пункту 3.1.8.

3.1.7 Выключите компьютер. Подключите винчестер. Включите компьютер. Если монитор снова темный, устройство неисправно и требует замены или ремонта. Замените его на исправное. Выполните этот пункт для всех ранее отключенных устройств. Может случиться, что после возвращения всех устройств на место компьютер заработает нормально. Это значит, что причина была в плохом контакте одного из устройств.

3.1.8 Если после удаления всех устройств, кроме видеокарты, монитор остается темным, то проверьте исправность процессора, модулей памяти, и видео карты. Проверить их можно, устанавливая в исправную материнскую плату. Рискованно делать проверку наоборот, т.е. вставлять в вашу подозрительную материнскую плату исправные устройства, это может вывести их из строя.

3.1.9 Также нестабильность работы может быть вызвана перегревом элементов материнской платы или блока питания. Проверьте, что все вентиляторы крутятся нормально, а радиаторы охлаждения в процессе работы не нагреваются сильно. Для этого можно выключить компьютер и просто потрогать их пальцем. Они могут быть теплыми, но не более того.

3.2 Определите материнской платы: При помощи программы AIDA 64 определите тип материнской платы, фирму изготовителя, чипсет, сокет.

4. Содержание отчёта:

- 4.1. Название и цели работы.
- 4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Дайте определение понятию материнская плата.
- 5.2. Дайте характеристику основным параметрам материнской платы.
- 5.3. По каким характеристикам следует выбирать материнскую плату.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

6. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
7. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
8. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
9. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
10. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
11. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
12. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
13. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
14. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
15. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
16. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
17. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
18. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
19. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006

Тема 2.3. Блоки питания

Практическая работа № 4. Устройство БП (разборка БП). Поломки БП

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ БП FSP-450;
- ✓ БП Linkworld-450;
- ✓ Крестовая отвертка 6,5x100.

1. **Цель работы:** научиться осуществлять разбор стандартного БП, выявлять стандартные поломки БП

2. **Основные теоретические положения:**

Общая схема блока питания стандарта АТХ

Современные блоки питания АТХ и их характеристики

Неотъемлемой частью каждого компьютера является блок питания. Он важен так же, как и остальные части компьютера. При этом покупка блока питания осуществляется достаточно редко, т.к. хороший БП может обеспечить питанием несколько поколений систем. Учитывая все это к приобретению блока питания необходимо отнестись очень серьезно, так как судьба компьютера в прямой зависимости от работы блока питания.

Основное назначение блока питания - формирование напряжения питания, которое необходимо для функционирования всех блоков ПК. Основные напряжения питания компонентов это: +12В, +5В, +3,3В. Существуют также дополнительное напряжение: -12В и -5В. Еще блок питания осуществляет гальваническую развязку между сетью 220В и компонентами компьютера. Это необходимо для устранения токов утечек, например чтобы корпус ПК не бился током, а также препятствует возникновению паразитных токов при сопряжении устройств.

Для осуществления гальванической развязки достаточно изготовить трансформатор с необходимыми обмотками. Но для питания компьютера нужна немалая мощность, особенно для современных ПК. Для питания компьютера пришлось бы изготавливать трансформатор, который имел бы не только большой размер, но и очень много весил. Однако с ростом частоты питающего тока трансформатора для создания того же магнитного потока необходимо меньше витков и меньше сечение магнитопровода. В блоках питаниях, построенных на основе преобразователя, частота питающего напряжения трансформатора в 1000 и более раз выше. Это позволяет создавать компактные и легкие блоки питания.

Простейший импульсный БП

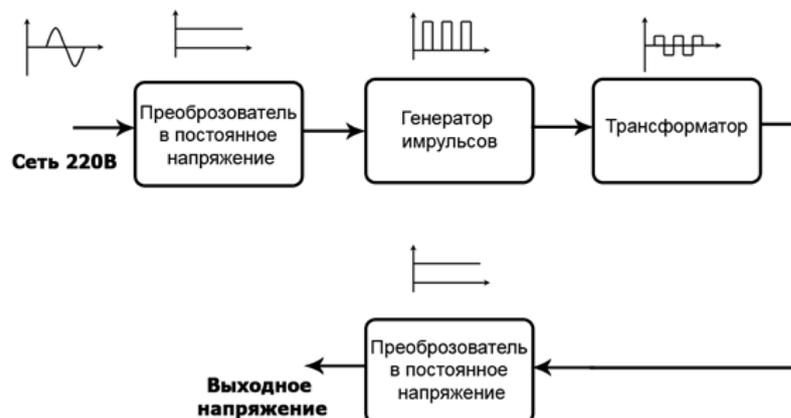


Рисунок 18 Простейший импульсный БП

БП настольного компьютера представляет собой импульсный источник питания, на вход которого подается напряжение бытовой электросети с параметрами 110/230 В, 50-60 Гц, а на выходе есть ряд линий постоянного тока, основные из которых имеют номинал 12, 5 и 3,3 В. Помимо этого, БП обеспечивает напряжение -12 В, а когда-то еще и напряжение -5 В, необходимое для шины ISA. Но последнее в какой-то момент было исключено из стандарта АТХ в связи с прекращением поддержки самой ISA.

1. фильтр ЭМП – электромагнитных помех (RFI filter);
2. первичная цепь – входной выпрямитель (rectifier), ключевые транзисторы (switcher), создающие переменный ток высокой частоты на первичной обмотке трансформатора;
3. основной трансформатор;
4. вторичная цепь – выпрямители тока со вторичной обмотки трансформатора (rectifiers), сглаживающие фильтры на выходе (filtering).

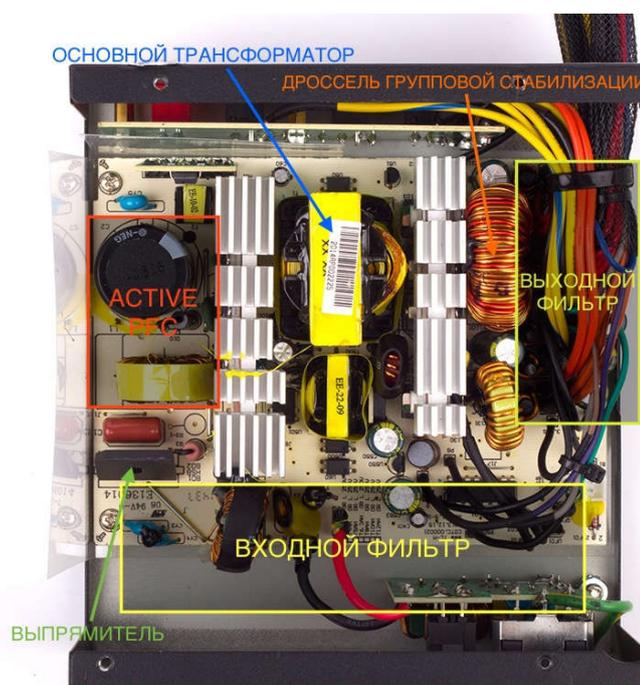


Рисунок 19 – Состав блока питания

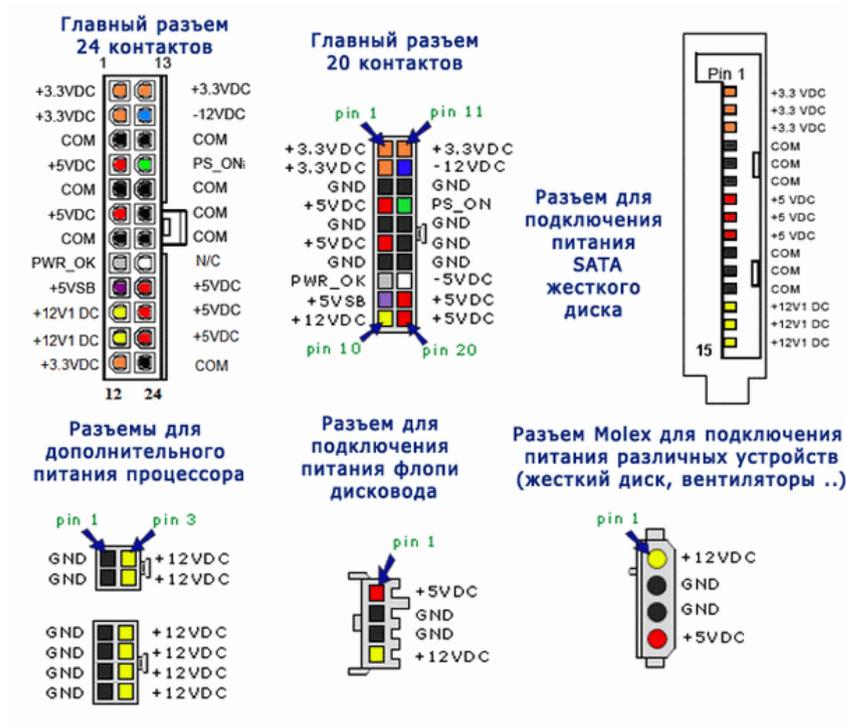


Рисунок 20 – Разъёмы

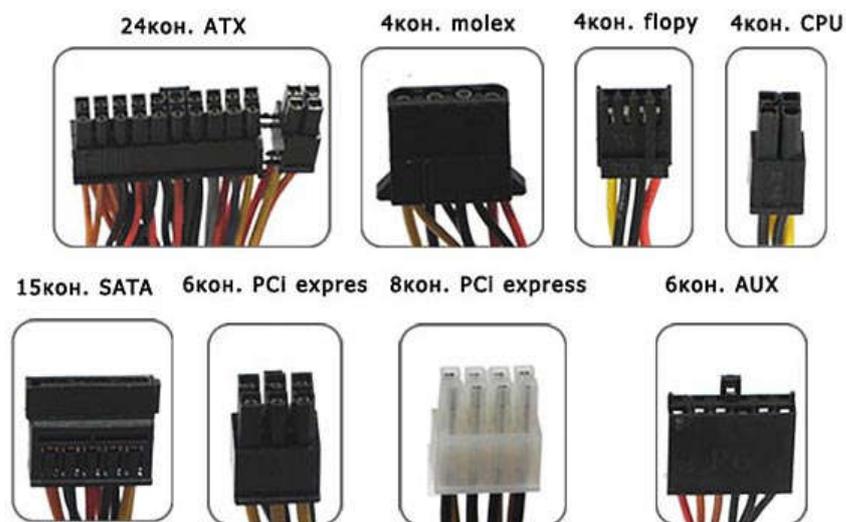


Рисунок 21 – Коннекторы

Можно заметить, что каждое напряжение имеет свой цвет провода:

Желтый цвет - +12 В, Красный цвет - +5 В, Оранжевый цвет - +3,3В, Черный цвет - общий или земля.

Для остальных напряжений цвета проводов у каждого производителя могут варьироваться.

На рисунке не отображены разъемы дополнительного питания видеокарт, так как они подобны разъема дополнительного питания процессора. Также существуют другие виды разъемов, которые встречаются в компьютерах фирменной сборки компаний Dell, Apple и других

3. Задание к работе:

- 3.1.Посчитать типы молексов и разъемов БП, рассмотреть цветовую конфигурацию проводов, соотнести цвета проводов с напряжением.
- 3.2.Выполнить описание БП по маркировке. Снять верхнюю крышку БП и определить повреждение.
- 3.3.В БП заранее присутствуют: загрязнение и поврежденные конденсаторы. Студент визуально определяет повреждение и производит чистку БП.



Рисунок 22 – Анализ повреждений

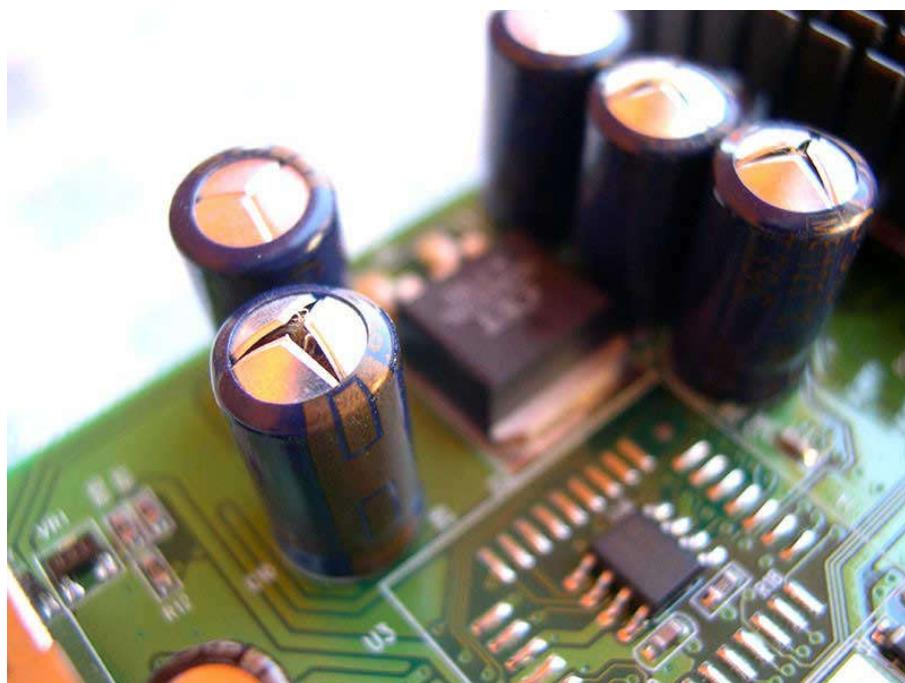


Рисунок 23 – Анализ повреждений

4. Содержание отчёта:

- 4.1.Название и цели работы.
- 4.2.Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3.Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Для чего нужен блок питания.
- 5.2. Дайте характеристику основным параметрам БП.
- 5.3. По каким характеристикам следует выбирать БП.
- 5.4. Какие разъемы и для каких целей находятся на БП.

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . -352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

6. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
7. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
8. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
9. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
10. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
11. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
12. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
13. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.

Тема 2.4. Оптические приводы

Практическая работа № 5. Разборка оптического привода

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ Оптический привод;
- ✓ Крестовая отвертка 5,5х100.

1. **Цель работы:** изучить устройство оптического привода

2. **Основные теоретические положения:**

Оптический привод устройство, имеющее механическую составляющую, управляемую электронной схемой и предназначенное для считывания и (в некоторых моделях) записи информации с оптических носителей информации в виде пластикового диска с отверстием в центре (компактдиск, DVD и т. д.); процесс считывания/записи информации с диска осуществляется при помощи лазера.

Существуют следующие типы приводов:

- привод CD-ROM
- привод CD-RW
- привод DVD-ROM
- привод DVD-RW
- привод DVD-RW DL
- привод HD DVD-ROM
- привод HD DVD/DVD RW
- привод BD-ROM
- привод BD-RE
- привод GD-ROM
- привод UMD

CD-ROM - самый простой вид cd-привода, предназначенный только для чтения cd-дисков.

CD-RW - такой же, как и предыдущий, но только способен записывать на CD-R/RW-диски.

DVD-ROM - предназначение его состоит только в чтении CD/DVD-дисков.

DVD/CD-RW - тот же DVD-ROM, но способный записывать на CD-RW-диски.

DVD RW - привод, способный не только читать CD(RW) И DVD (RW)-диски, но и записывать на них.

DVD RW DL - в отличие от предыдущего типа DVD RW, способен также записывать на двухслойные оптические DVD-носители, отличающиеся от обычных большей емкостью.

BD-RE - привод, способный читать/записывать на диски формата Blu-Ray. Это усовершенствованная технология оптических носителей, в основе которой лежит использование лазера с длиной волны 405 нм(синий спектр излучения). Уменьшение длины волны лазера позволило сузить ширину дорожки в два раза по сравнению с DVD-диском и увеличить плотность записи данных. Уменьшение толщины защитного слоя в шесть раз повысило надежность операций чтения/записи на нескольких записываемых слоях.

Диски Blu-Ray предназначены большей частью для записи цифрового видео высокого разрешения. Например, на односторонний однослойный диск записывают до 2

часов видео в формате HDTV(телевидения высокой четкости) при скорости видеопотока до 54 Мбит/с.

HD DVD-ROM - привод, читающий диски формата HD DVD.

HD DVD - это новое поколение оптических дисков, которые предназначены в первую очередь для хранения фильмов высокого разрешения (HDTV). Новый формат носителей позволяет записывать в три раза больший объем данных, по сравнению с DVD. Однослойные HD DVD-диски имеют емкость 15 Гб, двухслойные — 30Гб. Как правило, HD DVD-привод может читать все форматы DVD и CD-дисков.

HD DVD/DVD RW — в отличие от предыдущего, способен записывать на диски таких форматов как DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW, CD-R, CD-RW.

Современные приводы CD-ROM достигли высоких скоростей считывания информации с лазерного компакт диска благодаря внедрению технологии CAV (Constant Angular Velocity - постоянная угловая скорость).

В этом режиме частота оборотов диска остается постоянной, соответственно на периферийных участках данные считываются с большей скоростью (47,8 Мбайт/с), чем на внутренних участках (23,5 Мбайт/с). Средняя скорость считывания при этом гораздо ближе к минимальным значениям, поскольку запись на диск начинается с внутренних областей.

Сам по себе, оптический привод может быть в виде составляющей конструкции в составе более сложного оборудования (например, бытового DVD-проигрывателя) либо выпускаться в виде независимого устройства со стандартным интерфейсом подключения (PATA, SATA, USB), например для установки в компьютер.

Разработанный в конце 1970-х первоначально для чтения компакт-дисков, для абстрагирования от формата и типа диска, в обиходе называется обобщающим названием, по принципу чтения информации с носителя.

На плате электроники размещены:

- схема усиления и коррекции сигнала с оптоголовки;
- схемы ФАПЧ сигнала и САР шпинделя;
- процессор обработки кода Reed-Solomon;
- схемы САР фокусировки луча и динамического слежения за дорожкой;
- схема управления перемещением оптоголовки;
- процессор управления (логики);
- буферная память;
- интерфейс с контроллером (IDE/SCSI/прочие);
- разъемы интерфейса и выхода звукового сигнала;
- блок переключателей режимов (перемычек/джамперов).

Типовой привод состоит из платы электроники, шпиндельного двигателя, системы оптической считывающей головки и системы загрузки диска. На плате электроники размещены все управляющие схемы привода, интерфейс с контроллером компьютера, разъемы интерфейса и выхода звукового сигнала. Большинство приводов использует одну плату электроники, однако в некоторых моделях отдельные схемы выносятся на вспомогательные небольшие платы.

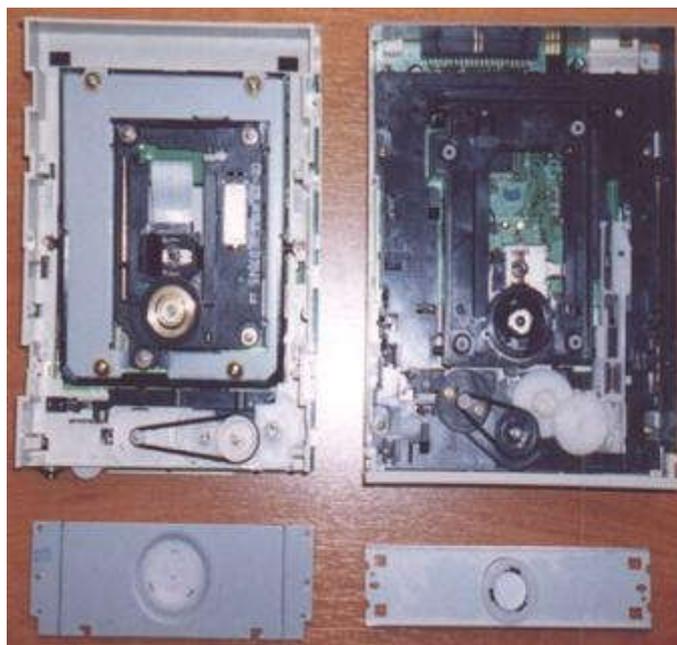


Рисунок 24 – Типовой привод

Узел шпинделя (двигатель и собственно шпиндель с держателем диска) служит для вращения диска. Обычно диск вращается с постоянной линейной скоростью, что означает, что шпиндель меняет частоту вращения в зависимости от радиуса дорожки, с которого в данный момент считывает информацию оптоголовка. При перемещении головки от внешнего радиуса диска к внутреннему диск должен быстро увеличить скорость вращения примерно вдвое, поэтому от шпиндельного двигателя требуется хорошая динамическая характеристика. Двигатель используется как для разгона, так и для торможения диска.

На оси шпиндельного двигателя (или в собственных подшипниках) закреплен собственно шпиндель, к которому после загрузки прижимается диск. Поверхность шпинделя иногда покрыта резиной или мягким пластиком для устранения проскальзывания диска, хотя в более прогрессивных конструкциях обрезают только верхний прижим - чтобы увеличить точность установки диска на шпиндель. Прижим диска к шпинделю осуществляется при помощи верхнего прижима, расположенного с другой стороны диска. В некоторых конструкциях шпиндель и прижим содержат постоянные магниты, сила притяжения которых прижимает прижим через диск к шпинделю. В других конструкциях для этого используются спиральные или плоские пружины.

Система оптической головки состоит из самой головки и системы ее перемещения. В головке размещены лазерный излучатель на основе инфракрасного лазерного светодиода, система фокусировки, фотоприемник и предварительный усилитель. Система фокусировки представляет собой подвижную линзу, приводимую в движение электромагнитной системой voice coil (звуковая катушка), сделанной по аналогии с подвижной системой громкоговорителя. Изменение напряженности магнитного поля вызывают перемещение линзы и перефокусировку лазерного луча. Благодаря малой инерционности такая система эффективно отслеживает вертикальные биения диска даже при значительных скоростях вращения.

Система перемещения головки имеет собственный приводной двигатель, приводящий в движение каретку с оптической головкой при помощи зубчатой либо червячной передачи. Для исключения люфта используется соединение с начальным напряжением: при червячной передаче - подпружиненные шарики, при зубчатой - подпружиненные в разные стороны пары шестерней. В качестве двигателя обычно

используется шаговый двигатель, и гораздо реже - коллекторный двигатель постоянного тока.

Система загрузки диска бывает трех вариантов: с использованием специальной кассеты для диска (caddy), вставляемого в приемную нишу привода (аналогично тому, как вставляется 3' дискета в дисковод), с использованием выдвижного лотка (tray), на который кладется сам диск, и с использованием втяжного механизма. Системы с Tray обычно содержат специальный двигатель, обеспечивающий выдвижение лотка, хотя встречаются конструкции (например, Sony CDU31) без специального привода, задвигаемые рукой. Системы с втяжным механизмом применяются как правило в компактных CD-Changer-ax на 4-5 дисков, и обязательно содержат двигатель для втягивания и выброса дисков через узкую зарядную щель.

На передней панели привода обычно расположены кнопка Eject для загрузки/выгрузки диска, индикатор обращения к приводу и гнездо для подключения наушников с электронным или механическим регулятором громкости. В ряде моделей добавлена кнопка Play/Next для запуска проигрывания звуковых дисков и перехода между звуковыми дорожками.

Большинство приводов также имеет на передней панели небольшое отверстие, предназначенное для аварийного извлечения диска в тех случаях, когда обычным способом это сделать невозможно - например, при выходе из строя привода лотка или всего CD-ROM, при пропадании питания и т.п. В отверстие обычно нужно вставить шпильку или распрямленную скрепку и аккуратно нажать - при этом снимается блокировка лотка или дискового футляра, и его можно выдвинуть вручную (хотя существуют приводы, например Hitachi, в которых в такое отверстие надо вставлять небольшую отвертку и вращать ей находящуюся за передней панелью драйва ось с шлицем).

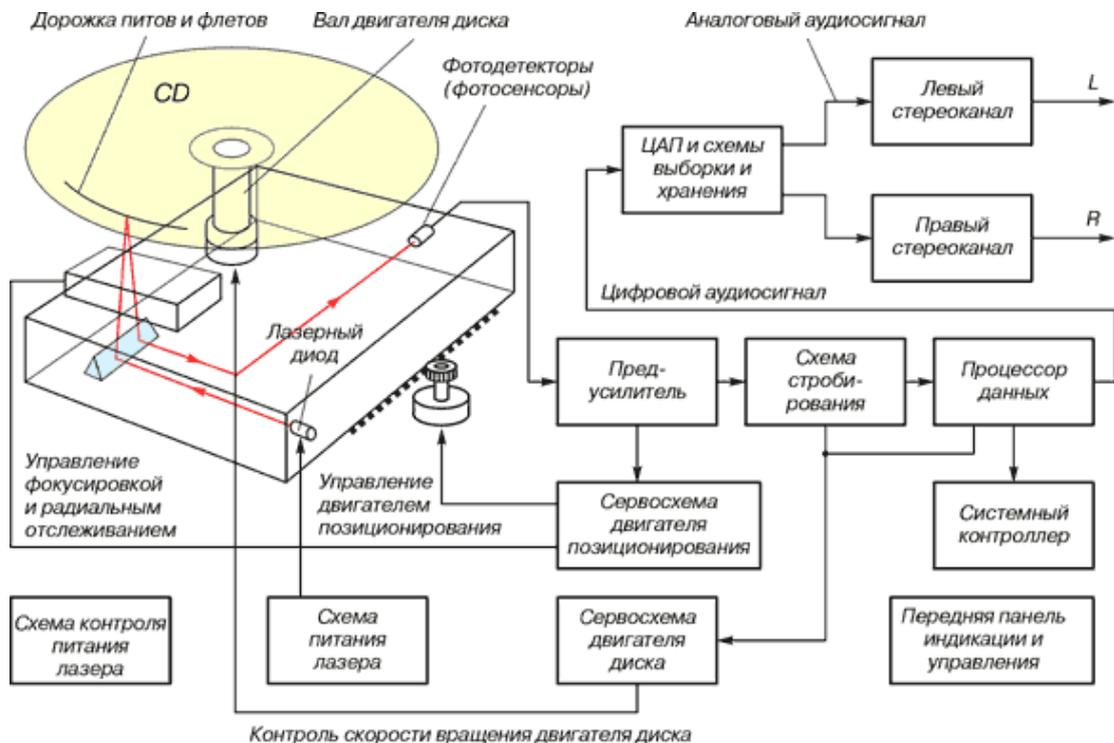


Рисунок 25 – Структурная схема CD-ROM

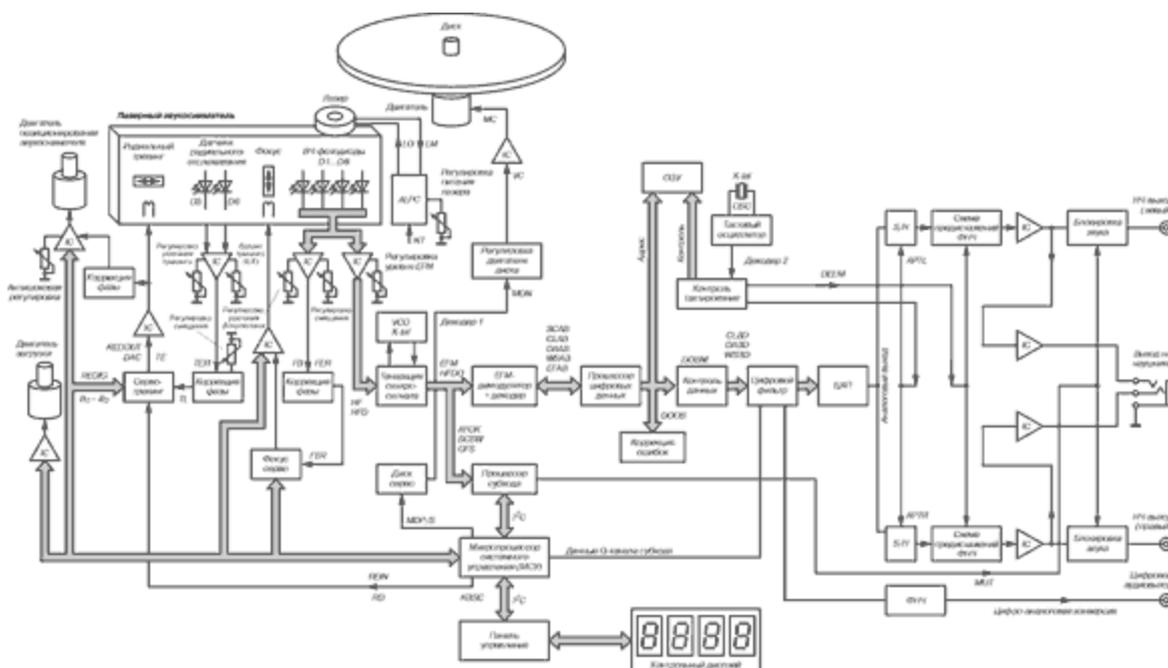


Рисунок 26 – Функциональная схема CD-ROM

Весьма важным компонентом устройства является опико-электронная система считывания информации. Несмотря на небольшие размеры, система эта - очень сложное и точное оптическое устройство.

Она состоит из:

- сервосистемы управления вращением диска;
- сервосистемы позиционирования лазерного считывающего устройства;
- сервосистемы автофокусировки; сервосистема радиального слежения;
- системы считывания;
- схемы управления лазерным диодом.

Сервосистема управления вращением диска обеспечивает постоянство линейной скорости движения дорожки считывания на диске относительно лазерного пятна. При этом угловая скорость вращения диска зависит как от расстояния головки считывания до центра диска, так и от условий считывания информации.

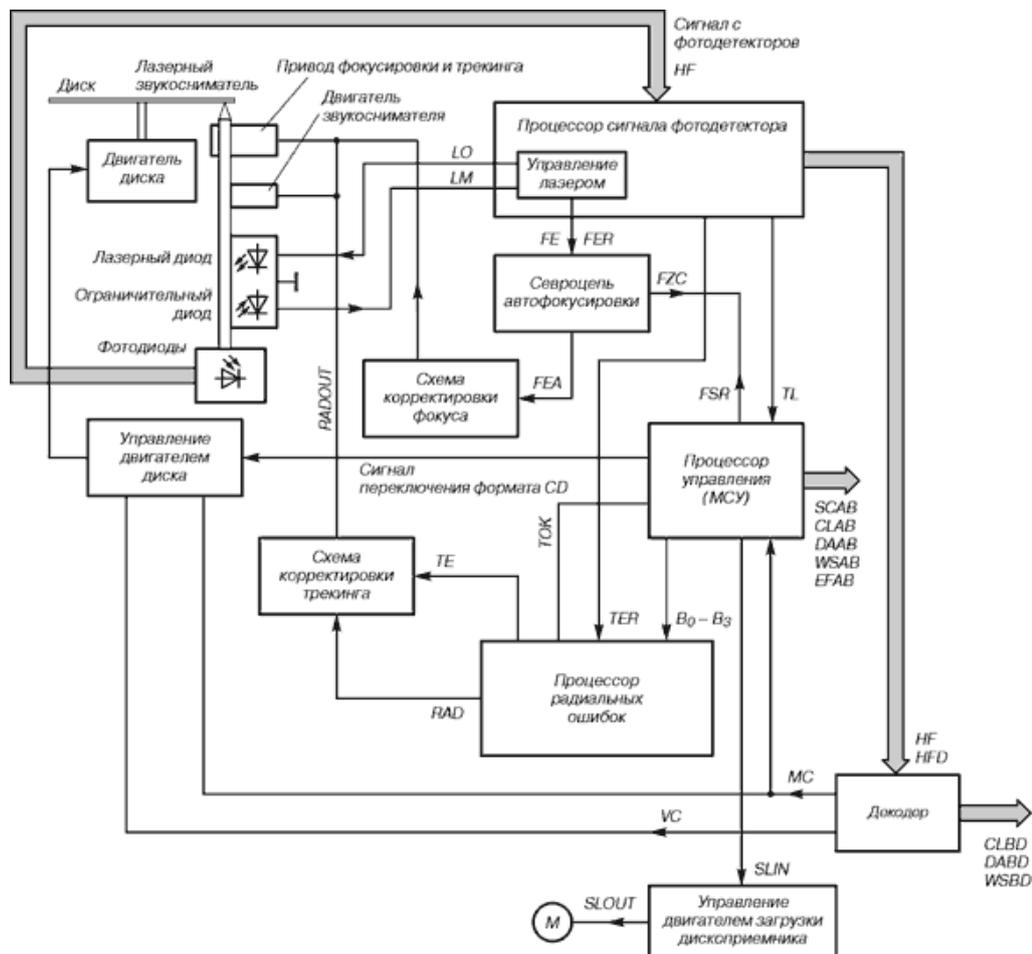


Рисунок 27 – Система считывания информации

3. **Задание к работе:** определить по параметрам тип оптического привода, произвести разборку привода и ознакомиться с его устройством

1. Сначала необходимо открутить боковую панель вашего системного блока. Затем отсоедините от **привода** все провода, после чего возьмите тонкую отвертку и отвертите четыре шурупа, что держат его, собственно, в корпусе системника. Теперь извлеките **привод** из корпуса, затем возьмите иголку, такую, чтобы была тонкой и длинной (как вариант подойдет распрямленная скрепка), и на лицевой части **привода** найдите небольшое круглое отверстие. Вставьте в него иголку/скрепку, после чего сможете выдвинуть лоток для диска.
2. Снимите лицевую панель **привода**, для чего аккуратно отогните пластмассовые защелки (их должно быть 3), держащие ее по бокам. Осторожнее – защелки очень хрупкие. Выдвиньте лоток для дисков, на нижней стороне найдите четыре винта. Для того чтобы избавиться от металлического кожуха, открутите эти винты, затем снимите кожух.
3. Теперь разыщите каретку (по ней лазерная головка и перемещается), рядом с ней вы увидите механизм, обеспечивающий движение лотка. Чтобы снять другие части **привода**, сначала отсоедините шлейфы, которые передают данные и электропитание. Чтобы не повредить их, сначала ослабьте крепления из пластика, которые можно найти на разъемах шлейфов.
4. Снимите со шкивов пассик, дабы разобрать редуктор. Далее открутите саморезы, после чего снимите крепежную планку. Теперь извлеките шестерни и зубчатые колеса, внимательно осмотрите их. В случае если эти детали

повреждены, замените их аналогичными исправными, в ином случае просто верните на свои места.

5. Поломка **привода** иногда бывает настолько серьезной, что ремонт может быть возможным, только если его проведут профессионалы. К примеру, может быть неисправна лазерная головка. Здесь вы ничего сделать не сможете, чтобы dvd-привод заработал. Если же сместились шестерни либо нарушена работа механизма выдвижения лотка, здесь вы и сами сможете разобраться. Устранив все неисправности, если это возможно, соберите **привод** в обратном порядке относительно его разборки.

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1 Какие разновидности оптических приводов вы знаете.

5.2 Дайте характеристику основным параметрам оптического привода.

5.3 По каким характеристикам следует выбирать оптический привод.

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011. -352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
6. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

7. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
8. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
9. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
10. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
11. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packard, Солон-Пресс, 2013
12. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
13. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
14. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
15. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
16. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с..

Тема 2.5. Жесткий диск

Практическая работа № 6. Способы подключения жесткого диска к ПК. Форматирование, разбиение жесткого диска. Восстановление данных на жестком диске

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ CD + flash носитель с загружаемой ОС;
- ✓ Крестовая отвертка 6,5x100;
- ✓ Жесткий диск АТА, жесткий диск SATA.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ ОС Windows XP (7);
- ✓ Easy Recovery
- ✓ Acronis Disk Director.

1. **Цель работы:** научиться правильно подключать жесткие диски, выполнять их разбиение при помощи ОС и программ, проводить сохранение и восстановление информации

2. **Основные теоретические положения:**

Интерфейс жестких дисков

Для подключения жесткого диска к компьютеру может использоваться один из трех интерфейсов:

IDE (Integrated Device Electronics) – разработан в 1986 году и используется до сих пор;

SCSI (Small Computer Systems Interface) – тоже разработан в 1986 году и тоже используется до сих пор;

Serial ATA (Advanced Technology Attachment) – разработан в 2003 году, уверенно набирает обороты.

Кроме этих интерфейсов для подключения жестких дисков раньше использовались интерфейсы ST и ESDI, но о первом забыли в 1989 году, а о втором – в 1991-м.

Изначально IDE разрабатывался только как интерфейс подключения жестких дисков. Позже он был модифицирован и получил официальное название АТА – расширенный интерфейс подключения накопителей.

Отличие АТА от IDE заключается в том, что к АТА можно подключать не только жесткие диски, но и приводы CD/DVD.

Интерфейс АТА постоянно совершенствовался, и на данный момент есть несколько его разновидностей, оформленных в виде стандартов (табл.4).

Таблица 6 Стандарты АТА

Стандарт	Год принятия стандарта	Второе название	Скорость передачи данных, Мбайт/с
АТА-1	1988	—	8,33
АТА-2	1996	EIDE (Enhanced IDE), Fast-ATA	16,67
АТА-3	1997	—	16,67
АТА-4	1998	Ultra-ATA/33	33,33
АТА-5	1999	Ultra-ATA/66	66,67
АТА-6	2000	Ultra-ATA/100	100,00
АТА-7	2001	Ultra-ATA/133	133,00

Последняя версия АТА была выпущена в 2001 году. Похоже, что в дальнейшем интерфейс развиваться не будет, а будет мирно доживать свое. Следующий принятый стандарт – АТА-8 (2004) – уже описывает SATAII, а не IDE (АТА).

Интерфейс SCSI – высокопроизводительный интерфейс для подключения различного рода устройств. С помощью данного интерфейса к компьютеру могут подключаться не только накопители, но периферийные устройства.

Например, есть SCSI-сканеры, скорость работы которых значительно выше скорости работы сканеров, подключающихся к параллельному LPT-порту. Но с появлением шины USB отпала необходимость производить периферийные устройства с интерфейсом SCSI – USB намного удобнее.

Поэтому сейчас интерфейс SCSI используется преимущественно на серверах – обычные пользователи, как правило, не покупают SCSI-диски из-за их высокой стоимости. Да и материнская плата со SCSI-контроллером стоит довольно дорого (по сравнению с обычными платами).

Интерфейс SATA (Serial ATA, последовательный АТА) был разработан в 2000 году, но только в 2003 году впервые появился в готовых системах. По сравнению с обычным АТА (его иногда называют PATA – Parallel ATA – параллельный АТА) он обеспечивает большую производительность. Много зависит и от того, какова реальная [кэш-память жестких дисков](#).

Интерфейс АТА описан в стандартах АТА-7 (параллельно с обычным АТА) и АТА-8. Интерфейс версии АТА-7 поддерживает скорость передачи данных 150 Мб/с, а АТА-8 – 200 Мб/с. Как видите, даже самая первая версия SATA быстрее самой последней версии PATA. А SATAII еще быстрее.

Пока 200 Мб/с – это предел для домашнего/офисного компьютера, то есть для рабочей станции. А вот скорость передачи данных по современному интерфейсу SCSI (технология Fast-320DT) составляет 640 Мб/с.

Но такие интерфейсы используются только на высокопроизводительных серверах – большинству обычных пользователей они не по карману, да и необходимости в такой скорости нет.

Физическое подключение жесткого диска

Как мы знаем, жесткие диски бывают двух типов: ATA (IDE) и SATA (Serial ATA). Первые диски более «древние», но тем не менее есть в продаже вторые – более современные, перспективные и более быстрые.

Однозначно – будущее за SATA. Мне кажется, что уже через несколько лет ATA-диски снимут с производства. Я так думаю. Поживем – увидим.

Внимание! Любое изменение физической конфигурации жестких дисков и других дисковых накопителей требует выключения питания компьютера!

Подключение ATA-диска (IDE)

Как правило, на материнской плате есть два контроллера для подключения IDE-дисков – первичный и вторичный[4]. К каждому контроллеру можно подключить два IDE-устройства. Я специально не говорю «два жестких диска», потому что к IDE-контроллеру могут подключаться накопители CD/DVD.

Первое устройство, подключенное к контроллеру, называется мастером (master). Это главное устройство, поэтому на роль мастера нужно выбирать более быстрое устройство.

Второе устройство называется подчиненным (slave). Итак, в системе может быть четыре (максимум) IDE-устройства:

- первичный мастер (primary master);
- первичный подчиненный (primary slave);
- вторичный мастер (secondary master) – второй контроллер;
- вторичный подчиненный (secondary slave) – второй контроллер.

Откройте крышку корпуса компьютера. Обычно первый контроллер помечается IDE0, а второй – IDE1 (то есть нумерация начинается с нуля). Если у вас уже установлен IDE-диск (потому как вы могли купить компьютер с SATA-диском), то он будет подключен к первому контроллеру.

Как отличить разъем IDE от SATA-разъема? Очень просто: разъем IDE большой (рис.28), а SATA – маленький (рис. 29).

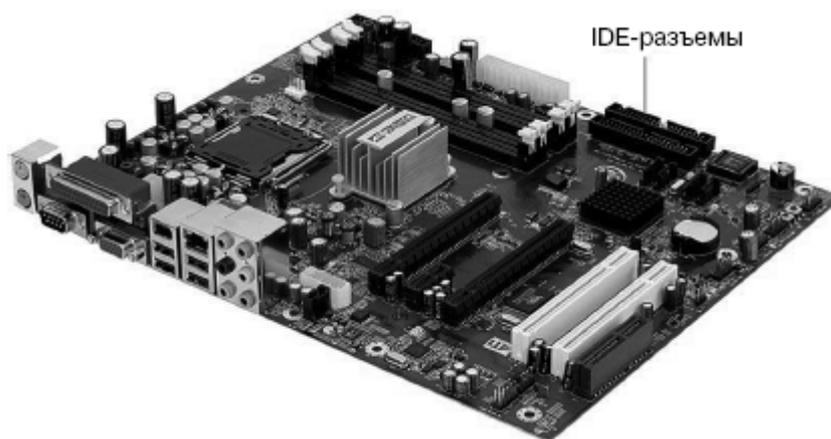


Рисунок 28 – IDE-разъемы на материнской плате

Обратите внимание на цвет IDE-шлейфа, которым соединяются материнская плата и жесткий диск. Если он серый, то лучше заменить его на желтый – это более высокопроизводительные шлейфы (ваш жесткий диск будет быстрее работать, если вы подключите его желтым шлейфом).

Можете посмотреть наглядное видео пособие - тонкости и нюансы по [проверке жесткого диска в программе HDD Scan](#)

Разница в том, что старые (серые) шлейфы имеют 40 контактов, а новые (желтые) – 80. При подключении накопителя с помощью старого кабеля BIOS выдает

предупреждение о том, что используется 40-контактный кабель (40 pin) вместо 80-контактного (80 pin).

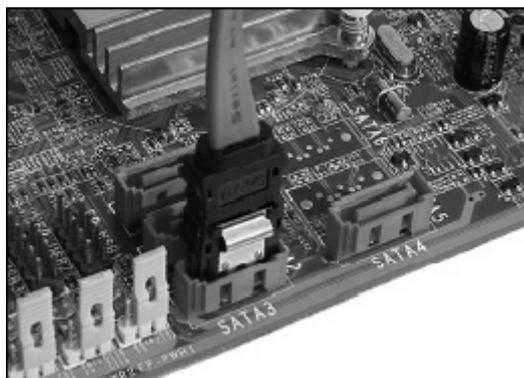


Рисунок 29 –SATA-разъемы

Один конец IDE-шлейфа соедините с IDE-разъемом на материнской плате (не беспокойтесь – неправильно вы его не воткнете, поскольку не позволит ключ), а другой – с жестким диском.

А вот тут начинается самое интересное. Вы подключили жесткий диск к одному из контроллеров, но теперь нужно выбрать его режим – master или slave.

Рядом с разъемом для подключения IDE-шлейфа на жестком диске будет разъем выбора режима работы. Режим работы выбирается с помощью джампера – перемычки (рис. 4.5), который нужно установить в одно из положений, соответствующее тому или иному режиму работы.

Карта режимов работы жесткого диска нарисована на самом жестком диске – на наклейке сверху. Иногда главное устройство (master) называется DEVICE 0 (рис. 30), а подчиненное (slave) – DEVICE 1. Пусть это вас не сбивает с толку.

Имейте в виду: к одному контроллеру не могут быть подключены два главных или два подчиненных устройства. Если к контроллеру подключено устройство, нужно его отключить и проверить режим работы – если master, то второе устройство подключайте как slave, или наоборот.

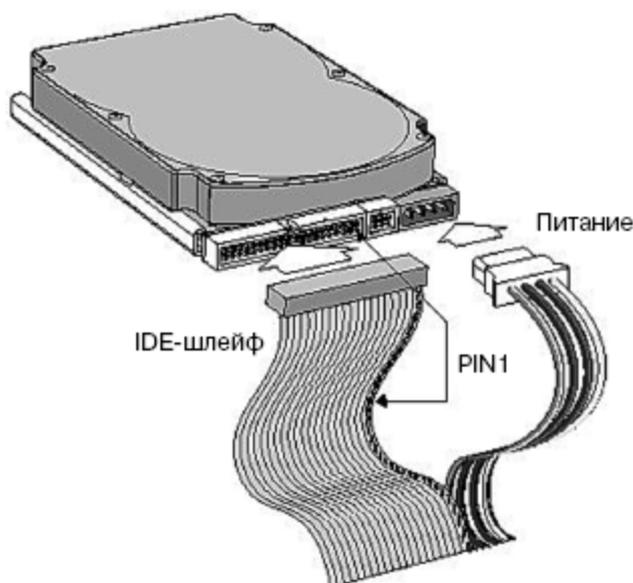


Рисунок 30 – Подключение IDE-устройства

Нежелательно изменять режим работы уже установленных устройств. Сейчас объясню почему. Предположим, к первому контроллеру подключен жесткий диск как мастер – с него загружается Windows.

Если вы установите **новый жесткий диск** как мастер, а старый сделаете подчиненным, то компьютер будет пытаться загрузить Windows с нового жесткого диска и у него, понятное дело, ничего не получится!

Обычно существует и третий режим работы IDE-устройства – по выбору кабеля (CABLE SELECT). В этом режиме устройство будет главным или подчиненным в зависимости от того, как оно подключено к шлейфу – к середине или к концу шлейфа. Не нужно выбирать такой режим, иначе на контроллере может оказаться два мастера или два подчиненных устройства (если вы неправильно их подключите).

Итак, мы подключили IDE-шлейф, выбрали режим работы, осталось подключить питание. С этим все просто: от блока питания выходит много кабелей питания, подключите один из них к жесткому диску. Не бойтесь – неправильно вы его не подключите. Обычно при подключении питания желтый провод обращен к вам.

Общая схема подключения IDE-устройства (да, именно устройства, поскольку приводы CD/DVD подключаются аналогично) изображена на рис. 4.5.

А здесь - [описание программы HDD Scan по проверке жестких дисков](#)

Почему мы не поговорили о расположении устройства в корпусе компьютера? Помню, приехал знакомый из Америки и привез с собой свой компьютер, точнее, один системный блок.

Это был системный блок так называемой белой сборки. Когда я его открыл, был приятно удивлен – длина всех проводов была подогнана до миллиметра. Был воздухозаборник от вентилятора до процессора, второй вентилятор был направлен на IDE-устройства – для оптимального охлаждения.

Наши же компьютеры – так называемой желтой сборки. Их хоть и собирают у нас, но все комплектующие, в том числе и корпуса, производятся в Тайване (отсюда и название сборки – желтая).

А с тайваньскими корпусами ситуация такова, что жесткие диски приходится располагать не там, где хочется или нужно с точки зрения охлаждения, а там, куда поместятся.

Подключение винчестера SATA-диска

Теперь поговорим о SATA-дисках. Подключить SATA-диск проще простого. Но на борту вашей материнской платы должен быть SATA-разъем (см. рис. 4.4). На всех современных материнских платах он есть. Не бойтесь, вы не перепутаете: SATA-кабель нельзя подключить к какому-либо другому разъему материнской платы.

Подключить SATA-диск проще, чем IDE:

- SATA-кабель имеет два одинаковых разъема – на концах. Один конец подключается к материнской плате, второй – к жесткому диску. Подключить разъем SATA неправильно невозможно – не позволит ключ;
 - у SATA-диска нет перемычек (джамперов), поэтому вам не нужно выбирать режим работы устройства;
 - к одному SATA-разъему можно подключить только один диск;
 - перемычки на имеющихся IDE-устройствах никак не влияют на SATA-диски;
 - после подключения SATA-кабеля не забудьте подключить питание к SATA-диску.
- Обратите внимание: вам нужен специальный кабель питания (3,3 В), который поставляется вместе с жестким диском.

Иногда поставляется переходник, позволяющий подключить обычный кабель питания к SATA-диску (рис. 4.7).

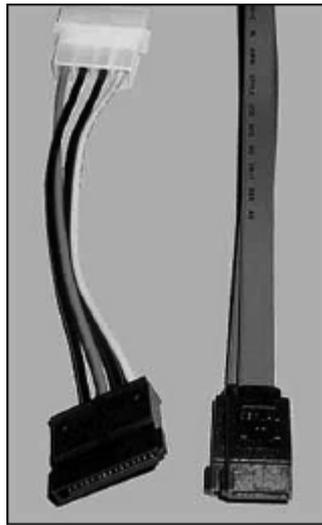


Рисунок 31 – Кабель питания SATA с переходником (слева) и интерфейсный кабель SATA (справа)

Как видите, физическое подключение SATA-диска простое. Если вы хотите установить Windows на SATA-диск, то его нужно сделать загрузочным.

Как? При загрузке компьютера, когда увидите надпись, нажмите DEL для [входа в SETUP](#), затем среди настроек программы SETUP найдите одну с названием Boot Sequence или Boot Device Priority.

Ее найти поможет руководство по материнской плате, в котором все описано. Цель этой опции – выбрать загрузочное устройство, с которого будет загружаться операционная система.

Программа Acronis – это система резервного копирования диска. У нее довольно много полезных функций.

Запустим Acronis Disk Director. После запуска перед нами возникнет рабочее окно программы, откуда мы сможем управлять всеми операциями с жестким диском вашего компьютера:

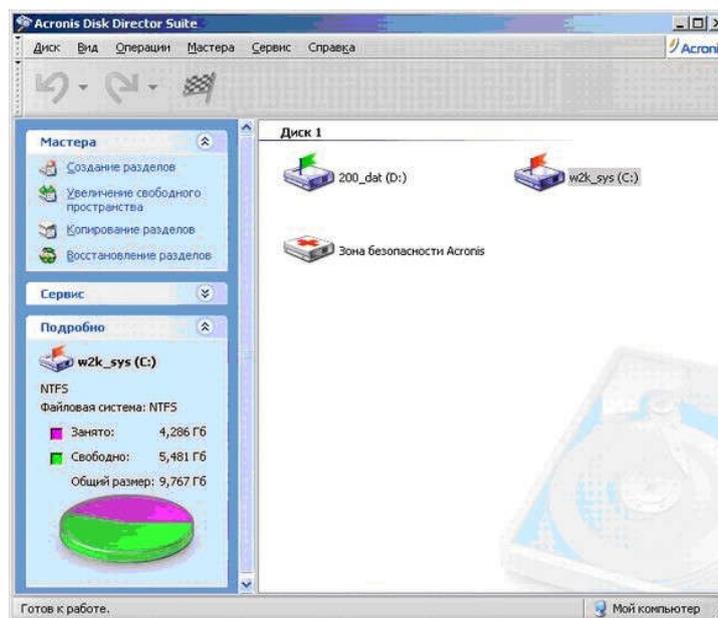


Рисунок 32 – Запуск Acronis Disk Director

Данный пакет дает возможность работы в двух режимах: автоматические операции над разделами, предназначенный для выполнения основных операций, и

ручные операции над разделами, предназначенный для опытных пользователей и предоставляющий полный контроль над выполнением всех операций над разделами

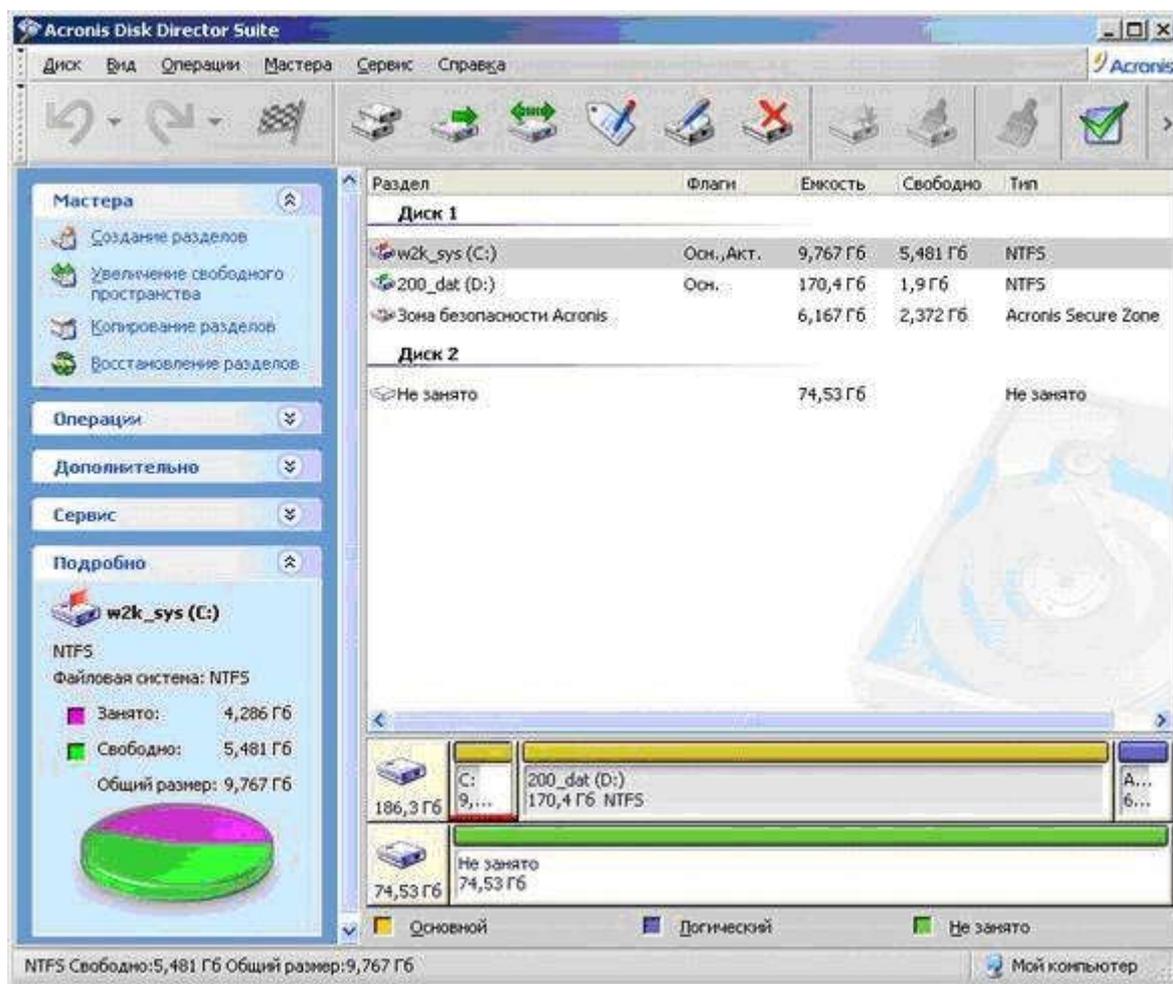


Рисунок 33 – Окно Acronis

В автоматическом режиме работы основные действия над разделами выполняются при помощи мастера работы в пошаговом режиме.

Режим ручного управления операциями предоставляет пользователю самостоятельный выбор операций и их остановку или отмену по требованию.

Переключение режимов осуществляется при помощи меню «Вид».

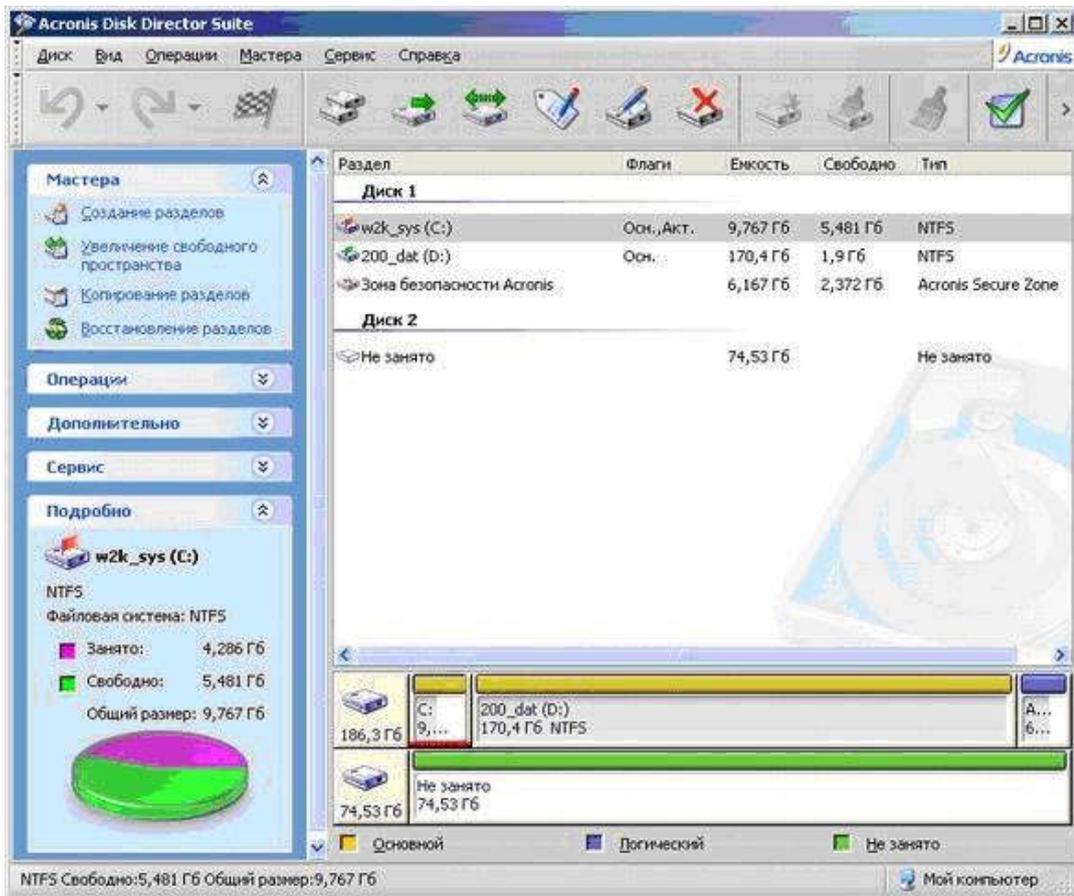


Рисунок 34 – Установка нового винчестера

После установки нового винчестера, нам потребуется разбить его на разделы для более удобного использования. Данная операция может проводиться в автоматическом режиме и выполняется следующим образом:

Запустим «Мастер разделов» и выберем создание раздела за счет свободного места на диске.

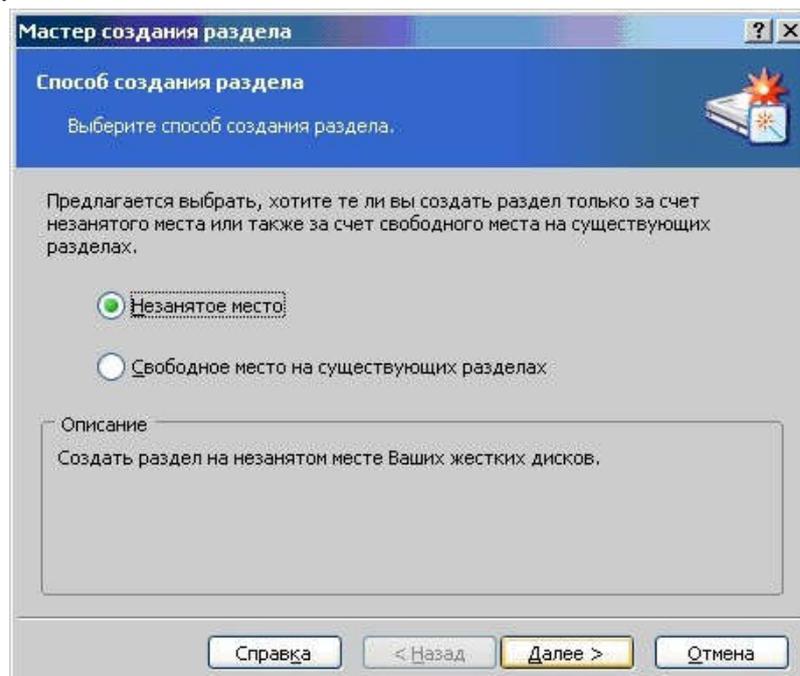


Рисунок 35 – Мастер создания раздела

Далее нам нужно будет указать размер раздела при помощи цифрового окна, или передвигая ползунок.

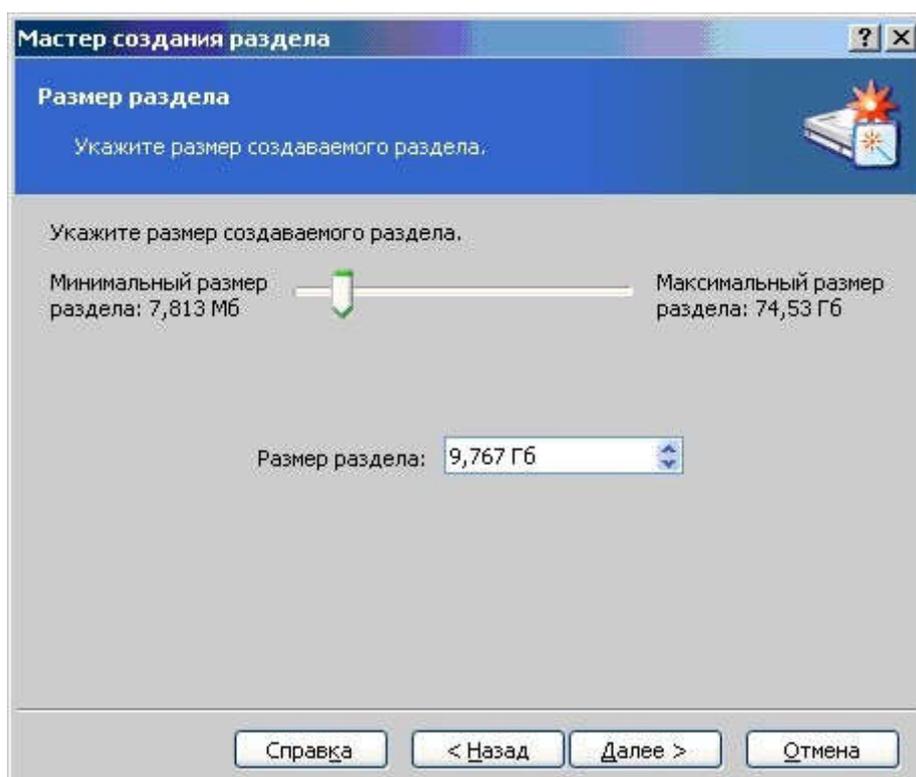


Рисунок 36 – Установка размера раздела

Далее следует указать тип создаваемого раздела. Варианты следующие: «Активный» (диск для установки системы), «Первичный» (как для установки системы, так и для хранения данных) и «Логический» (для хранения данных). Обычно используют второй тип из-за его универсальности и возможности внесения последующих изменений. Итак, выбираем «Первичный».

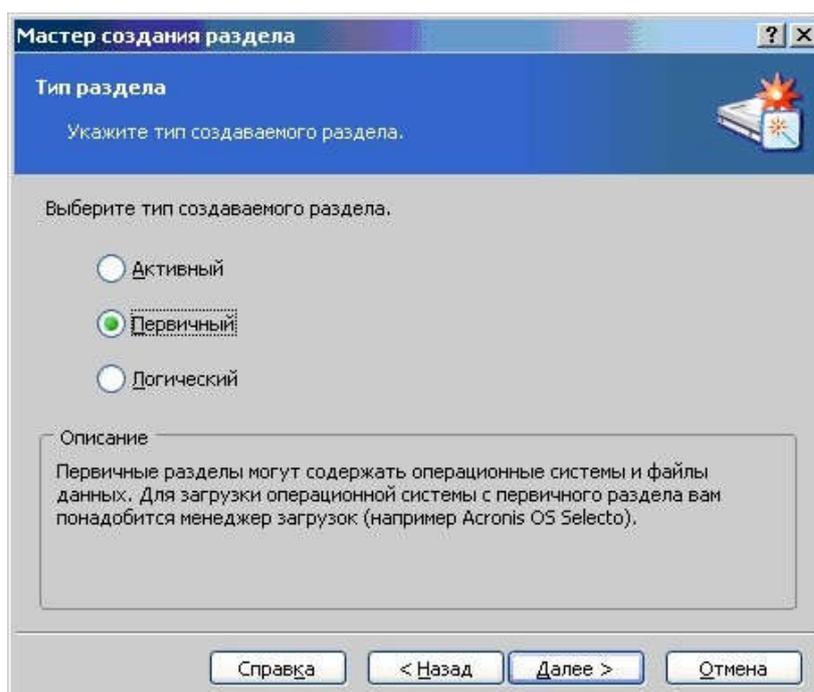


Рисунок 37 – Мастер создания раздела

Далее нам нужно будет выбрать тип файловой системы. В нашем случае это будет NTFS.

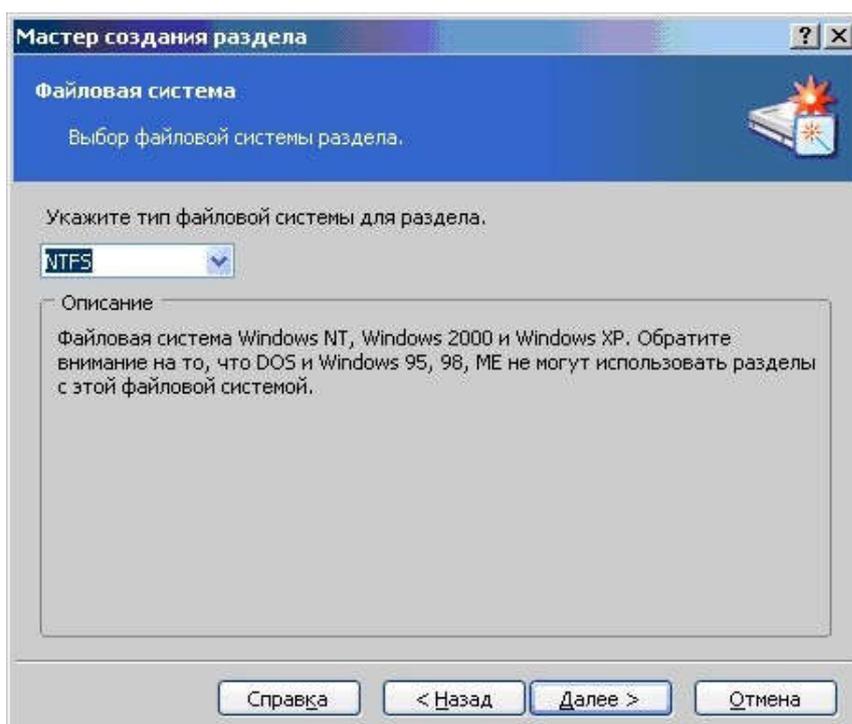


Рисунок 38 – Выбор файловой системы

Затем, нам нужно будет назначить букву диска, и присвоить необязательный параметр метки раздела.

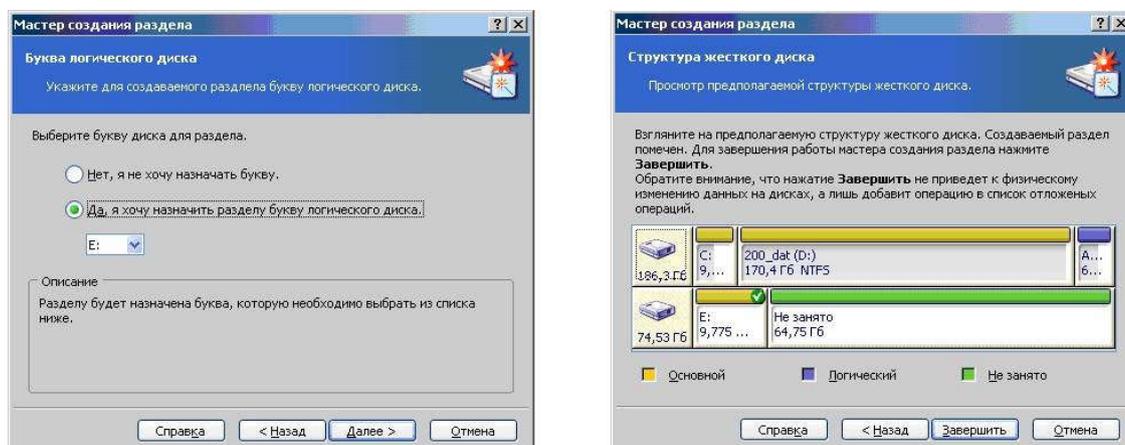


Рисунок 39 – Задание буквы логического диска

По завершению работы мастера, нажимаем кнопку «Завершить»

Не следует забывать, что все операции в «Acronis Disk Director» изначально попадают в разряд отложенных и могут быть отменены в любой момент до нажатия кнопки «Выполнить» в главном окне программы.

Для создания еще одного раздела давайте вернемся к главному окну мастера управления дисками. По аналогии создадим на жестком диске вашего компьютера еще один раздел и, после просмотра подготовленной структуры разметки, наконец, нажмем на кнопку выполнить.

После окончания действий программы, мы увидим следующий результат:

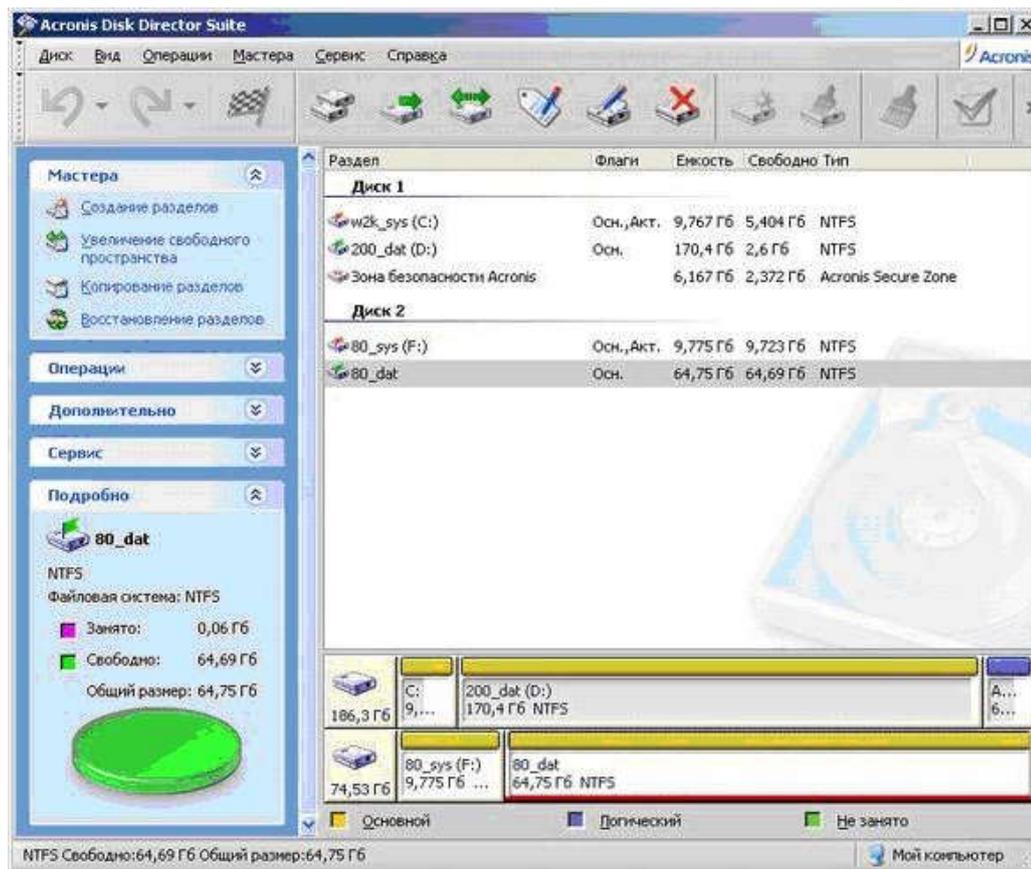


Рисунок 40 – Результат работы

Восстановление данных с помощью Easy Recovery

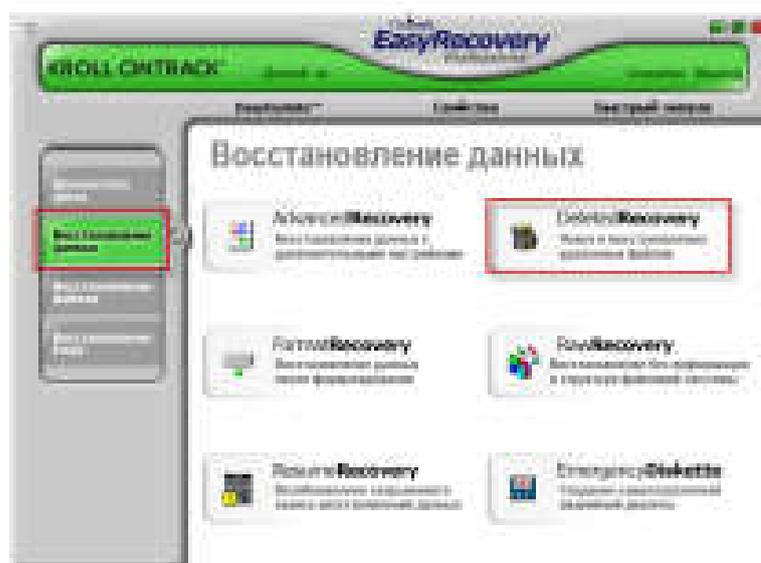


Рисунок 41 – Интерфейс программы Easy Recovery

В окне программы на вкладке "Восстановление данных" для восстановления недавно удаленных документов выбираем раздел "Поиск и восстановление удаленных файлов".



Рисунок 42 – Вкладка «Восстановление данных»

Затем нажимаем кнопку "ОК" в окне предупреждения (в нем сообщается, что **КРАЙНЕ НЕЖЕЛАТЕЛЬНО** восстанавливать удаленные файлы **НА ТОТ ЖЕ ДИСК**, где они находились до удаления и для сохранения восстановленных файлов **НЕОБХОДИМО ВЫБРАТЬ ДРУГОЙ ДИСК**).



Рисунок 43 – Выбор диска

Затем в открывшемся окне в списке слева выбираем диск, на котором находились удаленные документы, затем в группе "File Filter" в поле вводим список расширений удаленных файлов или выбираем из выпадающего списка один из типов файлов (в нашем случае, выбираем значение, содержащее строку "Office Documents", но Вы можете выбрать и другой тип восстанавливаемых файлов). Потом нажимаем кнопку "Далее".

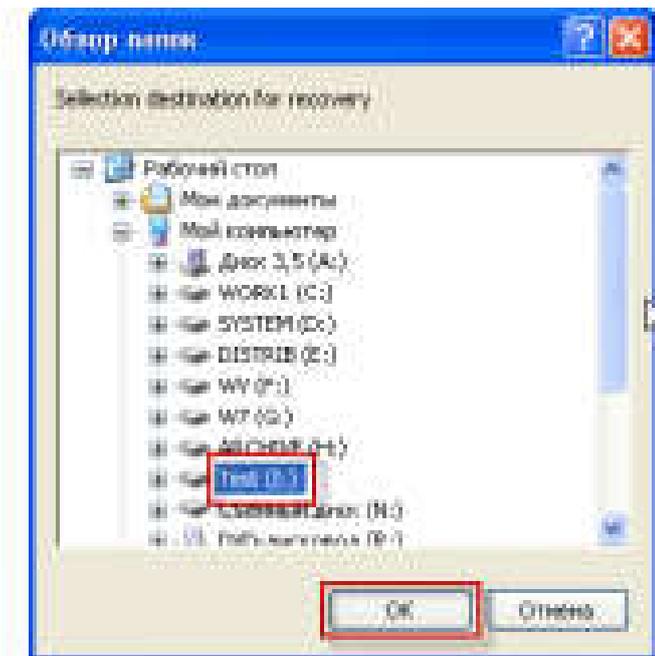


Рисунок 46 – Окно «Обзор папок»

Если в предыдущем шаге была нажата кнопка "Browse", в открывшемся окне "Выбор папок" выбираем папку, в которую будут записаны восстанавливаемые файлы. После этого нажимаем кнопку "OK". Помните, что эта папка НЕ должна располагаться на том диске, где находились удаленные файлы!

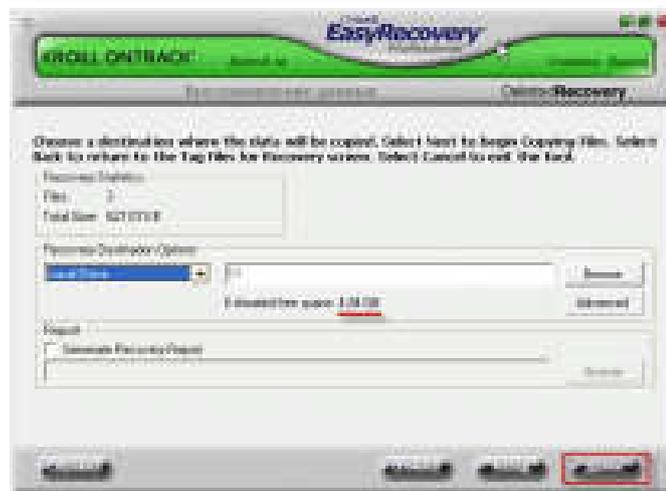


Рисунок 47 – Выбор папки

После выбора папки для сохранения восстановленных документов жмем на кнопку "Далее".



Рисунок 48 – Окно «Copying Data...»

Потом начинается восстановление заданных документов и запись их в выбранную папку. Продолжительность этого процесса зависит от производительности компьютера и суммарного объема восстанавливаемых документов.



Рисунок 49 – Окончание восстановления

По окончании восстановления документов выводится отчет, который после просмотра закрываем нажатием кнопки "Готово".



Рисунок 50 – Результат работы

Теперь ошибочно удаленные документы успешно восстановлены и находятся в выбранной в шаге 7 папке.

3. Задание к работе:

Подключить жесткий диск IDE, подключить жесткий диск SATA. Произвести форматирование и разбиение жесткого диска при помощи загружаемого с внешней ОС программы Acronis Disk Director. Произвести разбиение жесткого диска при помощи встроенных возможностей ОС. Провести восстановление данных с носителя программой Easy Recovery

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1. Какие разновидности жестких дисков вы знаете.

5.2. Дайте характеристику основным параметрам жесткого диска.

5.3. По каким характеристикам следует выбирать жесткий диск для ПК.

5.4. Какие программы для восстановления информации вы знаете.

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
6. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

7. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
8. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
9. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
10. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
11. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
12. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
13. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
14. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
15. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.

16. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
17. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
18. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
19. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
20. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006
21. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
22. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
23. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
24. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
25. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 2.6. Корпуса персональных компьютеров

Практическая работа № 7. Сборка элементов ПК в типовой корпус

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ MB
- ✓ CPU
- ✓ HDD
- ✓ CASE
- ✓ COOLER
- ✓ CDRW
- ✓ БП
- ✓ RAM
- ✓ Крестовая отвертка 6,5x100
- ✓ Шлицевая отвертка
- ✓ Клещи
- ✓ Антистатический браслет
- ✓ Термопаста
- ✓ Ровная горизонтальная, деревянная или покрытая антистатическим ковриком поверхность (деревянный стол)

1. **Цель работы:** Научиться правильно выполнять сборку персонального компьютера
2. **Основные теоретические положения:**

Установка процессора и оперативной памяти.

Процессор

Перед установкой процессора следует убедиться, что никаких видимых повреждений на нём нет. Для этого проверяем контакты, расположенные на нижней стороне процессора. Они должны быть прямыми и без различных повреждений. По возможности, не касайтесь контактов руками. Если с процессором всё в порядке, то продолжаем его установку.

В зависимости от того, что вы выбрали: "Intel" или "AMD", тип сокета системной платы может различаться. Как правило, все разъёмы на плате имеют функцию фиксации и будут удерживать процессор на месте.

Откройте сокет на материнской плате, потянув за рычаг вверх.

Вы должны увидеть маленький треугольник расположенный в самом углу гнезда. Вам нужно будет придерживаться этого треугольника для правильной установки процессора. На процессоре также должен находиться небольшой треугольник и оба (треугольник на процессоре и треугольник на гнезде) они должны находиться в одинаковом положении. После того, как Вы их сопоставили, просто установите процессор в гнездо и осторожно пошевелите его из стороны в сторону (не прилагая ни малейшего усилия!), пока он не встанет на своё место. (Вы не должны прилагать усилие, устанавливая процессор в гнездо, если он не заходит, значит что-то не так. Проверьте все контакты на повреждение и попробуйте ещё раз.) Нажатием на рычаг вниз, Вы закрепите процессор в гнезде.

Процессоры имеют свойство нагреваться. И потому требуют охлаждения. Обычно (в боксовой версии) процессор идёт в комплекте с радиатором и кулером. Будем называть его просто кулер.)) На нижней части кулера, которая прилегает непосредственно к процессору уже должна быть нанесена термопаста. Она служит для улучшения теплопередачи. Вам нужно установить кулер на центральный процессор таким образом, чтобы термопаста оказалась сверху центрального процессора. Закрепите монтажные кронштейны радиатора в отверстия, которые расположены возле процессорного сокета. В большинстве случаев это небольшая площадь с торчащими по бокам отверстиями.

Ваша материнская плата должна иметь специальный разъём для подключения провода от вентилятора. Количество контактов на разъёме материнской платы и кулера обязательно должны совпадать. Внимательно осмотрите материнскую плату и найдите разъём, который служит для подключения кулера (обычно он подписан на плате - CPU Fan) относящегося к центральному процессору. Это очень важный шаг и не стоит запускать компьютер без охлаждения процессора, так как это может привести к его повреждению. Готово? Поздравляю, шаг 4 сделан.

Если на радиаторе охлаждения термопасты не было или процессор не боксовая версия (без кулера), то термопасту придётся наносить самому:

- слой должен быть нанесен равномерно по всей поверхности соприкосновения радиатора системы охлаждения с процессором (ну или другим чипом)
- слой должен быть максимально тонким
- слой должен быть цельным, т.е без разрывов

Оперативная память

Обратите внимание на количество контактов в нижней части модуля памяти. На одной стороне оперативной памяти будет большее количество различных контактов. Также в нижней части будет небольшой разрыв. Взгляните на слоты, предназначенные для оперативной памяти в материнской плате. Там такая же схема — с одной стороны будет больше контактов. Убедитесь, что оперативка и материнская плата соответствуют ориентиру, далее подставьте модуль памяти к слоту и осторожно надавите (память должна легко входить в слот). Память должна "встать на место", после чего вы должны убедиться, что пластиковые зажимы, расположенные по обеим сторонам слота защёлкнулись, при этом закрепив модуль памяти.

Установка материнской платы.

Поместите материнскую плату в корпус и совместите её с отверстиями, предназначенными для винтов. Если вы установили её правильно, то количество отверстий предназначенных для крепления должно обязательно совпасть с количеством отверстий, расположенных внутри корпуса системного блока. Возможно, для состыковки всех отверстий потребуется прижать материнскую плату назад к контроллеру ввода/вывода. Вставьте винты во все отверстия и затяните их. Затягивайте плотно, но без усилия. После полной установки материнской платы внутри корпуса, ещё раз осмотрите её. Порты ввода/вывода должны находиться сзади системного блока и немного выступать из него. Если вы не смогли закрепить все винты и порты ввода/вывода не соответствуют своим местам, исправьте ситуацию, прежде чем идти дальше.

В вашем руководстве к материнской плате есть подробная схема подключения всех проводов. Следуйте инструкциям, и установка пройдет гладко. Убедитесь в том, чтобы прикреплённые провода находятся в правильной позиции. Как правило, каждый комплект

проводов имеет маркировку, благодаря которой легко понять куда подключается определённый провод.

Установка жёсткого диска и дисковод.

Вставьте жёсткий диск в тот слот, который приглянулся (желательно, что бы это место находилось на "перекрёстке воздушных путей", так как жёсткому диску необходим обдув для лучшего охлаждения) и совместите его с отверстиями предназначенными для винтов. Притяните его к корпусу четырьмя винтами и всё, установка закончена! Если Вы приобрели жёсткий диск с интерфейсом "SATA" (Serial ATA), то шлейф, идущий от диска к материнской плате очень прост в соединении. Если же Вы купили жёсткий диск с так называемым IDE интерфейсом ("PATA" — Parallel ATA), подключите чёрный (в некоторых случаях белый) штекер с диску. Прикрепите питание "SATA" (Power SATA) шлейф идущий от блока питания к задней части жёсткого диска или один из "MOLEX" разъёмов, если у вас "PATA" интерфейс.

Далее вы должны удалить щиток, расположенный на передней панели системного блока в том месте, где хотите разместить дисковод.

Лоток дисковода должен находиться на одном уровне с верхней передней кромкой корпуса. Закрепляем наш дисковод несколькими шурупами.

Разъёмы "PATA" кабелей, скорее всего снабжены приливами ("ключами"), которые позволяют вставить штекер только в определённые слота. Подключите голубой штекер кабеля к материнской плате, установив его в слот. Другой конец соедините с дисководом. Убедитесь, что оба конца шлейфа соединены плотно. Соедините шлейф между блоком питания и задней панелью привода. (Стандартный разъём для блока питания будет такой же формы, как слот, предназначенный для соединения на диске - прямоугольной формы).

Подключение наружных кабелей

Теперь надо соединить наружные устройства (монитор, клавиатура, мышь и т.п.).

Сначала подключите монитор к порту, который есть на видеокarte. Если видеоконтроллер у вас встроенный, то разъём будет идти от материнки и находится вместе с другими портами ввода/вывода, находящихся на задней стороне системного блока.

Подключите клавиатуру, мышь и колонки к соответствующим портам ввода/вывода на задней панели корпуса. Все они будут выделены соответствующими цветами, что несомненно облегчает подключение. Кроме того, рядом с портами имеются метки, благодаря которым можно подключить разъёмы.

3. Задание к работе: Произвести сборку системного блока по правилам, описанным в теоретических положениях:

- 3.1 Установка процессора и оперативной памяти.
- 3.2. Установка материнской платы
- 3.3. Установка жёсткого диска и дисковода
- 3.4. Подключение наружных кабелей

4. Содержание отчёта:

- 4.1.Название и цели работы.
- 4.2.Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3.Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Какими параметрами должен обладать корпус ПК.
- 4.2. Опишите очередность сборки элементов в корпус ПК.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
3. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
4. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
5. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
6. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
7. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.

Дополнительная литература

8. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
9. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
10. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
11. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
12. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
13. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
14. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
15. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
16. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
17. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
18. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
19. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
20. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
21. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006

Тема 2.8. Распределение ресурсов

Практическая работа № 8. Установка и тестирование ОЗУ. Сигналы BIOS

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

1. **Цель работы:** Определение параметров оперативной памяти, установка оперативной памяти, тестирование исправности оперативной памяти загружаемым ПО и установленным на ОС. Изучение сигналов BIOS
2. **Основные теоретические положения:**

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство или **оперативная память** или **оперативка**. На английском языке **RAM - Random Access Memory**, что в переводе означает **память с произвольным доступом**. Оперативная память по своей сути это память для временного хранения информации о запущенных программах, службах и процессах. С помощью **ОЗУ** осуществляется связь между процессором и жесткими дисками (HDD), а также любыми внешними устройствами. Любая программа как известно выполняется непосредственно в процессоре системы, а файлы программ расположены в памяти жестких дисков. Прежде чем эта программа будет выполняться, нужно, чтобы её выполняемые файлы попали в процессор. Этим как раз и занимается **ОЗУ**. В нем хранятся файлы всех выполняемых на данный момент программ и приложений. При выходе из программы стираются и все её файлы из оперативки. От объёма оперативной памяти зависит, какое количество файлов приложений она может хранить у себя в памяти. Скорость передачи данных жестких дисков, по сравнению со скоростью обработки данных процессора ничтожно низкая, поэтому для считывания данных приходится пользоваться услугами своеобразного посредника между процессором и дисковым накопителем, роль которого и выполняет **оперативная память**.

Вопрос: что такое файл подкачки или кэш память?

При нехватке объёма оперативки, заметно снижается скорость работы компьютера и как раз в таких случаях используется так называемый специальный **файл подкачки** иначе кэш память. В ней хранится наиболее часто используемая информация. Таким образом эту информацию не приходится вновь с помощью оперативной памяти доставлять от дисковых накопителей к процессору, что и обеспечивает общую производительность системы.

Оперативная память - энергозависимый компонент, т.е. как только ток перестает подаваться на **ОЗУ** вся информация из памяти автоматически стирается. **Оперативная память** состоит из ячеек, в которых и хранится информация. При каждой новой записи в ячейку, предыдущая информация автоматически стирается и записывается новая информация. Таким образом, чем больше объёма памяти оперативки, тем больше таких ячеек, а значит больше информации может хранить **ОЗУ** без перезаписи и без использования файла подкачки, что уменьшает время доставки информации к процессору, тем самым увеличивая производительность системы.

Стоит сказать, что **кэш память** по сути сверхскоростная оперативная память, но к сожалению в неё не помещаются большие массивы памяти и поэтому приходится использовать **ОЗУ**. Напоследок: Физически оперативная память это схемы и микросхемы, которые образуют модули. Модули как правило подключаются к материнской плате. А о том как они правильно подключаются

Вопрос: какими характеристиками должна обладать память?

При выборе оперативной памяти для своего компьютера нужно обязательно отталкиваться от вашей материнской платы и процессора потому что модули оперативки устанавливаются на материнку и она же поддерживает определенные типы оперативной памяти. Таким образом получается взаимосвязь между материнской платой, процессором и оперативной памятью.

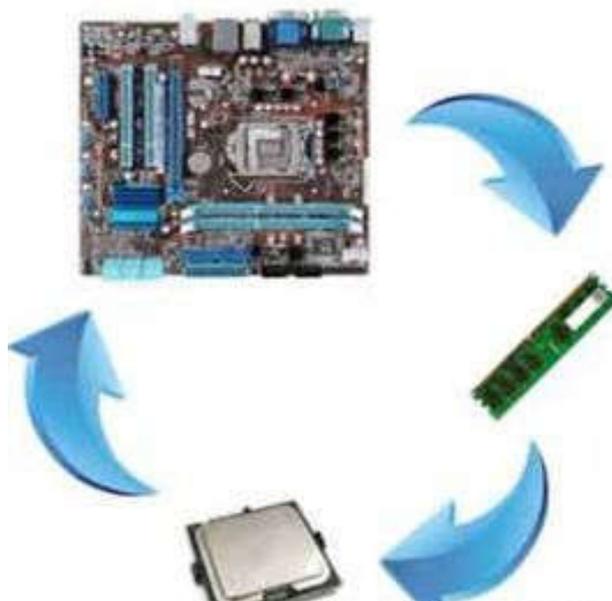


Рисунок 51 – Выбор оперативной памяти

Узнать о том, **какую оперативную память поддерживает ваша материнка и процессор** можно на сайте производителя, где необходимо найти модель своей материнской платы, а также узнать какие процессоры и оперативную память для них она поддерживает. Если этого не сделать, то получится, что вы купили супер современную оперативку, а она не совместима с вашей материнской платой и будет пылиться где нибудь у вас в шкафу. Теперь давайте перейдем непосредственно к основным техническим характеристикам ОЗУ, которые будут служить своеобразными критериями при выборе оперативной памяти. К ним относятся:

- Тип памяти
- Объем памяти
- Габариты планок
- Тактовая частота
- Пропускная способность
- Тайминги (латентность)
- Режимы работы памяти
- Производитель модулей

Вот я перечислил основные характеристики ОЗУ, на которые стоит обращать внимание в первую очередь при её покупке. Теперь раскроем каждый из них по очереди.

Тип оперативной памяти.

На сегодняшний день в мире наиболее предпочтительным типом памяти являются модули памяти **DDR** (double data rate). Они различаются по времени выпуска и конечно же техническими параметрами.

- **DDR** или **DDR SDRAM** (в переводе с англ. Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory - синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных). Модули данного типа имеют на планке 184 контакта, питаются напряжением в 2,5 В и имеют тактовую частоту работы до 400 мегагерц. Данный тип оперативной памяти уже морально устарел и используется только в стареньких материнских платах.

- **DDR2** - широко распространенный на данное время тип памяти. Имеет на печатной плате 240 контактов (по 120 на каждой стороне). Потребление в отличие от DDR1 снижено до 1,8 В. Тактовая частота колеблется от 400 МГц до 800 МГц.

- **DDR3** - лидер по производительности на момент написания данной статьи. Распространен не менее чем DDR2 и потребляет напряжение на 30-40% меньше в отличии от своего предшественника (1,5 В). Имеет тактовую частоту до 1800 МГц.

- **DDR4** - новый, супер современный тип оперативной памяти, опережающий своих собратьев как по производительности (тактовой частоте) так и потреблением напряжения (а значит отличающийся меньшим тепловыделением). Анонсируется поддержка частот от 2133 до 4266 МГц. На данный момент в массовое производство данные модули ещё не поступили (обещают выпустить в массовое производство в середине 2012 года). Официально, модули четвертого поколения, работающие в режиме **DDR4-2133** при напряжении 1,2 В были представлены на выставке CES, компанией Samsung 04 января 2011 года.

Объем оперативной памяти.

Про объём памяти много писать не буду. Скажу лишь, что именно в этом случае размер имеет значение :) Все несколько лет назад оперативная память объёмом в **256-512 МБ** удовлетворяла все нужды даже крутых геймерских компьютеров. В настоящее же время для нормального функционирования отдельно лишь операционной системы **windows 7** требуется **1 Гб** памяти, не говоря уже о приложениях и играх. Лишней оперативка никогда не будет, но скажу Вам по секрету, что **32-х** разрядная **windows** использует лишь **3,25 Гб** ОЗУ, если даже вы установите все **8 Гб** ОЗУ.

Вопрос: что такое габариты планок или так называемый Форм – фактор?

Form - factor - это стандартные размеры модулей оперативки, тип конструкции самих планок ОЗУ.

DIMM (Dual InLine Memory Module - двухсторонний тип модулей с контактами на обеих сторонах) - в основном предназначены для настольных стационарных компьютеров, а **SO-DIMM** используются в ноутбуках.

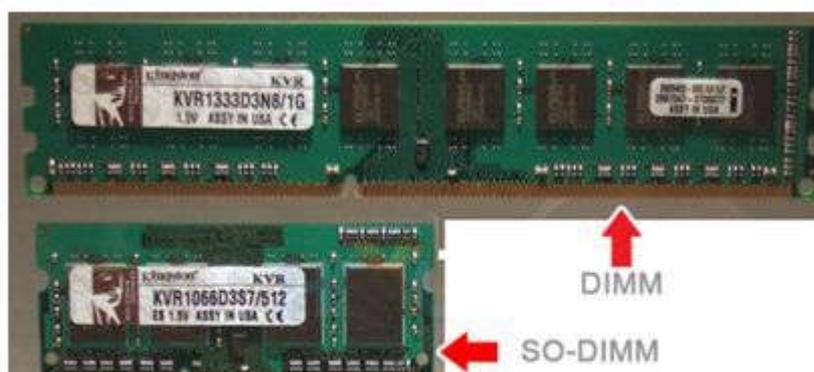


Рисунок 52 – DIMM

Тактовая частота.

Это довольно-таки важный технический параметр оперативной памяти. Но тактовая частота есть и у материнской платы и важно знать рабочую частоту шины этой платы, так как если вы купили например модуль ОЗУ **DDR3-1800**, а слот (разъём) материнской платы поддерживает максимальную тактовую частоту **DDR3-1600**, то и модуль оперативной памяти в результате будет работать на тактовой частоте в **1600 МГц**. При этом возможны всяческие сбои, ошибки в работе системы и [синие экраны смерти](#).

Таблица 7 – Модули DDR2

Модули DDR2			
Название	Частота шины	Чип	Пропускная способность
PC2-3200	200 МГц	DDR2-400	3200 МБ/с
PC2-4200	266 МГц	DDR2-533	4200 МБ/с
PC2-5300	333 МГц	DDR2-667	5300 МБ/с
PC2-5400	337 МГц	DDR2-675	5400 МБ/с
PC2-5600	350 МГц	DDR2-700	5600 МБ/с
PC2-5700	355 МГц	DDR2-711	5700 МБ/с
PC2-6000	375 МГц	DDR2-750	6000 МБ/с
PC2-6400	400 МГц	DDR2-800	6400 МБ/с
PC2-7100	444 МГц	DDR2-888	7100 МБ/с
PC2-7200	450 МГц	DDR2-900	7200 МБ/с
PC2-8000	500 МГц	DDR2-1000	8000 МБ/с
PC2-8500	533 МГц	DDR2-1066	8500 МБ/с
PC2-9200	575 МГц	DDR2-1150	9200 МБ/с
PC2-9600	600 МГц	DDR2-1200	9600 МБ/с

Примечание: Частота шины памяти и частота процессора - совершенно разные понятия.

Таблица 8 – Модули DDR3

Модули DDR3			
Название	Частота шины	Чип	Пропускная способность
PC3-8500	533 МГц	DDR3-1066	8533 МБ/с
PC3-10600	667 МГц	DDR3-1333	10667 МБ/с
PC3-12800	800 МГц	DDR3-1600	12800 МБ/с
PC3-14400	900 МГц	DDR3-1800	14400 МБ/с
PC3-15000	1000 МГц	DDR3-1866	15000 МБ/с
PC3-16000	1066 МГц	DDR3-2000	16000 МБ/с
PC3-17000	1066 МГц	DDR3-2133	17066 МБ/с
PC3-17600	1100 МГц	DDR3-2200	17600 МБ/с
PC3-19200	1200 МГц	DDR3-2400	19200 МБ/с

Из приведенных таблиц можно понять, что частота шины, умноженная на 2, дает эффективную частоту памяти (указанную в графе "чип"), т.е. выдает нам скорость передачи данных. Об этом же нам говорит и название **DDR** (Double Data Rate) - что означает удвоенная скорость передачи данных. Приведу для наглядности пример расшифровки в названии модуля оперативной памяти - **Kingston/PC2-9600/DDR3(DIMM)/2Gb/1200MHz**, где: **Kingston** - производитель; - **PC2-9600** - название модуля и его пропускная способность; - **DDR3(DIMM)** - тип памяти (форм фактор в котором выполнен модуль); **2Gb** - объем модуля; - **1200MHz** - эффективная частота, 1200 МГц.

Пропускная способность.

Пропускная способность - характеристика памяти, от которой зависит производительность системы. Выражается она как произведение частоты системной шины на объем данных передаваемых за один такт. Пропускная способность (пиковый

показатель скорости передачи данных) – это комплексный показатель возможности **RAM**, в нем учитывается **частота передачи данных**, **разрядность шины** и количество каналов памяти. Частота указывает потенциал шины памяти за такт – при большей частоте можно передать больше данных. Пиковый показатель вычисляется по формуле: $B = f * c$, где: **B** - пропускная способность, **f** - частота передачи, **c** - разрядность шины. Если Вы используете два канала для передачи данных, все полученное умножаем на 2. Чтобы получить цифру в байтах/с, Вам необходимо полученный результат поделить на 8 (т.к. в 1 байте 8 бит). Для лучшей производительности **пропускная способность шины оперативной памяти** и **пропускная способность шины процессора** должны совпадать. К примеру, для процессора **Intel core 2 duo E6850** с системной шиной 1333 MHz и пропускной способностью **10600 Mb/s**, можно установить два модуля с пропускной способностью **5300 Mb/s** каждый (**PC2-5300**), в сумме они будут иметь пропускную способность системной шины (**FSB**) равную **10600 Mb/s**. Частоту шины и пропускную способность обозначают следующим образом: "**DDR2-XXXX**" и "**PC2-YYYY**". Здесь "**XXXX**" обозначает эффективную частоту памяти, а "**YYYY**" пиковую пропускную способность.

Тайминги (латентность).

Тайминги (или латентность) - это временные задержки сигнала, которые, в технической характеристике ОЗУ записываются в виде "**2-2-2**" или "**3-3-3**" и т.д. Каждая цифра здесь выражает параметр. По порядку это всегда "**CAS Latency**" (время рабочего цикла), "**RAS to CAS Delay**" (время полного доступа) и "**RAS Precharge Time**" (время предварительного заряда).

Примечание

Чтобы вы могли лучше усвоить понятие тайминги, представьте себе книгу, она будет у нас оперативной памятью, к которой мы обращаемся. Информация (данные) в книге (оперативной памяти) распределены по главам, а главы состоят из страниц, которые в свою очередь содержат таблицы с ячейками (как например в таблицах Excel). Каждая ячейка с данными на странице имеет свои координаты по вертикали (столбцы) и горизонтали (строки). Для выбора строки используется сигнал **RAS (Raw Address Strobe)**, а для считывания слова (данных) из выбранной строки (т.е. для выбора столбца) - сигнал **CAS (Column Address Strobe)**. Полный цикл считывания начинается с открытия "страницы" и заканчивается её закрытием и перезарядкой, т.к. иначе ячейки разрядятся и данные пропадут.

Вот так выглядит алгоритм считывания данных из памяти:

1. выбранная "страница" активируется подачей сигнала **RAS**;
2. данные из выбранной строки на странице передаются в усилитель, причем на передачу данных необходима задержка (она называется **RAS-to-CAS**);
3. подается сигнал **CAS** для выбора (столбца) слова из этой строки;
4. данные передаются на шину (откуда идут в контроллер памяти), при этом также происходит задержка (**CAS Latency**);
5. следующее слово идет уже без задержки, так как оно содержится в подготовленной строке;
6. после завершения обращения к строке происходит закрытие страницы, данные возвращаются в ячейки и страница перезарядается (задержка называется **RAS Precharge**).

Каждая цифра в обозначении указывает, на какое количество тактов шины будет задержан сигнал. Тайминги измеряются в нано-секундах. Цифры могут иметь значения от **2** до **9**. Но иногда к трем этим параметрам добавляется и четвертый (например: **2-3-3-8**),

называющийся "**DRAM Cycle Time Tras/Trc**" (характеризует быстродействие всей микросхемы памяти в целом).

Случается, что иногда хитрый производитель указывает в характеристике оперативки лишь одно значение, например "**CL2**" (**CAS Latency**), первый тайминг равный двум тактам. Но первый параметр не обязательно должен быть равен всем таймингам, а может быть и меньше других, так что имейте это в виду и не попадайтесь на маркетинговый ход производителя.

Пример для наглядности влияния таймингов на производительность: система с памятью на частоте **100 МГц** с таймингами **2-2-2** обладает примерно такой же производительностью, как та же система на частоте **112 МГц**, но с задержками **3-3-3**. Другими словами, в зависимости от задержек, разница в производительности может достигать **10 %**. Итак, при выборе лучше покупать память с наименьшими таймингами, а если Вы хотите добавить модуль к уже установленному, то тайминги у покупаемой памяти должны совпадать с таймингами установленной памяти.

Вопрос: что такое режимы работы памяти?

Оперативная память может работать в нескольких режимах, если конечно такие режимы поддерживаются материнской платой. Это **одноканальный**, **двухканальный**, **трехканальный** и даже **четырёхканальный** режимы. Поэтому при выборе оперативной памяти стоит обратить внимание и на этот параметр модулей. Теоретически скорость работы подсистемы памяти при двухканальном режиме увеличивается в 2 раза, трехканальном – в 3 раза соответственно и т.д., но на практике при двухканальном режиме прирост производительности в отличии от одноканального составляет 10-70%. Рассмотрим подробнее типы режимов:

- **Single channell mode** (одноканальный или асимметричный) – этот режим включается, когда в системе установлен только один модуль памяти или все модули отличаются друг от друга по объему памяти, частоте работы или производителю. Здесь неважно, в какие разъемы и какую память устанавливать. Вся память будет работать со скоростью самой медленной из установленной памяти.

- **Dual Mode** (двухканальный или симметричный) – в каждом канале устанавливается одинаковый объем оперативной памяти (и теоретически происходит удвоение максимальной скорости передачи данных). В двухканальном режиме модули памяти работают попарно 1-ый с 3-им и 2-ой с 4-ым.

- **Triple Mode** (трехканальный) – в каждом из трех каналов устанавливается одинаковый объем оперативной памяти. Модули подбираются по скорости и объему. Для включения этого режима модули должны быть установлены в 1, 3 и 5/или 2, 4 и 6 слоты. На практике, кстати говоря, такой режим не всегда оказывается производительнее двухканального, а иногда даже и проигрывает ему в скорости передачи данных.

- **Flex Mode** (гибкий) – позволяет увеличить производительность оперативной памяти при установке двух модулей различного объема, но одинаковых по частоте работы. Как и в двухканальном режиме платы памяти устанавливаются в одноименные разъемы разных каналов.

Обычно наиболее распространенным вариантом является двухканальный режим памяти. Для работы в многоканальных режимах существуют специальные наборы модулей памяти - так называемая **Kit-память** (Kit-набор) - в этот набор входит два (три) модуля, одного производителя, с одинаковой частотой, таймингами и типом памяти.

Внешний вид КИТ-наборов: для двухканального режима



Рисунок 53 – Внешний вид КИТ-наборов

для трехканального режима:



Рисунок 54 Внешний вид КИТ-наборов

Но самое главное, что такие модули тщательно подобраны и протестированы, самим производителем, для работы парами (тройками) в двух-(трёх-) канальных режимах и не предполагают никаких сюрпризов в работе и настройке.

Расшифровка надписи на модуле памяти.

Сейчас на рынке ОЗУ хорошо себя зарекомендовали такие производители, как: **Hynix, amsung, Corsair, Kingmax, Transcend, Kingston, OCZ...** У каждой фирмы к каждому продукту имеется свой **маркировочный номер**, по которому, если его правильно расшифровать, можно узнать для себя много полезной информации о продукте.

Давайте для примера попробуем расшифровать маркировку модуля **Kingston** семейства **ValueRAM** (смотрите изображение):



Рисунок 55 Расшифровка надписи на модуле памяти

Расшифровка:

- **KVR** – **Kingston ValueRAM** т.е. производитель
- **1066/1333** – рабочая/эффективная частота (Mhz)
- **D3** - тип памяти (**DDR3**)
- **D (Dual)** – **rank/ранг**. Двухранговый модуль – это два логических модуля, распаянных на одном физическом и пользующихся поочередно одним и тем же физическим каналом (нужен для достижения максимального объема оперативной памяти при ограниченном количестве слотов)
 - **4** – 4 чипа памяти DRAM
 - **R** – **Registered**, указывает на стабильное функционирование без сбоев и ошибок в течение как можно большего непрерывного промежутка времени
 - **7** – задержка сигнала (**CAS=7**)
 - **S** – термодатчик на модуле
 - **K2** – набор (кит) из двух модулей
 - **4G** – суммарный объем кита (обеих планок) равен 4 GB.

Приведу еще один пример маркировки **CM2X1024-6400C5**: Из маркировки видно, что это **модуль DDR2** объемом **1024 Мбайт** стандарта **PC2-6400** и задержками **CL=5**. Марки **OCZ**, **Kingston** и **Corsair** рекомендуют для оверклокинга, т.е. имеют потенциал для разгона. Они будут с небольшими таймингами и запасом тактовой частоты, плюс ко всему они снабжены радиаторами, а некоторые даже кулерами для отвода тепла, т.к. при разгоне количество тепла значительно увеличивается. Цена на них естественно будет гораздо выше.

Установка дополнительной оперативной памяти (ОЗУ) – это самый простой и дешевый способ повысить производительность компьютера. Это можно сделать как на компьютере, так и в ноутбуке.

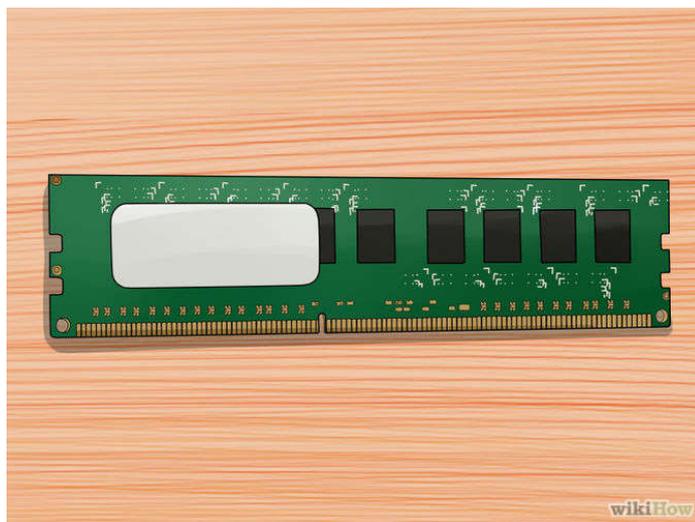


Рисунок 56 – Модуль оперативной памяти

Определите требуемый тип оперативной памяти. Тип оперативной памяти зависит от материнской платы компьютера. Проверьте вашу материнскую плату, или документацию к компьютеру, или сайт производителя материнской платы, чтобы выяснить тип оперативной памяти, совместимый с вашей материнской платой.

- Типы оперативной памяти: DDR, DDR2, DDR3. В большинстве новых компьютеров установлена оперативная память типа DDR2 или DDR3.
- Оперативная память идентифицируется ее пропускной способностью и скоростью работы. Убедитесь, что оба параметра соответствуют спецификациям вашей материнской платы.
- Например, идентификатор PC3 12800 относится к максимальной пропускной способности и означает, что она равна 12,8 ГБ.
- Например, идентификатор DDR3 1600 относится к скорости и означает, что она равна 1600 МГц.

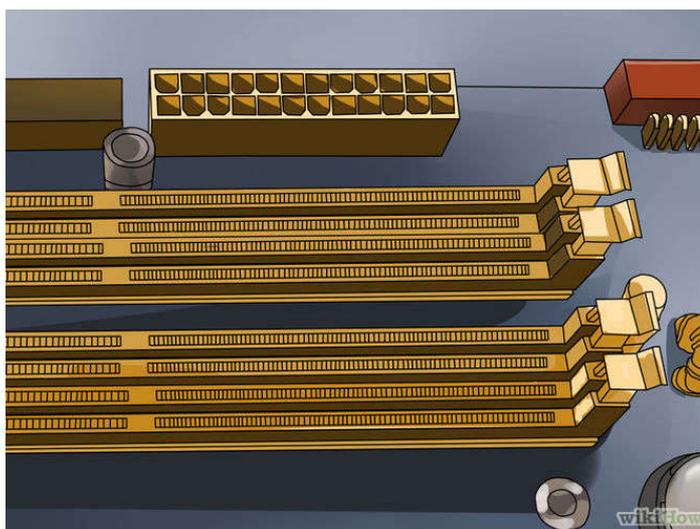


Рисунок 57 – Разъёмы

Определите количество разъемов для установки оперативной памяти. Их может быть 2,4,6 и больше.

Большинство материнских плат имеют ограничение на максимальный объем памяти, который они поддерживают (независимо от количества слотов).

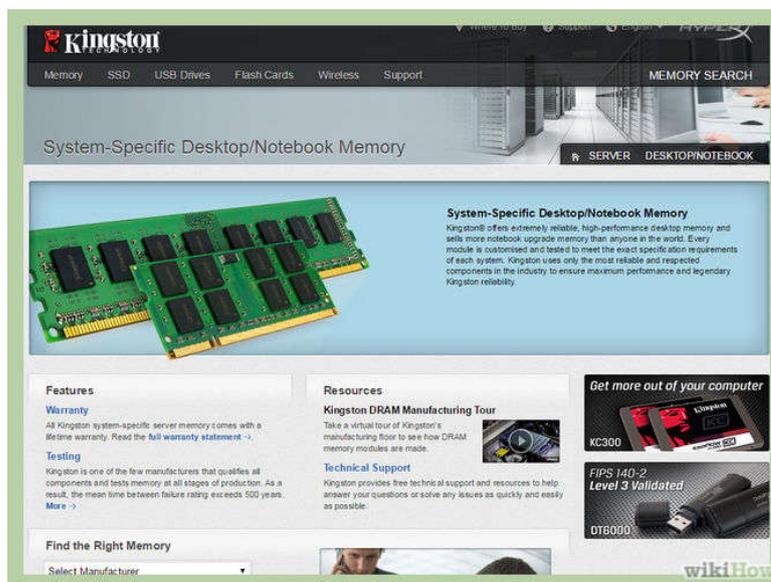


Рисунок 58 – Ограничение на максимальный объём памяти

Оперативную память производят много компаний. Их продукция отличается по качеству и цене (многие модули памяти вообще не работают). Наиболее известными производителями являются: Corsair, Kingston, Samsung, Patriot.



Рисунок 59 – Модули ОП

- модули памяти должны иметь одинаковую скорость и пропускную способность. В противном случае система настроится на скорость и пропускную способность с минимальными значениями (что понизит производительность компьютера).
- Дважды проверьте, что ваша материнская плата поддерживает выбранную вами оперативную память.

3. Задание к работе:

Выключите компьютер и отключите от него все периферийные устройства (монитор, клавиатуру и мышь).



Рисунок 60 – Открытие корпуса компьютера

Откройте корпус компьютера и положите его на бок так, чтобы получить доступ к материнской плате.

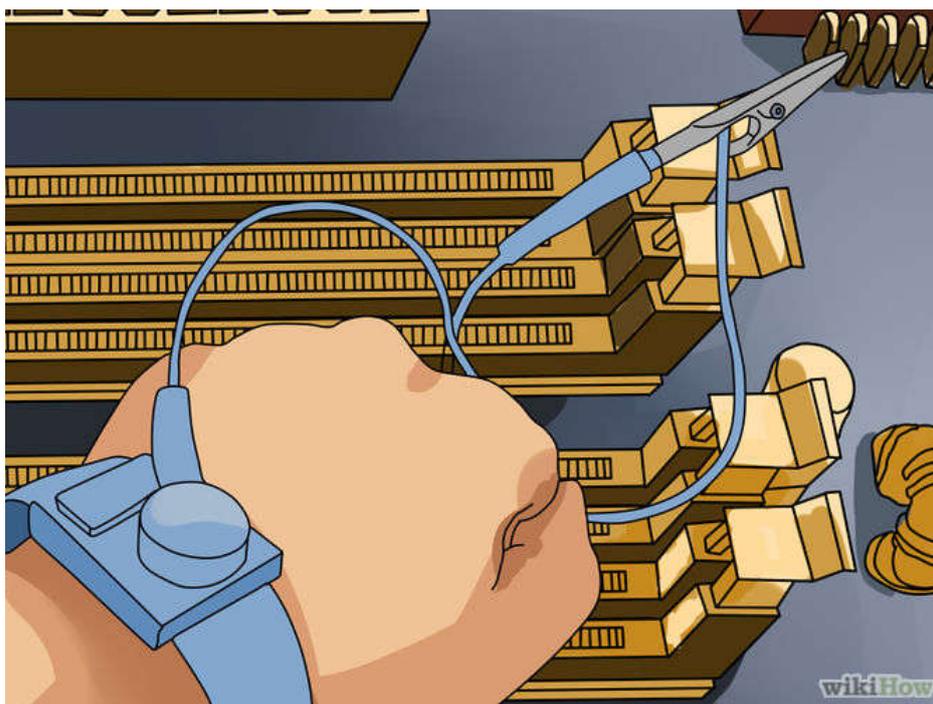


Рисунок 61 – Избавление от статических разрядов

Избавьтесь от статических зарядов, которые могут привести к повреждению компьютерных комплектующих. Или воспользуйтесь антистатическим браслетом.

- Вы избавитесь от статических зарядов, прикоснувшись к металлическому корпусу компьютера (когда компьютер не работает, но подключен к электрической розетке).
- Не стойте на ковре во время работы с компьютерными компонентами.

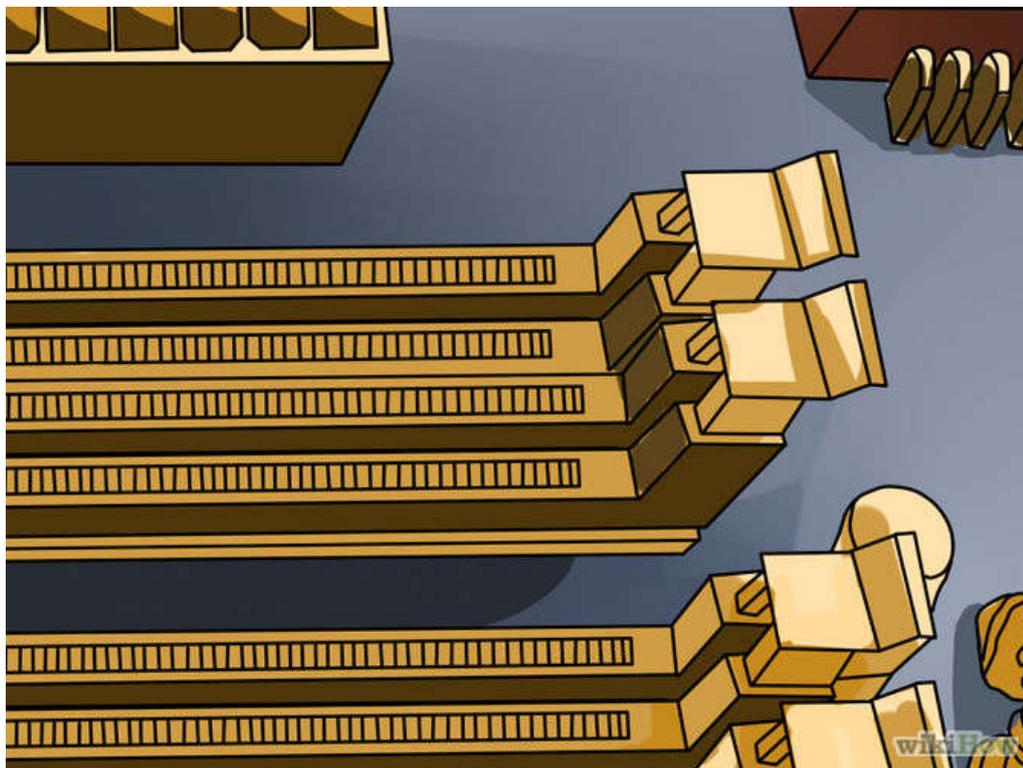


Рисунок 62 – Разъёмы ОП

Большинство материнских плат имеют 2 или 4 разъема оперативной памяти. Они, как правило, расположены рядом с процессором (расположение может варьироваться в зависимости от производителя или модели материнской платы). Если вы не можете найти разъемы, обратитесь к документации к материнской плате.

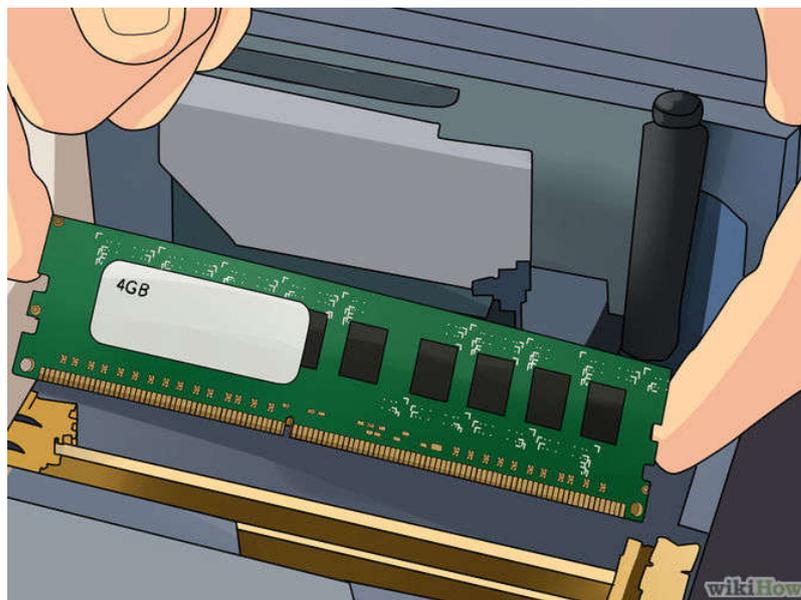


Рисунок 63 – Удаление старого модуля ОП

Для удаления старого модуля ОЗУ (если вы его извлекаете) откройте зажимы с двух сторон разъема и вытащите модуль.

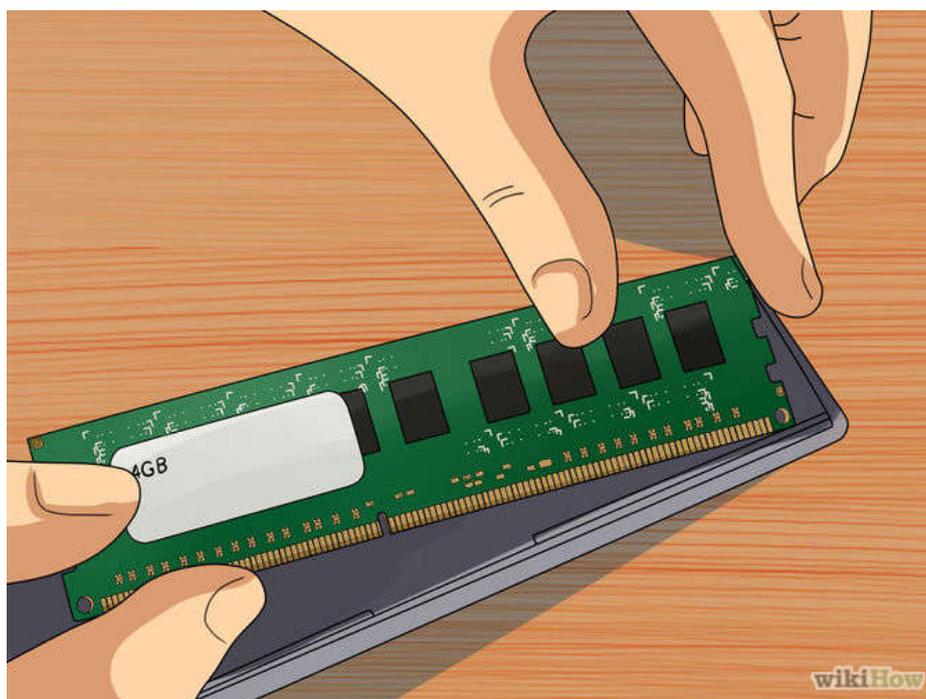


Рисунок 64 – Подготовка к установке нового модуля ОП

Осторожно извлеките новый модуль из упаковки. Держите его так, чтобы не касаться нижних контактов или боковых микросхем.

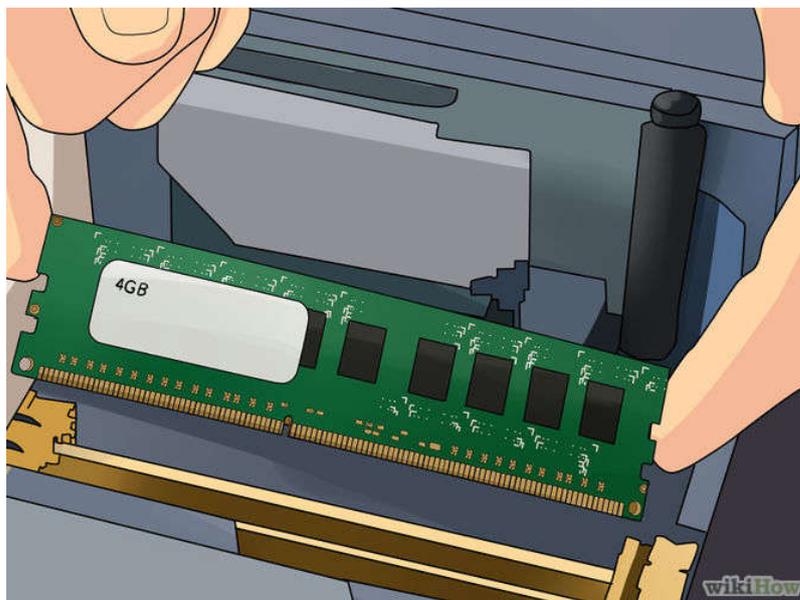


Рисунок 65 – Установка модуля ОП

Вставьте модуль в разъем так, чтобы паз на модуле совпал с выступом в раземе. Затем надавите (несильно) на модуль, чтобы он вошел в разъем, а зажимы разъема закрылись и зафиксировали модуль.

- Убедитесь, что парные модули вставляются в соответствующие разъемы (отмечены на материнской плате или различаются по цвету; для получения подробной информации прочитайте документацию к материнской плате).
- Повторите описанный процесс с каждым модулем ОЗУ.

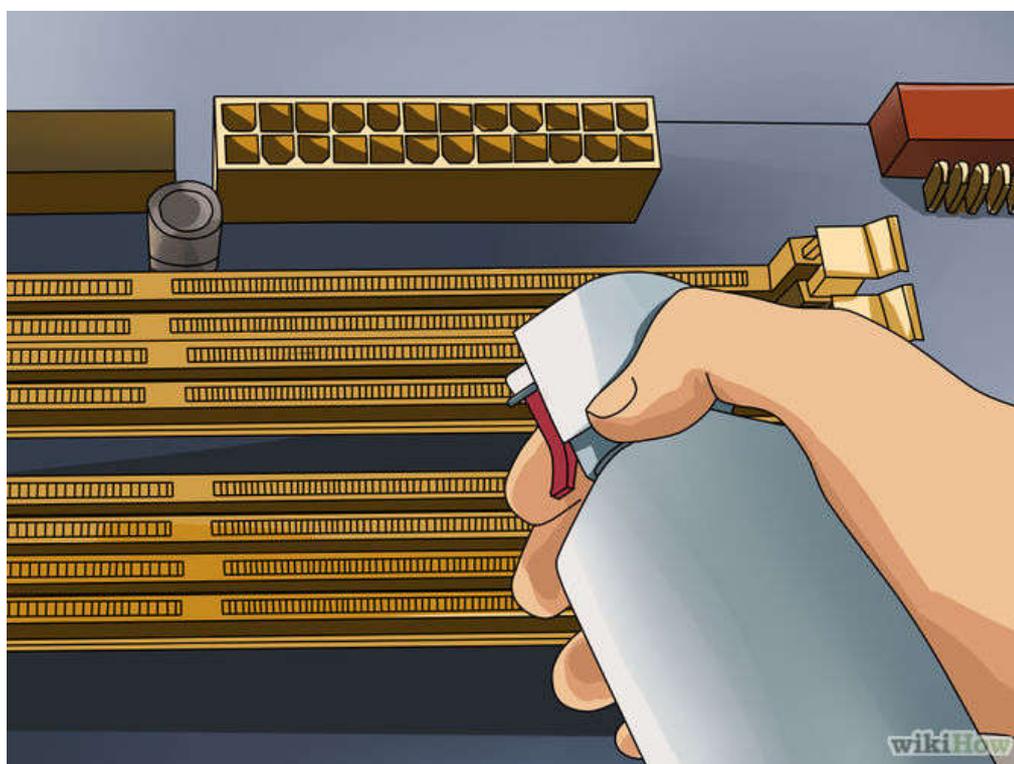


Рисунок 66 – Очистка поверхности компьютера

Очистите внутреннюю поверхность корпуса компьютера и комплектующие от пыли при помощи сжатого воздуха. Таким образом, вы улучшите циркуляцию воздуха в корпусе компьютера и увеличите его производительность.

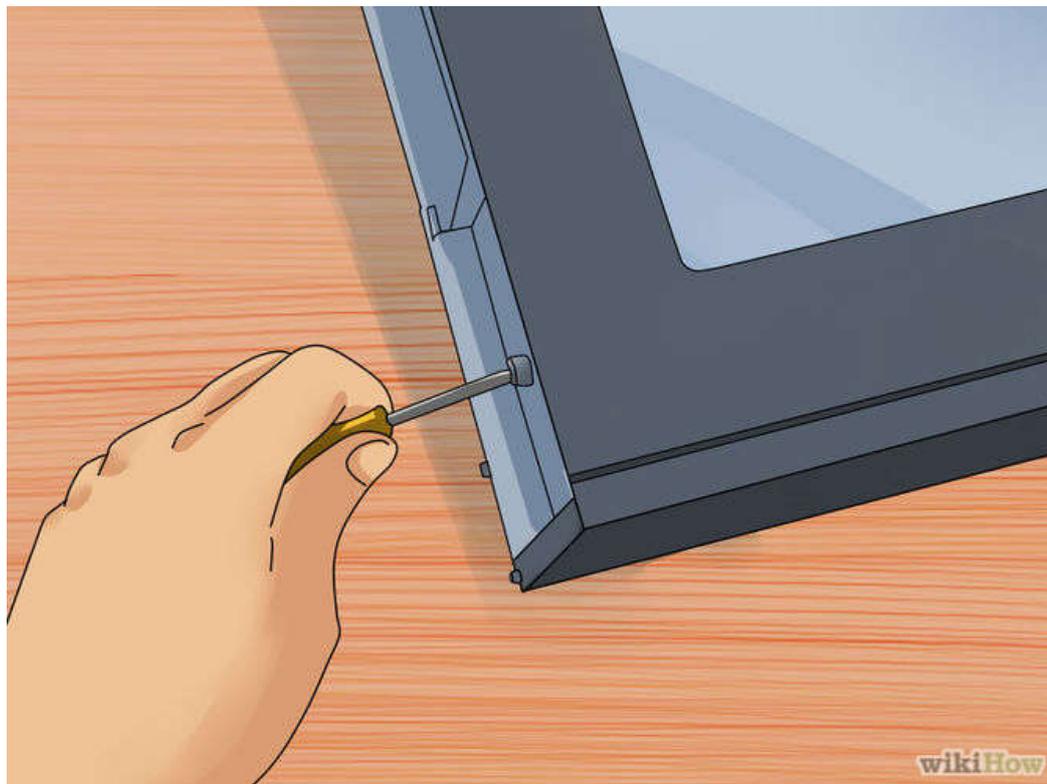


Рисунок 67 – Подключение периферийных устройств

Закройте корпус компьютера. Не включайте компьютер, если его корпус открыт – это только ухудшит охлаждение компьютерных компонентов. Подключите к компьютеру периферийные устройства и монитор.



Рисунок 68 – Включение компьютера

Включите компьютер. Если при запуске компьютер тестирует правильность работы компонентов, убедитесь, что ОЗУ установлено правильно. Если нет, то вы можете это проверить в Windows.



Рисунок 69 – Тестирование работы устройств

Для проверки оперативной памяти в Windows нажмите Windows + Pause/Break, чтобы открыть окно «Система (или нажмите «Пуск», щелкните правой кнопкой мыши по «Компьютер» и выберите «Свойства»). В этом окне посмотрите информацию об установленной оперативной памяти.

Операционные системы отображают размер установленной оперативной памяти по-разному. Некоторые компьютеры резервируют определенный объем памяти под свои специфические нужды.

Например, если вы установил 1 ГБ оперативной памяти, то система может отображать только 0,99 ГБ.

Mentes86 * v1

```
AMD Athlon 64 | Test 02% #####
L1 Cache: 128K 17456MB/s | Test #2 [Address test,own
L2 Cache: 1024K 3858MB/s | Test : 96K - 511M 511M
Memory : 511M 1124MB/s | Pattern:
Chipset : VIA K8T800 (ECC : Detect / Correct -Chipkill
Settings: RAM : 213 Mhz (DDR426) / CAS :3-3-3-14
```

Рисунок 70 – Тестирование памяти

Если вы все еще не уверены, что память установлена правильно или что она функционирует должным образом, запустите бесплатную утилиту Memtest, чтобы проверить модули памяти.

4. Содержание отчёта:

- 4.1. Название и цели работы.
- 4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Какими параметрами должна обладать современная ОЗУ.
- 5.2. Дайте характеристику основным параметрам ОЗУ.
- 5.3. По каким характеристикам следует выбирать ОЗУ.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011. -352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
6. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
7. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

8. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
9. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
10. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
11. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.

12. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
13. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
14. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
15. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
16. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
17. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
18. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
19. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
20. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
21. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
22. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
23. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
24. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
25. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 2.9. Типы видеоадаптеров

Практическая работа № 9. ПО для тестирования видеокарты. Установка и тестирование Видеокарты

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ видеоадаптеры;
- ✓ антистатический браслеты;
- ✓ крестовая отвертка 6,5x100.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ Программы для тестирования состояния ПК и видеоадаптера S@M;
- ✓ Программа для тестирования состояния и производительности FurMark;
- ✓ Программа для тестирования состояния и производительности 3DMark;
- ✓ ПО видеоадаптера;
- ✓ ОС Windows XP (7).

1. **Цель работы:** научиться устанавливать видеоадаптер, правильно устанавливать ПО видеоадаптера, протестировать состояние видеоадаптера при помощи программ, произвести мониторинг состояния системы и производительности видеоадаптера

2. **Основные теоретические положения:**

Видеокарта состоит из множества компонентов и представляет собой печатную плату, на которой эти компоненты размещены. Итак, что же это за компоненты такие? У меня на руках старенькая 9600 GT от известной фирмы-производителя. Думаю, можно использовать ее в качестве примера для наглядного описания компонентов, поскольку в конструктивном плане все современные графические карты (видеокарты) идентичны - различаются только некоторые моменты, такие как: расположение отдельных чипов, их количество и т.д. Иными словами, далее по тексту пойдет объяснение базовой структуры (из чего состоит видеокарта), которая есть у всех в том или ином виде.

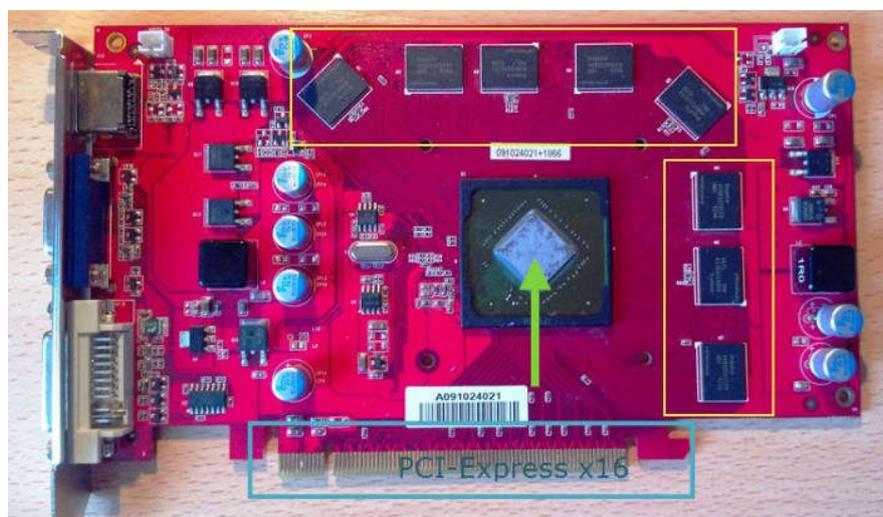


Рисунок 71 – Видеокарта

Графический процессор (зеленая стрелка) - главный компонент (сердце) видеокарты. Именно от него зависят большинство характеристик видеокарты, производительность - в первую очередь. Графический процессор является еще и самым горячим компонентом любой видеокарты. Занимается расчетами выводимого на монитор изображения, разгружая при этом центральный процессор (у которого и своих обязанностей хватает). Участвует в расчетах для построения трехмерной графики. Современные графические процессоры (GPU) по сложности мало чем отличаются от центрального процессора компьютера (CPU). Не секрет, что число транзисторов в процессоре играет далеко не последнюю роль, так вот графический процессор видеокарты в большинстве случаев превосходит центральный процессор, как по количеству транзисторов, так и по вычислительной мощности. Достигается это, как правило благодаря большому числу универсальных вычислительных блоков.

Видеоконтроллер - формирует картинку в памяти видеокарты, а так же отправляет информацию на ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) относительно развертки монитора, занимается обработкой запросов центрального процессора компьютера. Содержит в себе несколько контроллеров: контроллер внешней шины данных (PCI или AGP), контроллер внутренней шины данных и контроллер памяти видеокарты. Так как к большинству современных видеокарт можно одновременно подключить сразу несколько мониторов, видеокарты содержат в себе сразу несколько видеоконтроллеров, каждый из которых управляет одним или несколькими дисплеями.

Видеопамять (желтые рамки) - выполняет роль некоего буфера, в который поступает изображение с графического процессора через видеоконтроллер. По своей сути очень схожа с оперативной памятью компьютера. В видеопамяти также хранятся промежуточные кадры, невидимые на мониторе элементы изображения и другие данные. Видеопамять бывает нескольких типов, различающихся по частоте и скорости доступа. Если говорить про современные видеокарты, все они могут оснащаться памятью типа GDDR3, GDDR4, GDDR5. Объем памяти тоже может быть разным, как правило от 1-4 Гб.

Сами чипы видеопамяти находятся вблизи графического процессора и располагаются вокруг него - и это не случайно. Смысл в том, что чем ближе находятся чипы видеопамяти к GPU, тем быстрее он с ними может взаимодействовать, за счет этого повышается его тактовая частота. Следует иметь в виду, что помимо видеопамяти, современные графические процессоры обычно используют часть системной (ОЗУ) памяти компьютера, доступ к которой организуется драйвером видеокарты через шину AGP (которая уже устарела) или PCI-E.

Коннекторы (видеовыходы) - служат для подключения монитора(ов) к компьютеру. На приведенной ниже фотографии их три, значит к видеокарте одновременно можно подключить три монитора. Как вы понимаете, выходов может быть значительно больше - все зависит от стоимости видеокарты.

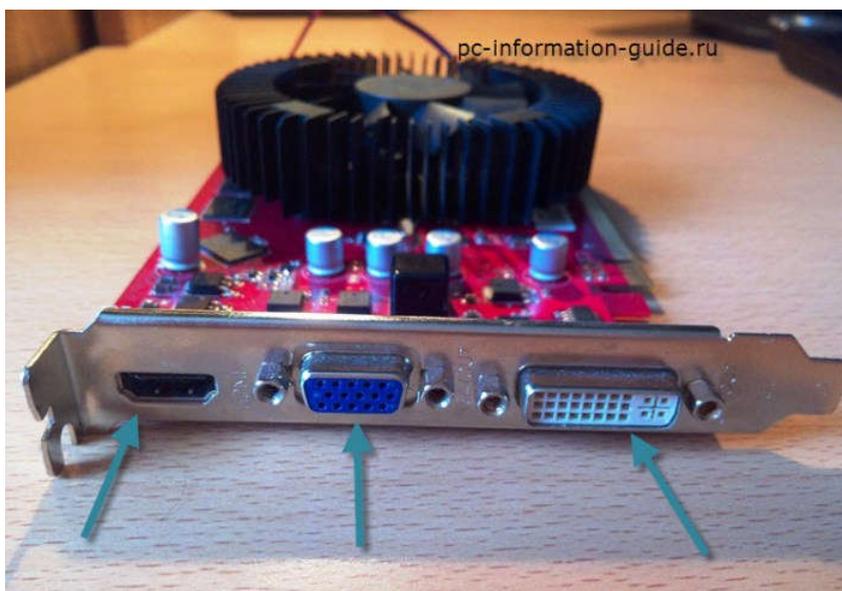


Рисунок 72 – Коннекторы

Сейчас не будем останавливаться на характеристиках каждого из них, это тема отдельной статьи, а просто перечислим их - D-Sub (окрашен в синий цвет), HDMI (слева), DVI, DisplayPort (которого нету на данной видеокарте). Это все были основные выходы, отвечающие за вывод картинки на монитор. Но существуют и другие - коннекторы системы питания и охлаждения видеокарты. Например, так выглядит коннектор системы охлаждения видеокарты, при условии, что она представлена в виде вентилятора (активная система охлаждения).

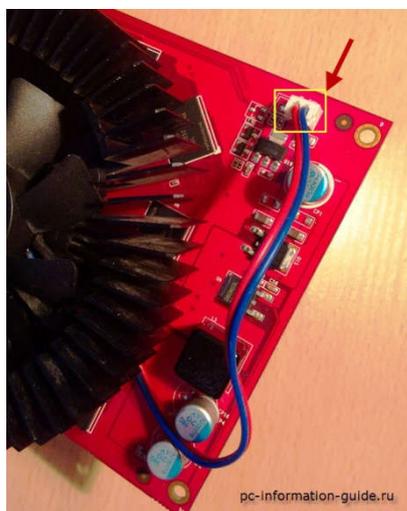


Рисунок 73 – Коннектор системы охлаждения видеокарты

Через этот коннектор и далее по проводу подается напряжение на моторчик кулера, заставляя его вращаться. И через него же можно управлять скоростью вращения кулера. И как уже было сказано выше, есть еще один разъем - разъем дополнительного питания видеокарты. Все современные видеокарты им оснащаются в обязательном порядке, ибо потребляемая мощность этих видеокарт весьма и весьма высокая. Если на видеокарте нет такого разъема, как в случае с 9600 GT - мощность потребляется через интерфейс PCI-E x16, который способен "выдавать" до 75 Вт, если мне не изменяет память.

Если взглянуть на обратную сторону видеокарты, можно увидеть отверстия под винты крепления системы охлаждения графического процессора. Больше ничего интересного здесь вы не найдете.

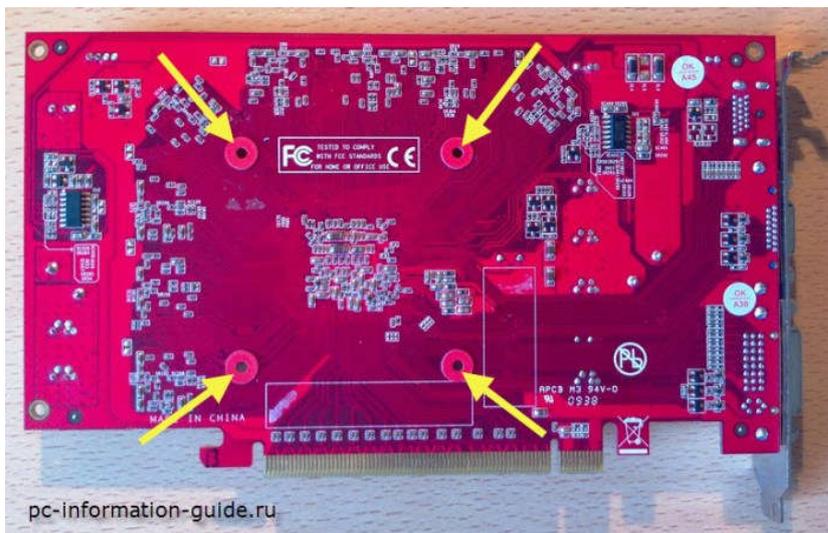


Рисунок 74 – Обратная сторона видеокарты

Каков принцип работы видеокарты?

Ну а теперь предлагаю обобщить все вышесказанное в некую последовательность, которая будет объяснять принцип работы видеокарты.

До того, как стать изображением на мониторе, цифровые данные в виде двоичного кода (0 и 1) обрабатываются центральным процессором компьютера, после чего они через шину данных направляются в видеокарту, где еще раз обрабатываются, преобразуются в аналоговый сигнал, который направляется на монитор. Это если кратко. Ну а если поподробней - сначала данные из шины данных попадают в графический процессор, где они обрабатываются. После чего эти обработанные цифровые данные через видеоконтроллер поступают в видеопамять видеокарты, где создается некий образ изображения, которое должно выводиться на мониторе. Следующим этапом - будет передача этих данных в RAMDAC (цифро-аналоговый преобразователь), где они преобразуются в аналоговый вид и уже в таком виде поступают на монитор.

Кстати, по поводу RAMDAC - сейчас все реже и реже на видеокартах встречается аналоговый выход (D-Sub), поэтому прошу тех, кто дочитал до этого момента (Вы молодец) указать в комментариях свое мнение на тот счет, нужен ли RAMDAC видеокартам, которые имеют только цифровые выходы (HDMI, DVI, DP). Ведь если главной функцией RAMDAC является кодирование данных из цифрового сигнала в аналоговый сигнал, то в случае с цифровыми выходами кодировать нечего и соответственно необходимость в RAMDAC отпадает.

Программы для тестирования состояния ПК и видеоадаптера S@M S&M 1.7.5 - мощнейшая утилита для стресс-тестирования

Многим из тех, кто сталкивался с задачей контроля стабильности работы компьютера и эффективности его системы охлаждения должна быть знакома утилита для стресс-тестирования системы S&M. Особую популярность эта программа заслужила

среди оверклокеров, всё большее признание она получает среди профессиональных обозревателей, проникая в "серьезные" обзоры новинок Hardware.

Тем более приятно, что автор программы - наш соотечественник, известный рядом других интересных разработок, среди которых программы TestMem 1/2/4 (тестирование оперативной памяти и памяти видеокарты на наличие ошибок), TestVideoRAM (отдельный тест для проверки видеопамяти), Loader (тестирование БИОСа видеокарты без перепрошивки путем замещения текущего БИОСа в памяти компьютера), Video BIOS Extender (уникальная утилита, добавляющая в БИОС видеокарты управляющее меню аналогично таковому в BIOS Setup материнской платы). А еще больше может обрадовать тот факт, что этот человек уже некоторое время является модератором нашей конференции и знаком вам под ником Serj.

S&M изначально была разработана для тестирования и поиска ошибок в работе процессора и оперативной памяти, проверки стабильности работы элементов питания материнской платы и эффективности системы охлаждения, позже в ней появились возможности по проверке блока питания под сильной нагрузкой на основные компоненты системы (в том числе, видеокарту). Программа отличается от конкурентов, в первую очередь, высочайшей эффективностью работы - ничто не сможет так разогреть ваш процессор и оперативную память, как S&M. Следует отметить, что утилита оптимизирована для работы на процессорах AMD K7/K8 и Pentium 4, на других столь же высокая эффективность, скорее всего, достигнута не будет.

При запуске программы первым начинает работать процессорный набор тестов, по очереди запускаются тесты кэшей L1 и L2, тесты блока целочисленных вычислений и вычислений с плавающей запятой (последний генерирует максимум тепла и сильнее всего нагревает процессор), тест блока питания. Процессорный набор тестов генерирует не только тепло, но и значительную нагрузку на силовые элементы материнской платы, причем подтест блока питания для максимальной нагрузки задействует также 3D-возможности видеокарты. Что важно (и выгодно отличает S&M от аналогов), во время каждого теста ведется контроль целостности данных, так что, если при высокой нагрузке ваш процессор становится нестабилен, вы тут же об этом узнаете.

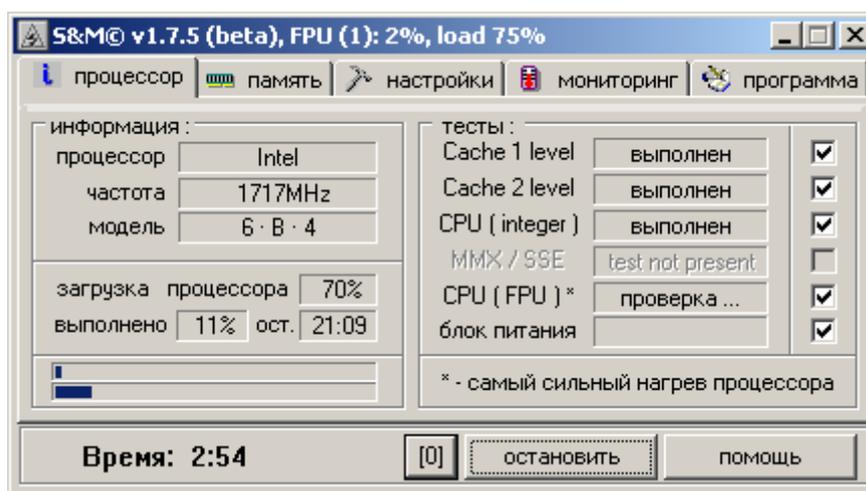


Рисунок 75 – Интерфейс программы

По окончании блока процессорных тестов начинается проверка безошибочности работы памяти, в которой используется всё доступное операционной системе пространство ОЗУ. Опять же, среди аналогов программу выделяет тот факт, что перед самими тестами производится разогрев модулей памяти и, по сообщениям пользователей, ни одна другая утилита не смогла хоть сколько-то заметно нагреть модули оперативной памяти - в отличие от S&M.

Программа обладает рядом настроек, что позволяет менять длительность тестов (а значит и их точность), степень нагрузки на процессор (имитируя работу обычных приложений, игр и других ресурсоемких программ либо же включая максимально возможную нагрузку), отключать некоторые из тестов, управлять log-файлом или разрешить отображение отрицательных температур (для оверклокеров, использующих экстремальные способы охлаждения). Мастер настройки позволяет в несколько нажатий задействовать желаемый режим проверки не вникая во все тонкости.

Продолжает список возможностей утилиты модуль мониторинга, позволяющий получать показания с датчиков как встроенными средствами, так и через программы SpeedFan или Motherboard Monitor (для этого требуется запустить их перед использованием S&M). Базовые возможности мониторинга позволяют отображать мини-график температур и напряжений, отображать минимальные и максимальные значения показателей, а также указывать уровень потенциально опасных значений, при которых программа должна прекратить работу во избежание выхода оборудования из строя.

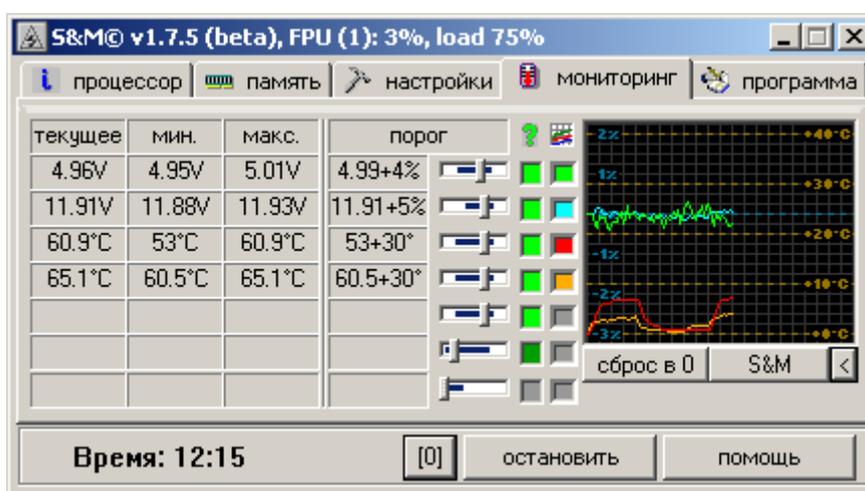


Рисунок 76 – Мониторинг

В расширенном режиме (вызывается нажатием символа стрелки под мини-графиком) программа отображает уже полноразмерную диаграмму изменения показателей с возможностью перемещения графиков, изменения их масштаба, установки контрольных точек "начало-конец", сохранения и загрузки. Одновременно ведется и статистический анализ показателей, позволяющий узнать минимальные, максимальные и средние значения за произвольный промежуток времени, разницу между ними и скорость изменения показателя.

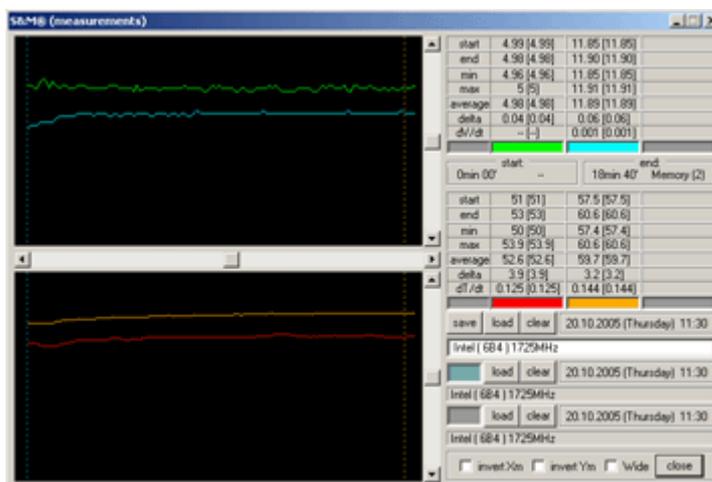


Рисунок 77 – Расширенный режим

И последнее, о чем стоит упомянуть - запуск программы возможен не только в операционных системах Windows но и из DOS, в этом случае пользователю будет доступен только тест оперативной памяти. Удивительно, но все эти возможности удалось реализовать в 200-килобайтах исполняемых модулей.

Автор программы сообщает нам о готовности новой ее версии, S&M 1.7.5 beta, поэтому читателям нашего сайта первым доступны все подробности о ней. Список изменений:

- Добавлена новая опция при установке длительности тестирования (циклический режим).
- Расширено управление выборкой подтестов (можно выбирать нужные среди двух подтестов блока питания и четырех памяти).
- Доработано окно настройки.
- Добавлена поддержка нескольких графиков.
- Внесены различные доработки в окно измерений.
- Добавлено отображение прогресса тестирования в заголовке программы.
- Добавлена возможность настройки цветов графика через реестр.
- Исправлены ошибки при работе в многопоточном режиме (Pentium 4 с поддержкой HyperThreading, многоядерные процессоры и многопроцессорные системы), повышена эффективность работы

Как видим, утилита стала удобнее и практичнее в работе, возможность циклического запуска и отображение прогресса в заголовке явно нелишние. Опция же работы с двумя-тремя графиками сразу расширяет возможность использования программы в качестве статистического анализатора и просто добавляют наглядности.

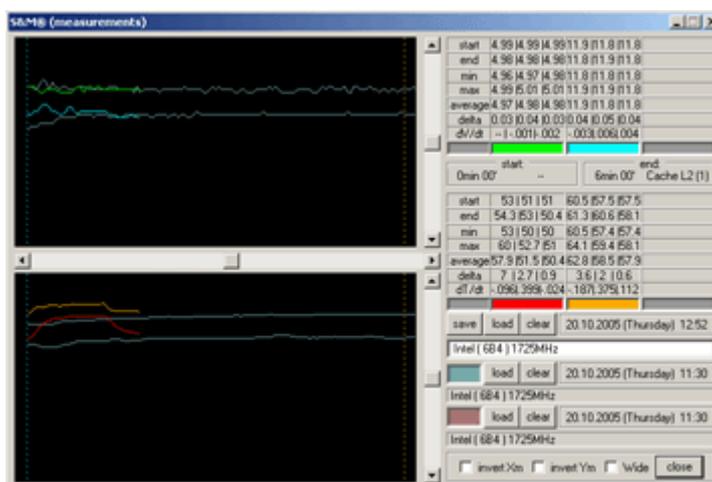


Рисунок 78 – Работа с двумя графиками

Программа для тестирования состояния и производительности FurMark

Убедиться в работоспособности видеокарты можно только так - установить её на компьютер и погонять минут двадцать в специальной программе, если видеокарта работоспособная, значит отработает нормально, температура её не поднимется выше 90 градусов, а компьютер не перезагрузится аварийно во время теста. Для видеокарты максимально возможная температура работы 80 - 120 градусов.

Чтобы проверить видеокарту на работоспособность нам понадобится программа **FurMark**, я считаю её лучшей утилитой для проверки работоспособности

видеокарты, у программы есть свои секреты и если их не знать, ваша видеокарта просто горит, не просто так FurMark зовут убийцей видеокарт.

В конце статьи запустим запустим в нашей операционной системе компьютерную игру на часок и поглядим какая максимальная температура будет у нашей видеокарты под нагрузкой, ведь современные мощные игры это настоящее испытание для видеокарты.

Как проверить видеокарту на работоспособность программой FurMark

Официальный сайт программы <http://www.ozone3d.net/benchmarks/fur/>

Выбираем последнюю версию программы FurMark



Рисунок 79 – Выбор версии программы FurMark



Рисунок 80 – Скачивание программы

FurMark скачивается нам на компьютер,



Рисунок 81 – Установка программы

запускаем установку программы.

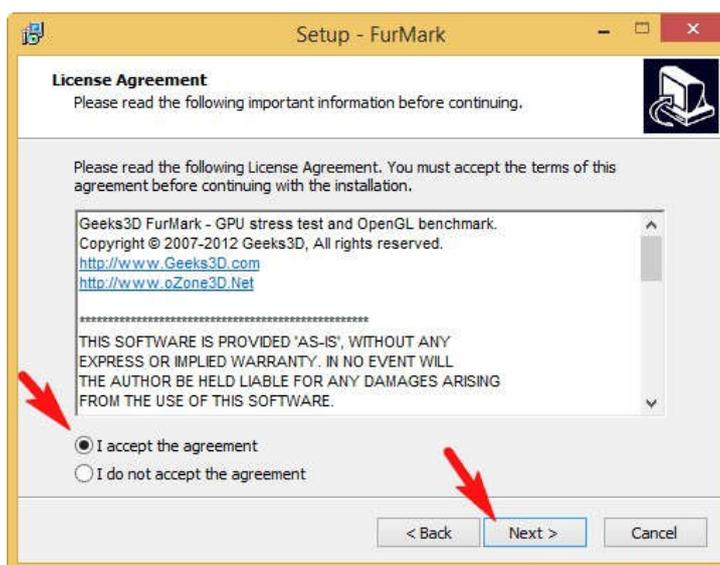


Рисунок 82 – Мастер установки

В главном окне программы жмём на кнопку Settings (Настройки),

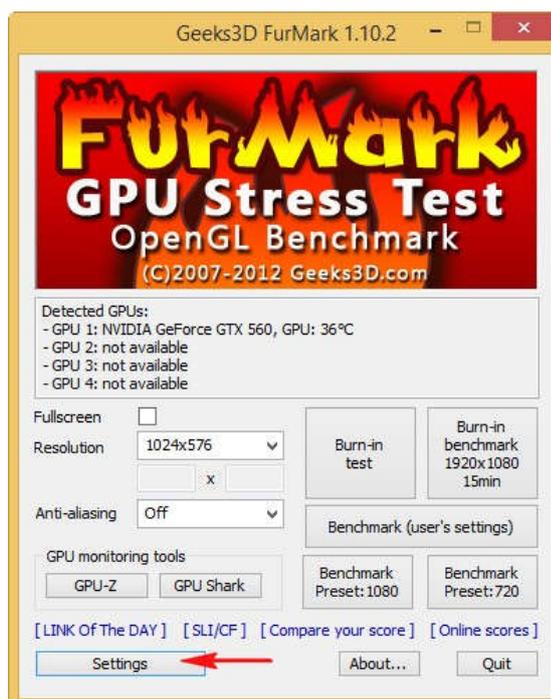


Рисунок 83 – Настройка

в открывшем окне настроек отмечайте пункты:

- Dynamic background
- Burn-in

Лучше не отмечать пункт - Xtreme burn-in, так как данный режим создаст запредельную нагрузку на вашу видеокарту, это лишнее. Вашей видеокарте и так придётся нелегко! ОК.

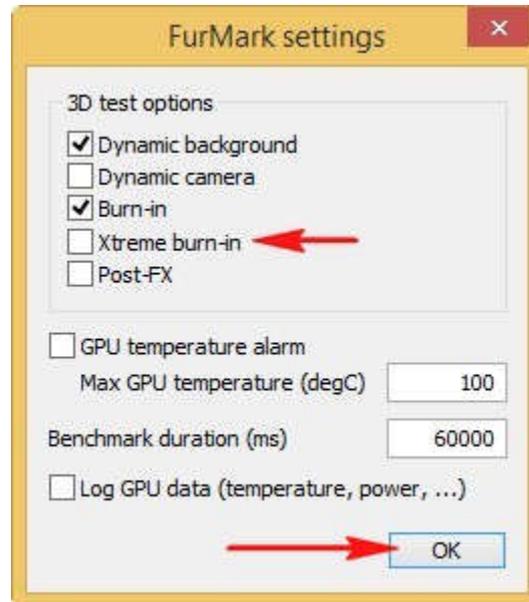


Рисунок 84 Параметры

Для начала проверки видеокарты на работоспособность нажимаем **Burn -in test**.

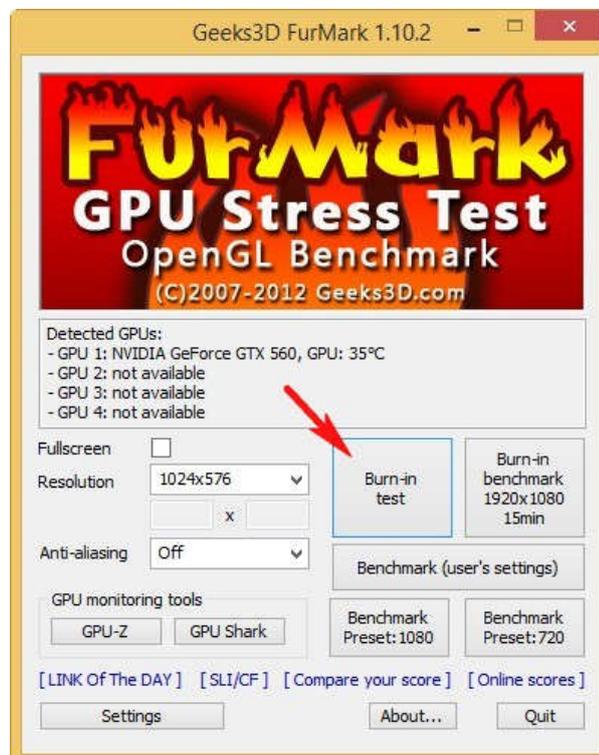


Рисунок 85 – Начало проверки на работоспособности видеокарты

Соглашаемся с предупреждением, что во время теста компьютер может аварийно перезагрузиться и жмём GO.

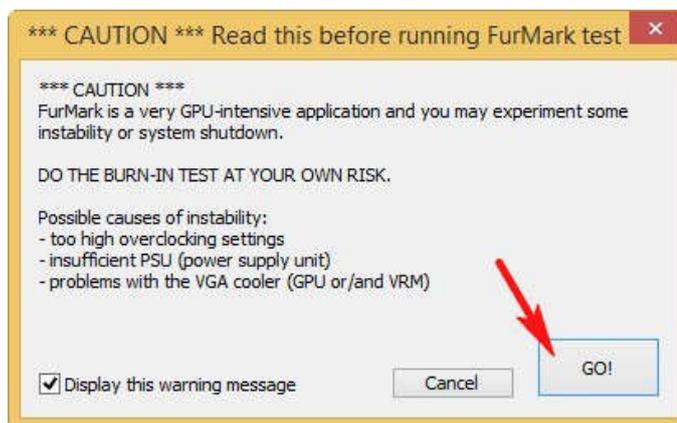


Рисунок 86 – Запуск тестирования

Ну вот и началось, перед нами появляется "Волосатый бублик - убийца видеокарт"! Видеокарта просто в шоке от "трёхмерного волосатого бублика" и начинает "пахать" без разминки по максимуму на первых минутах теста, соответственно растёт температура видеокарты и кулер начинает работать на более высоких оборотах. Видеокартам с пассивной системой охлаждения (один радиатор без кулера) в этом месте придётся очень несладко.

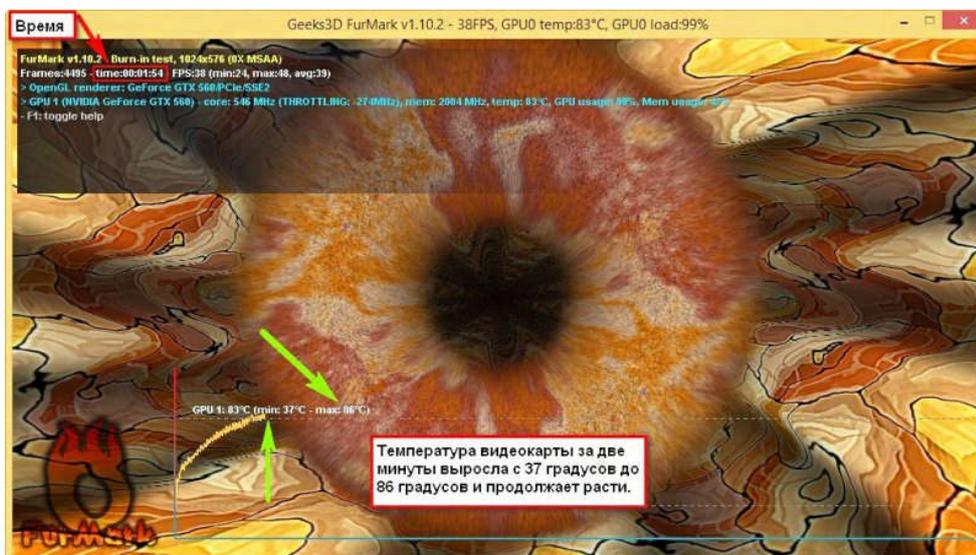


Рисунок 87 – Загрузка видеокарты

Примечание: Волосатый бублик нестандартно нагружает видеокарту, поэтому данный тест для вашего графического адаптера несравним даже с самой мощной компьютерной игрой, поэтому лучше тест не производить по времени более 20-ти минут.

Если видеокарта исправная, то в течении нескольких минут произойдёт выравнивание роста температуры, например, в нашем случае через три минуты работы программы температура перестала сильно расти и остановилась на отметке 91 градус, затем график температуры пошёл горизонтально.

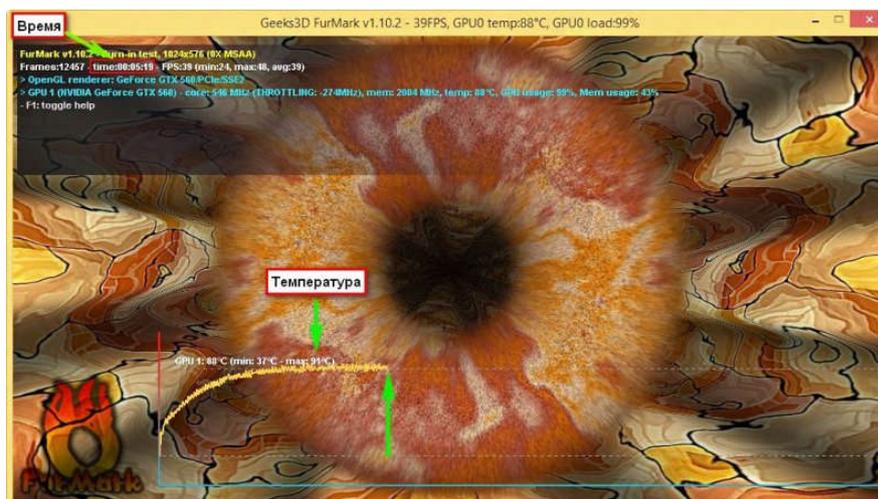


Рисунок 88 – Увеличение температуры

Даже через 20 минут температура видеокарты не вырастет выше 92-ух градусов, а это значит, что работоспособность моей видеокарты на высоком уровне.

Если ваша видеокарта неработоспособная, значит во время теста у неё сильно вырастет температура, примерно до 100-115 градусов, при этом запахнет палёным и компьютер может перезагрузиться. Также возможны появления вот таких артефактов на экране монитора.

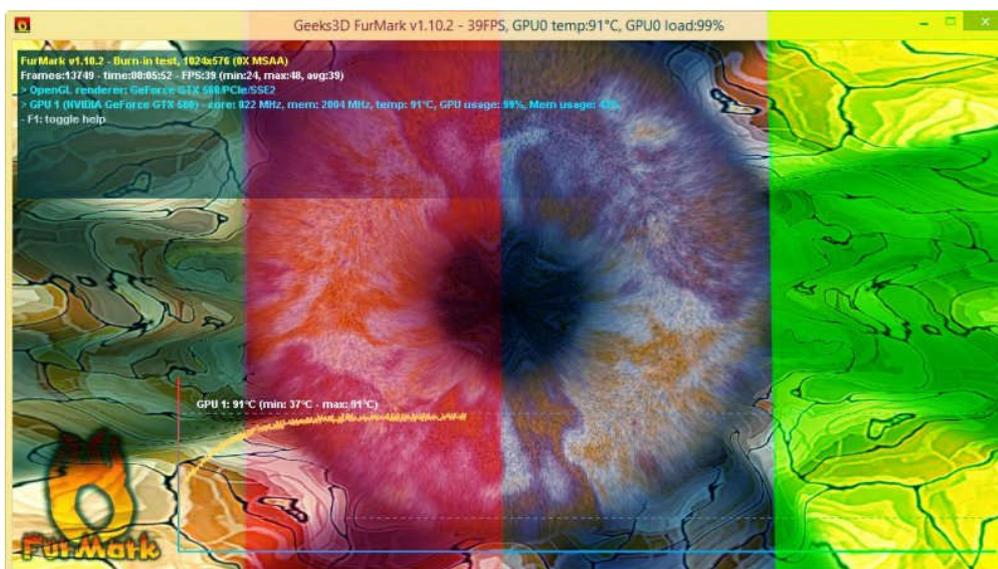


Рисунок 89 – Температурный режим

и различных ошибок, например вот этой - **Видеодрайвер перестал отвечать и был восстановлен**.

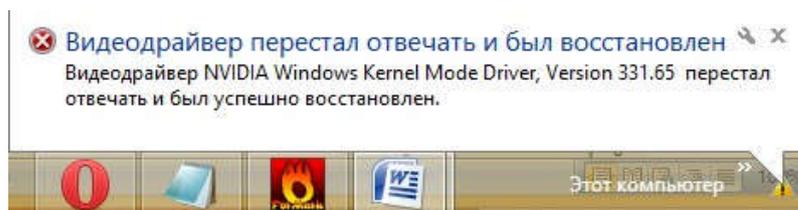


Рисунок 90 – Окно сообщения

Что делать, если ваша видеокарта не смогла победить "волосатого бублика?"

Во-первых снять боковую крышку системного блока и внимательно осмотреть видеокарту, наверняка на радиаторе и лопастях кулера видеокарты много пыли, её нужно осторожно выдуть с помощью баллончика со сжатым воздухом.



Рисунок 91 – Удаление пыли

Проверьте свободно ли вращается кулер видеокарты, может в нём высохла смазка подшипника. Если радиатор видеокарты чистый, а кулер вращается нормально, значит дело в высохшей термопасте на чипе видеопроцессора видеокарты, выход только разбирать видеокарту, очищать от старой термопасты чип видеопроцессора и наносить тонким слоем новый слой термопасты.

Программа для тестирования состояния и производительности 3DMark

Одним из самых известных производителей тестовых пакетов является компания Futuremark, и особенно это касается тестов 3D-производительности. Первая версия 3DMark была выпущена в далеком 1998 году (тогда компания еще называлась MadOnion), и с тех пор бенчмарки этой компании стали фактически единственным неизменным стандартом для измерения производительности видеокарт. Выпускать тесты, которые нравятся всем производителям соответствующего аппаратного обеспечения, всегда было непросто. Бывали и скандалы, связанные со специфическими оптимизациями в драйверах именно под 3DMark, да и критика от пользователей и производителей никогда не умолкала. Но хоть это и сказывалось на репутации теста, альтернатив все равно так и не появилось, и год от года 3DMark только набирает популярность.

Почему именно эти тесты столь распространены? Помимо симпатичной графики и применения современных технологий, одними из базовых требований к 3D-бенчмарку можно назвать простоту тестирования и хорошую повторяемость результатов. Этим требованиям пакет в целом удовлетворяет. Пользователю проще запустить 3DMark, чем протестировать несколько игр и получить усредненную оценку. Хороший 3D-тест должен

максимально соответствовать нагрузке и технологиям современных игр и проектов ближайшего будущего. В то же время, вышедшие игры зачастую слишком просты для современных GPU, особенно с учетом широкого распространения мультиплатформенных проектов.

Futuremark разрабатывает свои тесты с учетом мнения таких компаний, как Nvidia и AMD, прислушиваясь ко всем понемногу с переменным успехом, поэтому и бенчмарки у них получаются сравнительно честными, без явного уклона в чью-либо сторону. Поскольку 3DMark широко используется пользователями и производителями, база данных результатов содержит цифры с миллионов разных систем. Эта особенность делает данный тестовый пакет очень удобным для сравнения производительности относительно других систем, в том числе при разгоне, и нередко используется оверклокерами. Да и специализированная пресса считает 3DMark одним из обязательных тестов для своих материалов, даже с учетом наличия игровых приложений.

Компания время от времени обновляет набор 3D-тестов, чтобы он соответствовал изменяющимся требованиям. Они собирались выпустить обновление еще в декабре прошлого года, но отложили его выход сначала до января, а потом и до февраля. И вот, после двухлетнего перерыва (предыдущая версия красноречиво называлась 3DMark 11), компания Futuremark выпустила новую версию своего пакета графических тестов из серии 3DMark. Именно так девятый бенчмарк серии и называется — без какого-либо указания на год или номер версии, впервые за многие годы. Название укоротили до 3DMark потому, что этот пакет тестов является единым для множества аппаратных и программных платформ и будет пополняться все новыми и новыми подтестами.

Пожалуй, новинка является наиболее многофункциональным 3D-тестом среди всех пакетов компании. Следуя веяниям времени, Futuremark обратилась не только к настольным ПК, но и к получившим широчайшее распространение мобильным устройствам: смартфонам, планшетам и т. п. Раньше компания делала отдельные тесты для настольных и мобильных ПК на базе x86-процессоров и отдельные бенчмарки для мобильных решений, но выпущенный 3DMark стал кроссплатформенным бенчмарком для устройств, работающих под управлением различных операционных систем: Windows, Windows RT, Android и даже iOS (Apple iPhone и iPad). Пусть эта кроссплатформенность относится по большей части лишь к одному из тестов 3DMark, но даже такая возможность сравнить весьма разные устройства по скорости 3D-рендеринга уже весьма радует. Остальные тесты требуют использования более сложного аппаратного обеспечения и пока что будут доступны лишь на системах с операционной системой Windows. Именно эта версия наиболее полная и содержит тесты, использующие возможности DirectX 11, DirectX 10 и DirectX 9. Пока что была выпущена только настольная Windows-версия, все остальные выйдут позже.

Выпущенный под Windows пакет включает три теста, каждый из которых предназначен для определенного круга устройств вплоть до сверхмощных игровых ПК и систем любителей разгона. При тестировании различных устройств необходимо правильно выбрать подтест исходя из мощности и аппаратных возможностей сравниваемых систем. Каждый из тестов при настройках по умолчанию выдает конечный результат в виде количества очков, по которому систему можно сравнивать с

аналогичными. Но, в отличие от предыдущих версий, общего результата для всего пакета 3DMark теперь нет, остались исключительно результаты конкретных тестов. Планируется, что со временем количество тестов увеличится — просто будут добавлены новые.

Тестовые сцены в новом 3DMark написаны специально для этого бенчмарка, в них используются техники тесселяции, объемного освещения, продвинутой постобработки, а также физических эффектов, выполняемых на GPU. В качестве физического движка пакет 3DMark использует движок Bullet, для расчетов применяются как универсальные ядра CPU, так и специализированные ядра GPU. В этом материале мы попробуем разобраться, насколько достойным получилось продолжение серии тестового пакета у Futuremark, и для начала рассмотрим его интерфейс.

Версии, настройки и интерфейс

Минимальные требования для запуска пакета:

- DirectX 11-совместимая видеокарта (поддержка всех аппаратных возможностей Direct3D 11 не обязательна)
- Операционная система Windows Vista, Windows 7 или Windows 8
- Двухъядерный процессор с тактовой частотой от 1,8 ГГц
- 2 гигабайта системной памяти (рекомендуется 4 ГБ)
- Около 3 гигабайт свободного места на накопителе
- Любая звуковая карта

Вполне логично, что минимальные требования для запуска Windows-версии 3DMark включают операционную систему, начиная с Windows Vista (с установкой обновления DirectX 11 platform update), Windows 7 и Windows 8 также поддерживаются. Требования 3D-тестов к процессору невелики по современным меркам — достаточен любой двухъядерный CPU AMD или Intel с частотой от 1,8 ГГц. Минимальный объем оперативной памяти равен 2 ГБ, но рекомендуется от 4 ГБ (при нынешней цене модулей ОЗУ эта рекомендация также вполне оправдана), а дисковой памяти требуется около 3 ГБ.

Самое важное тут — поддержка аппаратных возможностей DirectX видеокартой. Минимальное требование к GPU включает Direct3D9-совместимость, но для запуска всех тестов потребуется видеоядро с поддержкой Direct3D11 и хотя бы 1 ГБ видеопамати. Минимальный уровень поддержки DirectX 9 включает поддержку шейдеров версии Shader Model 3.0, наличие минимум 128 МБ видеопамати и драйверы WDDM 1.1. Последнее требование отмечает, к примеру, видеокарты серии Radeon X1000, для которых просто не существует драйверов WDDM 1.1. Таким образом, минимальными видеокартами для 3DMark являются серия AMD Radeon HD 2000 (запускаются два теста: Ice Storm и Cloud Gate), серия Nvidia Geforce 7000 (только Ice Storm) и встроенное видеоядро Intel GMA X4500 (только Ice Storm).

В зависимости от подтеста 3DMark отличаются и требования к объему видеопамати. Так, Ice Storm требует 128 МБ локальной видеопамати, тест Cloud Gate требует уже 256 МБ, Fire Strike в обычном режиме использует 1 ГБ видеопамати, а в экстремальном режиме «Extreme» — и вовсе 1,5 ГБ памяти и от 4 ГБ ОЗУ. И хотя на

системах, имеющих видеокарты с меньшим количеством видеопамати, тесты могут запускаться, но они покажут слишком низкую производительность.

Что касается мобильных версий, то нам обещано, что пакет 3DMark будет работать на всех устройствах под управлением Windows RT, но большинство из них пока что не будут способны запустить все тесты. На устройствах с Android минимальной требуемой версией ОС является Android 3.1, объем памяти — от 1 ГБ, объем хранилища — 300 МБ. Видеоядро должно обладать поддержкой версии OpenGL ES 2.0, а требования к процессору пока что не объявлены — подробности обещают предоставить несколько позже. Для устройств Apple под управлением iOS требуется минимум пятая версия этой системы и те же свободные 300 МБ на хранилище. «Яблочной» версией поддерживаются устройства, начиная от iPhone 4, iPad 2 и 5-го поколения iPod Touch. В итоге, на Windows и Windows RT могут запускаться все тесты (Ice Storm, Cloud Gate и Fire Strike), а на Android и iOS — только Ice Storm.

Версии 3DMark и пользовательский интерфейс

Как и всегда, 3DMark существует в трех версиях: бесплатная **Basic Edition**, **Advanced Edition** (за \$24,99) и **Professional Edition** (за \$995). Даже в бесплатной **Basic Edition** доступны все тесты, но только при стандартных настройках — без возможности их изменения. А также нет поддержки режима Extreme для теста Fire Strike. То есть в этой версии доступен запуск трех тестов в настройках по умолчанию, а результаты показываются на специальной HTML-странице только при активном интернет-соединении.

Advanced-версия добавляет режим Extreme для теста Fire Strike, а также позволяет изменять все тонкие настройки теста и разрешения, а также запускать подтесты отдельно. Конечно, при изменении настроек будет невозможно получить итоговый результат в стандартных очках, но это может быть полезно для специфических исследований. Также есть возможность «закольцевать» работу бенчмарка, что полезно при стресс-тестировании, но самым важным дополнением этой версии можно считать сохранение результатов тестов и их вывод в самом 3DMark. К слову, новый режим вывода результатов в виде графиков очень удобен, и что мешало сделать его ранее — решительно непонятно. Интересно, что Advanced подорожала со времени 3DMark 11: тогда она стоила \$19,95, а теперь — \$24,99. Инфляция!

Что касается версии **Professional** за дикие деньги (многие компании покупают их для своих целей — именно на этом Futuremark и живет), то она предназначена для всех видов коммерческого использования и предлагает все возможности Advanced Edition, а в дополнение дает функциональность сравнения качества изображения (рендеринг отдельных кадров), позволяет запускать тесты при помощи командной строки и сохранять результаты в формате XML — что очень удобно для работы тестеров.

Advanced Edition также будет доступна бесплатно при покупке определенных моделей видеокарт компаний MSI и Galaxy, которые являются спонсорами Futuremark, что заметно по логотипам, появляющимся в демо-роликах. Также на покупке платной версии можно сэкономить, если приобрести Steam-версию обычной или при вводе серийного ключа от 3DMark 11 Advanced Edition в процессе покупки — в этих случаях

новый пакет тестов обойдется на 25% дешевле. Кроме того, Steam-версия бенчмарка имеет более удобный способ установки, автоматического обновления и публикации результатов. К слову, ключи к Advanced Edition подходят и для Steam-версии, и для обычной — они хранятся в реестре Windows.

Внешний вид окна 3DMark и в целом интерфейс программы несколько изменился, хотя стиль остался прежним — флэшеподобный интерфейс, выполненный по современным стандартам (вероятно, в мобильных версиях он будет другим). Как и раньше, отдельно выделены страницы Custom и Professional, недоступные бесплатным пользователям. На первой странице есть только приветственные слова и единственная кнопка — запуска всех тестов:

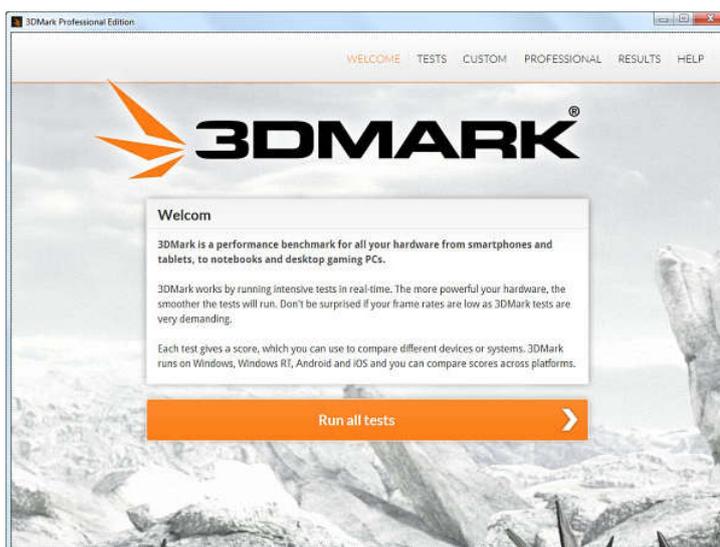


Рисунок 92 – Внешний вид окна 3DMark



На второй странице можно прочитать подробную информацию о каждом из тестов и даже о его подтестах (графических, физических и комбинированном), а также выбрать показ демо-роликов и профиль Extreme для теста Fire Strike:

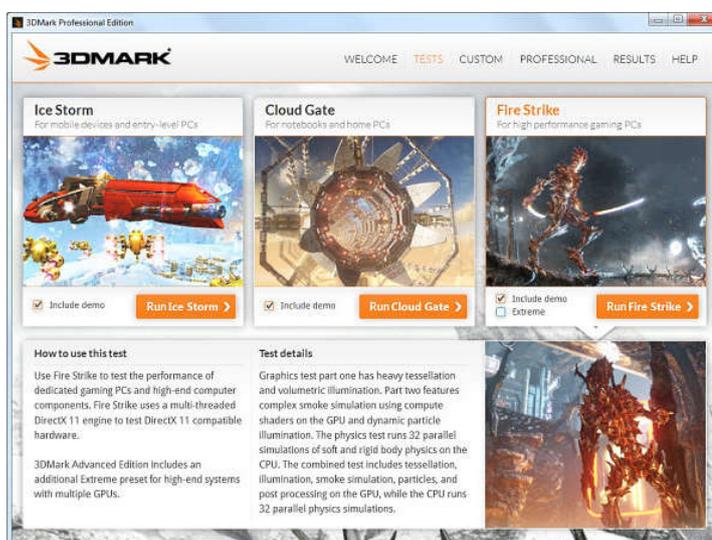


Рисунок 93 – Подробная информация о каждом из тестов



Третья страница — самая интересная: на ней собраны пользовательские настройки, отдельные для каждого теста. Отметим, что они расположены на странице Custom для Windows-версии и на экране настроек Settings для Android и iOS. Повторим также, что для Windows-версии пакета они доступны только для оплаченных версий пакета — изданий Advanced и Professional. Здесь можно изменять многочисленные настройки конкретных тестов для своих нужд. Естественно, итоговый результат при измененных настройках выводится только в виде FPS, а стандартный счет 3DMark в таком случае не выводится.

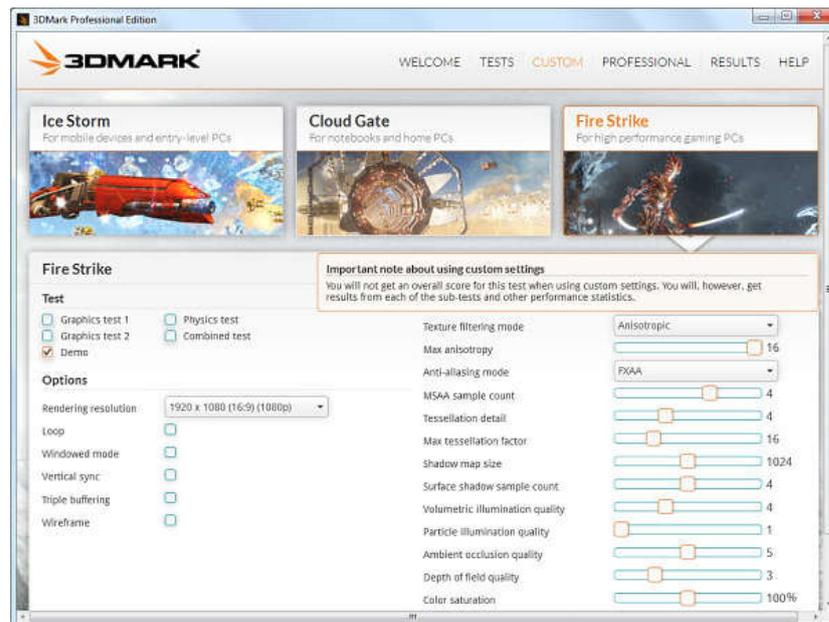


Рисунок 94 – Пользовательские настройки



К примеру, в настройках Fire Strike можно выбрать метод и качество текстурной фильтрации, тип полноэкранного сглаживания и количество выборок мультисэмплинга, коэффициент разбиения примитивов для объектов, к которым применяется тесселяция, максимально возможный коэффициент разбиения, разрешение и количество выборок из карт теней, качество объемного освещения (шаг выборок в алгоритме «ray marching» при расчете объемного освещения — важный параметр, большие значения которого снижают производительность), количество выборок на пиксель при расчете непрямого освещения в алгоритме ambient occlusion, а также качество одного из видов постобработки — имитации эффекта глубины резкости depth of field. Этот параметр регулирует размер текстуры боке (bokeh), используемой при постобработке для объектов сцены, а настройка Color saturation изменяет только цветовую насыщенность итогового изображения, не влияя на производительность.

Четвертая страница доступна только для дорогого «профессионального» издания. Она позволяет отрисовать только отдельные кадры (или их последовательность) для проверки качества рендеринга, включая вариант референсного растеризатора Microsoft (требуется установка DirectX SDK), а также предоставляет экспорт сохраненных результатов в формат XML.

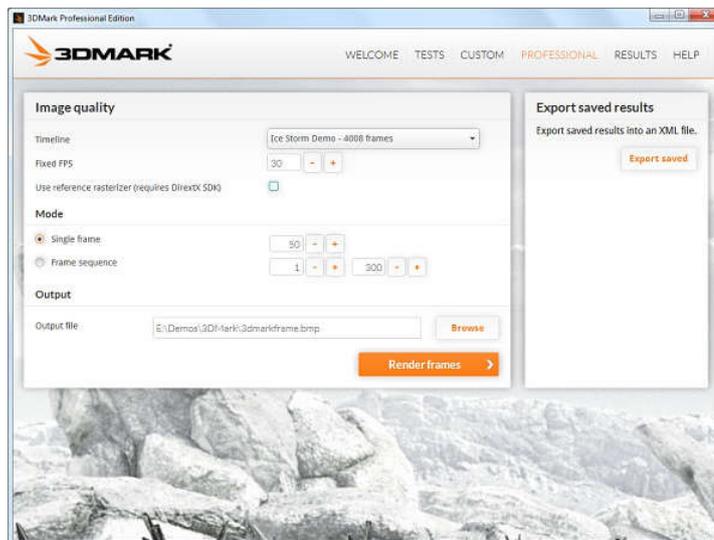


Рисунок 95 – Отрисовка отдельных кадров



Пятая страница служит для вывода информации о результатах тестирования, и сделана она очень зрелищно и удобно. Наиболее интересной возможностью нового 3DMark стал вывод результатов в виде графиков. В новом пакете, помимо отдельных значений средней частоты кадров в подтестах и итоговых результатов в очках 3DMark, показывается и небольшой график FPS (и других параметров):

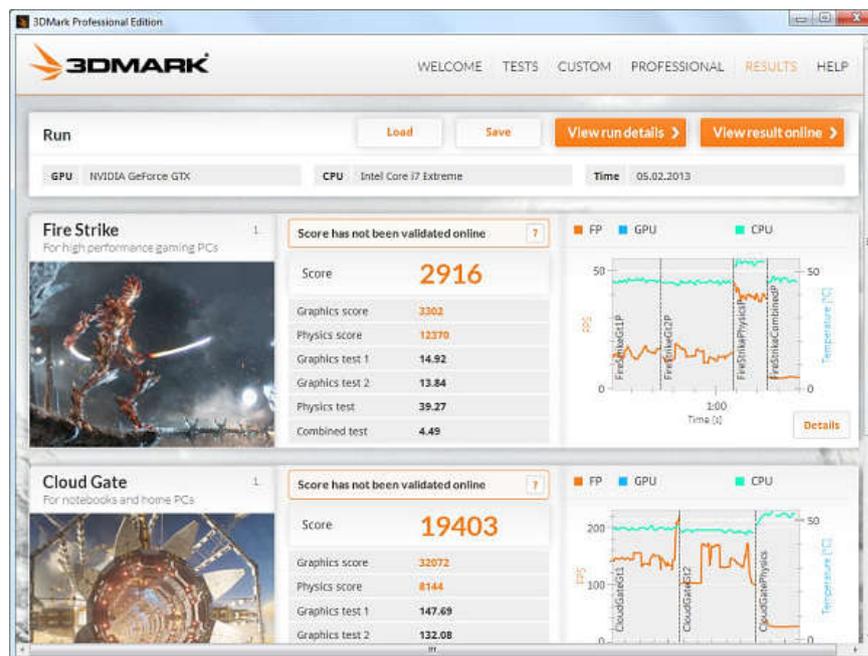


Рисунок 96 – Вывод информации о результатах тестирования



Диаграммы и другую системную информацию можно рассмотреть подробнее, нажав кнопку Details в углу. Режим этот детально продуман и довольно удобен. На скриншоте ниже вы видите результат ПК со старенькими уже процессором Intel Core i7-990X и видеокартой Nvidia Geforce GTX 480. Как видите, в дополнение к уже привычному

счету в очках 3DMark дает еще и детальные графики кадров в секунду, разделенные на подтесты: два теста графики, тест физики и комбинированный.



Рисунок 97 – Детализированный отчет



Также есть возможность вывода других параметров: частот, температуры CPU и GPU и др. Видимо, здесь подразумевается дальнейшее совершенствование бенчмарка, так как эти параметры у нас не показывались на нескольких различных системах. В реальном использовании страница еще удобнее, чем на скриншоте: при передвижении курсора мыши по графику показывается дополнительная информация (например, мгновенный FPS в этой точке), также можно приблизить или отдалить тот или иной участок графика. Единственным недостатком этой новой функции является то, что она доступна лишь пользователям профессиональной версии, хотя была бы весьма полезна и энтузиастам разгона. Ведь тест покупается ими за половину западной цены полноценной игры (\$25) — можно было бы добавить графики и в Advanced Edition...

Ну а на шестой странице собрано все то, что не вошло на предыдущие. Тут показана информация об издании 3DMark, версии ПО, есть настройки, связанные с регистрацией, и некоторые системные параметры:

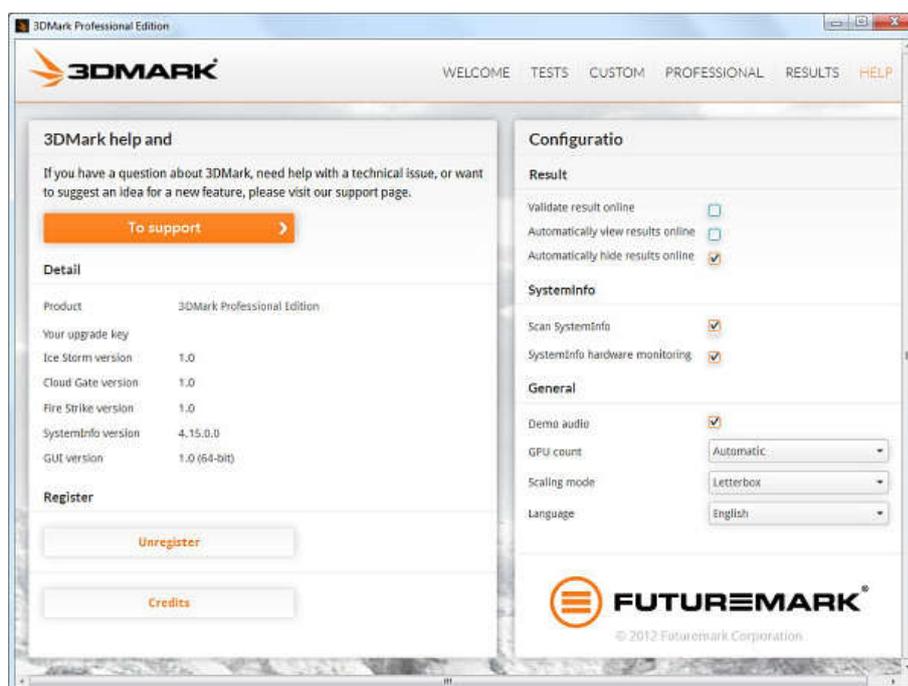


Рисунок 98 – Дополнительная информация



Раздел Register — если вы счастливый обладатель лицензии (купили или получили ее вместе с видеокартой, к примеру) на 3DMark Advanced или Professional Edition, то именно на этой странице вы можете зарегистрировать пакет. Также можно при необходимости разрегистрировать приложение — для того, чтобы перенести лицензию на другую систему, к примеру.

Automatically view results online — автоматический просмотр результатов теста в браузере. Опция выбрана по умолчанию и не может быть убрана в бесплатной версии 3DMark Basic Edition. Automatically hide results online — настройка позволяет запретить отсылку результатов на сайт 3DMark — эти результаты не будут видны другим пользователям и не будут помещены в список Futuremark Overclocking Hall of Fame. Настройка выключена по умолчанию и в бесплатной версии не может быть включена.

Scan SystemInfo — настройка включает сбор данных о системе компонентом пакета SystemInfo — опция включена по умолчанию и требуется для получения проверенного (valid) результата тестов. SystemInfo hardware monitoring — включает сбор такой информации, как температура CPU, тактовая частота и др. Эта настройка также включена по умолчанию.

Demo audio — настройка позволяет отключить звук при просмотре демонстрационных роликов. GPU count — форсирование количества графических процессоров, которые должен идентифицировать пакет. По умолчанию количество GPU определяется автоматически, и это определение не работает лишь в крайне редких случаях. Scaling mode — выбор режима масштабирования изображения на экране. По умолчанию выбран режим Letterbox, который не изменяет соотношения сторон, добавляя к разрешению рендеринга черные полосы сверху и снизу. Выбор режиме Stretched включит растягивание отрисованного кадра на весь экран, с изменением соотношения сторон. Это влияет исключительно на вывод изображения и не сказывается на

производительности. Language — выбор языка интерфейса: English, German, Traditional Chinese и Simplified Chinese.

В общем, хотя интерфейс 3DMark и набор настроек явно стал лучше, но до идеального ему довольно далеко — к примеру, даже в профессиональной версии нет простой возможности запуска только тестов без запуска демо-роликов (Ice Storm, Cloud Gate или Fire Strike можно запустить без них по отдельности, но только не все вместе, пакетно). Впрочем, при использовании утилиты командной строки сделать можно вообще все, что угодно, но к графическому интерфейсу это не относится.

Графические тесты

Итак, современный 3DMark состоит из трех разных тестов: Ice Storm, Cloud Gate и Fire Strike. Ice Storm — это графический тест, использующий аппаратные возможности уровня DirectX 9 и соответствующие этому уровню возможности решений на базе Android, Windows RT и iOS. Cloud Gate относится уже к уровню аппаратной поддержки DirectX 10 и запустится только на Windows и Windows RT — он предназначен для тестирования ноутбуков и недорогих домашних ПК. Fire Strike же является наиболее сложным тестом пакета и использует практически все основные аппаратные возможности самых современных видеочипов, поддерживающих DirectX 11 — он предназначен для мощных игровых ПК. У этого теста есть дополнительный «экстремальный» режим «Extreme», введенный для энтузиастов, обладающих сверхмощными разогнанными системами на базе двух и более GPU, и имеющий определенный запас прочности на ближайшее будущее.

Все тесты в 3DMark используют один и тот же DX11-движок (поэтому пакет не работает в Windows XP), но с разными возможностями: Ice Storm ограничен Direct3D feature level 9_1, Cloud Gate использует возможности Direct3D feature level 10_0, а Fire Strike способен показать все возможности DirectX 11. О примененных эффектах и техниках подробно написано ниже, в соответствующем разделе.

Что касается дополнений DirectX 11.1, то их использование в 3DMark минимально, и функции, появившиеся в DirectX 11.1, применяются исключительно для ускорения техник рендеринга, использующих DirectX 11.0. Визуальной разницы между картинкой, получаемой на видеочипах DX11 и DX11.1 в 3DMark нет, а практическая разница в производительности есть только в тесте Ice Storm на системах Windows и Windows RT с маломощными GPU. К примеру, одна DX11.1-оптимизация немного улучшает производительность на весьма ограниченном количестве планшетов с графическими чипами, использующими тайловый рендеринг, или на ноутбуках, имеющих два GPU. Поддерживаемые в DX11.1 16-битные текстурные форматы используются в тестах Ice Storm для хранения промежуточных результатов в процессе постобработки. Если такой поддержки нет, то применяются 32-битные форматы.

Ice Storm

Это единственный полностью кроссплатформенный тест пакета, который запускается на всех устройствах. Он отлично подходит для сравнения 3D-производительности смартфонов, планшетов, ультрапортативных ноутбуков, а также старых или самых слабых ПК. Ice Storm включает два графических подтеста,

предназначенных для определения производительности графических ядер (GPU), и один физический тест, использующий вычислительные возможности универсального процессора (CPU).

На Windows-системах тест Ice Storm использует движок DirectX 11, ограниченный возможностями Direct3D 9 (feature level 9), а на Android и iOS используется движок OpenGL ES 2.0, так что это настоящий мультиплатформенный тест. Так как все ресурсы (текстуры, модели и т. п.), разрешение и настройки в тесте Ice Storm на всех платформах одинаковы, то относительно равные условия тестирования позволяют сравнить различные устройства, работающие под управлением указанных операционных систем.

Настройки Ice Storm по умолчанию включают разрешение рендеринга, равное 1280×720 (720p), а объем видеопамати равен 128 МБ. Картинка в Ice Storm рассчитывается в фиксированном разрешении, а затем масштабируется к «родному» разрешению устройства вывода. Такой метод называется внеэкранным рендерингом (off-screen rendering) и часто используется для сравнения систем с различными возможностями дисплеев.



Рисунок 99 – Graphics test 1

Первый графический тест из состава Ice Storm предназначен для тестирования скорости обработки вершин (геометрической производительности), в то время как нагрузка на попиксельную обработку тут сравнительно невелика.

В этом тесте определяются возможности по обработке геометрии и пикселей. В среднем кадре обрабатывается 530 тыс. вершин и 180 тыс. треугольников (включая геометрию для расчета карт теней). Количество обрабатываемых в кадре пикселей примерно равно 4,7 млн. Нагрузка на обработку пикселей сравнительно невелика, так как выключены наиболее тяжелые стадии постобработки и отсутствуют системы частиц.



Рисунок 100 – Graphics test 2

Второй тест графики в Ice Storm определяет возможности GPU по обработке большого количества пикселей. В нем активно используются текстурные выборки, попиксельные вычисления и многочисленные записи во внеэкранные буферы. В среднем за кадр обрабатывается 12,6 млн. пикселей, а вершин в кадре в этом тесте лишь около 75 тыс. штук. Количество геометрии значительно ниже, чем в первом тесте, так как и модели менее сложные, и тени не отрисовываются. А дополнительная пиксельная нагрузка обеспечивается рендерингом систем частиц и эффектами постобработки: bloom, streaks и motion blur.



Рисунок 101 – Physics test

Физический подтест этого раздела 3DMark проверяет возможности центрального процессора системы по физическим расчетам. Нагрузка на видеоадро тут минимальная, зато от CPU требуются все его способности — тест использует библиотеку Bullet Open Source Physics Library. В нем симулируется четыре «мира», каждый из которых содержит два жестких и два мягких тела, сталкивающихся друг с другом. Для запуска симуляции используется один поток на одно ядро CPU. Все физические расчеты делаются на CPU, а

графическая нагрузка весьма низкая — задник заранее отрисован и является статичным изображением.

В тесте Ice Storm на всех платформах используется один и тот же движок с поддержкой одинаковой функциональности: традиционный рендеринг с одним проходом на источник света, модель освещения — Blinn Phong, несколько типов источников света (точечный источник освещения без расчета теней, направленный источник с тенями и предрасчитанная кубическая карта окружения), обновление сцены и вычисление видимости объектов распараллелено, вызовы функций отрисовки (draw calls) используют один поток, поддерживается статическая и skinned геометрия, полупрозрачные объекты и частицы, при наличии аппаратной поддержки используются 16-битные форматы в буферах освещенности.

В версиях пакета для Windows и Windows RT тест Ice Storm требует поддержки Direct3D feature level 9_3 или 9_1 с поддержкой аппаратной фильтрации теней. В Android-версиях не используются специфические расширения OpenGL ES 2.0, текстуры сжаты в формате ETC, а текстуры с альфа-каналом несжатые. Естественно, абсолютно равного сравнения систем при работе под DirectX и OpenGL ES не получится. К примеру, если DirectX имеет встроенную поддержку работы с PCF-отфильтрованными картами теней, то в OpenGL это решается расширениями производителей аппаратного обеспечения, которые... не используются в 3DMark. Поэтому версии под OpenGL ES эмулируют работу с картами теней программно и немного теряют в производительности.

Интересно и то, что данный тест учитывает распространение тайловых GPU в однокристальных системах (SoC), и в его «мобильных» версиях сделаны соответствующие оптимизации, помогающие таким решениям показывать более высокую производительность. С другой стороны, даже в простеньком тесте Ice Storm применяются фильтры постобработки и отфильтрованные карты теней, участие в рендеринге которых невыгодно тайловым GPU из-за необходимости переключения буферов (render target). В общем, похоже на очередную попытку угодить и вашим и нашим, что в духе Futuremark.

Cloud Gate

Второй тест 3DMark существует (пока что) лишь в Windows-версии и предназначен для ноутбуков и домашних ПК среднего уровня, обладающих интегрированной графической видеоподсистемой. Тест Cloud Gate содержит два графических подтеста и один физический. В тесте используется движок DirectX 11, ограниченный возможностями Direct3D 10. Соответственно, Cloud Gate лучше всего подходит для тестирования современных систем начального уровня и устаревших GPU с поддержкой DX10.

Cloud Gate в новом 3DMark примерно соответствует по уровню одной из предыдущих версий пакета — 3DMark Vantage. Отличие нового движка в том, что он использует DirectX 11, но ограничен Direct3D feature level 10, в отличие от движка DirectX 10 в старой версии. Такой подход к игровым движкам будет наиболее распространенным — можно поддерживать единую версию DirectX, но поддерживать предыдущие поколения аппаратного обеспечения — вплоть до уровня DirectX 9. Конкретно Cloud Gate рассчитан на уровень DirectX 10.

Настройки теста по умолчанию следующие:

Таблица 9 – Настройки по умолчанию

Rendering Resolution	1280x720
GPU memory Budget	256 MB
Shadow Sample Count	4
Shadow Map Resolution	1024
Depth of Field Quality	Low
Bloom Resolution	1/8

Разрешение то же — 1280×720, а вот памяти уже требуется вдвое больше. Настройки можно повысить, но итоговое количество очков в этом тесте в таком случае показано не будет.



Рисунок 102 – Graphics test 1

Первый графический тест из Cloud Gate загружает блоки обработки геометрии при использовании простейших шейдеров. В среднем, в кадре обрабатывается 3 млн вершин и 450 тыс. геометрических примитивов, а в результате работы геометрического шейдера получается 1,1 млн треугольников, включая карты теней. Объемное освещение в этом тесте отключено, но некоторое количество эффектов с системами частиц присутствует. Используется также постобработка в виде эффектов bloom и depth of field. В среднем, в кадре обрабатывается около 18 млн пикселей.



Рисунок 103 – Graphics test 2

Второй графический тест Cloud Gate использует сложные математические шейдеры, но значительно меньше геометрии. В среднем, в кадре обрабатывается 1,8 млн вершин, 340 тыс. примитивов и 690 тыс. растеризуемых треугольников. Используется простое объемное освещение без эффектов частиц, а эффекты постобработки аналогичны тем, что используются в первом графическом тесте.



Рисунок 104 – Physics test

Физический тест в Cloud Gate также полагается на возможности CPU, а не GPU: нагрузка на графическое ядро минимальная, а центральный процессор работает во всю мощь. В тесте симулируется 32 мира, каждый из которых содержит по четыре мягких тела. 4 шарнира и 20 твердых тел сталкиваются друг с другом. Твердые тела невидимы, но влияют на мягкие тела. Симуляции запускаются в количестве один поток на доступное ядро CPU, также используются возможности библиотеки Bullet Open Source Physics Library. Все физические эффекты вычисляются на CPU, нагрузка на GPU в подтесте минимальна. Каждый мир также содержит по одной системе частиц, симулируемой на CPU.

Движок в Cloud Gate тот же самый, что и в Fire Strike (см. ниже), но использует ограниченный набор возможностей, вроде упрощенной модели освещения, а также некоторых возможностей, выполненных при помощи Direct3D 10, а не D3D11.

Соответственно, в Windows-тесте Cloud Gate (полноценной настольной и Windows RT) требуется аппаратная поддержка Direct3D feature level 10.

Fire Strike

Тест Fire Strike — самый мощный тест, использующий возможности DirectX 11 и предназначенный для самых высокопроизводительных игровых ПК. Он отличается от тестов в комплекте 3DMark 11 тем, что еще более требователен к мощности GPU. Этот тест использует многопоточный движок DirectX 11 и включает не только два графических и один физический подтесты, но и комбинированный — в котором нагрузка в равной степени ложится и на CPU, и на GPU. Платные издания Advanced и Professional дополнительно содержат профиль Extreme для этого теста, еще больше загружающий видеоядро и предназначенный для систем с несколькими GPU и будущих решений. Интересно, что Fire Strike доступен в версиях пакета не только для Windows, но и для Windows RT — хотя пока что лишь теоретически, так как требуется полная поддержка DirectX 11 графическим ядром операционной системы. Было бы интересно посмотреть на WinRT-устройство, способное хоть как-то запустить этот тест...

Для настольных ПК высокого уровня настройки по умолчанию для теста Fire Strike не кажутся такими уж максимальными — они скорее «средние» в терминах 3DMark, разве что разрешение рендеринга высокое:

Таблица 10 – Настройки по умолчанию для теста Fire Strike

Resolution	1920x1080	2560x1440
GPU Memory Budget	1 GB	1.5 GB
Tessellation Detail	Medium	High
Surface Shadow Sample Count	8	16
Shadow Map Resolution	1024	2048
Volume Illumination Quality	Medium	High
Particle Illumination Quality	Medium	High
Ambient Occlusion Quality	Medium	High
Depth of Field Quality	Medium	High
Bloom Resolution	1/4	1/4

По-настоящему максимальные настройки раскрываются только в профиле Extreme, который предназначен для топовых мультипроцессорных видеосистем SLI и CrossFire, а также будущих GPU. Extreme-настройки отличаются от стандартных тем, что рендеринг осуществляется в буфер большего разрешения, а графические настройки теста задраны до максимальных — увеличена геометрическая детализация, улучшено качество теней, освещения и постобработки. Естественно, что требования к мощности GPU возросли в разы — из графической системы выжимаются все соки, это максимальная 3D-нагрузка во всем 3DMark.

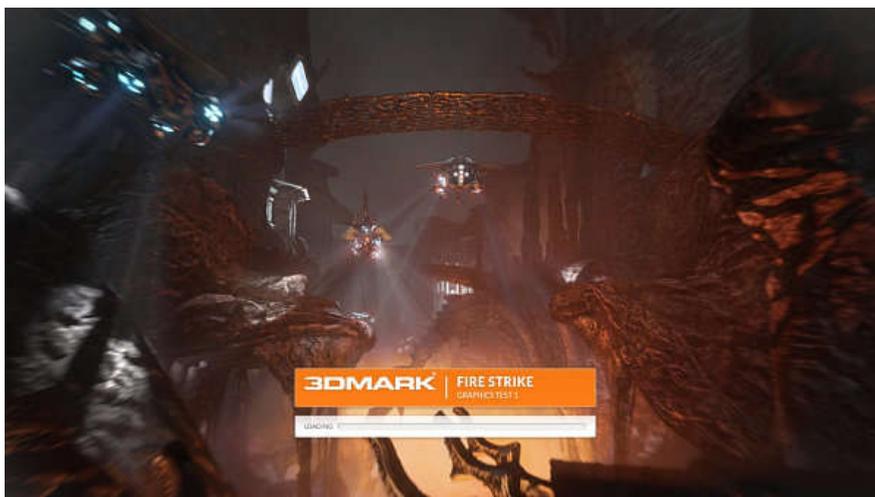


Рисунок 105 – Graphics test 1

Графический тест 1 из Fire Strike сфокусирован на расчетах освещения и геометрии. Частицы отрисовываются в половинном разрешении, а динамическое освещение частиц выключено. В этом подтесте используется сцена со 100 источниками света типа spotlight (точечный источник света, область освещения которого ограничена конусом — вроде прожектора) с расчетом теней от них и со 140 точечными источниками света без расчета теней для них. В среднем, в кадре обрабатывается 3,9 млн вершин, содержащих 500 тыс. патчей для тесселяции, что в результате выдает 5,1 млн треугольников на кадр, включая карты теней. Вычислительные шейдеры в подтесте используются для симуляции систем частиц и эффектов постобработки (кроме отключенного эффекта имитации глубины резкости — depth of field). Пиксельная загрузка в среднем составляет около 80 млн обрабатываемых пикселей на кадр.



Рисунок 106 – Graphics test 2

Второй графический тест из Fire Strike содержит больше всего расчетов систем частиц и других физических симуляций на GPU. Частицы отрисовываются в полном разрешении, а динамическое освещение частиц включено. В сцене присутствует 2 источника дыма, симулируемых на графическом процессоре, а также 6 источников света типа spotlight с расчетом теней и 65 точечных источников без теней. В среднем, в кадре

рассчитывается 2,6 млн вершин, содержащих 240 тыс. патчей для тесселятора и 1,4 млн примитивов, сгенерированных геометрическими шейдерами. Всего в кадре обрабатывается 5,8 млн треугольников в среднем. Вычислительные шейдеры используются в симуляции частиц и жидкостей (дыма), а также при постобработке, включая depth of field. В среднем в кадре этого подтеста обрабатывается 170 млн пикселей.

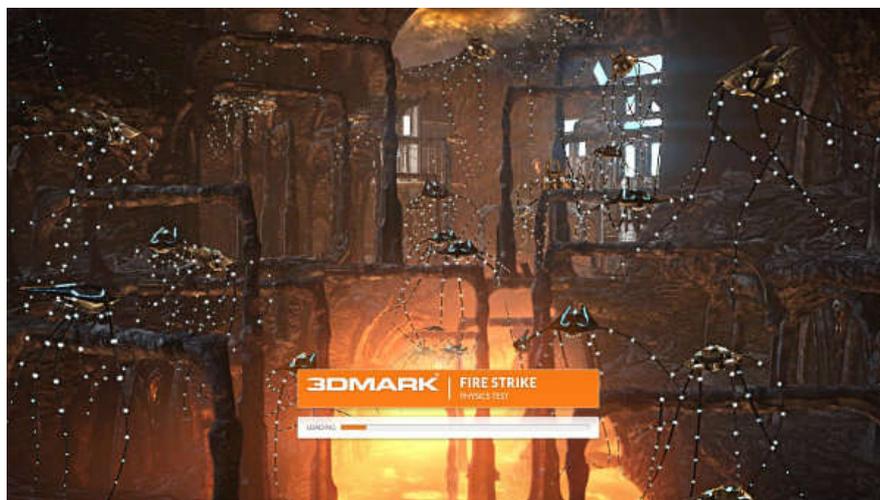


Рисунок 107 – Physics test

Физический тест Fire Strike также использует симуляцию физических эффектов на универсальных ядрах CPU при помощи библиотеки Bullet Open Source Physics Library, а нагрузка на GPU специально оставлена минимальной. В тесте симулируются 32 мира, используется по одному потоку на каждое ядро CPU, вся физика вычисляется на CPU, а вершинные данные обновляются на GPU каждый кадр.

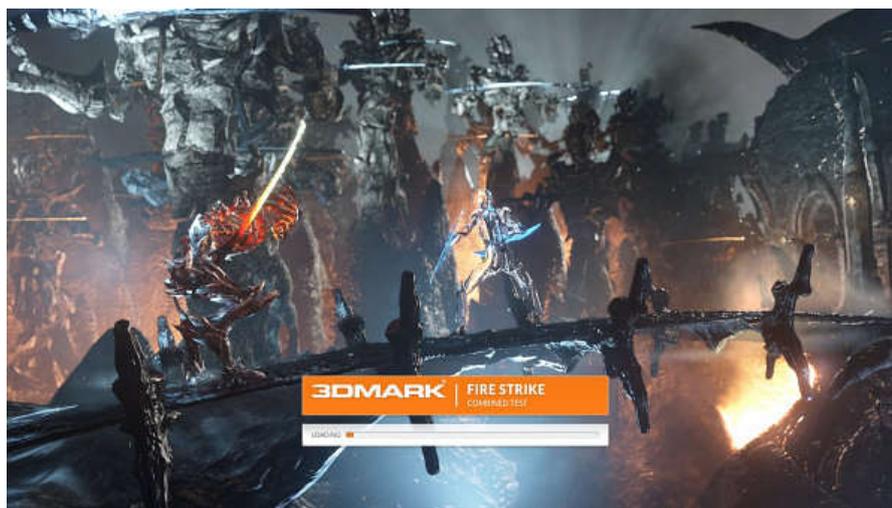


Рисунок 108 – Combined test

Единственный комбинированный тест в 3DMark загружает работой и GPU, и CPU одновременно. Работа GPU сочетает элементы графических тестов 1 и 2, включая тесселяцию, объемное освещение, симуляцию частиц и жидкостей, постэффекты типа bloom и depth of field. Нагрузка на CPU обеспечивается симуляцией физики твердых

объектов рушащихся статуй на заднем плане. В сцене 32 мира в отдельных потоках, каждый из которых содержит статую из 113 частей. Дополнительно в сцене имеется 16 невидимых твердых тел в каждом мире — для имитации столкновения со статуями. Комбинированный тест Fire Strike также использует библиотеку Bullet Open Source Physics Library.

Демонстрационный режим

Каждый из вышеуказанных тестов состоит не только из нескольких подтестов, но и демонстрационного ролика, который содержит некое записанное действие, показываемое под музыку, служащее исключительно в развлекательных целях. Демо-режим призван показать возможности графического движка Futuremark с поддержкой DirectX 11, и все три сцены в нем показываются гораздо подробнее, интереснее и дольше, чем в тестах производительности, да еще и под аккомпанемент специально написанной для 3DMark музыки.



Рисунок 109 – Ice Storm





Рисунок 110 – Cloud Gate

Fire Strike





Рисунок 111 – Fire Strike



Само по себе включение демо-режима — дело очень хорошее, но демо-ролики не должны быть скучными, в них желателен интересный сюжет, наличие зрелищного действия и, возможно, даже какой-то смысл. По сути, этому описанию более-менее соответствует только последняя часть демо — из Fire Strike, и она действительно неплоха. А вот две первые части демо слишком скучны, на наш субъективный взгляд.

Подсчет очков

В каждой новой версии 3DMark компания Futuremark пересматривает выбранное разрешение экрана для эталонных тестов. Если раньше в 3DMark 2011 были три разных набора настроек (Entry, Performance и Extreme), которые отличались разрешением и настройками тестов, то теперь подход совершенно иной. Важным изменением по сравнению со всеми предыдущими версиями 3DMark стала «отвязка» разрешения рендеринга от разрешения экрана — второе может быть каким угодно, а вот первое зафиксировано. Иными словами, в пакете сделано так, что он позволяет сравнить разные по разрешению экрана платформы в равных условиях, отрисовывая графику во внутренние буферы определенного разрешения. Так что в тесте Ice Storm будут работать в одинаковых условиях и смартфон с разрешением экрана 800×480, и планшет с 1280×800, и даже ПК с 2560×1440 — все равно рендеринг будет производиться в буфер одинакового разрешения 1280×720. А уж затем этот буфер будет масштабироваться на разрешение экрана — в современных устройствах это делается практически без потерь производительности.

Зачем это нужно и почему важно, кроме постановки различных устройств в равные условия? Теперь 3DMark не требует поддержки разрешения 1920×1080 от ноутбука, и его можно протестировать в любом режиме — теоретически, можно даже запустить Fire Strike Extreme хоть на нетбуке с интегрированной графикой (с поддержкой DirectX 11, конечно), если хочется увидеть слайдшоу из пары десятков кадров. Во всех предыдущих пакетах даже мощные мобильные системы были ограничены средними по сложности настройками именно из-за разрешения их дисплеев.

Соответственно, меняется и влияние выставленного разрешения на производительность. Если в 3DMark 11 изменение разрешения сразу же сказывалось на

частоте кадров и общем счете, то в 3DMark используется внеэкранный рендеринг с выводом изображения на экран, которое масштабируется из разрешения рендеринга в разрешение дисплея. Внутреннее разрешение для тестов всегда одинаково, для Ice Storm и Cloud Gate — 1280×720, для Fire Strike — 1920×1080, а для Fire Strike Extreme — 2560×1440.

Современные GPU масштабируют изображение почти без потерь в производительности, поэтому разрешение рабочего стола не имеет никакого влияния на результат. С другой стороны, если частота кадров в тесте ограничена CPU, и она довольно высокая (как в тесте Ice Storm на всех современных видеокартах настольного уровня или Cloud Gate на топовых GPU), то это сказывается на результате — FPS показывается ниже, чем он может быть, так как добавляются накладные расходы на масштабирование и синхронизацию вывода на дисплей (чего не было бы при полноценном внеэкранным рендеринге без вывода изображения на экран). И для достижения рекордов разгона лучше выставить разрешение рабочего стола, равное разрешению внутреннего внеэкрannого буфера (см. выше), чтобы выдавить еще пару процентов из результата. В случае изданий Professional и Advanced можно изменять внутреннее разрешение рендеринга, но счет 3DMark в очках при этом, естественно, не приводится.

Сразу же нужно особо отметить, что раз теперь нет общего количества очков 3DMark, то нужно обязательно уточнять тест, в котором получен результат, а в случае Fire Strike с профилем Extreme — еще и этот режим. Пакет 3DMark включает три разных теста, каждый из которых сделан под определенные аппаратные устройства, и каждый из них дает собственный результат в очках, который нужно сравнивать с результатами других систем в этом же тесте — результаты из разных тестов и профилей сравнивать нельзя.

Общий счет для каждого из трех тестов пакета считается из результатов графических, физического и комбинированного (если он есть в составе) подтестов следующим образом:

Overall test score

The 3DMark score formula uses a weighted harmonic mean to calculate the overall score from the Graphics, Physics and Combined scores, when applicable.

$$S_{3DMark} = \frac{W_{graphics} + W_{physics} + W_{combined}}{\frac{W_{graphics}}{S_{graphics}} + \frac{W_{physics}}{S_{physics}} + \frac{W_{combined}}{S_{combined}}}$$

Where $W_{Graphics}$ is the Graphics score weight for each test, $W_{physics}$ is the Physics score weight and $W_{combined}$ is the Combined score weight. The constants and weights in the score formulas are as shown in the table below.

Рисунок 112 – Подсчет тестов

Весы (W) для каждого параметра берутся из таблицы, они отличаются для каждого теста:

Таблица 11 – Веса (W)

	Ice Storm	Cloud Gate	Fire Strike
<i>Wgraphics</i>	7/9	7/9	0.75
<i>Wphysics</i>	2/9	2/9	0.15
<i>Wcombined</i>	0.0	0.0	0.10
<i>Cgraphics</i>	230	230	230
<i>Cphysics</i>	315	315	315
<i>Ccombined</i>	N/A	N/A	215

Вклад тестов в общий счет разный, особенно важна разница между весом графического и физического подтестов. Кроме этого, по разнице между физическим и графическим счетом можно судить о (не)сбалансированности системы. Если графический счет значительно выше, то нужно подтянуть производительность CPU, и наоборот.

Итоговый счет 3DMark складывается из результатов всех подтестов по специальным формулам. Мы не будем расписывать его подробно, а просто приведем соответствующие страницы из документации Futuremark, по которым при желании можно во всем разобраться:

Graphics test scoring

Each Graphics test produces a raw performance result in frames per second (FPS). We then take a harmonic mean of these raw results and multiply it with a scaling constant to reach a graphics score (*Sgraphics*) as follows:

$$S_{graphics} = C_{graphics} \frac{2}{\frac{1}{Fgt1} + \frac{1}{Fgt2}}$$

Where *Cgraphics* is the scaling constant for the graphics score and *Fgt1..2* are the FPS results for Graphics Tests 1-2. The constant brings the score in line with traditional 3DMark score levels at the time of launch of the test.

Physics test scoring

The Physics Test will produce a raw performance result in frames per second (fps).

$$S_{physics} = C_{physics} F_{physics}$$

Where *Cphysics* is the scaling constant and *Fphysics* is the fps result for the Physics Test. As with the graphics tests, the scaling factor *Cphysics* is used to bring the overall score into a traditional range.

Combined test scoring

The Combined Test will produce a raw performance result in frames per second (fps).

$$S_{combined} = C_{combined} F_{combined}$$

Where *Ccombined* is the scaling constant and *Fcombined* is the fps result for the Combined Test. As with the graphics tests, the scaling factor *Ccombined* is used to bring the overall score into a traditional range.

Рисунок 113 – Контрольный тест

Технологии и эффекты

Многопоточный рендеринг

Одним из самых важных улучшений в DirectX 11, направленных на увеличение производительности рендеринга, стала возможность распараллеленного рендеринга. Все современные CPU имеют по несколько вычислительных ядер, а предыдущие версии DirectX были ограничены запуском команд в один поток. Ранее только одно ядро CPU могло отдавать команды на выполнение в GPU, что зачастую вызывало ограничение производительности именно одним ядром центрального процессора. Многопоточный же рендеринг в DirectX 11 дает возможность использовать все ядра CPU для выполнения задач рендеринга. Данная особенность начала применяться в играх с поддержкой DirectX 11, и вполне логично, что ее поддержка появилась еще в 3DMark 11.

Многопоточный рендеринг в бенчмарке основан на списках команд (command lists). Движок теста использует один поток на доступное ядро CPU в DX11-тесте. Один из потоков команд является главным, и он использует прямой и отложенный контексты устройства (immediate и deferred device context), а остальные потоки исполнителей (worker threads) — только отложенный. Нагрузка распределяется между потоками, каждый из них обслуживает (вычисление матриц трансформации, отсечение невидимых объектов, вычисление параметров шейдеров и запись вызовов DX в список команд) примерно равное количество объектов сцены.

Тесселяция

Это наиболее важное нововведение в DirectX 11, да и в графическом конвейере всех современных видеочипов. Тесселяция позволяет отрисовывать значительно более детализованную геометрию с небольшим увеличением требований к вычислительным ресурсам и памяти. Вместе с эффективными алгоритмами изменения уровня детализации (LOD) они дают возможность динамического изменения детализации объектов в зависимости от расстояния между поверхностью и камерой. Что, в свою очередь, крайне удобно для масштабирования нагрузки на GPU разной мощности.

Движок в 3DMark поддерживает рендеринг как с использованием тесселяции, так и без нее. Используются алгоритмы тесселяции и нагрузка на геометрические блоки, значительно бóльшие, чем те, что уже применяются в играх. В новом пакете 3DMark используется три типа тесселяции: основанная на картах смещения (displacement map), PN-треугольники и тесселяция по методу Фонга (Phong tessellation). Поддерживается тесселяция треугольников и четырехугольных примитивов (quad).

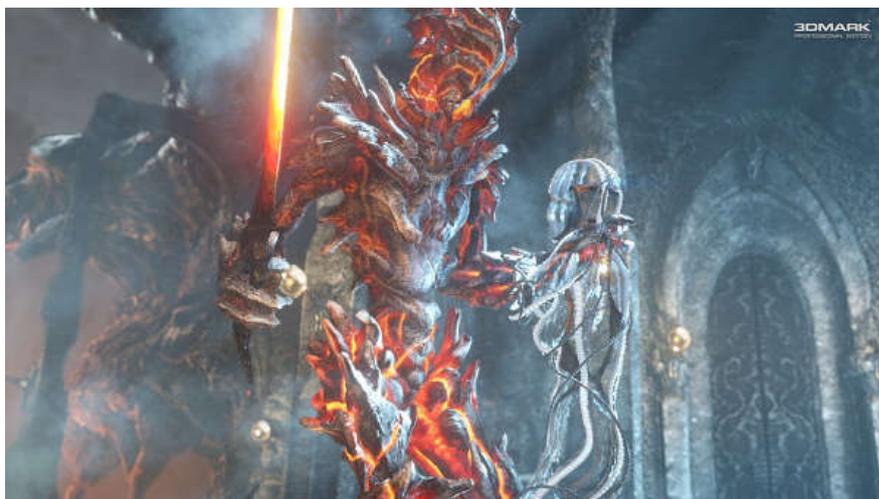


Рисунок 114 – Пример трансляции



Степень разбиения примитивов вычисляется на основе длин граней треугольников, спроецированных на экранную плоскость. Алгоритм LOD адаптивный, и степень тесселяции зависит от расстояния примитива до камеры. Треугольники должны получаться примерно одинакового размера в пикселях при любом расстоянии, а на определенном расстоянии от объекта до камеры тесселяция для него выключается вовсе. Дополнительной оптимизацией можно считать отбрасывание (установка степени разбиения в 0) тех патчей, которые не входят в область отображения, а также «невидимых» — ориентированных в другую сторону. При генерации карт теней (shadow maps) тесселяция также используется.

Освещение

Еще в 3DMark 11 стали использовать рендеринг с отложенным затенением (deferred shading), что позволяет отрисовать большое количество источников света в кадре с приемлемой производительностью. Сначала в многослойный G-буфер отрисовываются атрибуты геометрии. Затем вычисляется непрямо́е освещение по алгоритму ambient occlusion, используя информацию из буфера глубины и буфера нормалей. А затем на основе этих атрибутов рендерится буфер освещения.

Движком поддерживаются две разные модели затенения. Более сложная модель использует четыре текстуры и текстуру глубины в виде G-буфера, а простая модель — две текстуры и текстуру глубины. Модели освещения в 3DMark также применяются две: комбинация диффузной модели Орен-Найар (Oren-Nayar diffuse reflectance) и бликовой модели Кука-Торренса или базовая модель Блинна-Фонга (Blinn Phong reflectance model). Простая модель освещения используется в тестах и демо-роликах DirectX 10, а сложная модель — в Fire Strike. Опционально может вычисляться еще и атмосферное ослабление (atmospheric attenuation), а также непрямо́е освещение методом horizon based screen space ambient occlusion (НВАО).

Поддерживаются источники света разного типа: точечные, направленные и «прожекторы» (spot), для двух последних типов могут рассчитываться карты теней. Для

«прожекторов» разрешение карты теней рассчитывается в зависимости от объема источника света в экранном пространстве.

При рендеринге сцены применяется объемное освещение — техника, позволяющая имитировать распространение света в атмосфере, которая содержит частицы воды, пыли и т. п. Оно уже давно появилось в играх, хотя и в значительно более простом варианте. В 3DMark 11 объемное освещение уже применялось в нескольких тестах, и оно было особенно заметно в сцене «Deep Sea» в непрозрачной воде, освещенной фонарями батискафов, а в сцене «High Temple» — в видимых лучах солнца, просвечивающих через заросли.



Рисунок 115 – Объемное освещение



Объемное освещение использует весьма сложный алгоритм, аппроксимирующий количество света, рассеянного средой между поверхностью и камерой для каждого из освещенных пикселей. Алгоритм основан на методе бросания лучей (ray casting) и модели рассеивания и ослабления Рэля-Ми (Rayleigh-Mie). При расчете освещения используется два внеэкранных буфера для HDR: один — для поверхностного освещения, второй — для объемного освещения. Перед комбинированием этих буферов результат объемного смягчается фильтром blur.

Новым эффектом в тесте Fire Strike стало освещение частиц. Эффекты частиц отрисовываются поверх рассчитанного поверхностного освещения и симулируются на GPU. Частицы могут быть самосветящимися или освещенными источниками света сцены, которые выбираются специально для этого. Частицы могут отбрасывать тени на поверхности и другие частицы. При рендеринге освещенных частиц используется тесселяция, hull- и domain-шейдеры активны. Степень разбиения устанавливается так, чтобы треугольники на экране были одного размера.

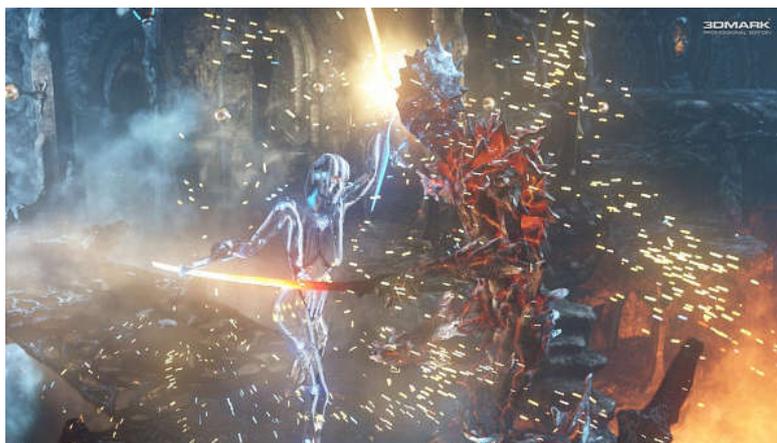


Рисунок 116 – Освещение частиц



Фильтры постобработки

В тестах пакета 3DMark используется несколько фильтров постобработки, среди которых можно отметить имитацию глубины резкости, эффекты гало и полноэкранное сглаживание методом постобработки. Используется еще один хитрый метод постобработки — искажение изображения, основанное на частицах (particle based distortion). Сгенерированное в 3D-текстуре искажающее поле (distortion field) используется для деформации в стадии постобработки.

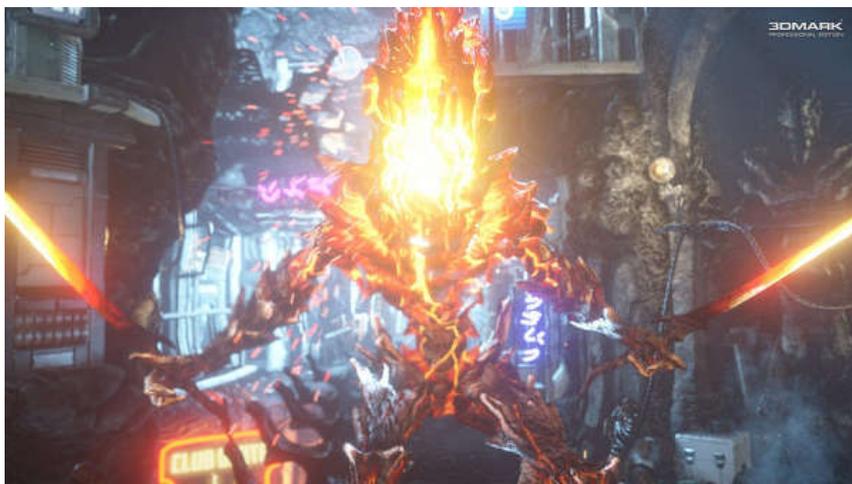


Рисунок 117 – Фильтры постобработки



Эффект глубины резкости (depth of field) придает отрендеренной сцене ощущение объема, имитируя фокусировку виртуальной камеры на определенное расстояние. Также в этом алгоритме добавляется эффект боке (bokeh) к зонам изображения вне фокуса. Техника DOF, применяемая в 3DMark, значительно сложнее, чем в большинстве игр. До выхода DirectX 11 эффект имитации глубины резкости в играх чаще всего был примитивным blur на дальних и ближних объектах, а возможность более сложного эффекта появилась лишь недавно. Продвинутое эффекты глубины резкости мы видели в игровых приложениях, таких как Metro 2033 и Just Cause 2. Подробные технические

детали мы опустим, но в алгоритме используются геометрические шейдеры и сложные расчеты.



Рисунок 118 – Эффект глубины



Эффект **bloom** также давно известен по игровым приложениям, и в его простых видах он не требует много ресурсов. В случае 3DMark используется быстрое преобразование Фурье (Fast Fourier Transform — FFT) при помощи вычислительного шейдера. FFT вычисляются с использованием текстур с 32 битами на цвет, эффекты выполняются над уменьшенным вчетверо изображением, фильтр постобработки одновременно накладывает эффекты: blur, streak, flare и цветное гало. Дополнительно применяется еще и постфильтр, имитирующий оптические отражения.

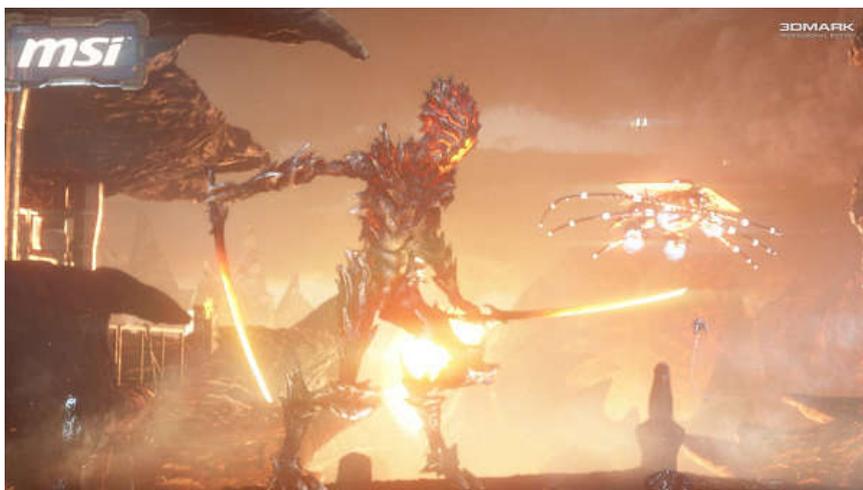


Рисунок 119 — Эффект bloom



Хотя движком бенчмарка для полноэкранного сглаживания картинки поддерживается и обычный мультисэмплинг (MSAA), также можно использовать и фильтр постобработки в виде FXAA, который применяется к готовому изображению после остальной постобработки, включая tone mapping.

Симуляция дыма

Продвинутая симуляция дыма в 3DMark основана на работе «Visual Simulation of Smoke» авторства Ronald Fedkiw, с дополнением расчета вязкости из «Stable Fluids» авторства Jos Stam, за исключением учета температуры, который тут просто будет излишним. Взаимодействующие с дымом объекты вокселизированы в виде полей скорости и плотности, вся симуляция дыма выполняется полностью при помощи вычислительных шейдеров DirectX 11.



Рисунок 120 – Симуляция дыма



В обзоре 3DMark 11 мы делали подробный анализ времени, потраченного при отрисовке кадра на различные операции. В этот раз подобного анализа не будет по причине его крайней трудоемкости, но так как движок 3DMark и применяемые в тесте техники во многом схожи с теми, что мы видели в 3DMark 11, то мы можем сделать некоторые предположения. К вызовам отрисовки, связанным с освещением, тесселяцией и постобработкой, добавились вызовы, связанные с расчетами физических эффектов — симуляции систем частиц и жидкостей (в данном случае — дыма). Естественно, что доля времени, потраченная на освещение, стала несколько меньше (в 3DMark 11 она была 35-40% от общего времени рендеринга кадра), но все же именно объемное освещение остается главной расчетной задачей и в новом 3DMark.

Да, тесселяция и нагрузка на геометрические блоки была немного усилена, но она осталась довольно простой для топовых чипов Nvidia и лучше подходит для GPU конкурента и среднеценовых решений Nvidia. Ну а большая часть времени рендеринга кадра проводится в шейдерах освещения, в том числе объемного. Физики, исполняемой на GPU, в пакете стало больше, но все равно недостаточно, на наш взгляд. Движок Bullet позволил кое-что рассчитывать на графических процессорах, и можно сказать спасибо уже за один тест GPU-физики, но все же общепринятый бенчмарк должен продвигать технологии будущего.

3. Задание к работе:

Установить видеокарту, установить ПО видеокарты, проверить работу видеокарты.

Перед тем, как устанавливать новую видеокарту необходимо уяснить несколько нюансов.

1. Энергопотребление новой видеокарты. Будьте готовы к тому, что вместе с видеокартой вам придется заменить еще и блок питания. Мощные видеокарты запитываются отдельно еще и от блока питания. Обычно хватает блока мощностью 350 Вт, реже необходимо 400-550 Вт. 2. Графический порт, используемый адаптером для связи с процессором. На данный момент используется 2 типа: AGP и PCI-Express. Перед тем, как устанавливать видеокарту, необходимо посмотреть в паспорте на материнскую плату, какой именно порт поддерживает материнка.

Для того чтобы установить новую видеокарту, необходимо вначале удалить старую. Для начала удалим драйвер на видео. Для этого нажимаем «Пуск – Панель управления – Система». Переходим во вкладку «Оборудование» и нажимаем кнопку «Диспетчер устройств».

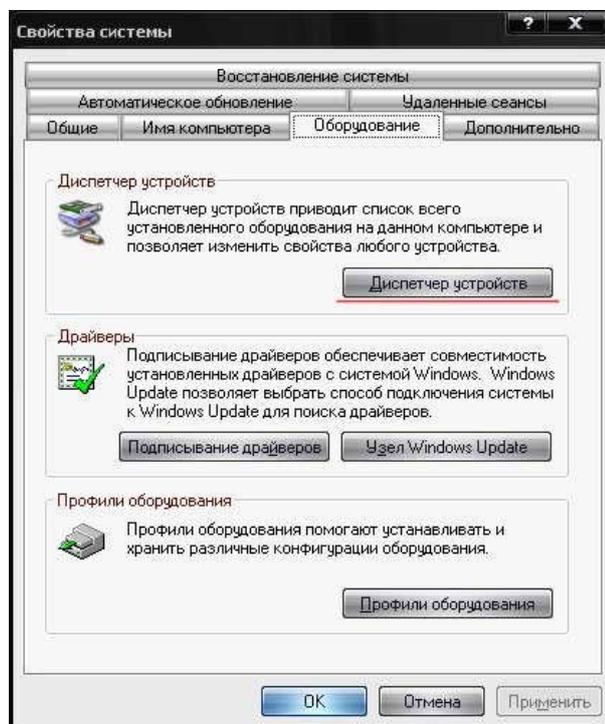


Рисунок 121 – Оборудование

Далее ищем «Видеоадаптеры», заходим туда, находим название своей установленной пока еще видеокарты и кликаем правой кнопкой мыши. Выбираем пункт «Свойства».

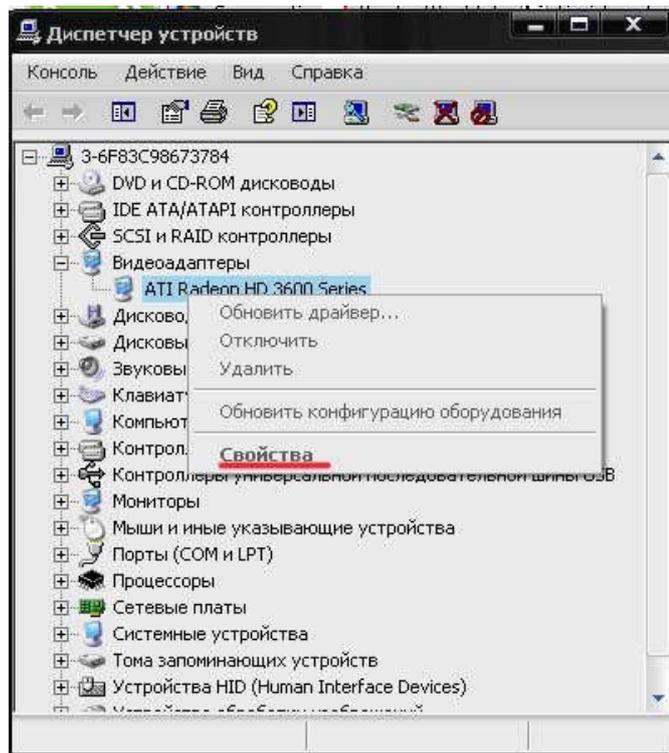


Рисунок 122– Диспетчер устройств

Переходим во вкладку «Драйвер» и нажимаем кнопку «Удалить».

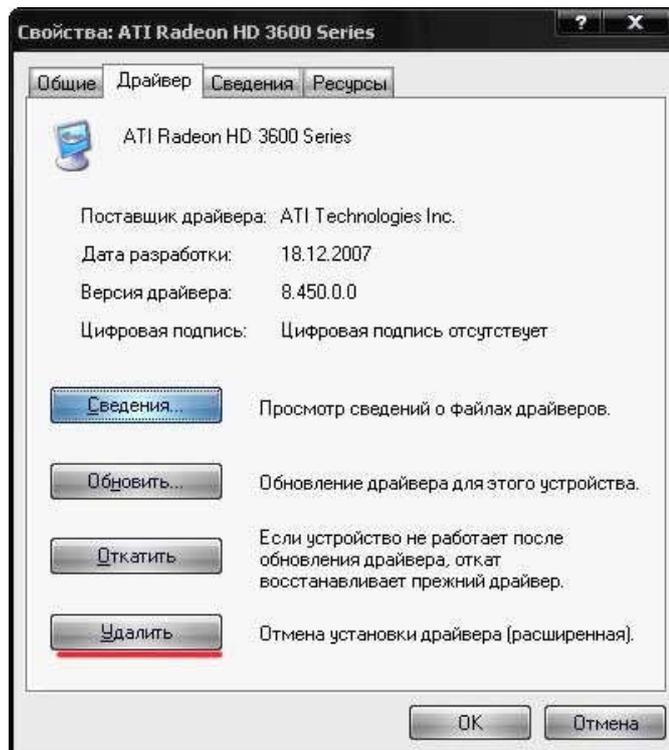


Рисунок 123 – Вкладка «Драйвер»

Программные процедуры выполнены, теперь можно завершать работу Windows и переходить непосредственно к механическому извлечению видеокарты из системного блока.

Для начала необходимо обесточить системный блок, выдергивав все шнуры из розетки и из системного блока в том числе. Затем снять крышку системного блока и,

открутив крепежный винт, вынуть видеокарту из системного блока. Ниже на фотографии можно увидеть слот для видеокарты, расположенный на материнской плате (в данном случае AGP).



Рисунок 124 – Слот для видеокарты

И далее можете посмотреть, как выглядит сама видеокарта.



Рисунок 125 – Видеокарта

Видеокарта очень легко вставляется в разъем, силу прикладывать не нужно. Достаточно легким нажатием руки вставить видеокарту в разъем на материнской плате и крепежным винтом прикрутить ее к корпусу.



Рисунок 126 – Крепление видеокарты

После этого крышку системного блока можно закрывать и подключать к видеокарте монитор. Сразу видеокарта естественно работать не будет, поскольку на нее еще необходимо установить драйвера.

Установка драйвера

Драйвер – программа, которая обеспечивает взаимосвязь между программным и аппаратным обеспечением компьютера. То есть простыми словами, если вы принесете домой сетевую карту и просто вставите ее в разъем, то в большинстве случаев она работать не будет, пока вы не установите на нее соответствующий драйвер.

В каких случаях необходимо устанавливать драйверы?

1. После переустановки операционной системы все драйверы на оборудования пропадут, за исключением тех, которые Windows установит сама. В этом случае вам самостоятельно придется установить драйверы на сетевую, звуковую и видео карты, принтер, сканер, модем, TV-tuner и т.д. (У каждого ситуация будет разная).

2. При необходимости добавить на компьютер новое оборудование, например ту же видео или звуковую карту.

3. В случае некорректной работы одного из устройств. Бывают случаи, когда из-за неправильного использования либо попадания вируса драйвер просто «слетает».

Какие есть способы установки драйверов?

Их два. Первый простой и заключается в следующем. Когда вы приобретали компьютер или отдельные комплектующие с ними в комплекте шли диски, на которых и находятся драйверы на ваше оборудование. Остается только выяснить какой диск к какому оборудованию относится. Запускаете диск, ищите пункт меню «Установить драйвер», нажимаете на него, программа дальше сама все сделает за вас, а вам лишь после необходимо будет перезагрузить компьютер. Но этот способ слишком оптимистический, наверняка найдется какое-то оборудование, которое не установится таким способом. Поэтому разберем второй способ поподробнее.

Способ второй. Для начала необходимо выяснить драйверы на какое оборудование у нас еще не установлены. Для этого ждем Пуск-Панель управления, ищем ярлык «Установка оборудования» и кликаем по нему.

Перед нами появляется мастер установки оборудования. Жмем «Далее»

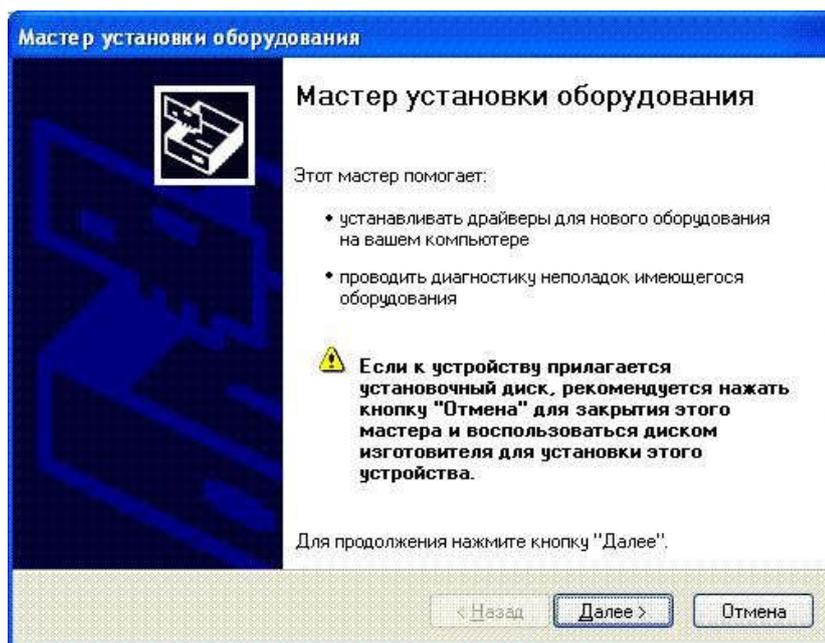


Рисунок 127 – Мастер установки оборудования

Ставим радио-переключатель в позицию «Да, устройство уже подсоединено» и жмем «Далее».

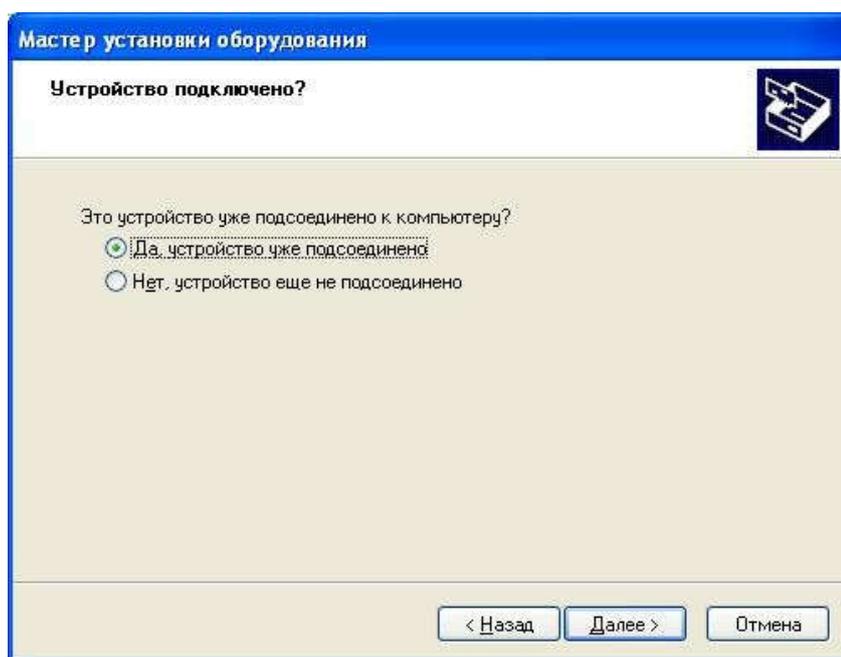


Рисунок 128 – Работа мастера, второй шаг

Видим перед собой список установленных устройств. Желтыми вопросиками отмечены устройства, которые установлены, но пока еще находятся в нерабочем состоянии. Причина этому – отсутствие драйверов. Из рисунка ниже можно заметить, что у меня не установлены драйвера на TV-tuner, сетевую, аудио и видео карту. У вас естественно оборудование будет свое. Выбираем какое-нибудь устройство, помеченное желтым вопросом и жмем «Далее».

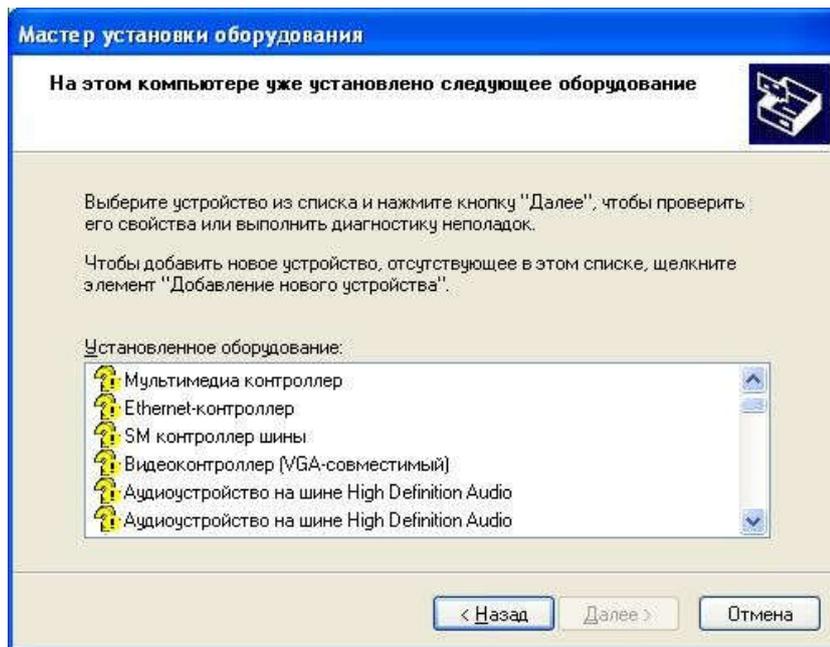


Рисунок 129 – Работа мастера, 3-й шаг

Мастер установки подтверждает наши с Вами догадки и сообщает, что «Для устройства не установлены драйверы. (Код 28)». Жмем «Готово».

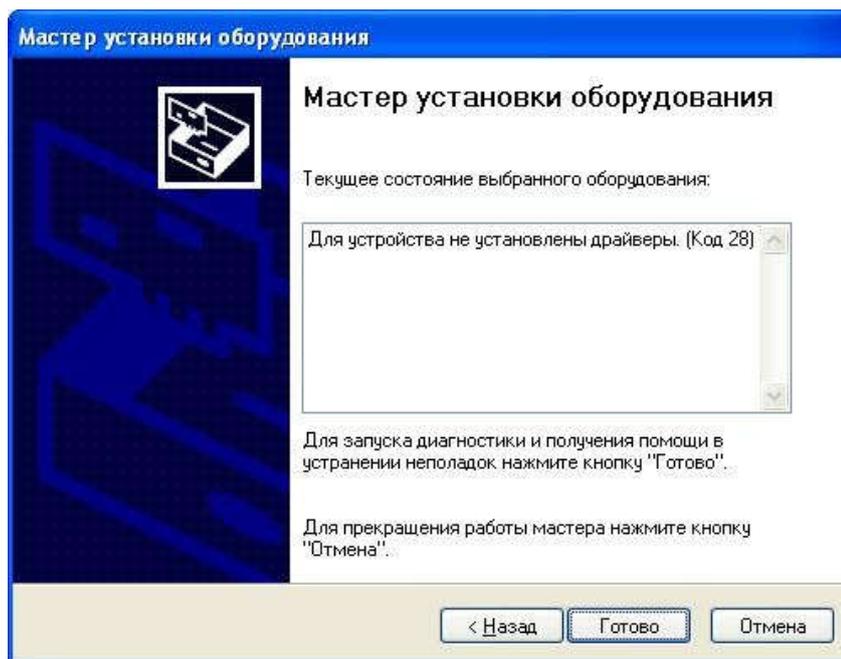


Рисунок 130 – Работа мастера, 4-й шаг

Нам предлагают подключиться к Интернету для поиска ПО. Выбираем пункт «Не в этот раз» и жмем «Далее»

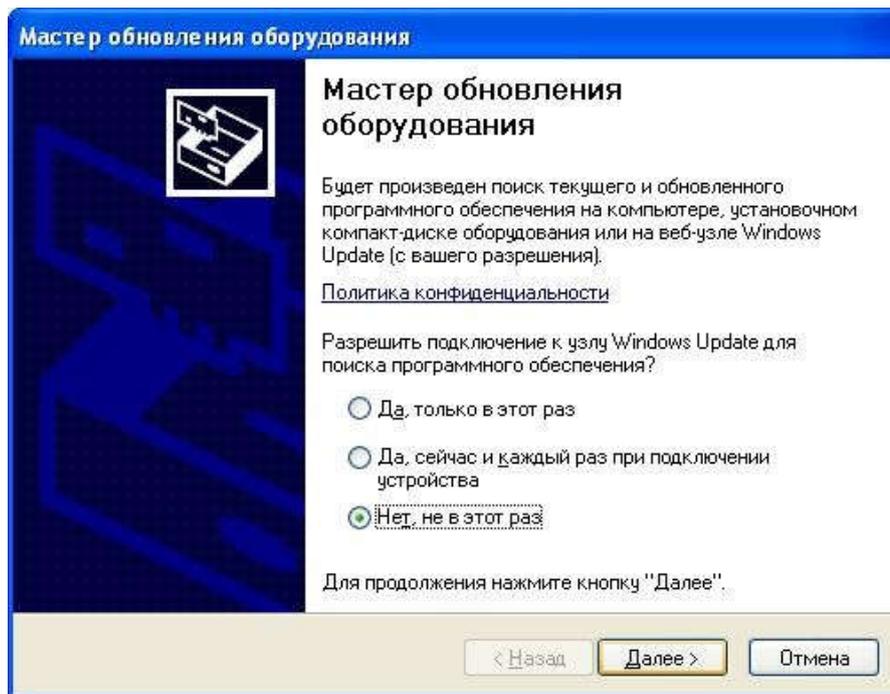


Рисунок 131 – Работа мастера, 5-й шаг

Далее нам необходимо подготовить сам драйвер. Для этого необходимо либо вставить диск с драйверами в дисковод, либо скачать драйвер с Интернета. **ВНИМАНИЕ!!!** Скачивайте драйверы на оборудование только с официального сайта его разработчика. В противном случае вы можете занести в компьютер вирус либо вывести из строя данное оборудование.

И так, если драйвер найден, тогда в следующем окне укажите к нему путь либо выберите «Автоматическая установка» и Windows сама найдет необходимый драйвер и нажмите «Драйвер».

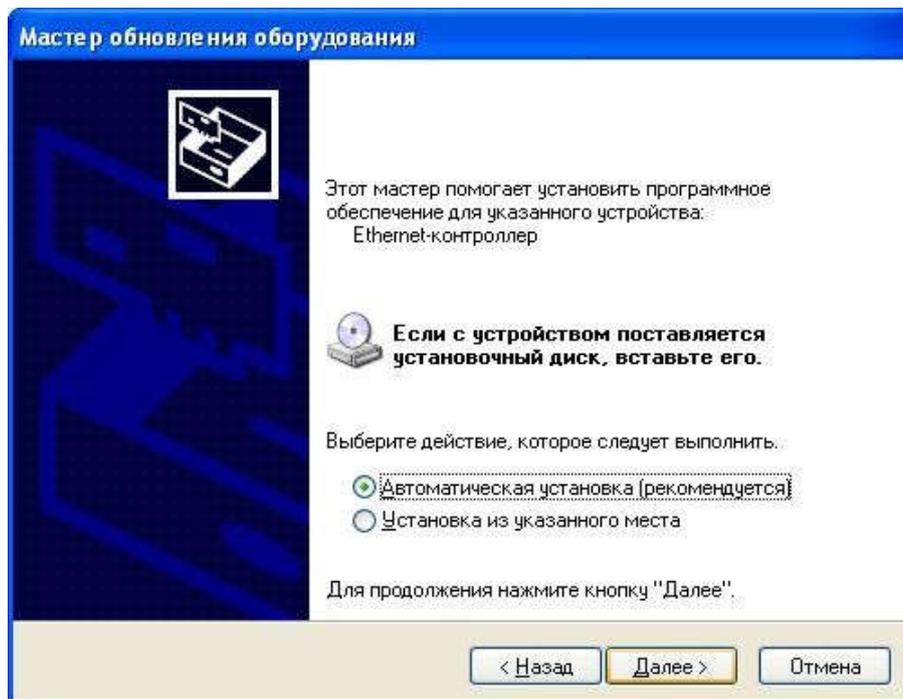


Рисунок 132 – Работа мастера, 6-й шаг

Поле установки драйвера перезагрузите систему и убедитесь, что вновь установленное оборудование работает корректно.

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1 По каким параметрам определяется производительность видеокарты.

5.2 Приведите примеры классификации видеоадаптеров.

5.3 По каким характеристикам следует выбирать видеоадаптер.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
5. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
6. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
7. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

8. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
9. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
10. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
11. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
12. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
13. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
14. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
15. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
16. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
17. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
18. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
19. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.

20. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
21. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
22. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Раздел 3. Периферийные устройства

Тема 3.1. Клавиатура, мышь, джойстик

Практическая работа № 10. Устройство манипуляторов. Чистка и неисправности мыши и клавиатуры

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ клавиатура;
- ✓ джойстик;
- ✓ мышь;
- ✓ жидкость для чистки манипуляторов;
- ✓ салфетки или фиброматериал, предназначенный для чистки оборудования;
- ✓ крестовая отвертка 5,5x100.

1. **Цель работы:** Освоить устройство и сервисное обслуживание манипуляторов

2. **Основные теоретические положения:**

Устройство клавиатуры компьютера, типы клавиатур

Поговорим о том, как устроена клавиатура компьютера, и собственно, какие типы клавиатур существуют.



Рисунок 133– Устройство клавиатуры

Итак, мы все знаем для чего нужна клавиатура, трудно найти человека, который бы этого не знал. Задав подобный вопрос на улице какому-нибудь незнакомому человеку, мы скорее всего услышим подобный ответ: "Для ввода информации, для набора текста" и т.д. И с этим трудно поспорить. Но много ли людей знают какие типы клавиатур существуют и чем они отличаются?

Клавиатура является одним из так называемых **HID-устройств** (Human Interface Devices), устройств с интерфейсом "компьютер-человек", или как-то так, поправьте меня

пожалуйста если что. К этой категории еще можно отнести мышь и различные джойстики, рули.

Итак, в чем же разница между всем этим многообразием представленных в магазинах клавиатур, ну кроме цены конечно)? Существует всего четыре типа клавиатур, которые различаются механизмом работы клавиш: механические клавиатуры, мембранные, полумеханические, клавиатуры с ножничным механизмом. И сейчас мы подробно поговорим про каждую из них, разберем плюсы, минусы таких клавиатур.

Устройство мембранной клавиатуры

Мембранная клавиатура является самой распространенной из всех, по причине низкой стоимости изготовления и относительно невысокого уровня шума, издаваемого клавишами при наборе. Принцип действия довольно прост, при нажатии одной из клавиш замыкаются контактные мембраны в форме диска, расположенные на пластиковой пленке, сложенной как бы в два слоя (по одной мембране на каждый слой). На фото ниже клавиатура перевернута, т.е. расположена клавишами к столу.



Рисунок 134 – Устройство мембранной клавиатуры

Между этими слоями находится еще один - слой, изолирующий контакты верхнего и нижнего слоев. За возврат клавиш отвечает резиновый "купол", вот откуда "бесшумность" клавиатур такого типа.

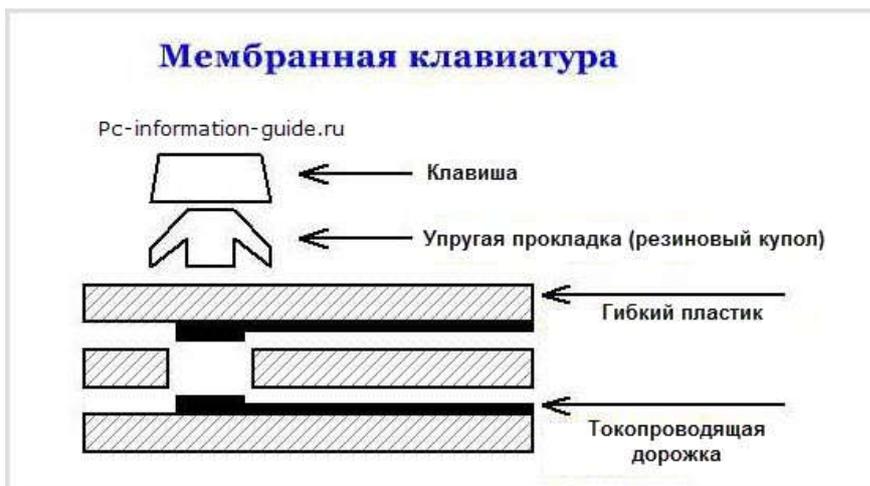


Рисунок 135 – Устройство мембранной клавиатуры

Кстати, использование резинового "купола" вместо классической пружины, позволяет еще и повысить надежность, такие клавиатуры достаточно герметичны, что возможно избавит вас от покупки новой, в том случае, если на нее случайно прольется кофе (само). Из недостатков такого типа клавиатур можно отметить относительно малый

ресурс (в среднем 10 млн. нажатий - около 5 лет работы), а так же "эффект усталости", когда нажимать клавиши становится все легче.

А что насчет полумеханических клавиатур? В клавиатурах этого типа вместо обычных контактов используются более долговечные металлические контакты, размещенные на печатной плате. Однако, как и прежде, здесь за возврат клавиш в начальное положение отвечает все тот же **резиновый купол**. Получается, что **эффект "усталости"** клавиш присутствует здесь во всей "красе". Но в целом, такие устройства более надежны, скажем так - они средние по надежности, но и цена на них тоже средняя, уже не такая низкая, как на клавиатуры мембранного типа. Таким образом, скрестив "ужа с ежом", получили хорошо сбалансированную по всем характеристикам клавиатуру, на нее и кофе пролить не так страшно, и шумит она не сильно.

Как устроена механическая клавиатура

Ну а мы с вами незаметно подошли к следующему типу так называемых "механических" клавиатур. Главное отличие заключается в том, что за возврат клавиш отвечает **пружина**. Подобное решение призвано повысить долговечность работы и улучшить тактильные ощущения при наборе, особенно при быстром наборе, например все тем же десятипальцевым "слепым" методом печати. Соответственно про "усталость" клавиш говорить не приходится, здесь таковой эффект отсутствует полностью. Предлагаю остановиться на особенностях такого типа клавиатур поподробнее.

Все контакты в механических клавиатурах выполнены из металла, но существуют разновидности с позолоченными контактами. О надежности вы сможете судить по приблизительному сроку службы таких клавиатур, который составляет от 50 (для обычных) до 100 (для позолоченных контактов) млн. нажатий. Так как в конструкции таких клавиатур отсутствует резиновый купол, его роль выполняют специальные **переключатели**, коих существуют великое множество. Самые популярные из них - переключатели с прикольным названием "Cherry", которых, в свою очередь, тоже несколько типов, и все они отличаются тем, что по-разному замыкают контакты. Это "Cherry mx black, blue, red, white".

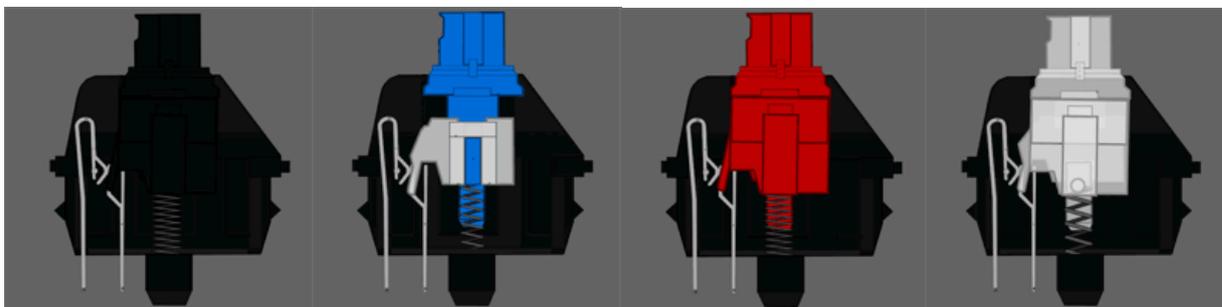


Рисунок 136 – Переключатели

Кстати, по сравнению с мембранными, механические клавиатуры намного быстрее реагируют на нажатия, и за счет того, что вам не приходится нажимать клавишу до упора вниз, получается, что печатаете вы быстрее, а энергии на это все тратите меньше. Вот такой вот профит получается. Но и это еще далеко не все.

Очень часто клавиатуры имеют так называемую "**тактильную отдачу**", это когда вы при нажатии ощущаете, как кнопки нажимаются, не глядя чувствуете, на каком расстоянии от пальцев они находятся и с какой силой их надо нажимать - грубо говоря, просто "чувствуете" свою клавиатуру. Для "слепого" набора это очень важно. Так вот, в мембранной клавиатуре тактильная отдача со временем становится не такой же, как в начале, играет роль тот самый эффект "усталости" клавиш. А в механической - не изменится.

Многие механические переключатели издают громкий "щелкающий" звук. Это помогает регистрировать нажатия не только тактильным ощущением, но и звуком. Но многих это раздражает, поэтому в некоторых клавиатурах такого звука нет.

Ну а теперь немного "дегтя". **Механические клавиатуры** тяжелее мембранных, за счет того, что в конструкции используются тяжелые материалы. Например, все клавиши могут быть вмонтированы в металлическую пластину, что не только добавляет веса, но и увеличивает стоимость самой клавиатуры.



Рисунок 137 – Клавиатура в разобранном виде

А отсутствие резиновых элементов в конструкции приводит к **потере герметичности**, хотя есть модели с защитой от жидкостей, но стоимость их откровенно говоря зашкаливает.

Разновидности мембранных клавиатур

Есть еще клавиатуры с **ножничным механизмом** клавиш, это те что используются в ноутбуках, но можно и приобрести такую для обычного ПК. Позиционируются они, как разновидность мембранных клавиатур, но при этом обеспечивают более ровный вертикальный ход клавиш и отсутствие заеданий.

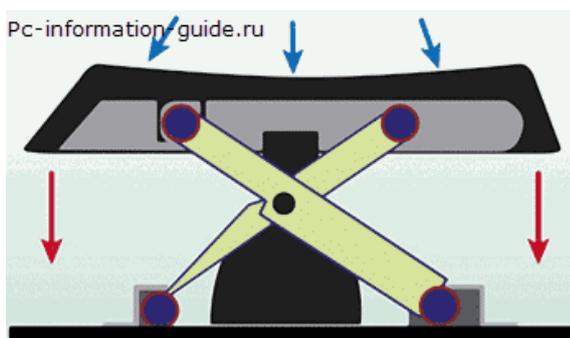


Рисунок 138 – Клавиатуры с ножничным механизмом клавиш

Достигается это все за счет того, что клавиши закрепляются с помощью двух пластиковых деталей (креплений), образующих "ножницы". Благодаря такому механизму, достигается равномерность нажатия, то есть становится не так важно, в какую часть клавиши вы нажмете, в центр или ее край, четкость нажатия все равно останется на высоте. Вот как это выглядит "в живую".



Рисунок 139 – Крепление клавиш

"Гибкие" клавиатуры.

Все видели героев-хакеров в кино, которым в очередной раз, выполняя задание по спасению мира, приходилось что-то обезвреживать или взламывать, при этом они доставали клавиатуру буквально из кармана, разворачивали ее и спокойно работали.

Так вот, это никакая не выдумка режиссера, а такие клавиатуры действительно существуют. И, как и в случае с ножничными клавиатурами, гибкие - это просто разновидность мембранных клавиатур. Такие клавиатуры, как правило, обтянуты в герметичный корпус, например, из силикона, что позволяет мыть ее под краном, например, или сворачивать в трубочку.

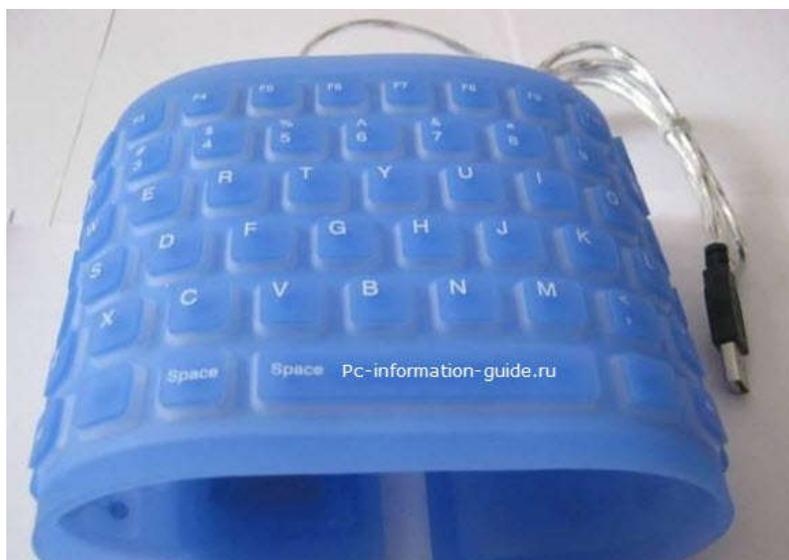


Рисунок 140 – Гибкая клавиатура

Однако отсутствие жесткого корпуса не позволяет долго работать за такой клавиатурой, не испытывая при этом больших неудобств. Скорее всего, они сгодятся как "походный" вариант, либо для того, чтобы пошутить над кем-нибудь).

Виды и устройство компьютерных мышей

По функциональному назначению их можно разделить на классы: одни - предназначены для игр, другие - для обычной работы, третьи - для рисования в графических редакторах.



Рисунок 141 – Устройство компьютерной мыши

Но для начала, предлагаю перенестись на несколько десятилетий назад, как раз в то время, когда и придумали это сложное устройство. Первая компьютерная мышь появилась еще в 1968 году, и придумал ее американский ученый по имени Дуглас Энгельбарт. Мышку разрабатывало американское агентство космических исследований (NASA), которое и дало патент на изобретение Дугласу, но в один момент потеряло к разработке всяких интерес.



Рисунок 142 – Первое устройство – манипулятор

Первая в мире мышка представляла собой тяжелую деревянную коробочку с проводом, которая помимо своего веса была еще и крайне неудобной в использовании. По понятным причинам ее решили назвать "mouse", а чуть позже искусственно придумали расшифровку этой как бы аббревиатуры. Ага, теперь mouse, это не что иное, как "Manually Operated User Signal Encoder", то есть устройство, с помощью которого пользователь может вручную кодировать сигнал.

Все без исключения компьютерные мыши имеют в своем составе ряд компонентов: корпус, печатная плата с контактами, микрики (кнопки), колесо(-а) прокрутки - все они в том или ином виде присутствуют в любой современной мышке. Но вас наверняка мучает вопрос - что же тогда отличает их друг от друга (помимо того, что есть игровые, не игровые, офисные и т.д.):

- Механические
- Оптические

- Лазерные
- Трекбол-мыши
- Индукционные
- Гироскопические

Дело в том, что каждый из вышеперечисленных видов компьютерных мышей появился в разное время и использует разные законы физики. Соответственно, у каждого из них есть свои недостатки и достоинства, о которых непременно будет сказано далее по тексту. Надо отметить, что наиболее подробно будут рассмотрены только первые три вида, остальные - не так подробно, в виду того, что они менее популярны.

Механические мыши

Механические мыши - традиционные шариковые модели, относительно большого размера, требующие постоянной чистки шарика для эффективной работы. Грязь и мелкие частицы могут оказаться между вращающимся шариком и корпусом, и необходимо будет проводить чистку. Без коврика она никак не будет работать. Лет 15 назад была единственной в мире.



Рисунок 143 – Механическая мышь

Снизу у механической мышки находилось отверстие, которое прикрывало поворотное пластиковое кольцо. Под ним находился тяжелый шарик. Этот шарик изготавливали из металла и покрывали резиной. Под шариком находились два пластмассовых валика и ролик, который и прижимал шарик к валикам. При передвижении мышки шарик вращал валик. Вверх или вниз - вращался один валик, вправо или влево - другой. Поскольку в таких моделях сила тяжести играла решающее значение, в невесомости такое устройство не работало, поэтому NASA отказалось от нее.

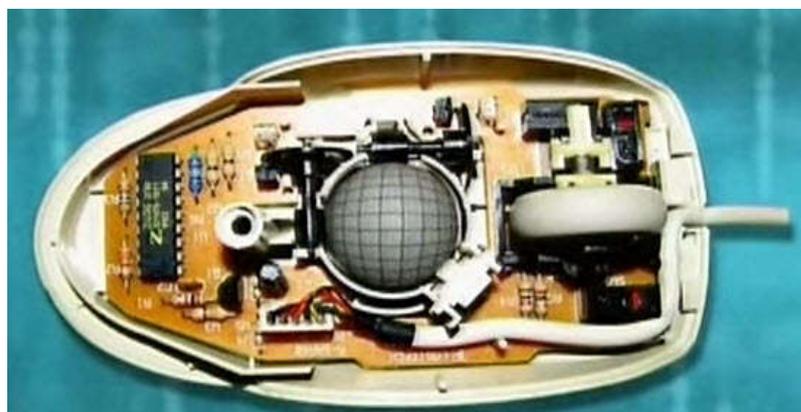


Рисунок 144 – Состав механической мыши



Рисунок 145 – Устройство механической мыши

Если движение было сложное, вращались оба валика. На конце каждого пластмассового валика устанавливалась крыльчатка, как на мельнице, только во много раз меньше. С одной стороны крыльчатки находился источник света (светодиод), с другой - фотоэлемент. При движении мышью крыльчатка крутилась, фотоэлемент считывал количество импульсов света, которые попали на него, а затем передавал эту информацию в компьютер.

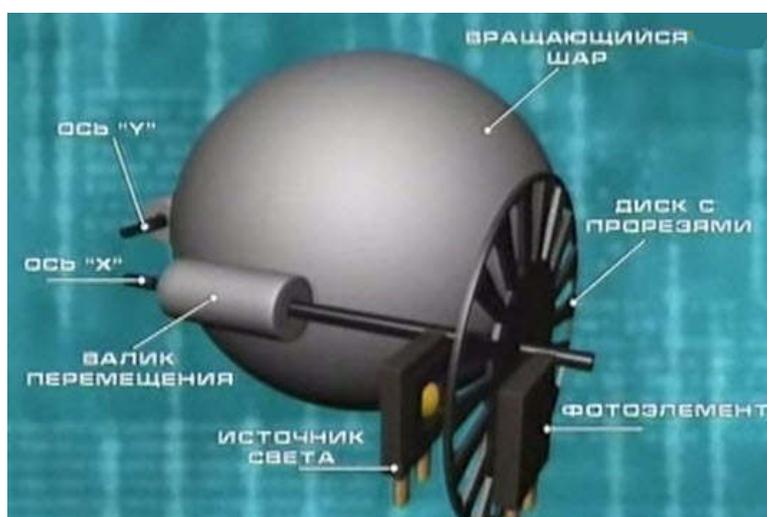


Рисунок 146 – Организация работы механической мыши

Поскольку лопастей у крыльчатки было много, движение указателя на экране воспринималось как плавное. Оптико-механические мыши (они же - просто "механические") страдали большим неудобством, дело в том, что периодически их нужно было разбирать и чистить. Шарик в процессе работы натаскивал внутрь корпуса всякий мусор, нередко резиновая поверхность шарика настолько загрязнялась, что валики перемещения просто проскальзывали и мышь глючила.

По этой же причине такой мышке просто необходим был коврик для корректной работы, иначе бы шарик проскальзывал и быстрее загрязнялся.

Оптические и лазерные мыши

В оптических мышках разбирать и чистить ничего не нужно, так как в них нет вращающегося шарика, они работают по иному принципу. В оптической мышке используется светодиод-сенсор. Такая мышь работает как маленькая фотокамера, которая сканирует поверхность стола и "фотографирует" ее, таких фотографий камера успеваает сделать около тысячи за секунду, а некоторые модели и больше.



Рисунок 147 – Оптическая мышь

Данные этих снимков обрабатывает специальный микропроцессор на самой мышке и отправляет сигнал на компьютер. Преимущества на лицо - такой мыши не нужен коврик, она легкая по весу и может сканировать почти любую поверхность. Почти? Да, все кроме стекла и зеркальной поверхности, а также бархата (бархат очень сильно поглощает свет).



Рисунок 148 – Состав оптической мыши

Лазерная мышь очень похожа на оптическую, но принцип работы ее отличается тем, что **вместо светодиода используется лазер**. Это более усовершенствованная модель оптической мыши, ей требуется гораздо меньше энергии для работы, точность считывания данных с рабочей поверхности у нее гораздо выше, чем у оптической мыши. Вот она то может работать даже на стеклянной и зеркальной поверхностях.

Фактически, лазерная мышь представляет собой разновидность оптической, поскольку в обоих случаях используется светодиод, просто во втором случае он излучает **невидимый глазу спектр**.

Итак, принцип работы оптической мыши отличается от работы шариковой. Для сканирования поверхности используется маленькая камера, которая включает в себя: лазерный диод, фокусные линзы, объектив, сенсор изображения.

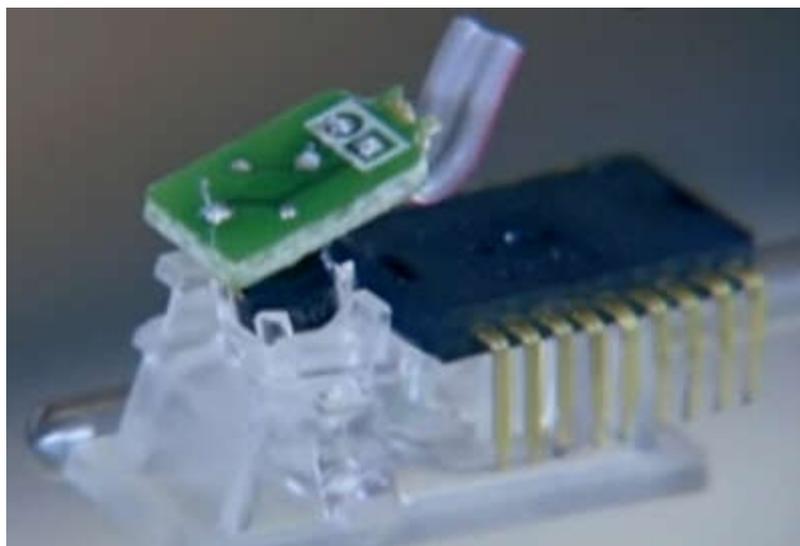


Рисунок 149 – Принцип работы оптической мыши

Процесс начинается с лазерного или оптического (в случае с оптической мышью) диода. Диод излучает невидимый свет, линза фокусирует его в точку, равную по толщине человеческому волосу, луч отражается от поверхности, затем сенсор ловит этот свет. Сенсор настолько точен, что может улавливать даже мелкие неровности поверхности.

Секрет в том, что **именно неровности** позволяют мышке замечать даже малейшие движения. Снимки, полученные камерой, сравниваются, микропроцессор сравнивает каждый последующий снимок с предыдущим. Если мышка сдвинулась, между снимками будет отмечена разница.

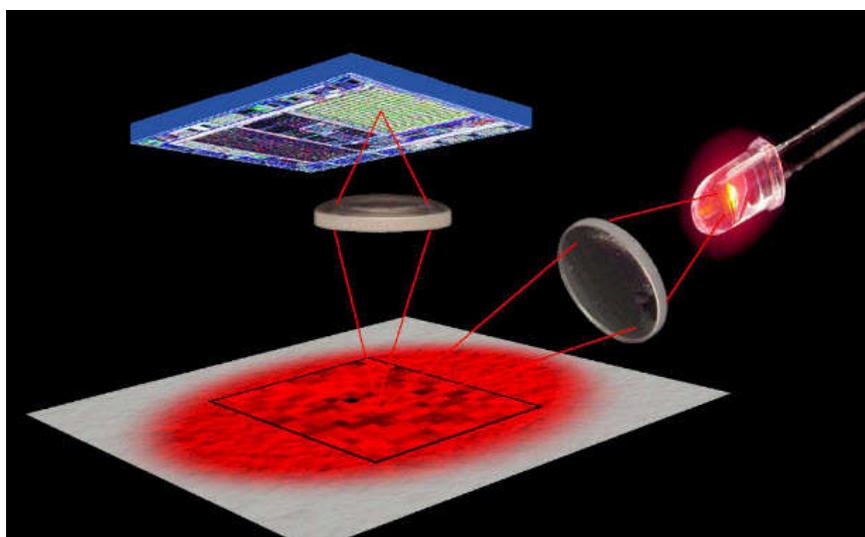


Рисунок 150 – Демонстрация работы мыши

Анализируя эти отличия мышь определяет направление и скорость любого передвижения. Если разница между снимками значительна, курсор перемещается быстро. Но даже в неподвижном состоянии мышь продолжает делать снимки.

Таким образом, если ваша мышь снизу светится красным или синим светом, значит она оптическая. А если никакого света нет - лазерная.

Трекбол-мышь

Трекбол мышь - устройство, в котором используется выпуклый шарик - "Trackball". Устройство трекбола очень схоже с устройством механической мыши, только шар в ней

находится сверху или сбоку. Шар можно вращать, а само устройство остается на месте. Шар заставляет вращаться пару валиков. В новых трекболах используются оптические датчики перемещения



Рисунок 151 – Трекбол-мышь

Устройство под названием "Трекбол" может понадобиться далеко не всем, в добавок его стоимость нельзя назвать низкой, кажется, минимум начинается от 1400 руб.

Индукционные мыши

В индукционных моделях используется специальный коврик, работающий по принципу графического планшета. Индукционные мыши имеют хорошую точность и их не нужно правильно ориентировать. Индукционная мышь может быть беспроводной или иметь индуктивное питание, в последнем случае ей не потребуется аккумулятор, как обычной беспроводной мышке.



Рисунок 152 – Индукционная мышь

Гирскопические мыши

Ну а мы с вами незаметно подошли к заключительному виду компьютерных мышей - гирскопическим мышкам. Гирскопические мыши при помощи гироскопа распознают движение не только по поверхности, но и в пространстве. Ее можно взять со стола и управлять движениями кистью руки. Гирскопическую мышь можно использовать как указку на большом экране. Однако, если положить ее на стол, она будет работать как обычная, оптическая.



Рисунок 153 – Гироскопическая мышь

Этот вид мышек действительно может быть полезен и популярен в определенных ситуациях. Например, на какой-нибудь презентации она будет весьма полезной.

Для нормальной работы с мышью очень важно, чтобы поверхность, по которой она передвигается, была ровной. Обычно, для этого применяются специальные коврики. Оптическая мышь более требовательна к поверхности, без коврика использовать можно, но на поверхностях с рывтинами или на стекле - будет глючить. Лазерная мышь может работать хоть на коленке, хоть на зеркале.

Джойстик – это устройство, предназначенное для ввода информации. Внешне – это качающаяся ручка, при помощи которой происходит движение чего-либо по экрану. Кроме ручки, на платформе могут располагаться различные кнопки и выключатели. При установки дополнительного оборудования возможны изменения координаты Z, помимо координатных осей X и Y. Широко применяется джойстик в мобильных телефонах и компьютерных играх.

Исторически джойстик известен с времен войны конфедератов в 1861-1865 годах в Америке. Электрический джойстик первыми применили нацисты в 1943 году. Массовое применение началось со второй половины двадцатого столетия в радио - управляемых моделях и электрических инвалидных колясках. По типу своих перемещений джойстики подразделяются на одномерные, двухмерные, трехмерные и приставочные. Их мерность зависит от перемещения объекта в разных плоскостях. Трехмерные джойстики способствуют контролю перемещения объекта в трех плоскостях. Применяются в игровой сфере, в системах автоматизированного проектирования и трехмерного моделирования.

Существуют дискретные и аналоговые джойстики. Хотя дискретные джойстики уже и устарели, но они, как и раньше, широко используются в игровых приставках и мобильных телефонах. Принцип их действия заключается в том, что одно нажатие смещает курсор на одну позицию. Таким образом, диапазон смещения определяется количеством нажатий, и он не ограничен. При использовании аналогового джойстика диапазон перемещения курсора ограничен ходом ручки. Диапазон перемещения зависит от угла отклонения ручки. В персональном компьютере джойстики подключаются к стандартному интерфейсу USB. В настоящее время фирмы – производители игровых приставок стандартизировали интерфейс USB. Поэтому, джойстики могут подключаться

как к персональным компьютерам, так и к приставкам. Аналоговые джойстики на качающемся узле бывают одноосными и двухосными. У дискретных джойстиков шарнирно закрепленная ручка замыкает контакты.

В джойстиках используются дополнительные элементы управления – тумблер автоматического огня, мини-джойстик, устройство управляющее работой двигателя, педали или ручка поворота. Существуют комплекты для полноценного управления различными симуляторами: комплект из педалей и двух ручек с кнопками, использующейся в авиа симуляции; комплект из педалей с колесом руля, использующейся в авто симуляции и т. д.

Компьютерные мыши, джойстики и клавиатуры собирают огромное количество пыли и микробов. Чтобы как – то с этим бороться, в западных странах была разработана специальная технология очистки оргтехники при помощи ультразвука. Однако в России с этой проблемой борются – при помощи салфеток и тряпочек.

Самым проблемным в плане загрязнения устройством, несомненно, является клавиатура. Ей перепадают крошки от бутербродов и крекеров, на нее проливается чай и кофе. И, практически никто не моет руки перед работой за компьютером. Поэтому, даже самая новая и чистая клавиатура в самые кратчайшие сроки превращается в место для хранения мусора и распространитель бактерий.

Конечно, чистка клавиатуры не составит большого труда даже для неопытного пользователя. Для этой цели отлично подойдет узкая насадка для пылесоса, которая используется для чистки труднодоступных мест. Пылесос лучше использовать мощный, хотя это не обязательно. Несложно провести и чистку влажной тряпочкой, главное – получше отжать ее. Подойдет и влажная кисточка или ватный тампон.

Чистка мыши тоже не должна вызвать трудностей. Если у вас шариковая мышь, то необходимо извлечь шарик и почистить всю поверхность салфеткой, смоченной в специальном растворе, который продается в магазинах. У оптической мыши корпус герметичен, поэтому чистить ее намного проще. Просто протираем всю поверхность устройства салфеткой или ватным диском.

Джойстики меньше всего нуждаются в чистке. Однако, если есть серьезное загрязнение то протирать нужно только специальным раствором.

Чистку мыши, клавиатуры рекомендуется проводить хотя бы раз в неделю, а раз в год проводить полную чистку, включая уборку мусора под клавишами и чистку внутри системного блока.

3. Задание к работе: произвести чистку манипулятора, клавиатуры, выяснить тип, разновидность и особенности периферийного устройства, способы его подключения.

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1. Из каких элементов состоит манипулятор мышь.

5.2. Какими характеристиками должна обладать клавиатура.

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.
3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
8. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
9. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
10. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

11. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
12. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
13. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
14. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
15. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
16. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
17. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
18. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006
19. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
20. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
21. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
22. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
23. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 3.2. Мониторы с ЖК экраном

Практическая работа № 11. Разборка типового ЖК монитора. Устройство ЖК монитора. Программы для тестирования изображения ЖК мониторов

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ ЖК монитор;
- ✓ отвертка крестовая 6,5x100;
- ✓ пластиковый «угол» для открывания защелок монитора;
- ✓ антистатический браслет.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ Программа Nokia Monitor test;
- ✓ ОС Windows XP (7);

1. **Цель работы:** Изучить устройство монитора. Провести разборку монитора. Провести тест работоспособности монитора

2. **Основные теоретические положения:**

Как работает ЖК монитор?

Поперечное сечение панели на тонкопленочных транзисторах представляет собой многослойный бутерброд. Крайний слой любой из сторон выполнен из стекла. Между этими слоями расположен тонкопленочный транзистор, панель цветного фильтра, обеспечивающая нужный цвет – красный, синий или зеленый, и слой жидких кристаллов. Вдобавок ко всему существует флуоресцентная подсветка, освещающая экран изнутри.

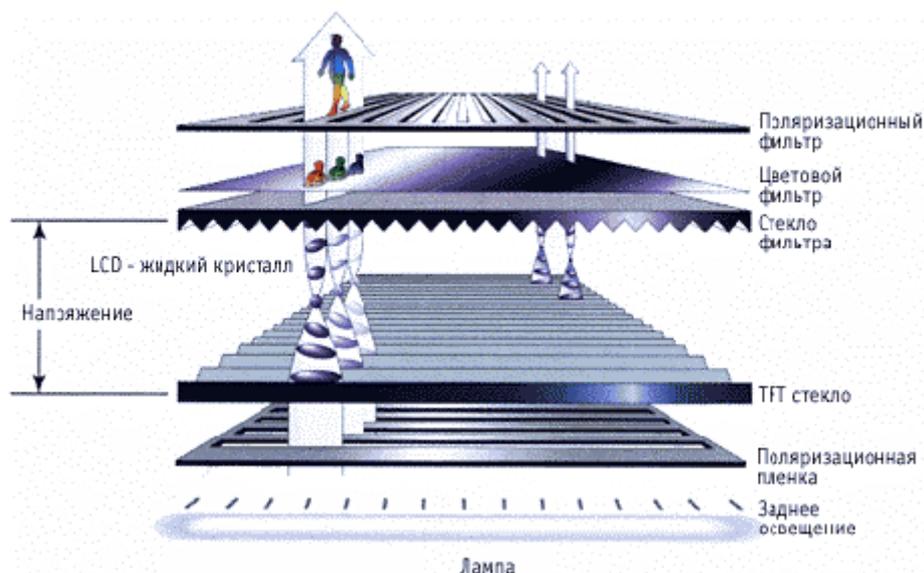


Рисунок 154 – Устройство ЖК-монитора

При нормальных условиях, когда нет электрического заряда, жидкие кристаллы находятся в аморфном состоянии. В этом состоянии жидкие кристаллы пропускают свет.

Количеством света, проходящего через жидкие кристаллы, можно управлять с помощью электрических зарядов – при этом изменяется ориентация кристаллов.

Как и в традиционных электроннолучевых трубках, пиксель формируется из трех участков – красного, зеленого и синего. А различные цвета получаются в результате изменения величины соответствующего электрического заряда (что приводит к повороту кристалла и изменению яркости проходящего светового потока).

TFT экран состоит из целой сетки таких пикселей, где работой каждого цветового участка каждого пикселя управляет отдельный транзистор. Именно здесь стоит поговорить о разрешении. Для нормального обеспечения экранного разрешения 1024x768 (режим SVGA) монитор должен располагать именно таким количеством пикселей.

3. Задание к работе: произвести разборку стандартного ЖК монитора

Отключаем от питания монитор. Переворачиваем монитор матрицей вниз и кладем на мягкую поверхность:



Рисунок 155 — Разборка монитора, шаг 1-й

Откручиваем 4 винта подставки и два винта по углам монитора:



Рисунок 156 – Разборка монитора, шаг 2-й

Аккуратно медиатором отщелкиваем заднюю крышку:



Рисунок 157 – Разборка монитора, шаг 3-й

Снимаем ее:



Рисунок 158 – Разборка монитора, шаг 4-й

Откручиваем 4 винта по углам монитора, которые держат ребра жесткости:



Рисунок 159 – Разборка монитора, шаг 5-й

И один винт по центру монитора:



Рисунок 160 – Разборка монитора, шаг 6-й

Отключаем разъем идущий на кнопки:



Рисунок 161 – Разборка монитора, шаг 7-й

Откидываем защитные черные пластмассовые штучки от разъемов ламп:



Рисунок 162 – Разборка монитора, шаг 8-й

Отключаем лампы и разъем идущий от платы блока питания-инвертора к плате скалера:

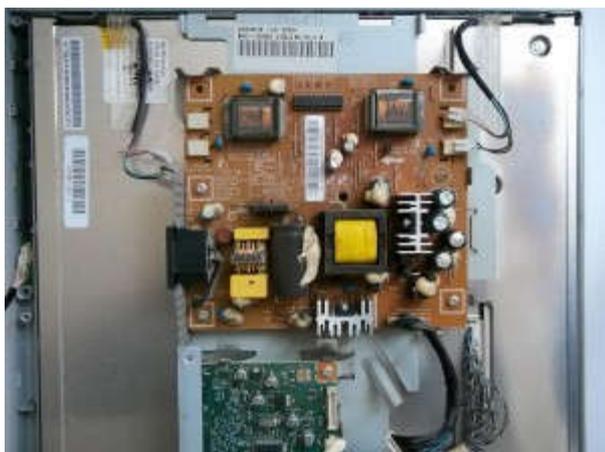


Рисунок 163 – Разборка монитора, шаг 9-й

Откручиваем 3 винта, которые держат плату блока питания-инвертора:

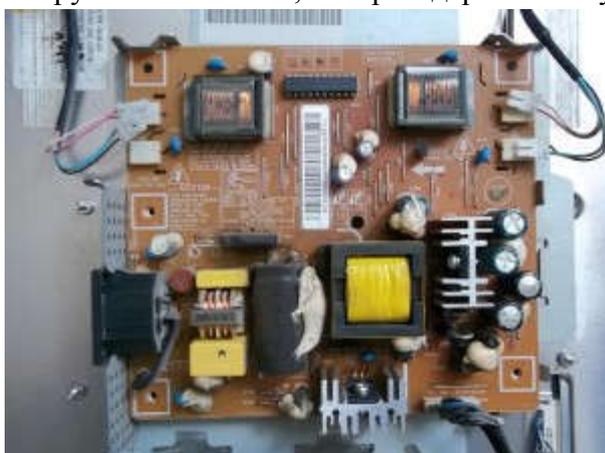


Рисунок 164 – Разборка монитора, шаг 10-й

И вытаскиваем плату блока питания-инвертора:



Рисунок 165 – Разборка монитора, шаг 11-й

Маркировка платы (на всякий случай) MT2-17 REV0.3. Кинув мимолетный взгляд на плату замечаем два конденсатора — C109 и C110 оба 1000mFx10V:



Рисунок 166– Разборка монитора, шаг 12-й

Собираем все в обратной последовательности. Включаем:

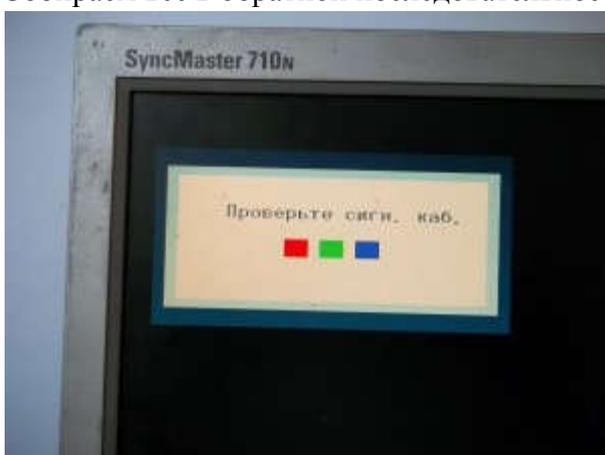


Рисунок 167 Сборка монитора

Видим надпись: «Проверьте сигн. каб.», которая говорит о том, что монитор не подключен к системному блоку. Подключаем:



Рисунок 168 – Сборка монитора

Изображение появилось. Ставим на четырехчасовой прогон. Все работает. В мониторе используется матрица CHUNGHWA CLAA170EA.

Утилита Nokia Monitor Test 2.0 представляет собой набор тестов для различных типов мониторов и содержит необходимые шаблоны для проверки геометрии, сведений, разрешения, контрастности, яркости, фокусировки, цветопередачи и т.д. Давайте вместе рассмотрим некоторые функции бесплатной программы Nokia Monitor Test 2.0.

Настройка параметров монитора

Программа не требует установки, что начать ее использование, просто распакуйте скачанный архив на жесткий диск вашего компьютера. Затем кликните два раза по значку , чтобы запустить приложение. Теперь укажите языковые настройки (если в этом есть необходимость), для этого кликните по радиокнопке с нужным вам языком, для продолжения нажмите кнопку “Ok”. На экране вашего монитора появится главное окно программы

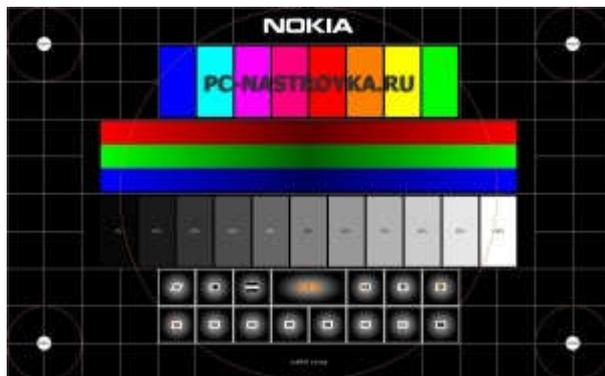


Рисунок 169– Настройка параметров монитора

где представлены разнообразные тесты для настройки параметров монитора.

Настройка геометрии изображения

Кликните левой клавишей мыши по значку . На экране появится тестовое изображение, чтобы настроить его воспользуйтесь клавишами на панели монитора.

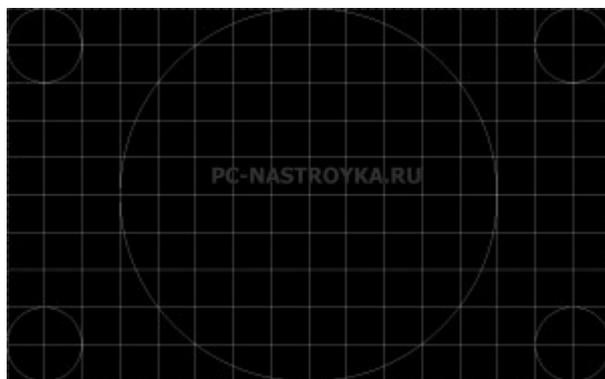


Рисунок 170– Настройка геометрии изображения

Настройте изображение так, чтобы штриховая линия почти скрывалась под обрамлением экрана по всему периметру.

Проверка читаемости текста на мониторе

Чтобы проверить или настроить читаемость текста на мониторе, выберите в гласном меню программы Nokia Monitor Test 2.0 пункт . После чего вы увидите тестовый экран.



Рисунок 171– Проверка читаемости текста на мониторе

Чтобы инвертировать цвета и проверить читаемость белого текста на черном фоне кликните левой кнопкой мыши.

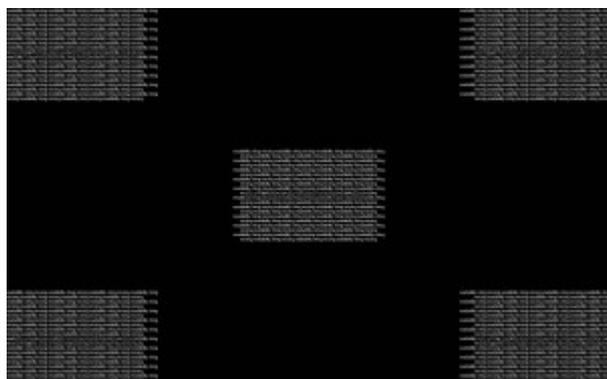


Рисунок 172 – Проверка читаемости белого текста на черном фоне

Настройка разрешения монитора

Кликнув по кнопке  вы сможете настроить разрешение экрана. Разрешение: — это необходимо сделать, например, в случае когда круг из теста, выполненного в “Настройка геометрии изображения” имеет форму овала.

Инструментов и тестов в программе Nokia Monitor Test 2.0 довольно много



Рисунок 173 – Настройка разрешения монитора

Выполните оставшиеся тесты.

4. Содержание отчёта:

4.1.Название и цели работы.

4.2.Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Какими параметрами должен обладать ЖК монитор.
- 5.2 Дайте характеристику тестовым программам ЖК монитора.
- 5.3 Расскажите, как устроен ЖК монитор.

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.
3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
8. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
9. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
10. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

11. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
12. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
13. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
14. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
15. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
16. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
17. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
18. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
19. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
20. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 3.3. ЭЛТ мониторы

Практическая работа № 12. Программы для тестирования изображения ЭЛТ мониторов

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ ЭЛТ монитор;

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ Программа Nokia Monitor test;
- ✓ Программа Monitors Matter CheckScreen;
- ✓ ОС Windows XP (7);

1. **Цель работы:** Изучить устройство ЭЛТ монитора.. Провести тест работоспособности монитора

2. **Основные теоретические положения:**

Конструкция ЭЛТ-монитора

Большинство используемых и выпускаемых ныне мониторов построены на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). В английском языке — Cathode Ray Tube (CRT), дословно — катодно-лучевая трубка. Иногда CRT расшифровывают как Cathode Ray Terminal, что соответствует уже не самой трубке, а устройству, на ней основанному. Электронно-лучевая технология была разработана немецким ученым Фердинандом Брауном в 1897 году и первоначально создавалась в качестве специального инструмента для измерения переменного тока, то есть для осциллографа. Электронно-лучевая трубка, или кинескоп, — самый важный элемент монитора. Кинескоп состоит из герметичной стеклянной колбы, внутри которой находится вакуум. Один из концов колбы узкий и длинный — это горловина. Другой — широкий и достаточно плоский — экран. Внутренняя стеклянная поверхность экрана покрыта люминофором (luminophor). В качестве люминофоров для цветных ЭЛТ используются довольно сложные составы на основе редкоземельных металлов — иттрия, эрбия и т. п. Люминофор — это вещество, которое при бомбардировке заряженными частицами испускает свет. Заметим, что иногда люминофор называют фосфором, но это не верно, так как люминофор, используемый в покрытии ЭЛТ, не имеет ничего общего с фосфором. Более того, фосфор светится только в результате взаимодействия с кислородом воздуха при окислении до P₂O₅, и свечение длится очень недолго (кстати, белый фосфор — сильный яд).

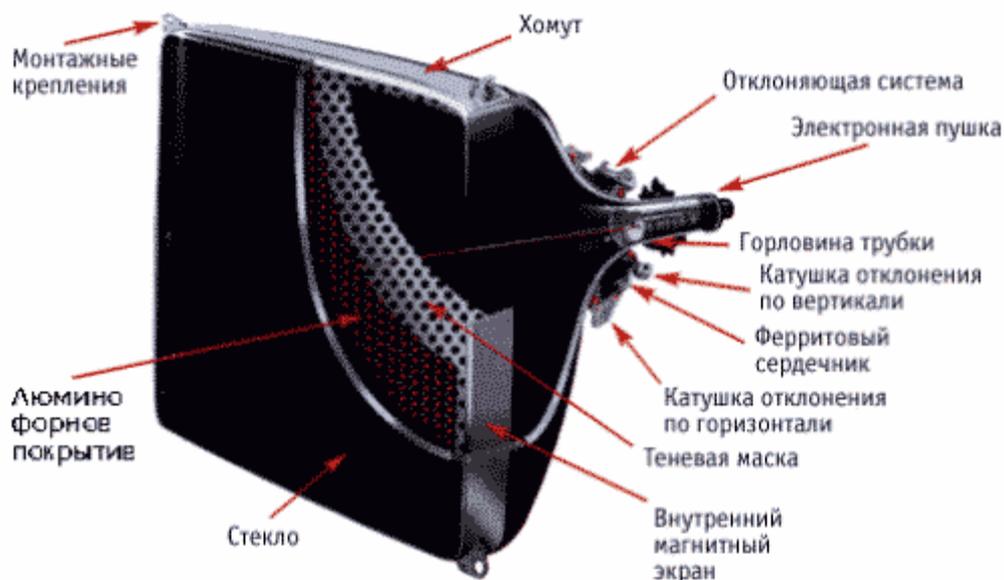


Рисунок 174 – Конструкция ЭЛТ-монитора

Для создания изображения в ЭЛТ-мониторе используется электронная пушка, откуда под действием сильного электростатического поля исходит поток электронов. Сквозь металлическую маску или решетку они попадают на внутреннюю поверхность стеклянного экрана монитора, которая покрыта разноцветными люминофорными точками. Поток электронов (луч) может отклоняться в вертикальной и горизонтальной плоскости, что обеспечивает последовательное попадание его на все поле экрана. Отклонение луча происходит посредством отклоняющей системы. Отклоняющие системы подразделяются на седловидно-тороидальные и седловидные. Последние предпочтительнее, поскольку имеют пониженный уровень излучения.

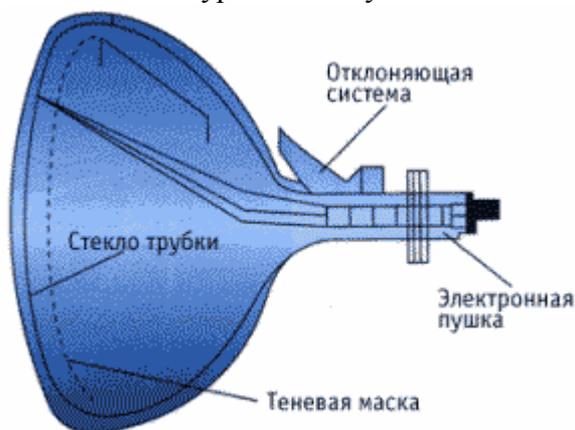


Рисунок 175 – Электронная пушка

Отклоняющая система состоит из нескольких катушек индуктивности, размещенных у горловины кинескопа. С помощью переменного магнитного поля две катушки создают отклонение пучка электронов в горизонтальной плоскости, а две другие — в вертикальной. Изменение магнитного поля возникает под действием переменного тока, протекающего через катушки и изменяющегося по определенному закону (это, как правило, пилообразное изменение напряжения во времени), при этом катушки придают лучу нужное направление. Сплошные линии — это активный ход луча, пунктир — обратный.

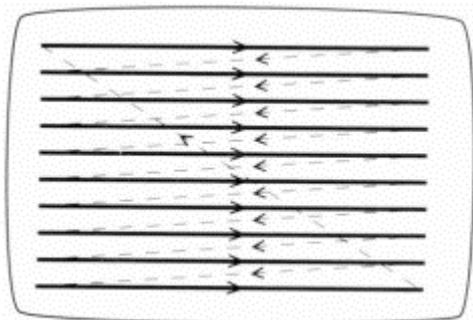


Рисунок 176– Катушки индуктивности

Частота перехода на новую линию называется частотой строчной (или горизонтальной) развертки. Частота перехода из нижнего правого угла в левый верхний называется частотой вертикальной (или кадровой) развертки. Амплитуда импульсов перенапряжения на катушках строчной развертки возрастает с частотой строк, поэтому этот узел оказывается одним из самых напряженных мест конструкции и одним из главных источников помех в широком диапазоне частот. Мощность, потребляемая узлами строчной развертки, также является одним из серьезных факторов, учитываемых при проектировании мониторов. После отклоняющей системы поток электронов на пути к фронтальной части трубки проходит через модулятор интенсивности и ускоряющую систему, работающие по принципу разности потенциалов. В результате электроны приобретают большую энергию ($E=mv^2/2$, где E -энергия, m -масса, v -скорость), часть из которой расходуется на свечение люминофора.

Электроны попадают на люминофорный слой, после чего энергия электронов преобразуется в свет, то есть поток электронов заставляет точки люминофора светиться. Эти светящиеся точки люминофора формируют изображение, которое вы видите на вашем мониторе. Как правило, в цветном CRT мониторе используется три электронные пушки, в отличие от одной пушки, применяемой в монохромных мониторах, которые сейчас практически не производятся.

Известно, что глаза человека реагируют на основные цвета: красный (Red), зеленый (Green) и синий (Blue) и на их комбинации, которые создают бесконечное число цветов. Люминофорный слой, покрывающий фронтальную часть электронно-лучевой трубки, состоит из очень маленьких элементов (настолько маленьких, что человеческий глаз не всегда может различить их). Эти люминофорные элементы воспроизводят основные цвета, фактически имеются три типа разноцветных частиц, чьи цвета соответствуют основным цветам RGB (отсюда и название группы из люминофорных элементов — триады).

Люминофор начинает светиться, как было сказано выше, под воздействием ускоренных электронов, которые создаются тремя электронными пушками. Каждая из трех пушек соответствует одному из основных цветов и посылает пучок электронов на различные люминофорные частицы, чье свечение основными цветами с различной интенсивностью комбинируется и в результате формируется изображение с требуемым цветом. Например, если активировать красную, зеленую и синюю люминофорные частицы, то их комбинация сформирует белый цвет.

Для управления электронно-лучевой трубкой необходима и управляющая электроника, качество которой во многом определяет и качество монитора. Кстати, именно различие в качестве управляющей электроники, создаваемой разными производителями, является одним из критериев определяющих разницу между мониторами с одинаковой электронно-лучевой трубкой.

Итак, каждая пушка излучает электронный луч (или поток, или пучок), который влияет на люминофорные элементы разного цвета (зеленого, красного или синего). Понятно, что электронный луч, предназначенный для красных люминофорных элементов,

не должен влиять на люминофор зеленого или синего цвета. Чтобы добиться такого действия используется специальная маска, чья структура зависит от типа кинескопов от разных производителей, обеспечивающая дискретность (растровость) изображения. ЭЛТ можно разбить на два класса - трехлучевые с дельтаобразным расположением электронных пушек и с планарным расположением электронных пушек. В этих трубках применяются щелевые и теневые маски, хотя правильнее сказать, что они все теневые. При этом трубки с планарным расположением электронных пушек еще называют кинескопами с самосведением лучей, так как воздействие магнитного поля Земли на три планарно расположенных луча практически одинаково и при изменении положения трубки относительно поля Земли не требуется производить дополнительные регулировки.

Типы ЭЛТ

В зависимости от расположения электронных пушек и конструкции цветоделительной маски различают ЭЛТ четырех типов, используемые в современных мониторах:

ЭЛТ с теневой маской (Shadow Mask)

ЭЛТ с теневой маской (Shadow Mask) наиболее распространены в большинстве мониторов, производимых LG, Samsung, Viewsonic, Hitachi, Belinea, Panasonic, Daewoo, Nokia. Теневая маска (shadow mask) — самый распространенный тип масок. Она применяется со времени изобретения первых цветных кинескопов. Поверхность у кинескопов с теневой маской обычно сферической формы (выпуклая). Это сделано для того, чтобы электронный луч в центре экрана и по краям имел одинаковую толщину.

ЭЛТ с теневой маской

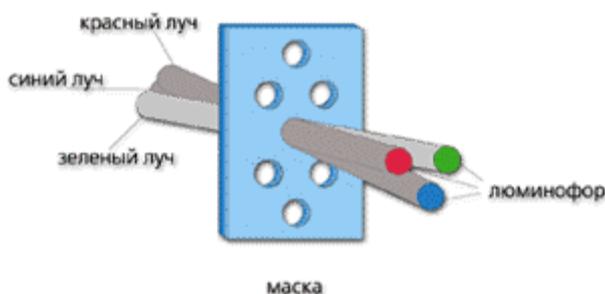


Рисунок 177– ЭЛТ с теневой маской

Теневая маска состоит из металлической пластины с круглыми отверстиями, которые занимают примерно 25% площади. Находится маска перед стеклянной трубкой с люминофорным слоем. Как правило, большинство современных теневых масок изготавливают из инвара. Инвар (InVar) — магнитный сплав железа (64%) с никелем (36%). Этот материал имеет предельно низкий коэффициент теплового расширения, поэтому, несмотря на то, что электронные лучи нагревают маску, она не оказывает отрицательного влияния на чистоту цвета изображения. Отверстия в металлической сетке работают как прицел (хотя и не точный), именно этим обеспечивается то, что электронный луч попадает только на требуемые люминофорные элементы и только в определенных областях. Теневая маска создает решетку с однородными точками (еще называемыми триады), где каждая такая точка состоит из трех люминофорных элементов основных цветов — зеленого, красного и синего, которые светятся с различной интенсивностью под воздействием лучей из электронных пушек. Изменением тока каждого из трех электронных лучей можно добиться произвольного цвета элемента изображения, образуемого триадой точек.

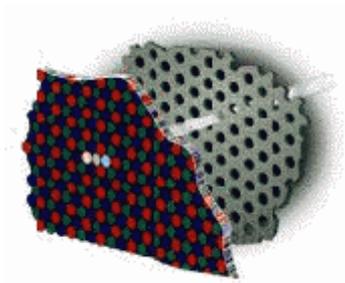


Рисунок 178 – Теневая маска

Одним из слабых мест мониторов с теневой маской является ее термическая деформация. На рисунке ниже, как часть лучей от электронно-лучевой пушки попадает на теневую маску, вследствие чего происходит нагрев и последующая деформация теневой маски. Происходящее смещение отверстий теневой маски приводит к возникновению эффекта пестроты экрана (смещения цветов RGB). Существенное влияние на качество монитора оказывает материал теневой маски. Предпочтительным материалом маски является инвар.

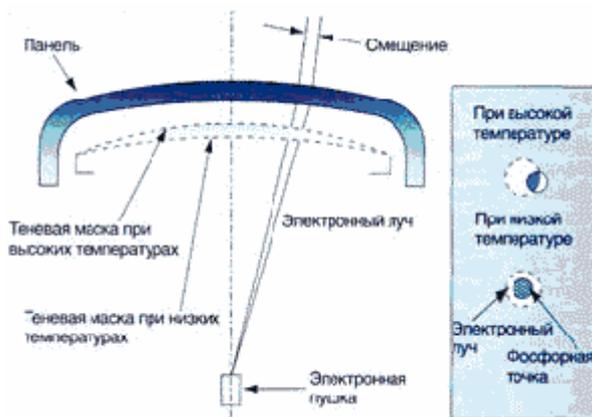


Рисунок 179 – Термическая деформация

Недостатки теневой маски хорошо известны: во-первых, это малое соотношение пропускаемых и задерживаемых маской электронов (только около 20-30% проходит через маску), что требует применения люминофоров с большой светоотдачей, а это в свою очередь ухудшает монохромность свечения, уменьшая диапазон цветопередачи, а во-вторых, обеспечить точное совпадение трех не лежащих в одной плоскости лучей при отклонении их на большие углы довольно трудно. Теневая маска применяется в большинстве современных мониторов — Hitachi, Panasonic, Samsung, Daewoo, LG, Nokia, ViewSonic.

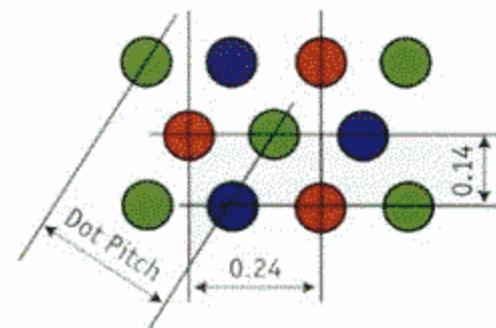


Рисунок 180 – Недостатки теневой маски

Минимальное расстояние между люминофорными элементами одинакового цвета в соседних строках называется шагом точек (dot pitch) и является индексом качества изображения. Шаг точек обычно измеряется в миллиметрах (мм). Чем меньше значение шага точек, тем выше качество воспроизводимого на мониторе изображения. Расстояние между двумя соседними точками по горизонтали равно шагу точек, умноженному на 0,866.

ЭЛТ с апертурной решеткой из вертикальных линий (Aperture Grill)

Есть еще один вид трубок, в которых используется Aperture Grille (апертурная решетка). Эти трубки стали известны под именем Trinitron и впервые были представлены на рынке компанией Sony в 1982 году. В трубках с апертурной решеткой применяется оригинальная технология, где имеется три лучевые пушки, три катода и три модулятора, но при этом имеется одна общая фокусировка.

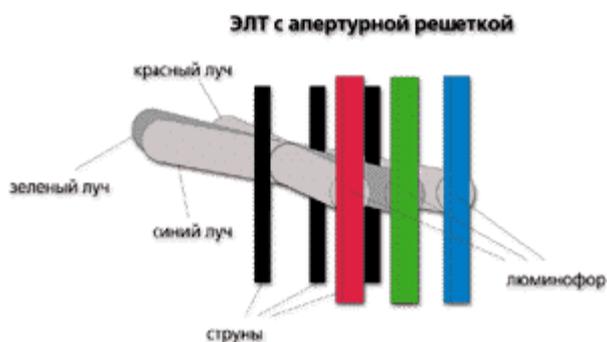


Рисунок 181 – ЭЛТ с апертурной решеткой из вертикальных линий

Апертурная решетка — это тип маски, используемый разными производителями в своих технологиях для производства кинескопов, носящих разные названия, но одинаковые по сути, например, технология Trinitron от Sony, DiamondTron от Mitsubishi и SonicTron от ViewSonic. Это решение не включает в себя металлическую решетку с отверстиями, как в случае с теневой маской, а имеет решетку из вертикальных линий. Вместо точек с люминофорными элементами трех основных цветов, апертурная решетка содержит серию нитей, состоящих из люминофорных элементов выстроенных в виде вертикальных полос трех основных цветов. Такая система обеспечивает высокую контрастность изображения и хорошую насыщенность цветов, что вместе обеспечивает высокое качество мониторов с трубками на основе этой технологии. Маска, применяемая в трубках фирмы Sony (Mitsubishi, ViewSonic), представляет собой тонкую фольгу, на которой процарапаны тонкие вертикальные линии. Она держится на горизонтальной (одной в 15", двух в 17", трех и более в 21") проволочке, тень от которой видна на экране. Эта проволочка применяется для гашения колебаний и называется damper wire. Ее хорошо видно, особенно при светлом фоне изображения на мониторе. Некоторым пользователям эти линии принципиально не нравятся, другие же наоборот довольны и используют их в качестве горизонтальной линейки.

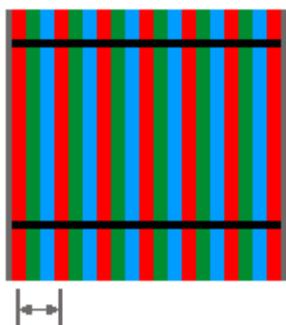


Рисунок 182 – Апертурная решетка

Минимальное расстояние между полосами люминофора одинакового цвета называется шагом полос (strip pitch) и измеряется в миллиметрах (см. рис. 10). Чем меньше значение шага полос, тем выше качество изображения на мониторе. При апертурной решетке имеет смысл только горизонтальный размер точки. Так как вертикальный определяется фокусировкой электронного луча и отклоняющей системой.

ЭЛТ со щелевой маской (Slot Mask)

Щелевая маска (slot mask) широко применяется компанией NEC под именем «StomaClear». Это решение на практике представляет собой комбинацию теневой маски и апертурной решетки. В данном случае люминофорные элементы расположены в вертикальных эллиптических ячейках, а маска сделана из вертикальных линий. Фактически вертикальные полосы разделены на эллиптические ячейки, которые содержат группы из трех люминофорных элементов трех основных цветов.

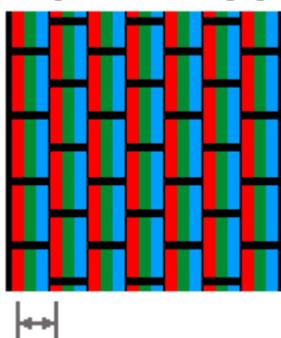


Рисунок 183 – Щелевая маска

Щелевая маска используется, помимо мониторов от NEC (где ячейки эллиптические), в мониторах Panasonic с трубкой PureFlat (ранее называвшейся PanaFlat). Заметим, что нельзя напрямую сравнивать размер шага для трубок разных типов: шаг точек (или триад) трубки с теневой маской измеряется по диагонали, в то время как шаг апертурной решетки, иначе называемый горизонтальным шагом точек, — по горизонтали. Поэтому при одинаковом шаге точек трубка с теневой маской имеет большую плотность точек, чем трубка с апертурной решеткой.

Для примера, шаг полос 0.25 мм приблизительно эквивалентен шагу точек, равному 0.27 мм. Также в 1997 году компанией Hitachi — крупнейшим проектировщиком и изготовителем ЭЛТ — была разработана EDP — новейшая технология теневой маски. В типичной теневой маске триады размещены более или менее равносторонне, создавая треугольные группы, которые распределены равномерно поперек внутренней поверхности трубки.

Компания Hitachi уменьшила расстояние между элементами триады по горизонтали, тем самым, создав триады, более близкие по форме к равнобедренному треугольнику. Для избежания промежутков между триадами сами точки были удлинены, и представляют собой скорее овалы, чем круг.

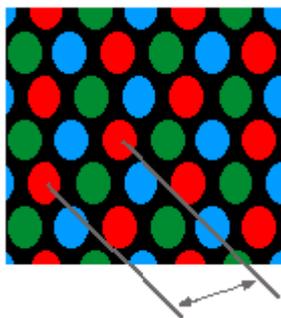


Рисунок 184 – Щелевая маска

Оба типа масок — тневая маска и апертурная решетка — имеют свои преимущества и своих сторонников. Для офисных приложений, текстовых редакторов и электронных таблиц больше подходят кинескопы с тневой маской, обеспечивающие очень высокую четкость и достаточный контраст изображения. Для работы с пакетами растровой и векторной графики традиционно рекомендуются трубки с апертурной решеткой, которым свойственны превосходная яркость и контрастность изображения. Кроме того, рабочая поверхность этих кинескопов представляет собой сегмент цилиндра с большим радиусом кривизны по горизонтали (в отличие от ЭЛТ с тневой маской, имеющих сферическую поверхность экрана), что существенно (до 50%) снижает интенсивность бликов на экране.

3. Задание к работе:

3.1 Настройка параметров монитора

Программа не требует установки, что начать ее использование, просто распакуйте скачанный архив на жесткий диск вашего компьютера. Затем кликните два раза по значку, чтобы запустить приложение. Теперь укажите языковые настройки (если в этом есть необходимость), для этого кликните по радиокнопке с нужным вам языком, для продолжения нажмите кнопку “Ok”. На экране вашего монитора появится главное окно программы

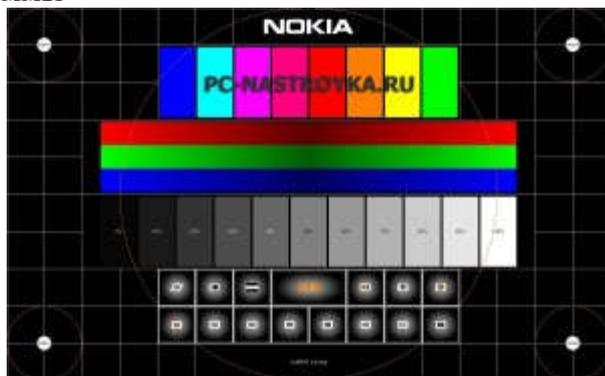


Рисунок 185 – Настройка параметров монитора

где представлены разнообразные тесты для настройки параметров монитора.

3.2 Настройка геометрии изображения

Кликните левой клавишей мыши по значку . На экране появится тестовое изображение, чтобы настроить его воспользуйтесь клавишами на панели монитора.

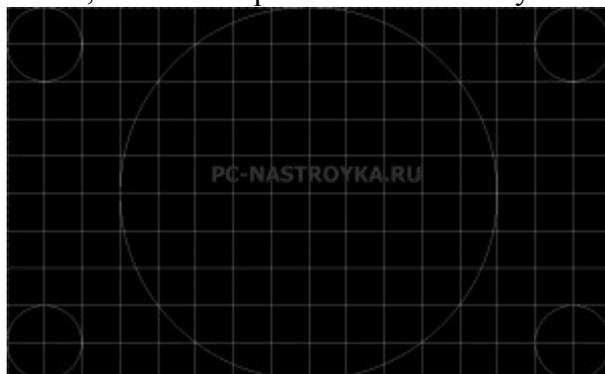


Рисунок 186 – Настройка геометрии изображения

Настройте изображение так, чтобы штриховая линия почти скрывалась под обрамлением экрана по всему периметру.

3.3 Проверка читаемости текста на мониторе

Чтобы проверить или настроить читаемость текста на мониторе, выберите в гласном меню программы Nokia Monitor Test 2.0 пункт . После чего вы увидите тестовый экран.



Рисунок 187– Проверка читаемости текста на мониторе

Чтобы инвертировать цвета и проверить читаемость белого текста на черном фоне кликните левой кнопкой мыши.

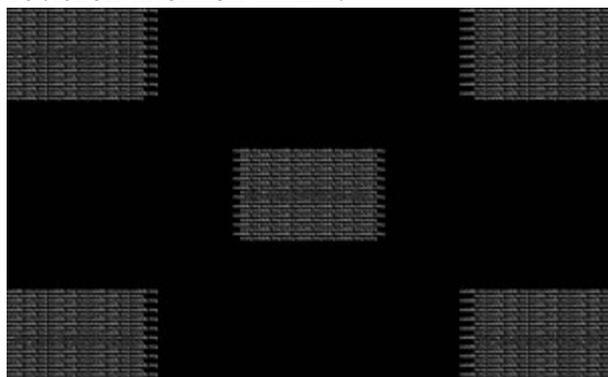


Рисунок 188 – Инвертация цвета

3.4.Настройка разрешения монитора

Кликнув по кнопке  вы сможете настроить разрешение экрана. Разрешение: — это необходимо сделать, например, в случае когда круг из теста, выполненного в “Настройка геометрии изображения” имеет форму овала.

Инструментов и тестов в программе Nokia Monitor Test 2.0 довольно много

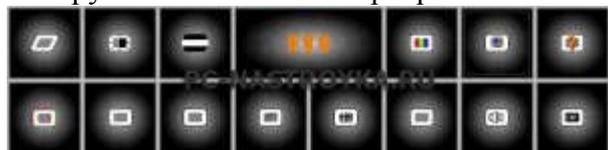


Рисунок 189 – Настройка разрешения монитора

3.5 Выполните оставшиеся тесты.

Monitors Matter CheckScreen — одна из лучших на данный момент утилит для тестирования монитора. Она позволяет правильно настроить монитор перед тестированием, провести тесты цветности, фокусировки, геометрии, энергоснабжения, и т. д. Кроме того, в программе предусмотрены отдельные тесты для ЖК-мониторов, например, тесты на размытие, качество пикселей .

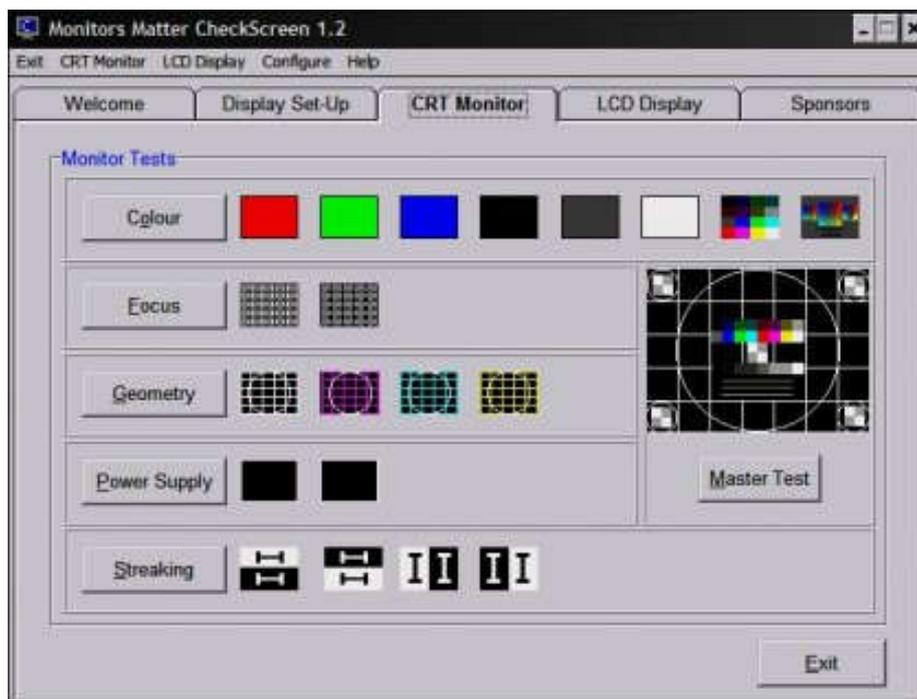


Рисунок 190 – Выполнение тестов

В главном окне программы представлены вкладки CRT Monitor, LCD display, Display Set Up. Нас интересуют лишь две страницы — LCD Display и Display Set Up. Вкладка LCD Display содержит четыре теста, нацеленных на проверку цветопередачи, равномерность подсветки и выявление битых пикселей. Во многом они аналогичны предыдущим программам обзора, то есть при нажатии мышки выводится соответствующий тест, показывающий нужный шаблон — например, заполняющий экран определенным цветом или движущиеся с разной скоростью квадраты различных цветов. Можно выполнить и так называемый Master Test, который содержит в себе сразу несколько шаблонов для проверки.

4. Содержание отчёта:

- 4.1. Название и цели работы.
- 4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Какими параметрами должен обладать ЭЛТ монитор.
- 5.2. Дайте характеристику тестовым программам ЭЛТ монитора.
- 5.3. Расскажите, как устроен ЭЛТ монитор.

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.

3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
8. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
9. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

10. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
11. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
12. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
13. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
14. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
15. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
16. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
17. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
18. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
19. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
20. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
21. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
22. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
23. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 3.4. Матричные принтеры, струйные принтеры

Практическая работа № 13. Типовые поломки струйных принтеров, устройство струйных принтеров, ПО для тестирования работоспособности и очистки сопел струйных принтеров

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ струйный принтер.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ Программа MPTool ;
- ✓ ОС Windows XP (7);

1. **Цель работы:** научиться являть стандартные поломки струйных принтеров, проводить тестирование струйных принтеров с помощью ПО

2. **Основные теоретические положения:**

Струйную печать, как наиболее распространенную в мире, а именно про устройство и принцип действия струйных принтеров.

Что бы ни говорили о превосходстве электронных носителей информации над бумажными, похоже, век бумаги и печатного текста пройдет еще не скоро. Давно известно, что напечатанный текст воспринимается совершенно иначе, чем его «электронная» копия на экране монитора. И до того светлого дня, когда безбумажный стандарт информации восторжествует и нам больше не придется переводить на бумагу весело шумящие леса. А пока нам нужно **печатать**. Печатать как дома так и на работе. Печатать монохромный текст, цветные картинки да и фотографии хочется распечатывать не в фотосалоне, а дома.

По принципу работы **струйные принтеры** напоминают **матричные**, только вместо иголок ударяющих по красящей ленте, **краска** в струйных принтерах наносится непосредственно на бумагу каплями краски через очень малые отверстия называемые **дюзами**. Каждая капля краски имеет объем порядка нескольких пиколитра с диаметром порядка от нескольких до десятых микрон (для сравнения толщина человеческого волоса порядка 100 — 130 микрон). В одном кубическом метре помещается приблизительно десять тысяч таких капель. Если распечатанное на струйном принтере изображение рассмотреть под микроскопом (Рис.1), то мы увидим что изображение состоит из миниатюрных точек-капелек.

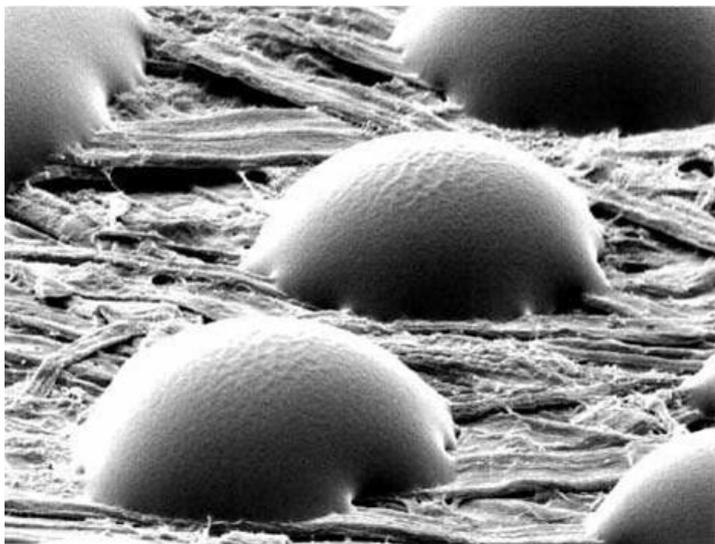


Рисунок 191 – Вид капелек краски на бумаге под микроскопом

Главным узлом струйного принтера является печатающая головка (около 80% от стоимости принтера), которая собственно и наносит капельки краски на бумагу. Краска наносится через маленькие отверстия называемые дюзами. Полный диаметр одной дюзы составляет порядка от трех (при разрешении 4800 dpi) до нескольких десятков микрон. Увеличенный вид дюзы представлен на рисунке два.

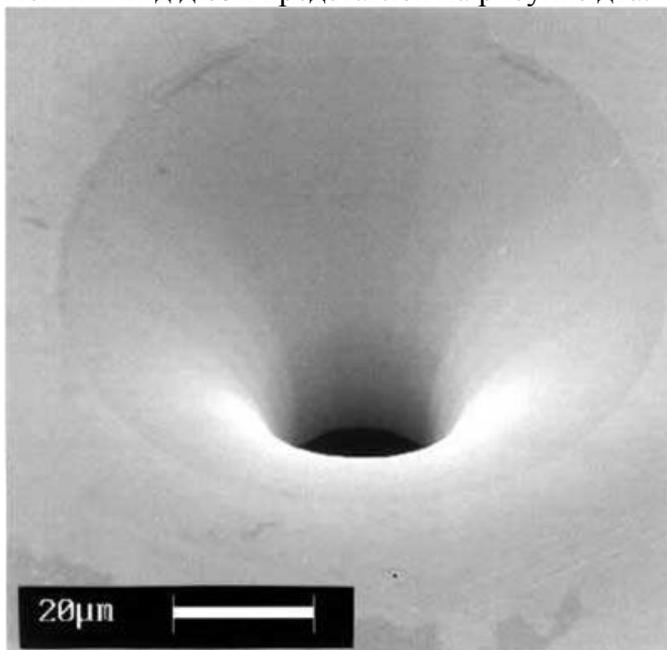


Рисунок 192 – Увеличенное изображение дюзы струйного принтера

Под отверстия расположены миниатюрные полости, куда чернила поступают из основного резервуара картриджа. Сами чернила через дюзы вылиться не могут так отверстие очень маленькое и краска в них удерживается за счет поверхностного натяжения. То есть краску нужно выдавить принудительно. Есть два основных способа выдавливания краски: Пьезоэлектрический и термический.

Пьезоэлектрический (Piezoelectric Ink Jet) — над дюзой расположен пьезокристалл. Когда на пьезоэлемент подается электрический ток, он (в зависимости от типа печатающей головы) изгибается, удлиняется или тянет диафрагму вследствие чего создаётся локальную область повышенного давления возле дюзы — формируется капля,

которая впоследствии выталкивается на материал. В некоторых головках технология позволяет изменять размер капли.

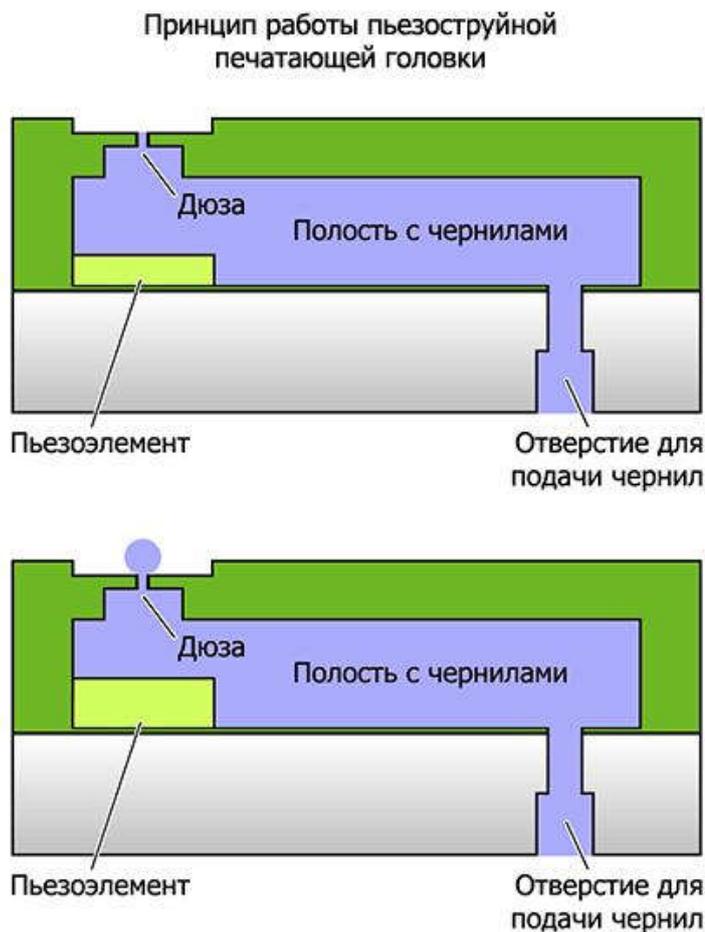


Рисунок 193 – Принцип пьезоструйной печати

Термический (Thermal Ink Jet) (также называемый BubbleJet, разработан компанией Canon, в конце 1970-х годов) — в дюзе расположен микроскопический нагревательный элемент, который при прохождении электрического тока мгновенно нагревается до температуры в несколько сотен градусов, при нагревании в чернилах образуются газовые пузырьки (англ. bubbles — отсюда и название технологии), которые выталкивают капли жидкости из сопла на носитель.

Принцип работы термоструйной печатающей головки

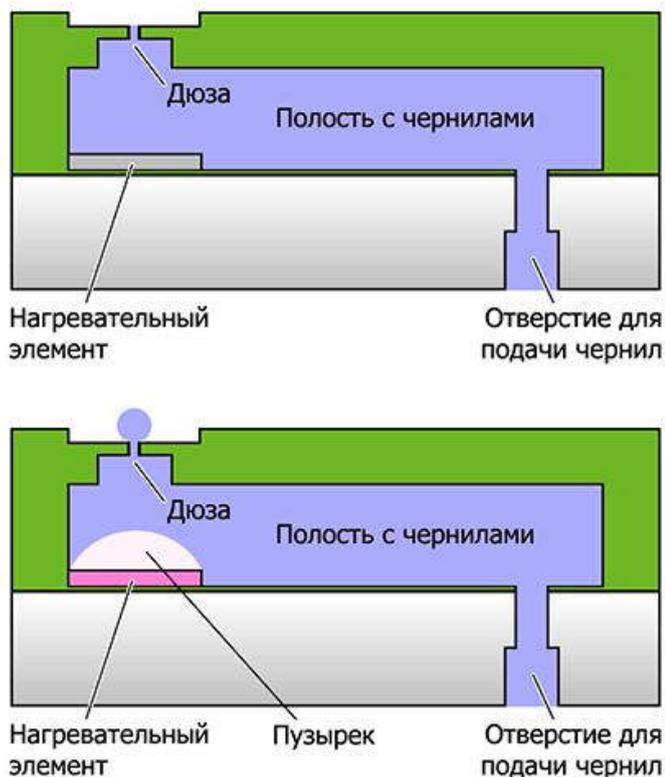


Рисунок 194 – Принцип термической печати

Каждый из этих двух способов по-своему привлекателен, однако каждый из них не свободен и от недостатков. **Пьезоэлектрическая** технология наиболее дешевая, отличается более высокой надежностью (т. к. не используется высокая температура). Этот способ управления менее инерционен, чем нагрев, что позволяет повысить скорость печати.

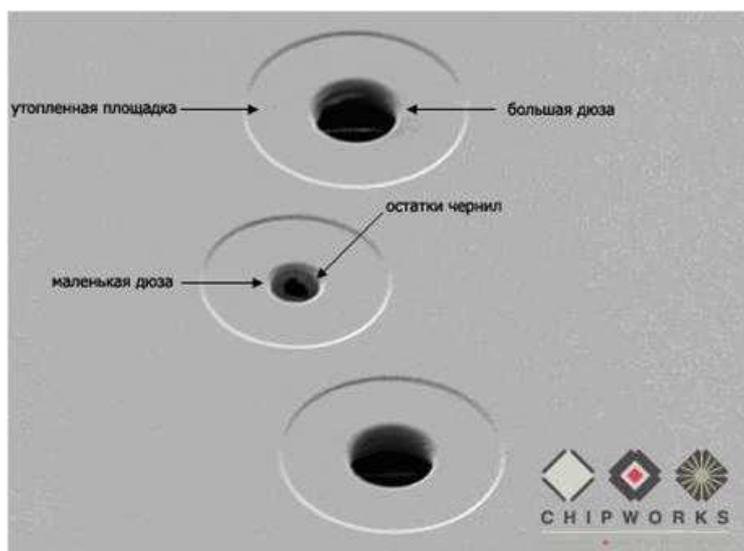


Рисунок 195 – Увеличенное изображение пескоструйной печатающей головки EPSON

Термоэлектрическая технология связана с высокой температурой. При высокой температуре нагреватель со временем покрывается слоем нагара, поэтому в принтерах, использующих эту технологию, печатающая головка довольно часто выходит из строя. В таких случаях она вместе с резервуаром для чернил образует конструктивный единый узел.

Основная характеристика принтера, от которой наиболее сильно зависит оптическое разрешение — тип, количество и расположение печатающих головок на каретке. Фотопринтеры и офисные принтеры редко комплектуются более, чем одной головкой на каждый цвет. Это связано с невысокими требованиями к скорости печати, кроме того чем меньше головок, тем проще и эффективнее система их калибровки и сведения.

Печатающие головки могут конструктивно объединяться с чернильным картриджем (Рис.196) и заменяться одновременно с ним, а могут быть установлены в принтере постоянно (Рис. 197) — при этом заменяется только картридж.



Рисунок 196 – Печатающая головка с интегрированным картриджем (обведена кругом). Стрелкой показана установленная система СНПЧ



Рисунок 197 – Принтер с отдельными картриджами

Каждый из этих вариантов имеет свои достоинства и недостатки. Казалось бы, что чернильная емкость без печатающей головки должна стоить намного дешевле, чем в комбинации с **печатающей головкой**. На деле этого не происходит и заметного удешевления эксплуатации при постоянно установленной в принтере печатающей головки не наблюдается. В то же время, легко сменная печатающая головка позволяет легко выйти из затруднений, связанных с засыханием чернил в ее каналах. Следует помнить, что если

чернила засохнут в головке, то ее, как правило, следует менять, если своевременно не будут приняты соответствующие меры. Для того, чтобы уменьшить риск засыхания чернил в каналах головки, предусматривается специальное положение парковки. В большинстве принтеров предусмотрена **функция очистки сопел**. Тем не менее, все это не дает полной уверенности, что при эксплуатации печатающую головку не придется менять.

Головка вместе с емкостями для чернил закрепляется на каретке (рис. 8), которая по специальной направляющей совершает возвратно-поступательное движение поперек листа бумаги.



Рисунок 198 – Направляющая каретки струйного принтера

Хотя способ объединения печатающей головки и емкости для чернил конструктивно наиболее прост и в силу этого получил самое широкое распространение, он не является оптимальным. Дело в том, что каретка должна достаточно быстро двигаться, а также достаточно быстро изменять направление движения, ибо скоростью ее движения определяется скорость печати. Для этого подвижная каретка должна быть мало инерционной, т. е. иметь возможно меньшую массу. С этой целью уменьшают объем емкости для чернил. Поэтому, предпочтительнее оказывается размещение емкости для чернил на неподвижной части принтера, а подачу чернил к печатающим головкам осуществлять с помощью специальных трубопроводов.

Такая система позволяет повысить скорость печати и одновременно увеличить емкости для чернил, однако система трубопроводов конструктивно столь сложна, что такая конструкция используется очень редко.

Взаимодействие чернил с бумагой

Краеугольный камень технологий получения качественного отпечатка всех производителей принтеров. Этот процесс во многом зависит от типа применяемых чернил, которые можно разделить на **водорастворимые и пигментные**. **Водорастворимые** чернила легко растворяются в воде, их используют обычно для цветных красителей, так как они дают широкий цветовой охват. При падении на бумагу чернильный раствор впитывается в волокна, окрашивая их. Таким образом, вся поверхность рисунка закрашивается практически непрерывным слоем. Кроме того, они дают достаточное количество оттенков, чтобы обеспечить плавную цветопередачу. К водорастворимым относятся **сольвентные чернила** — самый распространённый тип чернил. **Сольвентные чернила** применяются в широкоформатной и интерьерной печати. Характеризуются очень высокой стойкостью к воздействию воды и атмосферных осадков. Характеризуются вязкостью, зернистостью и используемой фракцией сольвента. **Пигментные чернила** — используются для получения изображений высокого качества, в интерьерной и в фото печати.

В большинстве моделей струйных принтеров используется **четыре основных цвета**, так называемая модель цветности **СМУК**, где: Cyan — голубой, **Magenta** - розовый, **Yellow** - желтый, **Key color** — или черный. Мы не будем усугубляться в подробности получения цветов, но стоит знать, что все цвета получаются из трех основных цветов, красного, зелёного и синего, однако это справедливо лишь когда мы посредственно воспринимаем цвет, например с экрана компьютера, где формирования цвета как раз и происходит за счет этих трех цветов (так называемая модель цвета **RGB**). Но в на печатаном изображении мы воспринимаем отраженный цвет, и его восприятие глазом человека происходит немного по другому.

Несмотря на то, что чёрный цвет можно получать смешением в равной пропорции пурпурного, голубого и жёлтого красителей, по ряду причин такой подход обычно неудовлетворителен. На практике в силу неидеальности красителей и погрешностей в пропорциях компонентов смешение реальных пурпурного, голубого и жёлтого цветов даёт скорее грязно-коричневый или грязно-серый цвет. Добавление черного цвета отдельно даёт существенную экономию чернил, так как в большинстве случаев расходуется именно черный цвет и гораздо выгоднее использовать его отдельно.

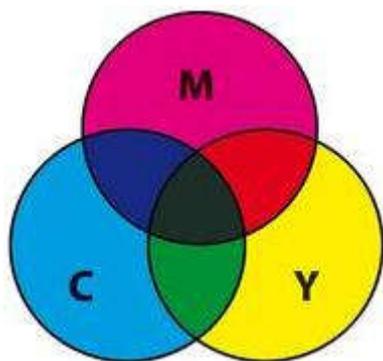


Рисунок 199 – Реальное наложение красок в модели СМУК, видно, что при смешивании трех цветов «черный» цвет не получается

Современные принтеры используют в основном эти четыре цвета, то есть являются четырехцветными. Удивительно но за последние три года большинство производителей идет по пути уменьшения палитры красок в домашних и офисных принтерах. Во многом это связано с отсутствием спроса на полноцветную печать в домашних условиях и небольших офисах. Естественно что для получения качественных фото снимков этих четырех цветов недостаточно, поэтому в струйных принтерах к четырем основным цветам добавлено еще несколько ярких оттенков цветов, например для шестицветных принтеров применяют **палитру СМУКLCm** (где (Lc — светлый Cyan, Lm — светлая Magenta). **Цветопередача и насыщенность** при использовании расширенной палитры гораздо лучше, поэтому фотопринтера должны иметь расширенную цветовую палитру.

В офисных принтерах, для уменьшения стоимости печати и улучшения некоторых других характеристик печати также применяют **систему непрерывной подачи чернил (СНПЧ)**, представляющая некое подобие системы подачи краски «самотёком». Элементами СНПЧ являются емкости с чернилами (обычные пластиковые бутылочки или специальные «сосуды Мариотта»), пластиковые или силиконовые трубочки, соединяющие емкости с картриджами или капсулами, установленными на входные патрубки печатающей головки принтера, автоматически обнуляемые микрочипы, аналогичные установленным на оригинальных картриджах устанавливаются на отдельной планке или на картриджах. Общий вид картриджной СНПЧ представлен на рисунке 200.



Рисунок 200 – Общий вид картриджной СНПЧ

Принцип работы СНПЧ основан на работе мембран пьезоэлементов печатающей головки струйного принтера, в капсуле или картридже СНПЧ создается разрежение. В капсулу или картридж, через верхнюю их часть, начинают по капле поступать чернила из внешних емкостей. Герметичность системы непрерывной подачи чернил позволяет поддерживать постоянный уровень чернил в капсуле/картридже.

СНПЧ помогает существенно сократить расходы на покупку картриджей, но особенно она актуальна когда приходится печатать большие объемы, в этом случае себестоимость одного отпечатка сравнима со стоимостью печати на лазерном принтере, а при печати в цвете суммарные расходы на круг с учетом стоимости бумаги даже меньше по сравнению с цветным «лазерником».

Основное отличие между системами непрерывной подачи чернил заключается в использовании картриджной или капсульной системы подачи. В картриджной СНПЧ вместо оригинальных картриджей используются постоянные картриджи, внешне похожие на оригинал со встроенным авточипом, самостоятельно обнуляющимся по мере необходимости. Преимущество данного типа СНПЧ в простоте установки. В капсульной системе вместо картриджей применяются капсулы, устанавливаемые непосредственно на входные «иглы» печатающей головки. Капсульная СНПЧ (рисунок 201) является предпочтительной по причине более простого обслуживания, т. к. капсулы прозрачные и в любой момент можно проконтролировать уровень чернил в капсуле.



Рисунок 201 – Общий вид капсульной СНПЧ

Установка СНПЧ обычно не вызывает проблем даже у неподготовленного пользователя. В комплект поставки входят все необходимые материалы, инструменты и подробная схема-алгоритм с картинками. Картриджи/капсулы СНПЧ устанавливаются вместо оригиналов, **капиллярный шлейф** прокладывается в принтере согласно

инструкции, с помощью входящих в комплект зажимов и наклеек. Емкости и капсулы заправляются чернилами, производится несколько прочисток головки, и система готова к работе. Обслуживание СНПЧ заключается в добавлении чернил в емкостях по мере расхода, и контроле герметичности системы проверкой уровня чернил в капсулах.

Характерные неисправности, присущие струйным принтерам, и методы борьбы с ними Один из наиболее характерных примеров неисправности струйного принтера, когда принтер не включается. Самое простое объяснение этому – пользователь забыл подключить принтер к сети питания. Кроме того, поскольку струйные принтеры очень часто работают от собственного блока питания, причина того, что принтер не включается, может заключаться в выходе из строя блока питания. Если принтер печатает слишком светлыми тонами, то это явный признак того, что картридж пуст и его следует заменить или заправить. Решить эту проблему можно самостоятельно. Однако перед этим необходимо внимательно ознакомиться с соответствующими разделами руководства по эксплуатации принтера. Для заправки или замены картриджа в струйных принтерах предусмотрен специальный механизм, управляемый программным способом. Его обязательно следует задействовать при вставке картриджа – в противном случае принтер никак не отреагирует на его заправку (замену) и продолжит печатать с тем же качеством, как и до заправки (замены). Типичные неисправности струйного и лазерного принтера

Заправка картриджа струйного принтера Иногда на распечатываемом документе появляются светлые полосы. Это объясняется тем, что печатающая головка имеет большое количество крошечных сопел, которые со временем могут забиваться. Как правило, это обусловлено плохим качеством используемых чернил, поэтому старайтесь не приобретать дешёвые чернила от сомнительных производителей. Чтобы устранить неисправность, придётся прочистить сопла головки, сняв её с принтера и на несколько часов поместив в спирт соплами вниз. Улучшить качество печати можно также, воспользовавшись методом, который конструктивно предусмотрен во многих струйных принтерах. Речь идёт о штатном средстве прокачки чернил – программе, которая устанавливается в процессе установки драйвера принтера. Чтобы задействовать данный механизм, нужно открыть диалоговое окно "Принтеры и факсы", перейти в режим просмотра и редактирования свойств принтера и найти соответствующую вкладку в открывшемся окне. Одна из наиболее распространенных неисправностей этих принтеров заключается в том, что они «жуют» бумагу. Как показывает практика, в большинстве случаев причиной этого является засорение прижимистых роликов, предназначенных для подачи бумаги. Их следует протереть мягкой ветошью, смоченной в спирте или в любом другом чистящем растворе. Если не помогло, то, возможно, проблема кроется в неисправном двигателе. Не исключено также, что один из роликов по каким-то причинам просто застопорился. После каждого включения принтер автоматически проводит своеобразное тестирование основных систем и механизмов. Визуально это выражается в движении головки по всей ширине принтера. Характерная неисправность заключается в том, что после каждого включения принтера такого не происходит, а головка оказывается прижатой к правому углу. Этот симптом явно указывает на повреждение двигателя или выход из строя управляющих схем принтера. Если в подобной ситуации слышен характерный скрежет – вероятнее всего головка просто присохла к направляющей. Попробуйте несильным движением подвинуть головку – возможно, это поможет решить проблему, в противном случае придётся обращаться в специализированный сервисный центр.

3. Задание к работе: произвести диагностику состояния струйного принтера при помощи ПО.

При ежедневном использовании струйного принтера, чернила в картридже постепенно подходят к концу. Бывает обидно, когда они заканчиваются на последних

страницах вашей курсовой или диплома. Как правило, обычно так и происходит. Если вы сами не заправляете картриджи, то заправка нового картриджа или заправка старого картриджа отнимет и время, и деньги. Чтобы в будущем больше не попадать в такое неловкое положение, возьмите за правило периодически проверять количество чернил в картридже.



Рисунок 202 – Диагностика состояния принтера

1

Чтобы знать точно, сколько остается чернил, и на какое количество страниц еще можно рассчитывать, необходимо воспользоваться программными средствами проверки этих величин. Самым первым признаком того, что чернила скоро закончатся – это нечеткая печать всей страницы или ее отдельных частей. Лист может содержать светлые полосы, которые указывают на проблемы при печати.

3

Вторым признаком окончания чернил в вашем картридже будет периодическое мигание кнопки «Включение питания» или «Состояние принтера». В этом случае, можно рассчитывать всего лишь на несколько страниц печати.

4

Чтобы не определять количество чернил по вышеуказанным признакам, необходимо воспользоваться программным обеспечением, которое было установлено при подключении принтера. Как правило, в драйвер принтера уже вшита программа, которая отслеживает количество чернил. При запуске печати, появляется окно «Состояние печати». Это окно содержит информацию о печатаемом документе и о состоянии чернил.

Для любого пользователя персонального компьютера принтер является необходимым устройством. Особенно для тех, кто печатает документы или фотографии. На печать фотографий всегда тратится много **краски**. И часто вы встаете перед выбором: отправлять или нет на печать очередную партию фото. Ведь может получиться так, что фотографии отправлены на принтер, а в нем закончилась краска. И фото напечатались с браком.



Рисунок 203 – Струйный принтер

1

Как проверить **количество краски** в принтере? К сожалению, операционная система Windows не имеет универсального способа проверки уровня **краски** в принтере. Все зависит от модели вашего устройства. Первое, что вы можете сделать, - это прочитать паспорт вашего принтера и соответствующей документации. Там, как правило, прописаны способы проверки уровня **краски**.

2

Можно посмотреть **количество краски** самостоятельно, без чтения документов. Если в вашей модели предусмотрена данная опция, то найти ее можно в «Свойствах». Для просмотра через меню «Пуск» войдите в Панель управления. Затем выберите вкладку «Принтеры» либо сразу в Панели управления, либо во вкладке «Оборудование и звук». Когда откроется окно принтеров, кликните дважды левой кнопкой мыши по значку вашего принтера.

3

В открывшемся списке выберите опцию «Свойства». Перед вами откроется окно с параметрами вашего принтера. Кликните по вкладке «Управление цветом». В данной вкладке должна содержаться информация об уровне **краски**. Если же такой информации нет, то программа устройства не предусматривает предварительного просмотра уровня **краски** в принтере.

4

Тогда остается ориентироваться на качество напечатанного документа. Если изображение бледное, или распечаталось не полностью, или по середине листа проходит белая полоса, то можете быть уверены – краска в принтере на исходе. Следовательно, вам нужно его заправить, либо купить новый картридж. Со многими моделями принтеров предоставляются диски, на которых имеется программное обеспечение, которое позволяет в режиме реального времени видеть, сколько осталось **краски** в принтере. Поэтому перед печатью установите данную утилиту с диска и соответствующие драйвера.

MPTool - программа для сервисных работ с принтерами Canon MP-серии
обнуление картриджа

Программа предназначена для сервисных работ с принтерами Canon MP-серии в Low-Level режиме, на данный момент поддерживаются :

MP150, MP160, MP170, MP180, MP450, MP460.

Внимание!!! Работает только в режиме Low-Level

Возможности программы : - Расширенная информация об уровне чернил в картриджах. - Чтение, запись и сброс EEPROM принтера. - Обнуление счетчиков уровня чернил черного и цветного картриджей. Существуют три режима в которых могут работать принтеры Canon MP-серии : Normal, Service и Low-level. Normal - режим в котором принтер находится сразу после включения и готов к печати. Service - режим в котором можно выполнять сервисные операции с помощью кнопок принтера. Для перехода принтера Canon MP-серии в "Service" режим нужно :

- 1) Выключить принтер.
- 2) Нажать и удерживать кнопку отмены/возобновления печати.
- 3) Нажать и удерживать кнопку включения принтера.
- 4) Отпустить кнопку отмены/возобновления печати.
- 5) Дважды нажать кнопку возобновления/печати.
- 6) Отпустить кнопку включения принтера. после этого некоторое время будет мигать зеленый светодиод (время мигания зависит от модели принтера), затем он загорится постоянно и принтер перейдет в "Service" режим. Low-Level - режим работы предназначенный для низкоуровневых операций с EEPROM принтера, в этом режиме с принтером работает MPTool.

Для перехода принтера MP-серии в Low-Level режим нужно :

- 1) Отключить принтер от сети.
- 2) Нажать и удерживать кнопку включения.
- 3) Включить принтер в сеть.
- 4) Нажать кнопку отмены/возобновления печати.
- 5) Отпустить кнопку включения. (если система сообщит об обнаружении "нового устройства", установите драйвера принтера, после завершения установки назовите новый принтер как "Canon MP XXX Low-Level Mode"). после этого зеленый и оранжевый светодиоды мигнут и погаснут, затем оранжевый загорится постоянно и принтер перейдет в "Low-Level" режим.

Выйти из этого режима можно только отключив принтер от сети

Дополнительно:

Ink Level - отображает уровень заполненности чернилами :

BK - черного картриджа. CY - цветного картриджа чернилами Cyan.

MG - цветного картриджа чернилами Magenta.

YL - цветного картриджа чернилами Yellow.

WM - "основного" контейнера для отработанных чернил.

WP - "дополнительного" контейнера для отработанных чернил.

Port Name - отображает название порта принтера в системе.

Раздел Operations.

Подраздел Reset Counter - Ink Counter.

Reset Black - обнуление счетчика уровня чернил черного картриджа.

Reset Color - обнуление счетчика уровня чернил цветного картриджа.

Подраздел EEPROM Operations.

Read - чтение EEPROM принтера в *.bin файл.

Write - запись *.bin файла в EEPROM принтера.

Reset - сброс EEPROM к заводским установкам.

Как обнулить счетчик(-и) уровня чернил картриджа(-ей)?

Для начала убедиться, что принтер находится в "Low-Level" режиме, затем для обнуления счетчика уровня чернил черного картриджа - нажать кнопку "Reset Black", для

обнуления счетчика уровня чернил цветного картриджа - нажать кнопку "Reset Color".
"low-level" режим.

1. Выключить из сети шнур питания
 2. Нажать "Power" и держишь её.
 3. Шнур в розетку (кнопка еще нажата!!!!)
 4. Нажать конопку с красным треугольником (типа "Отмена/Сброс")
 5. Отпустить обе кнопки.
- Режим включен.

4. Содержание отчёта:

- 4.1. Название и цели работы.
- 4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).
- 4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

- 5.1. Какими параметрами должен обладать струйный принтер.
- 5.2. Расскажите, как устроен струйный принтер

4. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.
3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
8. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
9. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
10. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

11. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
12. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
13. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013

14. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
15. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
16. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
17. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
18. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие. БХВ-Петербург 2010 -352 с.
19. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
20. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
21. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
22. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
23. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
24. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 3.5. Лазерные принтеры

Практическая работа № 14. Разборка лазерного принтера LBP1100. Типовые неисправности. ПО для диагностики лазерных принтеров. Конструкция картриджей и основных узлов лазерного принтера

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ Лазерный принтер HP 1200 ил LBP1100;
- ✓ Крестовая отвертка 6,5х100;
- ✓ Антистатический браслет.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ ОС Windows XP (7).

1. **Цель работы:** изучить устройство лазерного принтера, способы разборки ЛП на примере LBP1100, рассмотреть места возможных поломок

2. **Основные теоретические положения:**

Для примера рассмотрим **лазерный принтер** HP LaserJet 1200 (рис.). Модель довольно удачную и хорошо зарекомендовавшую себя большим сроком службы, удобством и надежностью.

Мы печатаем, на каком-либо материале (в основном бумага), и за отправку в «жерло» принтера отвечает — узел подачи бумаги. Как правило, он делится на два типа конструктивно отличающиеся от друга. **Механизм подачи из нижнего лотка**, называется — Tray 1, а **механизм подачи из верхнего (обходного)** — Tray 2. Несмотря на конструктивные отличия в своем составе они имеют (см. рис.):

- **Ролик захвата бумаги** — нужен для затягивания бумаги в принтер,
- **Блока тормозной площадки и сепаратора**, необходимого для разделения и захвата только одного листа бумаги.
- Непосредственно в формировании изображения участвуют **картридж принтера** (рис. 4) и **блок лазерного сканирования**.

Картридж для лазерных принтеров состоит из трех основных элементов (см. рис. 4):

- Фотоцилиндра,
- Вала предварительного заряда,
- Магнитного вала.

Фотоцилиндр

Фотоцилиндр (OPC- organic photoconductive drum), или также **фотобарабан**, представляет собой алюминиевый вал с нанесенным на него тонким слоем фоточувствительного материала, который дополнительно покрыт защитным слоем. Раньше фотоцилиндры делали на основе селена, поэтому их еще называли **селеновыми валами**, сейчас их делают на основе фоточувствительных органических соединений, но их старое название по прежнему широко используется.

Основное свойство **фотоцилиндра** – изменять проводимость под действием света. Что это значит? Если фотоцилиндру придать какой либо заряд, то он будет оставаться заряженным довольно долгое время, однако если его поверхность засветить, то в местах засвети проводимость фото покрытия резко увеличивается (уменьшается сопротивление),

заряд «стекает» с поверхности фотоцилиндра через проводящий внутренний слой и в этом месте появится нейтрально заряженная область.



Рисунок 204 – Лазерный принтер HP 1200 со снятой облицовкой

Цифрами обозначены: 1 — Картридж; 2 — Узел переноса изображения; 3 — Узел закрепления изображения (печка).

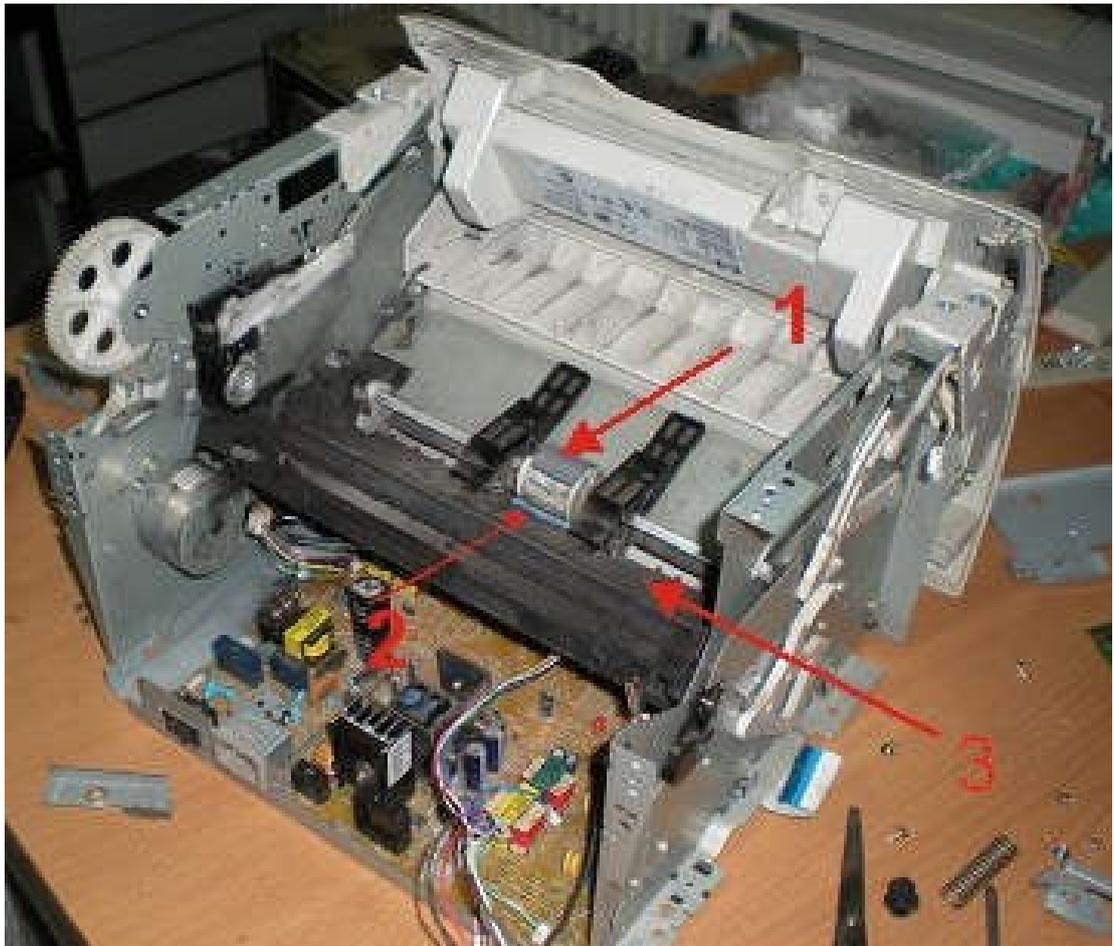


Рисунок 205 – Узел подачи бумаги Tray 2, вид с тыльной стороны

1 — Ролик захвата бумаги; 2 — Тормозящая площадка (голубая полоска) с сепаратором (на фотографии не виден); 3 — Ролик переноса заряда (transfer roller), передающий бумаге статический заряд.



Рисунок 206 –Картридж лазерного принтера в разобранном состоянии
1- Фотоцилиндр; 2- Вал предварительного заряда; 3- Магнитный вал.

Процесс наложения изображения.

Фотоцилиндр с помощью вала предварительного заряда (PCR) получает начальный заряд (положительный или отрицательный). Сама величина заряда определяется настройками печати принтера. После того как фотоцилиндр зарядился, луч лазера проходит по поверхности вращающегося фотоцилиндра, и места засвети фотоцилиндра становятся нейтрально заряженными. Эти нейтральные области соответствуют требуемому изображению.

Блок лазерного сканирования состоит:

- Полупроводникового лазера с фокусирующей линзой,
- Вращающегося зеркала на моторе,
- Группы формирующих линз,
- Зеркала.

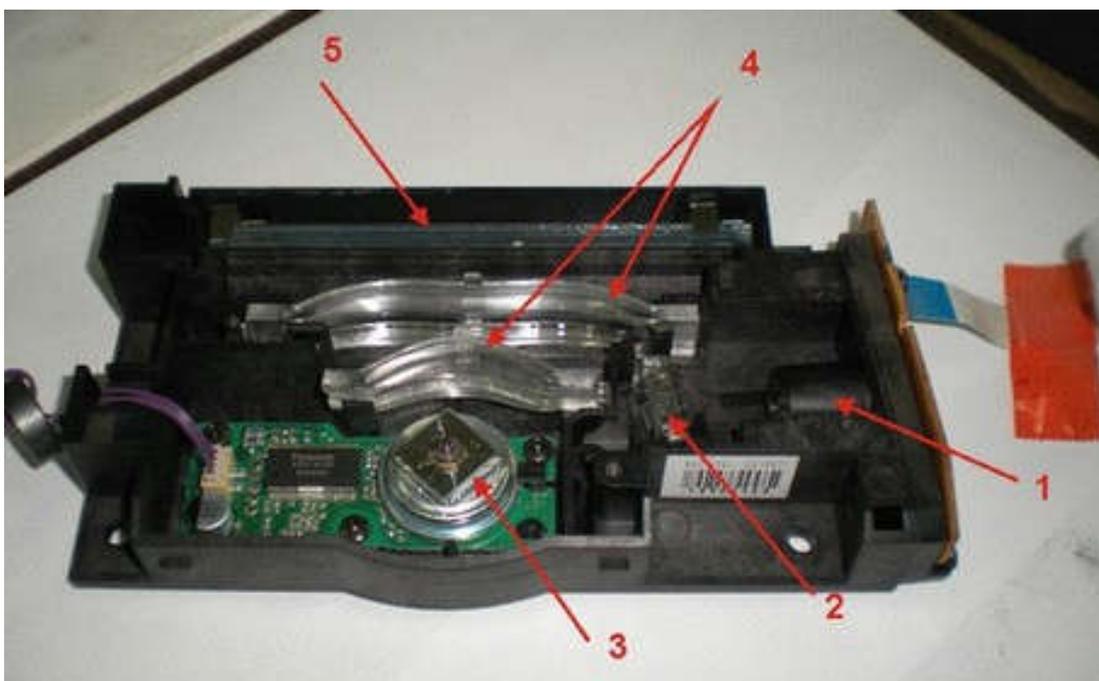


Рисунок 207 – Блок лазерного сканирования со снятой крышкой

1,2 - Полупроводниковый лазер с фокусирующей линзой; 3- Вращающееся зеркало; 4- Группа формирующих линз; 5- Зеркало.

Барaban имеет непосредственный контакт **магнитным валом** (Magnetic roller), который подает тонер из бункера картриджа на фотоцилиндр.

Магнитный вал представляет собой пустотелый цилиндр с токопроводящим покрытием, внутрь которого вставлен стержень из постоянного магнита. Тонер находящийся в бункере притягивается к магнитному валу под действием магнитного поля сердечника и дополнительно подаваемого заряда, величина которого также определяется установками печати принтера. Это определяет плотность будущей печати. С магнитного вала под действием электростатики тонер переносится на сформированное лазером изображение на поверхности фотоцилиндра, т. к. он имеет начальный заряд он притягивается к нейтральным областям фотоцилиндра и отталкивается от одинаково заряженных. Это и есть нужное нам изображение.

Здесь стоит отметить два основных механизма создания изображения. В большинстве принтеров (HP, Canon, Xerox) применяется тонер с положительным зарядом, остающийся только на нейтральных поверхностях фотоцилиндра, то есть лазер засвечивает только те участки, где должно быть изображение. Фото цилиндр в этом случае заряжается отрицательно. Вторым механизмом (применяется в принтерах Epson, Kyocera, Brother) является использование отрицательно заряженного тонера, и лазер разряжает участки фотоцилиндра на которых не должно быть тонера. Фотоцилиндр изначально получает положительный заряд и тонер заряженный отрицательно, притягивается к положительно заряженным участкам фотоцилиндра. Таким образом в первом случае получается более тонкая передача деталей, а во втором более плотная и равномерная заливка. Зная эти особенности можно точнее выбрать принтер для решения своих задач (печать текста или печать скетчей).

Перед контактом с фотоцилиндром бумага также получает статический заряд (положительный или отрицательный), с помощью ролика переноса заряда (Transfer roller). Под действием этого статического заряда тонер во время контакта переходит с фото цилиндра на бумагу. Сразу после этого нейтрализатор статического заряда удаляет этот заряд с бумаги, что устраняет притягивание бумаги к фотоцилиндру.

Тонер

Теперь нужно сказать пару слов о тонере. **Тонер** представляет собой мелко дисперсный порошок, состоящий из полимерных шариков покрытых слоем магнитного материала. В состав цветного тонера также входят красящие вещества. Каждая фирма в своих моделях принтеров, МФУ и копиров использует оригинальные тонера, отличающиеся дисперсностью, магнитностью и физическими свойствами. Поэтому не в коем случаи нельзя заправлять картриджи случайными тонерами, иначе можно очень быстро загубить принтер или МФУ (проверено опытом).

Если после прохода бумаги через блок лазерного сканирования извлечь бумагу из принтера мы увидим уже сформировавшееся изображение, которое можно легко разрушить прикосновением.

Узел фиксации изображения или «печка»

Для того что бы изображение стало долговечным его нужно **зафиксировать**. **Фиксация изображения** происходит с помощью входящих в состав тонера добавок, имеющих определенную температуру плавления. За фиксацию изображения отвечает третий основной элемент лазерного принтера (рис. 6) — **узел фиксации изображения или «печка»**. С физической точки зрения фиксация осуществляется за счет вдавливания в структуру бумаги расплавленного тонера и последующего его застывания, что придает изображению долговечность и хорошую стойкость к внешним воздействиям.

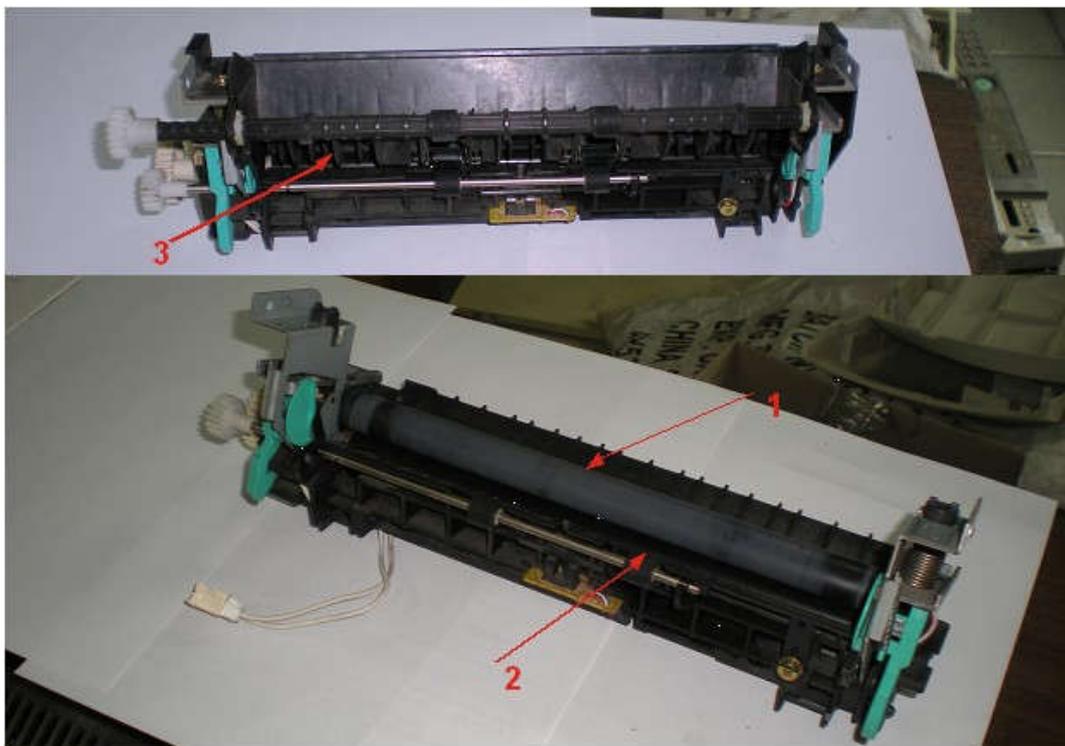


Рисунок 208 – Узел фиксации изображения или печка. Вверху вид в сборе, внизу со снятой планкой бумагоотделителя

1 - Термопленка; 2 — Прижимной вал; 3 — Планка отделителя бумаги.



Рисунок 209 – Нагревательный элемент и термопленка

Конструктивно «печка» — может состоять из двух валов: верхнего, внутри которого находится нагревательный элемент и нижнего вала, необходимого для вдавливания расплавленного тонера в бумагу. В рассматриваемом принтере HP 1200 «печка» состоит из **термопленки** (рис. 7) — специального гибкого, термостойкого материала, внутри которой находится нагревательный элемент, и нижнего прижимного ролика, который прижимает бумагу за счет подпорной пружины. За температурой термопленки следит **термодатчик** (термистор). Проходя между термопленкой и прижимным валиком, в местах контакта с термопленкой бумага разогревается приблизительно до 200 С°. При такой температуре тонер расплавляется и в жидком виде вдавливается в текстуру бумаги. Что бы бумага не прилипла к термопленке на выходе из печки стоят разделители бумаги. Бывали ли у Вас случаи, когда нужно срочно **распечатать** важный документ, а вместо качественного отпечатка вы получаете «грязное» изображение? Думаю подобная ситуация «по закону подлости» случалась со многими из нас. Именно по этому в этой статье я постараюсь рассказать о самых распространенных **неисправностях лазерных принтеров**.

В предыдущей статье мы рассмотрели **устройство и принцип работы лазерного принтера**. И помним, что основным элементом формирующим изображение является **картридж лазерного принтера**. Именно на неисправность картриджа приходится не менее 80% **неисправностей принтера** (под неисправностями давайте понимать — неудовлетворительное качество отпечатков).



Рисунок 210 – Общий вид картриджа для лазерного принтера

Конструктивно картридж состоит из четырех основных деталей:

- **Фотоцилиндра (OPC);**
- **Вал предварительного заряда (PCR);**
- **Ракеля (Wiper blade);**

- **Магнитного вала (Magnetic roler).**



Рисунок 211 – Основные детали картриджа

1-Фотоцилиндр; 2- Вал предварительного заряда; 3-Магнитный вал; 4 — Ракель.

Для удобства давайте сведем возникающие неисправности по этим основным группам.

Неисправности связанные с повреждением фотоцилиндра.

Прямая и тонкая линия вдоль всего листа (сплошная или прерывистая) — фотоцилиндр поцарапан, необходимо заменить фотоцилиндр.

Точки или пятна повторяющиеся через равные промежутки (76- 94 мм) — на фотоцилиндре локальные повреждения (часто невидимые глазу, необходимо заменить фотоцилиндр.

Крупные серые пятна через равные промежутки (рис. 3)- крупный локальный износ поверхности фотоцилиндра, возможно также из-за попадания сета, необходимо заменить фотоцилиндр.

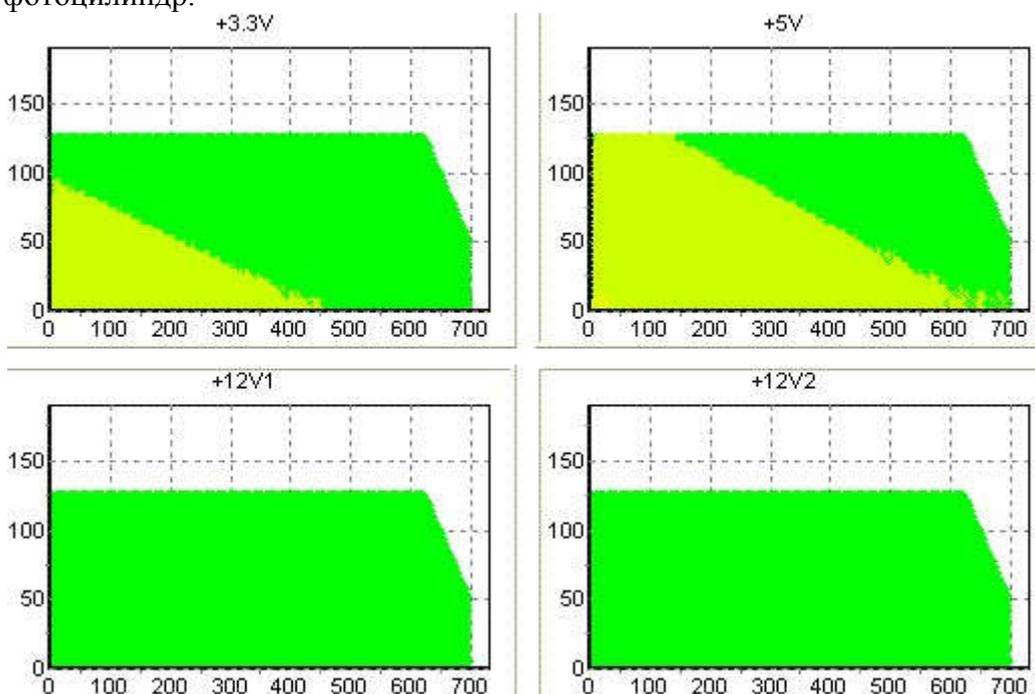


Рисунок 212 – Износ покрытия барабана.

Полностью белый лист или сильный серый фон (рис. 4) — нет электрического контакта фотоцилиндра, связанное с его физическим износом, необходимо заменить фотоцилиндр.

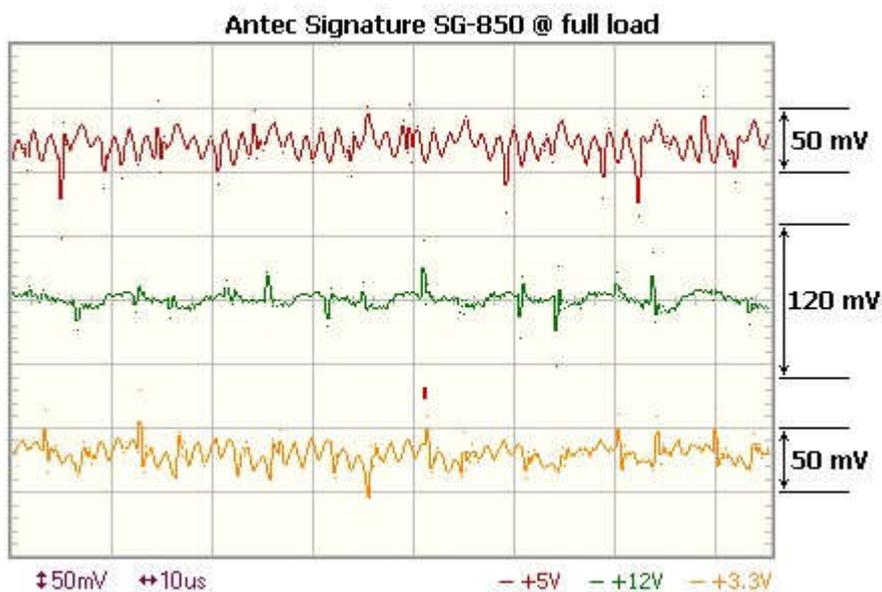


Рисунок 213 – Плохой электрический контакт фотоцилиндра

Неисправности связанные с ракелем (Wiper blade)

Ракель необходим для удаления остатков тонера с поверхности фотоцилиндра, с которым имеет непосредственный контакт.

Серая неравномерная линия вдоль страницы (рис. 5) — часто причина заключается в износе ракеля или его засорении при использовании некачественной бумаги или попаданием в него мусора. Если чистка ракеля не дала результат необходимо его заменить, сигналом к замене ракеля служит желтизна резиновой полосы, свидетельствующая о старости лезвия.



Рисунок 214 – Износ ракеля

Периодически повторяющиеся локальные пятна или полосы — переполнение бункера отработанного тонера. Из-за переполнения бункера, тонер неравномерно просыпается на лист бумаги, необходимо очистить бункер отработки.

Неисправности связанные с валиком предварительного заряда (PCR)

Двоение или периодическое повторение, часть листа периодически не печатывается — износ покрытия валика или следствие его загрязнения или очистки. Необходимо повторно очистить поверхность валика или в случае износа его заменить.

Серый фон на странице или повторяющиеся крупные пятна при печати (см. рис.) — изношенность поверхности валика, необходима замена.



Рисунок 215 – Износ вала предварительного заряда

Неисправности связанные с повреждением магнитного вала (Magnetic roller).

Светлая печать — звукопроводящее покрытие магнитного вала изношено, только замена магнитного вала.

Белые пятна на листе, постепенно увеличивающиеся со временем — повреждение магнитного вала, часто из-за попадания посторонних предметов. Замена.

Неполная печать (часто порядка четвертой-шестой части листа) — прерывистый электрический контакт магнитного вала. происходит часто по причине износа или повреждения контактной пружины или кольца. Повторная переборка обычно устраняет неисправность, хотя часто все же приходится менять вал или контактное кольцо.

Белые или черные полосы поперек листа — Вал искривлен или был косо поставлен при разборке. При искривлении сердцевины вала его нужно заменить.

Толстые черные пятна — слишком большое количество тонера попадает на фотоцилиндр, возникает из-за повреждений дозирующего лезвия или дозирующих втулок (рис).



Рисунок 216 – дозирующее лезвие (1) и дозирующие втулки (2)

Вот наиболее распространенные неисправности связанные с картриджем лазерного принтера, как видно визуально похожие дефекты печати могут быть обусловлены совершенно разными причинами. Теперь давайте рассмотрим неисправности связанные с самим принтером.

Неисправности связанные с повреждением принтера

Наиболее часто возникающая неисправность: **Принтер отказывается захватывать бумагу из лотка (или обходного лотка)** — Основной причиной данной неисправности является повреждение или загрязнение механизма tray 1 (tray 2 соответственно), необходимо почистить механизм специальной жидкостью, а в случаи его повреждения или износа заменить. На рисунке ниже показан механизм подачи tray 2 который сильно загрязнен.



Рисунок 217 – Механизм подачи tray 1 (обведен красным)

Принтер зажевывает бумагу при подаче — повреждение или загрязнение механизма подачи tray 1,2.

Принтер зажевывает бумагу на выходе — поврежден или загрязнен выходной ролик, возможно выходной ролик протяжки перекошен. необходима профилактика или замена.

Застревание бумаги в середине принтера (лист немного выходит из печки) — Неисправен (загрязнен, не возвращается в нормальное состояние шторка) датчик выхода бумаги. Произвести профилактику датчика и шторки.

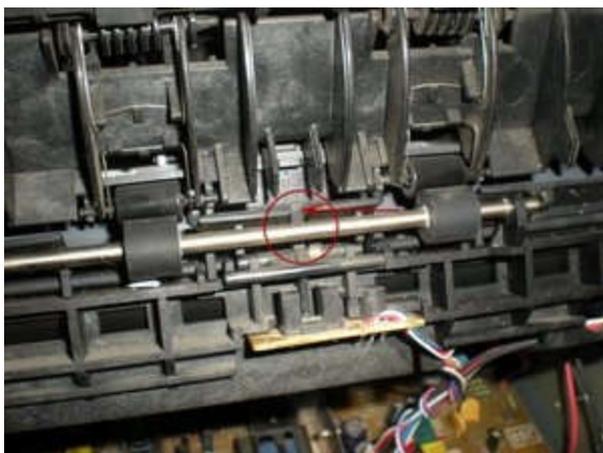


Рисунок 218 – Шторка датчика выхода бумаги

Принтер включается и показывает замятие бумаги — Неисправен (загрязнен, не возвращается в нормальное состояние шторка) датчик регистрации бумаги. Произвести профилактику датчика и шторки.

Равномерно повторяющиеся точки или черная полоса вдоль листа — термопленка повреждена. Наиболее часто термопленка повреждается при попадании

скрепок от степлера. Замена термопленки, а если принтер работал долго с этим дефектом то и замена термоузла.

Изображение остается «недопеченным» — Неисправен термистор нагревательного элемента, или установлена совместимая (более толстая) термопленка. Заменить термоузел, или термопленку.

Бледная печать (местами или зонально) — износ износ transfer roller. Если при очистке transfer roller неисправность не устранена, то необходимо его заменить.

Принтер издает громкий треск и регулярно жует бумагу на выходе — Закончен срок службы узла закрепления. Обусловлено это усталостью металла, из которого изготовлен узел. Предвидеть данную неисправность можно по выпадению белых роликов из узла закрепления, являющихся своеобразными предохранителями. Когда ролики выпали, узел может отработать около 20000 копий до проявления неисправности. Рекомендуется заменить узел в сборе.

Белая вертикальная полоса не изменяющая (изменяющая) положение — загрязнено главное зеркало блока лазерного сканирования. Необходимо продуть или почистить специальным чистящим раствором.



Рисунок 219 – Щель главного зеркала (вид снизу)

Типичные неисправности лазерных принтеров:

Неисправности тракта прохождения бумаги – возникают в первую очередь в результате попадания посторонних предметов или использования неподходящей бумаги, реже – из-за износа механических деталей (вследствие интенсивной эксплуатации).

Неисправности узла закрепления изображения – как правило, это повреждение термопленки (чаще всего из-за износа или попадания посторонних предметов), или нагревательного элемента (или его электронного блока управления).

Неисправности узла переноса изображения – как правило, связаны с повреждениями картриджа (чаще всего – фотобарабана) или лазерной головки.

Общим для большинства неисправностей лазерных принтеров является сильное загрязнение поверхностей и узлов устройства тонером и пылью. В связи с этим мы настоятельно рекомендуем регулярно проводить профилактические работы для очистки внутренних поверхностей устройства.

Задание к работе: произвести разборку и диагностику состояния лазерного принтера

Полная разборка аппарата HP LaserJet 1100 понадобилась для чистки и "лечения" проблемы: не захватывает бумагу.



Рисунок 220– Разборка принтера, шаг 1-й

1. Снимите ролик захвата бумаги

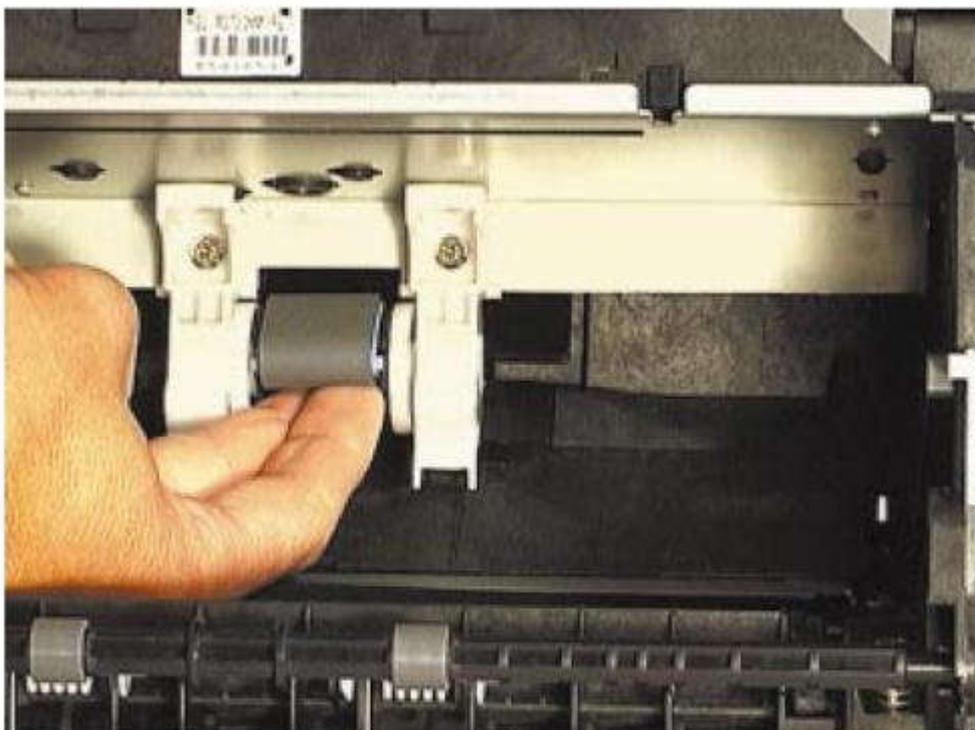


Рисунок 221 – Разборка принтера, шаг 2-й

2. Нижнюю часть ролика поверните вперед.

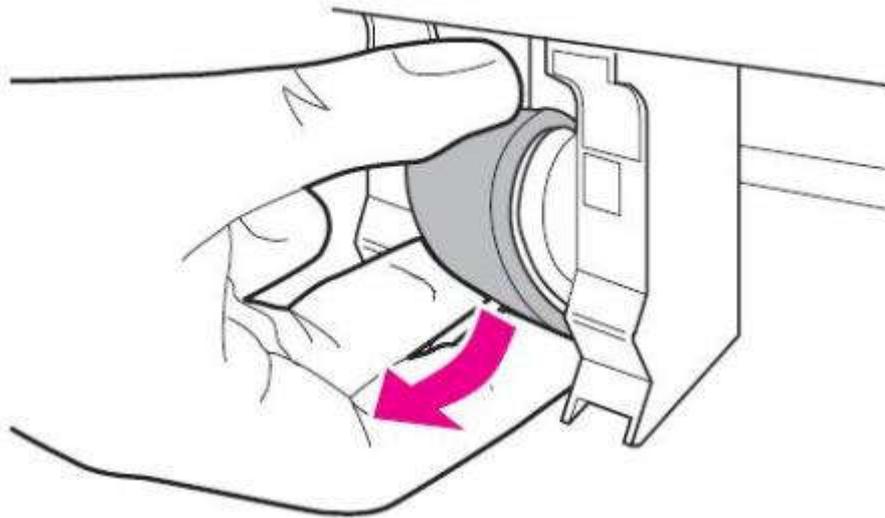


Рисунок 222 – Разборка принтера, шаг 3-й

3. Осторожно потяните ролик к передней части принтера.

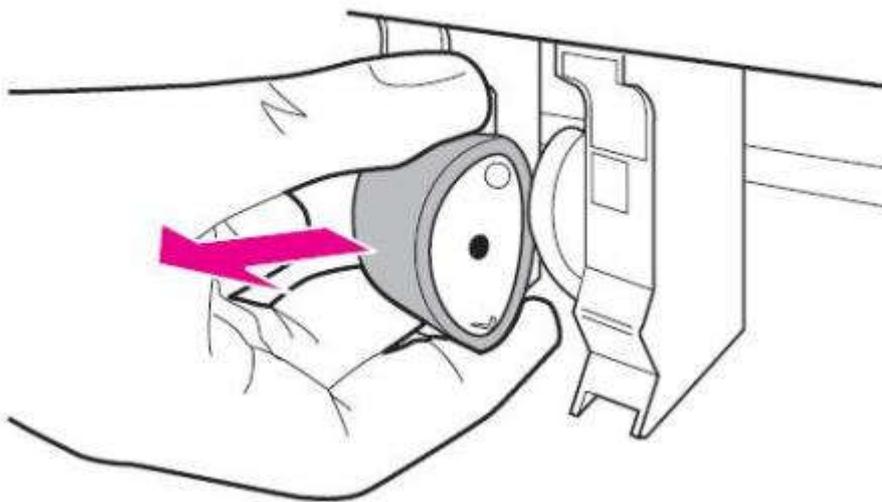


Рисунок 223 – Разборка принтера, шаг 4-й

4. Протрите ролик изопропиловым спиртом.

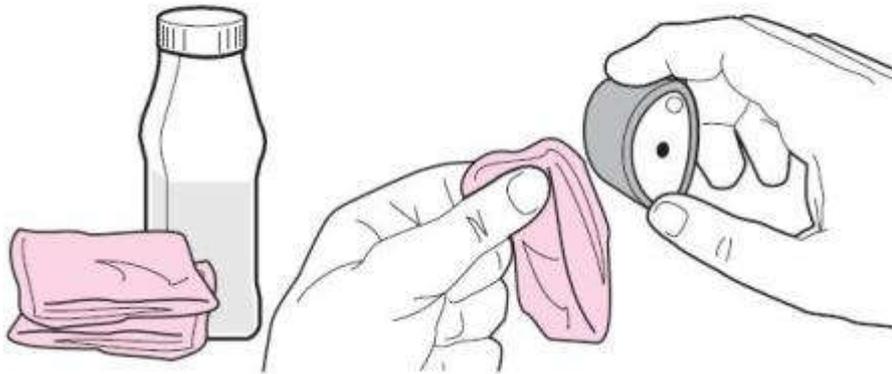


Рисунок 224 – Разборка принтера, шаг 5-й

5. Дайте ролику полностью высохнуть, прежде чем повторно установите его в принтер.

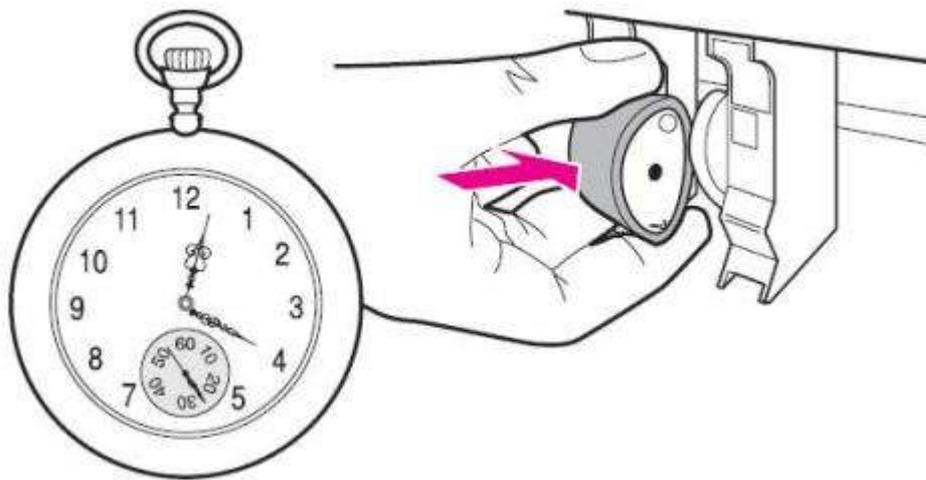


Рисунок 225 – Разборка принтера, шаг 6-й

Если нужно поменять термопленку, почистить лазер или провести профилактику и чистку всего аппарата, то может понадобится полная разборка принтера:

1. С боков снимите заглушки.



Рисунок 226 – Замена термопенки, шаг 1-й



Рисунок 227 – Замена термопенки, шаг 2-й

2. Снимите два ограничителя.



Рисунок 228 – Замена термоленки, шаг 3-й

3. Снимите направляющую бумаги.



Рисунок 229 – Замена термоленки, шаг 3-й



Рисунок 230 – Замена термоленки, шаг 4-й

4. Выкрутите два болта и снимите переднюю дверцу.



Рисунок 231 – Замена термопленки, шаг 5-й



Рисунок 232 – Замена термопленки, шаг 6-й

5. С задней части принтера выкрутите 3 болта и снимите заднюю панель.



Рисунок 233 – Замена термопленки, шаг 7-й



Рисунок 234 – Замена термопленки, шаг 8-й

6. Выкрутите 2 болта и снимите переднюю панель, поддев защелки с боков.



Рисунок 235 – Замена термопленки, шаг 9-й



Рисунок 236 – Замена термопленки, шаг 10-й

7. Снимите направляющую бумаги.

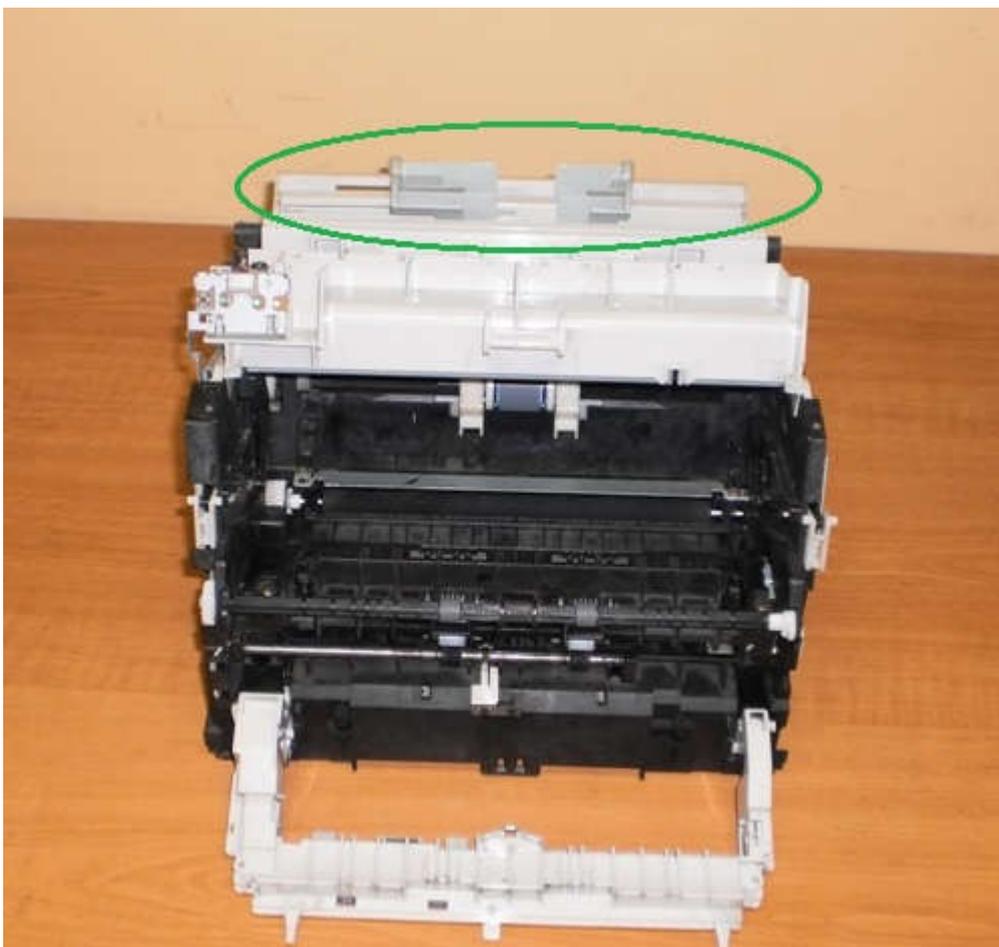


Рисунок 237 – Замена термопленки, шаг 10-й



Рисунок 238 – Замена термопленки, шаг 11-й

8. Выкрутите 2 болта и отодвиньте панель индикации.



Рисунок 239 – Замена термоленки, шаг 12-й

9. Выкрутите еще 2 болта и снимите пластиковую крышку, под которой находится лазер.



Рисунок 240 – Замена термоленки, шаг 13-й

10. Отсоедините 2 разъема, выкрутите 4 винта и снимите лазер.

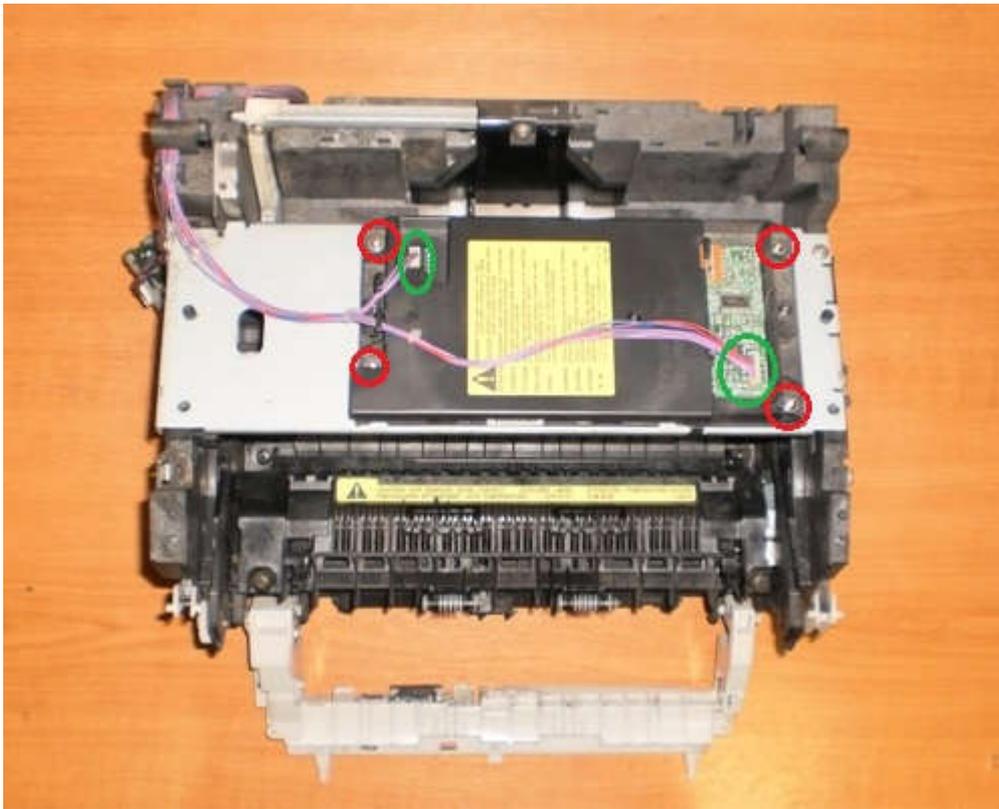


Рисунок 241 – Замена термоленки, шаг 14-й



Рисунок 242 – Замена термоленки, шаг 15-й

11. Выкрутите 2 болта и достаньте ролик захвата.

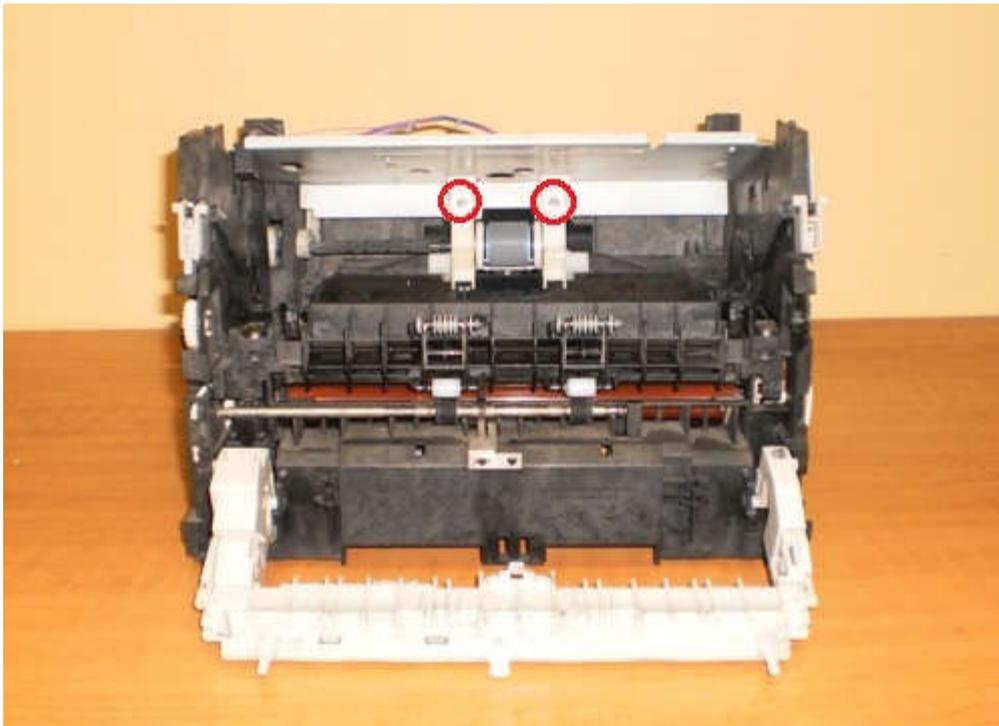


Рисунок 243 – Замена термопленки, шаг 16-й



Рисунок 244 – Замена термопленки, шаг 17-й

12. Достаньте ролик переноса.

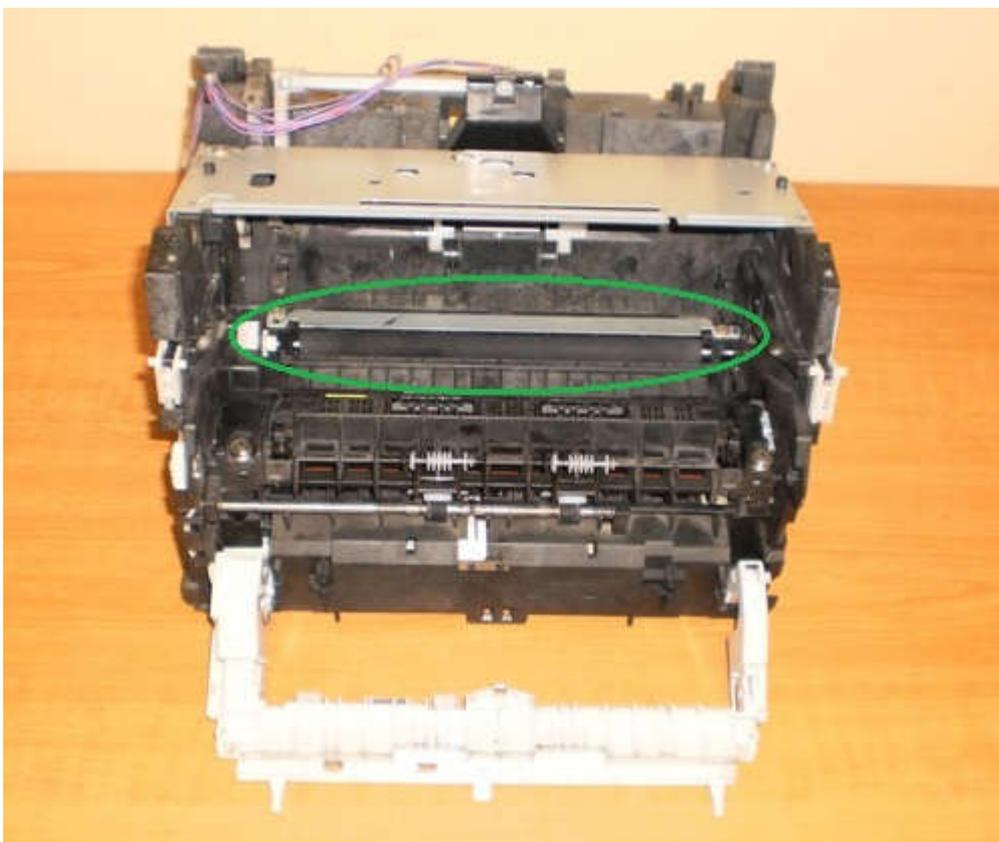


Рисунок 245 – Замена термопленки, шаг 18-й



Рисунок 246 – Замена термопленки, шаг 19-й

Теперь приступим к разборке печки.

13. Снимите направляющий ролик. Для этого с правого бока снимите белый фиксатор.

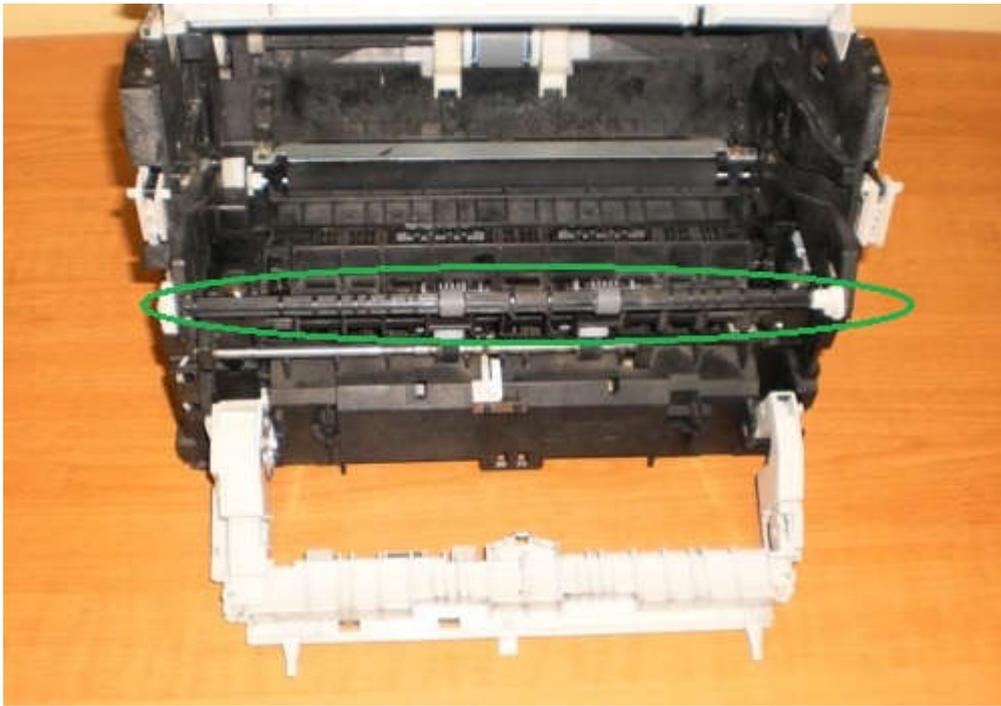


Рисунок 247 – Разборка печки, шаг 1-й

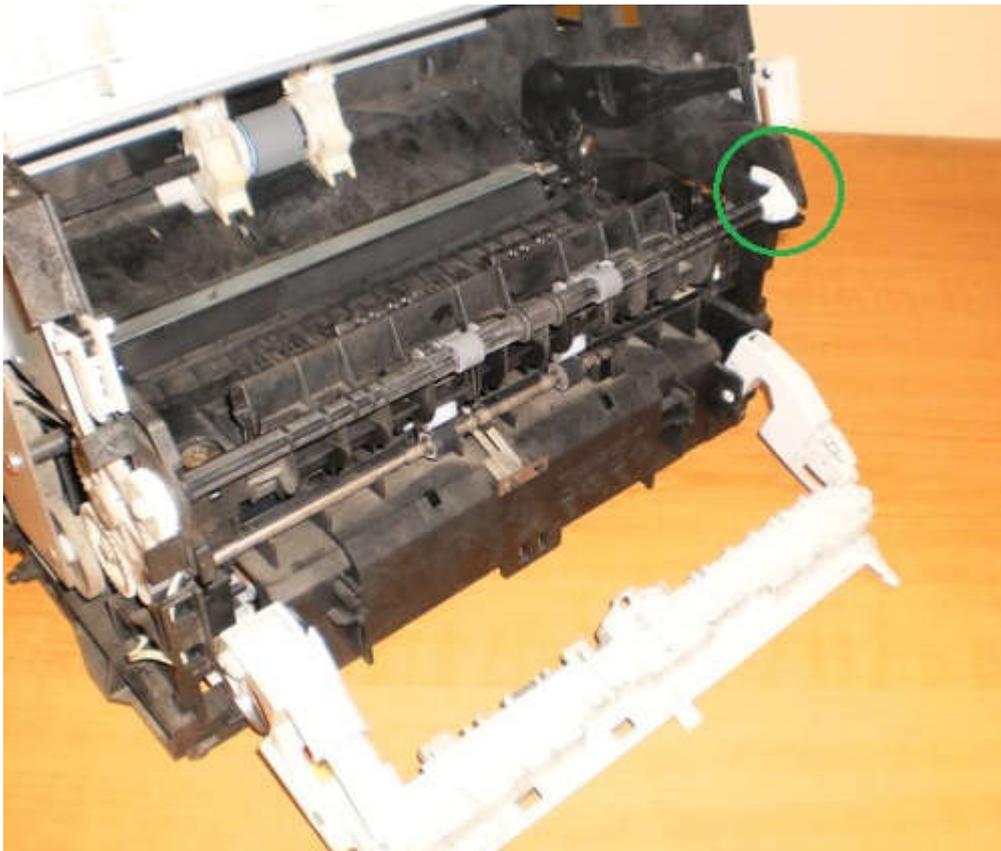


Рисунок 248 – Разборка печки, шаг 2-й



Рисунок 249 – Разборка печки, шаг 3-й

14. Выкрутите 2 болта и снимите защитную крышку.

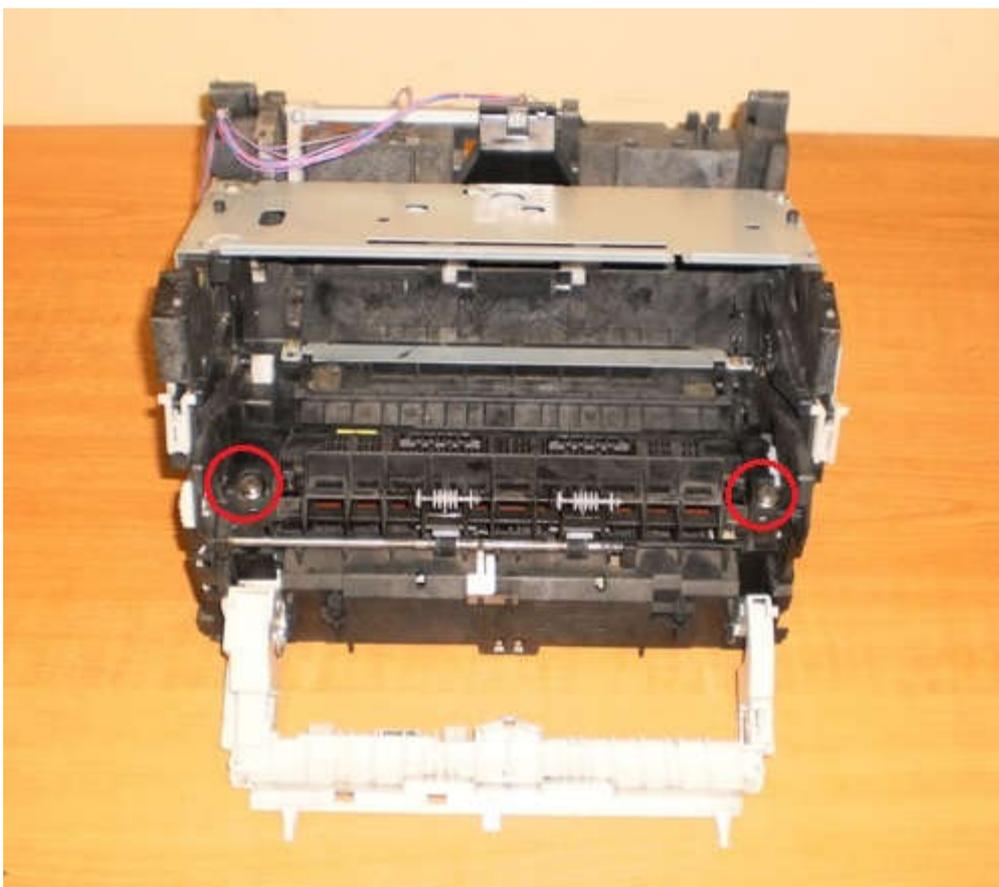


Рисунок 250 – Разборка печки, шаг 4-й



Рисунок 251 – Разборка печки, шаг 5-й

15. Снимите пружинные держатели, надавив на них.

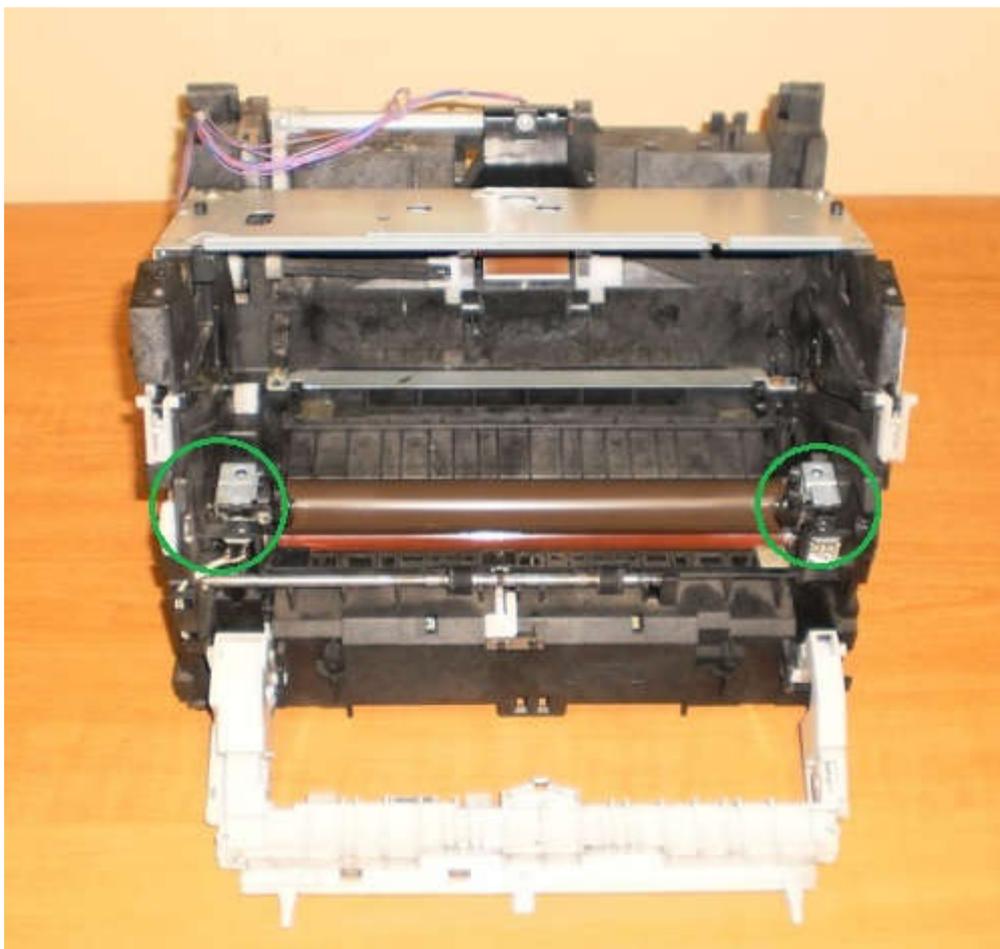


Рисунок 252 – Разборка печки, шаг 6-й



Рисунок 253 – Разборка печки, шаг 7-й

16. Достаньте термоэлемент, только сперва отсоедините разъемы с боков принтера.

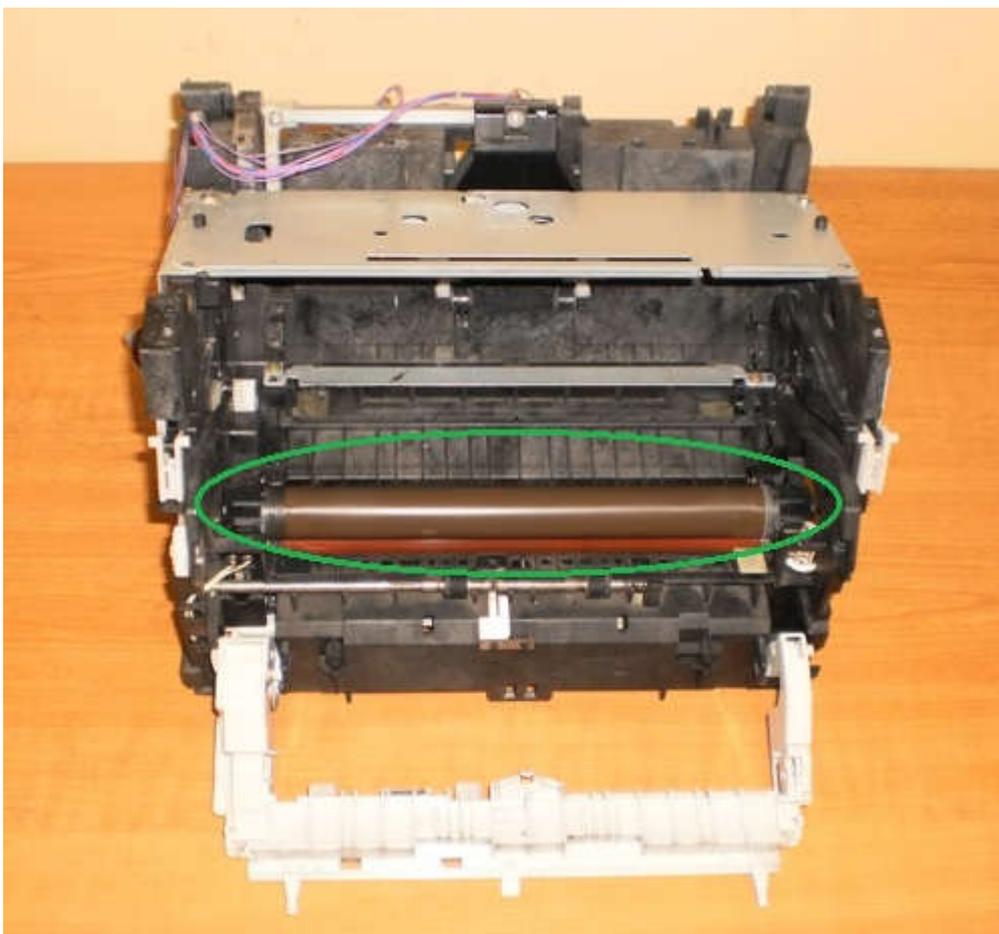


Рисунок 254 – Разборка печки, шаг 8-й



Рисунок 255 – Разборка печки, шаг 9-й

17. Выкрутите 2 болта и снимите еще одну направляющую.

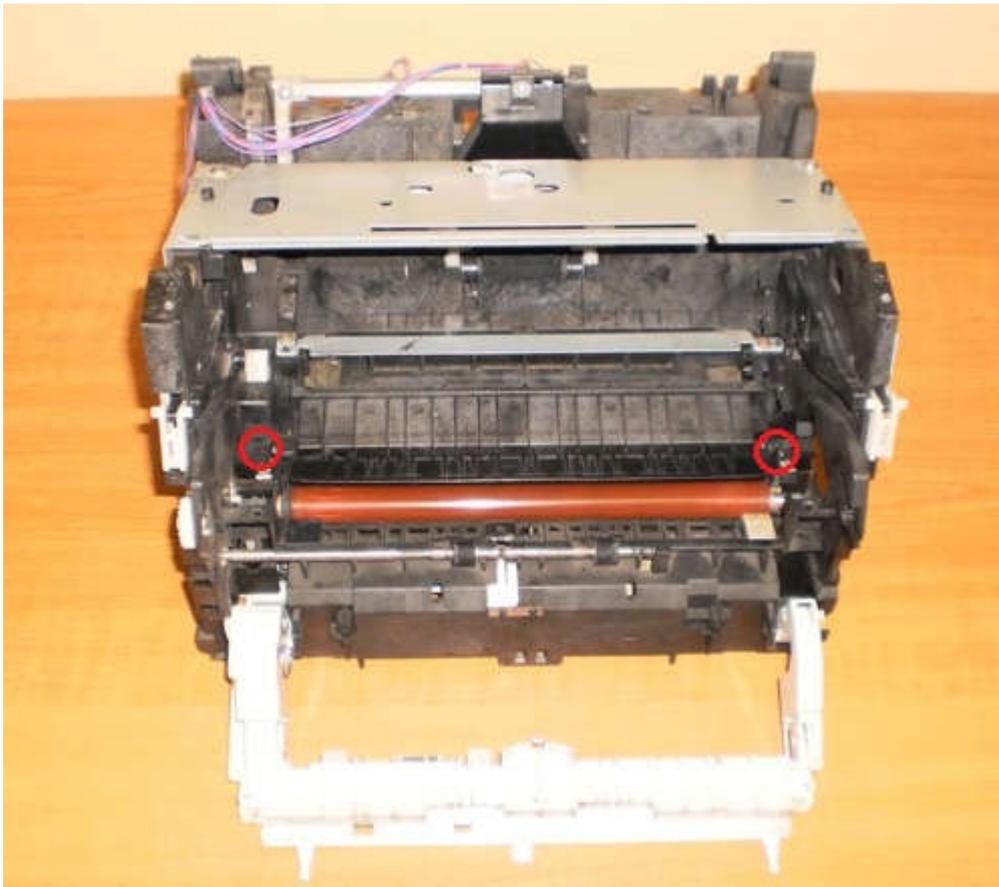


Рисунок 256 – Разборка печки, шаг 10-й



Рисунок 257 – Разборка печки, шаг 11-й

18. Осталось достать резиновый вал. Слева снимаем шестеренку и сдвигаем вал вправо.

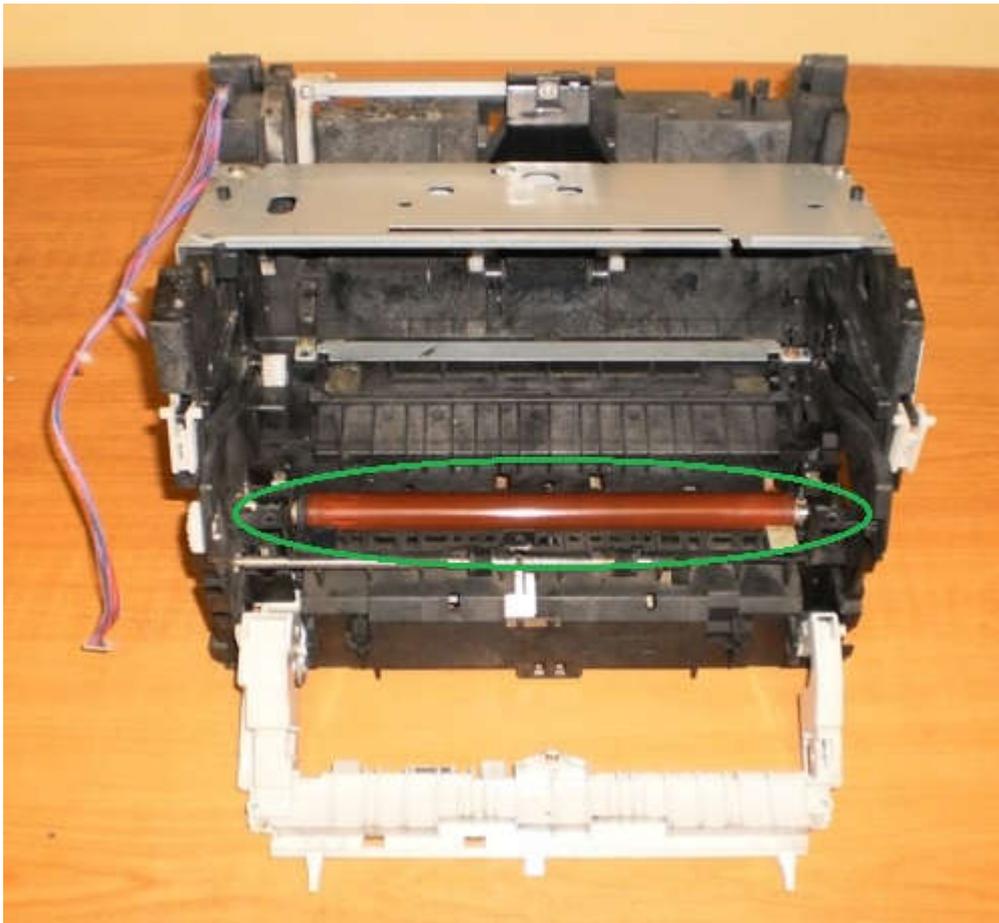


Рисунок 258 – Разборка печки, шаг 12-й

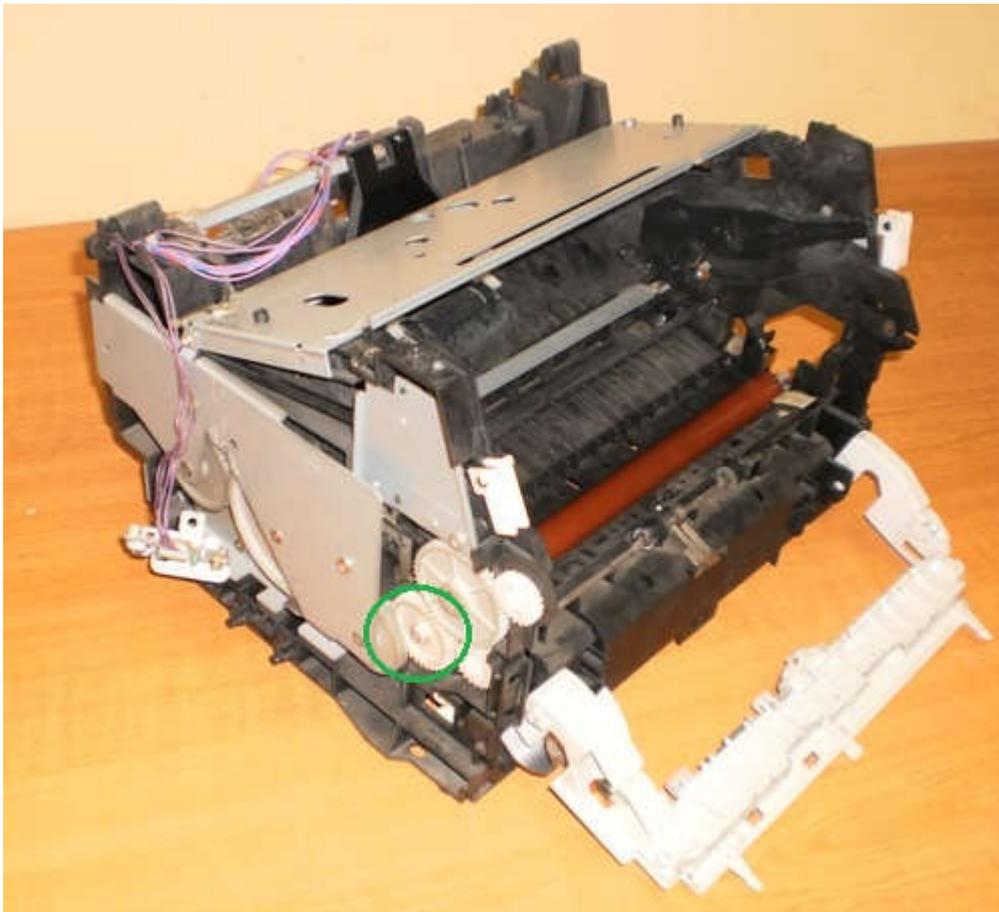


Рисунок 259 – Разборка печки, шаг 13-й



Рисунок 260 – Разборка печки, шаг 14-й

Аппарат разобран.

Содержание отчёта:

Название и цели работы.

Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

Ответы на контрольные вопросы.

Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1. Какими параметрами должен обладать лазерный принтер.

5.2. Расскажите, как устроен лазерный принтер

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.
3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
7. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
8. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
9. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
10. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
11. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

12. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
13. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
14. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
15. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
16. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006
17. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
18. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
19. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
20. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
21. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Тема 3.6. Сетевое оборудование

Практическая работа № 15. Выполнение установки сетевой платы. Основные команды для проверки работоспособности сети. Стандартные неисправности роутеров

Время, отводимое на выполнение практической работы – 4 часа.

Перечень необходимых технических средств обучения:

- ✓ персональные компьютеры;
- ✓ сетевая карта;
- ✓ крестовая отвертка 6,5x100;
- ✓ антистатический браслет;
- ✓ роутер.

Перечень необходимых программных средств обучения:

- ✓ ОС Windows XP (7);

1. **Цель работы:** Выполнение установки сетевой платы. Основные команды для проверки работоспособности сети. Стандартные неисправности роутеров
2. **Основные теоретические положения:**

Список команд, которые можно использовать для проверки сети.

Для начала необходимо открыть командную строку. Делается это так: нажимаете кнопку пуск, выбираете пункт "выполнить".

Альтернативный способ - нужно нажать клавишу Win (между Ctrl и Alt) и R одновременно, этот способ работает также и на Висте

Появляется окошко, в которое нужно вписать cmd и нажать ОК

Выполнить cmd

Командная строка

Появляется та самая командная строка

В ней можно набирать и "вводить" команды, нажимая Enter. Результаты можно копировать - если нажать правую кнопку можно выделить нужный кусок, далее нужно еще раз нажать правую кнопку мыши.

Команда ping

Первая команда, с которой нужно познакомиться - это ping, проверяющую доступность заданного адреса. Введите команду ping 127.0.0.1. Должно получиться что-то такое (если команда не ping не работает, то, возможно, решить проблему поможет инструкция по исправлению ошибки cmd по command):

```
C:\Documents and Settings\Администратор>ping 127.0.0.1
```

Обмен пакетами с 127.0.0.1 по 32 байт:

```
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
```

```
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
```

```
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
```

```
Ответ от 127.0.0.1: число байт=32 время<1мс TTL=128
```

Статистика Ping для 127.0.0.1:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),

Приблизительное время приема-передачи в мс:
Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Documents and Settings\Администратор>

Как мы видим, на адрес 127.0.0.1 было отправлено 4 пакета, и они все достигли цели. Что же это был за адрес и почему я был уверен, что пакеты дойдут? Ответ прост - пакеты никуда не отправлялись, а оставались на вашем компьютере. Этот адрес специфичен и используется для loopback - пакетов, не уходящих никуда вовне. Отлично, можем теперь "пропинговать" адрес этого сайта: 212.193.236.38

C:\Documents and Settings\Администратор>ping 212.193.236.38

Обмен пакетами с 212.193.236.38 по 32 байт:

Ответ от 212.193.236.38: число байт=32 время=3мс TTL=55

Статистика Ping для 212.193.236.38:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 3мсек, Максимальное = 3 мсек, Среднее = 3 мсек

C:\Documents and Settings\Администратор>

Можно заметить только одно отличие - пакеты доходили не мгновенно, а за 3 миллисекунды. Надеюсь, у вас тоже не было никакой задержки при доставке пакетов, а главное - вы не увидели строчки типа

Превышен интервал ожидания для запроса.

Появление таких строчек означает, что часть пакетов теряется. Это свидетельствует о проблемах на линии или на сервере, к которому вы обращаетесь.

Команда ipconfig

Следующая важная команда - ipconfig. Введите ее. У меня получилось вот так:

Настройка протокола IP для Windows

Ethernet - Ethernet адаптер:

DNS-суффикс этого подключения . . . : srcs.msu.ru

IP-адрес : 192.168.17.139

Маска подсети : 255.255.255.0

Основной шлюз : 192.168.17.240

C:\Documents and Settings\Администратор>

В данном случае получился адрес 192.168.17.139. Можно этот адрес тоже пропинговать (вы пингуйте свой) - пакеты должны доходить мгновенно. Основной шлюз - это адрес, на который компьютер отправляет пакеты, не найдя подходящего адреса в своей сети. Так, в моем случае все пакеты, кроме пакетов на 192.168.17.* будут отправлены на 192.168.17.240, а тот компьютер уже должен решить, что с ними делать и куда их переправлять дальше. Примечание: локальная сеть, то есть те адреса, пакеты на которые не отправляются на шлюз, определяется при помощи маски - нолик на последнем месте и 255 на всех предыдущих как раз и означает, что может быть произвольным последнее число в IP-адресе.

Одно из стандартных действий при поиске проблем подключения - пропинговать свой шлюз. Если пакеты до него не доходят, то, видимо, проблема где-то рядом, например, поврежден или плохо воткнут сетевой шнур. Также стоит знать, где физически находится компьютер с вашим основным шлюзом - у провайдера, где-то в доме, а, может, это - можем в вашей квартире. Примечание: некоторые компьютеры настроены не откликаться на запросы команды ping. Поэтому отсутствие пинга - не стопроцентная гарантия отсутствия связи с адресом.

Более подробную информацию можно получить командой ipconfig /all. У меня получилось:

```
C:\Documents and Settings\Администратор>ipconfig /all
```

Настройка протокола IP для Windows

```
Имя компьютера . . . . . : sander
Основной DNS-суффикс . . . . . : MSHOME
Тип узла. . . . . : смешанный
IP-маршрутизация включена . . . . : нет
WINS-прокси включен . . . . . : нет
Порядок просмотра суффиксов DNS . : MSHOME
srcc.msu.ru
```

Ethernet - Ethernet адаптер:

```
DNS-суффикс этого подключения . . : srcc.msu.ru
Описание . . . . . : Broadcom 440x 10/100 Integrated Controller
Физический адрес. . . . . : 00-16-D4-63-03-65
Dhcp включен. . . . . : да
Автонастройка включена . . . . . : да
IP-адрес . . . . . : 192.168.17.139
Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
Основной шлюз . . . . . : 192.168.17.240
DHCP-сервер . . . . . : 192.168.17.240
DNS-серверы . . . . . : 212.192.244.2
212.192.244.3
Аренда получена . . . . . : 2 февраля 2009 г. 11:00:28
Аренда истекает . . . . . : 9 февраля 2009 г. 11:00:28
```

```
C:\Documents and Settings\Администратор>
```

Самую полезную информацию я выделил жирным. DHCP-сервер выделил мне динамический адрес на основе моего MAC-адреса или физического адреса. Мои DNS-сервера - это 212.192.244.2 и 212.192.244.3.

Другие команды

Команда tracert позволяет проследить путь пакетов от вашего компьютера до цели. Попробуйте, например протрассировать путь до этого сайта: tracert it.sander.su. Строки в выводе трассировки есть точки, через которые проходит пакет на своем пути. Первой точкой будет ваш шлюз. Использование команды tracert позволяет найти источник проблем при связи с каким-либо адресом. Пакеты, посылаемые командой tracert, имеют показатель TTL - time to live - целое положительное число. Каждый маршрутизатор на пути уменьшает этот показатель на 1, если TTL падает до нуля, то трассировка заканчивается. По умолчанию используется начальный TTL равный 30, задать другое значение можно опцией -h.

Посмотреть таблицу маршрутизации можно командой `route print`, однако я не буду подробно останавливаться на ней - это тема отдельной статьи.

Команда `netstat` позволяет просмотреть список установленных соединений. В режиме по умолчанию команда пытается преобразовывать все IP-адреса в доменные имена (при помощи службы DNS), что может работать медленно. Если вас устраивает числовой вывод, вызывайте команду `netstat -n`. Если вас также интересуют открытые порты на вашем компьютере (что означает, что он готов принимать соединения по этим портам), то вызовите команду с ключом `-a`: например, `netstat -na`. Можно также вызвать команду `netstat -nb`, чтобы посмотреть, какие процессы установили соединения. Команда `netstat -r` эквивалентна команде `route print`.

Команда `netsh` позволяет изменить настройки сети через командную строку. Введите команду `netsh interface ip show address`. У меня получилось:

```
C:\Documents and Settings\Администратор>ipconfig /all
```

```
Настройка интерфейса "Ethernet"
```

```
DHCP разрешен: да
```

```
Метрика интерфейса: 0
```

Запоминаем название (Ethernet) и теперь командой `netsh interface ip set address name="Ethernet" source=static addr=192.168.0.33 mask=255.255.255.0 gateway=192.168.0.1 gwmetric=30` задаем IP-адрес. Для динамического подключения: `netsh interface ip set address name="Ethernet" source=dhcp`.

3. Задание к работе: произвести установку сетевой карты

Для установки сетевой платы в настольный компьютер необходимо снять крышку корпуса. Затем следует снять заглушку с доступного гнезда PCI или PCI Express. После надежной установки сетевой платы установите крышку на место. У беспроводной сетевой платы сзади есть антенна — или прикрепленная к карте, или подключаемая кабелем, что позволяет отрегулировать ее положение для наилучшего приема сигнала. Необходимо подключить и расположить антенну.

Иногда изготовитель публикует новое программное обеспечение драйвера для сетевой платы. Новый драйвер может улучшать функции сетевой. Он также может требоваться для обеспечения совместимости операционной системы.

Чтобы драйвер был установлен верно, отключите антивирусное ПО. Некоторое антивирусное ПО определяет обновление драйвера как возможную вирусную атаку. Не устанавливайте несколько драйверов одновременно; в противном случае может произойти конфликт некоторых процессов обновления. Рекомендуется закрыть работающие приложения, чтобы они не использовали файлы, связанные с обновлением драйвера. Перед обновлением драйвера посетите веб-сайт производителя. Во многих случаях можно загрузить самоизвлекающийся исполняемый файл драйвера, который автоматически устанавливает или обновляет драйвер.

После установки и настройки сетевой платы и драйвера может потребоваться настроить другие параметры ОС. В противном случае можно просто подключить компьютер к существующей сети.

Неисправности роутера. Роутер не реагирует на подключение к электросети

Сожалею, но Ваш маршрутизатор скорее всего полностью «умер». На каждом маршрутизаторе (ну, или почти на каждом) есть индикаторы работы.

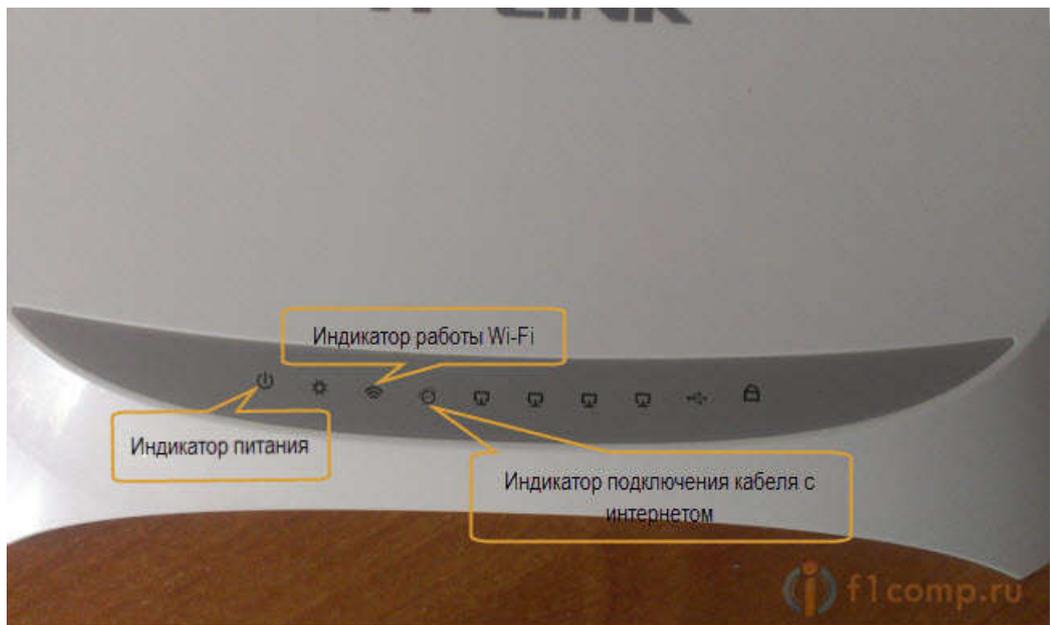


Рисунок 261 – Неисправности роутера

И если при подключении устройства в розетку эти индикаторы не загорятся, то это очень плохо.

Что можно сделать?

Ну сначала проверьте, нет ли на роутер кнопки выключения питания. Вот такая кнопка есть на TP-LINK TL-MR3220:



Рисунок 262 – Кнопки выключения питания

Если кнопка включена, то нужно проверить блок питания, возможно дело в нем. Обычно, блоки питания сгорают чаще чем сами роутеры. Возможно у соседей такой же маршрутизатор, сбегайте и попросите на пару минут.

Если устройство так и не заработало, то отдайте его по гарантии. А если нет гарантии, то лучше выкинуть и купить новый, чем отдать его на платный ремонт. Хотя, можете и отнести в мастерскую, возможно ремонт обойдется не очень дорого.

Почему это случается?

По многим причинам. Возможно производственный брак, но скорее всего роутер сгорел через нестабильное напряжение в сети, грозу, или влагу. Если есть возможность, то подключите маршрутизатор через стабилизатор напряжения. Ну, или просто отключайте его, когда видите что сейчас будет гроза.

Это был самый тяжелый случай, сейчас рассмотрим более легкие поломки.

Перестал работать маршрутизатор, не раздаёт интернет

Если внезапно возникла проблема с Wi-Fi, например [статус соединения без доступа к интернету](#), перестали подключаться все устройства к роутеру, подключение есть, но интернет не работает и т. д. то не спешите выбрасывать Ваш маршрутизатор в окно :).

Сначала необходимо выяснить, что проблема действительно в маршрутизаторе, а не в устройстве, которое Вы пытаетесь подключить. Как? Просто попробуйте подключить другое устройство (ноутбук, планшет, телефон). Если не подключается только одно устройство, то проблема скорее всего именно в нем. Ну Вы поняли о чем я.

Проблема в роутере, что нужно проверить и как решить проблему?

Не спешите сразу лезть в настройки маршрутизатора и сразу там что-то менять. А то так настроите, что точно работать не будет. Поверьте, я это не просто так пишу :).

Перезагрузите роутер. Перезагрузите компьютер (телефон, планшет).

Позвоните к провайдеру и спросите, нет ли проблем с их стороны. Объясните им свою проблему. Возможно, интернет не работает из-за проблем в оборудовании провайдера.

Уточните, оплачен ли у Вас интернет и активен ли он (это Вы так же можете спросить у провайдера).

Проверьте все соединения. Кабель с интернетом, который подключается к роутеру. Желательно проверить этот кабель и за пределами квартиры (дома). Возможно Вам просто перерезали кабель. Специально, или случайно – такое бывает.

Посмотрите на корпус маршрутизатора, возможно там есть какие-то интересные кнопки, которые кто-то случайно переключил. Вот например, может быть кнопка отключения Wi-Fi модуля. Если ее нажать, то устройства не будут видеть Вашу беспроводную сеть.

Зайдите в настройки роутера и посмотрите, не слетели ли настройки. Такое может быть и интернет работать не будет. Особенно, проверьте вкладку WAN, там где настройки от провайдера.

Попробуйте изменить канал в настройках роутера. Как это может повлиять на непонятные проблемы с Wi-Fi? Возможно Ваши соседи установили у себя маршрутизатор и не один, я имею введу соседей сверху, снизу, по бокам. И уже просто все каналы (или тот на котором находитесь Вы) заняты. Вот тогда и начинаются проблемы, которые даже объяснить сложно.

4. Содержание отчёта:

4.1. Название и цели работы.

4.2. Отчёт о выполненной работе (на диске X в папке с именем вашей группы, сохранить под своей фамилией).

4.3. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вопросы для контроля и самоконтроля:

5.1. Какими параметрами должна обладать сетевая карта.

5.2. Расскажите, как устроен роутер

4.Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
2. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
3. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
4. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2010.
6. Шурыгин В.Н., Ковалев И.В. Информационные сети. Методические указания по выполнению лабораторных работ. МГУП 2010
7. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

8. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
9. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
10. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
11. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.
12. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
13. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
14. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
15. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
16. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
17. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Информационное обеспечение

Список литературы

Основная литература:

1. Богомолов С.А. Основы электронной и цифровой схемотехники. М. «Академия»-2015. -208с.
2. Богомазова Г.Н. Установка и обслуживание программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 192с.
3. Богомазова Г.Н. Модернизация программного обеспечения периферийных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2015 – 256с.
4. Назаров А.В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: учебник для студентов ср.проф.образования -М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 368с.
5. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. - М.: издательский дом «Академия», 2011 . –352с.
6. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера/ 6 издание– СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
8. Жмакин А.П Архитектура ЭВМ. Учебное пособие БХВ-Петербург 2010 -352 с.
9. Немцов Т.И. Базовая компьютерная подготовка. Операционная система, офисные приложения, Интернет. Практикум по информатике: учебное пособие, М.: ИНФРА-М, 2011, 368 с.
10. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2010.
11. Шурыгин В.Н., Ковалев И.В. Информационные сети. Методические указания по выполнению лабораторных работ. МГУП 2010
12. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные технологии в профессиональной деятельности – М.: ФОРУМ, 2010. - 496с.

Дополнительная литература

13. Александр Ватаманюк. Ремонт, апгрейд и обслуживание компьютера на 100%, Питер, 2011
14. В.Максимов «Архитектура ЭВМ и вычислительных систем» - М; Форум ИНФРА; 2009 - 512
15. Василий Леонов.Эксмо .Сбои и ошибки ПК. Лечим компьютер сами 2-е издание, М- 2012.
16. Виноградов Н.Н. Архитектура ЭВМ и систем/учебник Питер 2009.-720с.
17. Виталий Печеровый. Профилактика и ремонт МФУ и лазерных принтеров Canon и Hewlett Packar, Солон-Пресс, 2013
18. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100%, Питер, 2013
19. Глеб Сенкевич. Искусство восстановления данных, БХВ-Петербург, 2011
20. Глушаков С.В. Персональный компьютер: учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.;Владимир:АСТ;ВКТ,2008.-475 с.
21. Горнец Н.Н.Организация ЭВМ и систем. - М.: Академия, 2008. - 320с.
22. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 528с.
23. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2010. - 634с.
24. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.- ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — 734с.

25. Михеев Е.В. Информационные технологии в проф. деятельности: уч. пос. для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 384 с.
26. О.Л.Голицына, Т.Л.Партыка, И.И.Попов «Программное обеспечение», Москва, Форум – Инфра-М, 2006
27. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др.; Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008.- 424 с
28. Партыка Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники. М.: ФОРУМ, 2009
29. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: уч. пос. для студ. СПО. – М.: Академия, 2007. -207 с.
30. Ю.Шафрин «Основы компьютерной технологии» учебное пособие, Москва, АБФ 2011
31. Яшин В.Н. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учеб. пособие / – М.: ИНФРА-М, 2008. — 254с.

Перечень необходимых технических средств обучения:

1. CPU AMD Athlon;
2. CPU Intel Pentium;
3. CPU Intel Celeron.
4. персональные компьютеры AMD AM2, AM3, FM, Intel LGA 775 или Intel Soc.1155;
5. материнские платы на примере GA945;
6. БП FSP-450;
7. БП Linkworld-450;
8. Крестовая отвертка 6,5x100.
9. Оптический привод;
10. Крестовая отвертка 5,5x100.
11. CD + flash носитель с загружаемой ОС;
12. Жесткий диск АТА, жесткий диск SATA.
13. MB
14. CPU
15. HDD
16. CASE
17. COOLER
18. CDRW
19. БП
20. RAM
21. Шлицевая отвертка
22. Клещи
23. Антистатический браслет
24. Термопаста
25. Ровная горизонтальная, деревянная или покрытая антистатическим ковриком поверхность (деревянный стол)
26. DDR3 RAM;
27. Антистатический браслет
28. видеоадаптеры;
29. антистатический браслеты;
30. клавиатура;
31. джойстик;

32. мышь;
33. жидкость для чистки манипуляторов;
34. салфетки или фиброматериал, предназначенный для чистки оборудования
35. ЖК монитор;
36. пластиковый «угол» для открывания защелок монитора;
37. антистатический браслет
38. ЭЛТ монитор
39. струйный принтер
40. Лазерный принтер HP 1200 ил LBP1100
41. сетевая карта
42. роутер.

Перечень необходимых программных средств обучения:

1. ОС Windows XP (7);
2. Программа AIDA64.
3. Easy Recovery
4. программа memtest;
5. программа S@M;
6. Acronis Disk Director;
7. Программы для тестирования состояния ПК и видеоадаптера S@M;
8. Программа для тестирования состояния и производительности FurMark;
9. Программа для тестирования состояния и производительности 3DMark;
10. ПО видеоадаптера;
11. Программа Nokia Monitor test;
12. Программа Monitors Matter CheckScreen
13. Программа MPTool

