

13.04.2020

Группа ИС-21.

Контактные данные преподавателя:

e-mail: timsnikol@mail.ru

Дисциплина **ОП.02 «Архитектура аппаратных средств»**

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Задание 4.

1. Выполнить практическую работу №6. Оформить отчет на листах формата А4.
2. Выполнить домашнее задание.

Практическое занятие №7.

Тема: «Изучение принципа работы различных накопителей».

Цель: Изучить внутреннее устройство и принцип работы различных накопителей».

Теория и основные характеристики

1.1 Устройство HDD

Жёсткий диск состоит из следующих основных узлов: корпус из прочного сплава, собственно жесткие диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя и блок электроники.

Внутренняя полость жесткого диска сообщается с атмосферой через фильтр, способный задерживать очень мелкие (несколько мкм) частицы. Это необходимо для поддержания постоянного давления внутри диска при колебаниях температуры корпуса.

Блок электроники обязательно содержит: управляющий блок, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), буферную память, интерфейсный блок и блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жесткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов (к примеру, управление скоростью вращения шпинделя).

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстродействующая статическая память). Увеличение размера буферной памяти позволяет увеличить скорость работы накопителя.

Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации).

1.2. Конструкция и принцип действия накопителя на жестком диске

Несмотря на большое разнообразие моделей винчестеров принцип их действия и основные конструктивные элементы одинаковы. На рис. 1 показаны основные элементы конструкции накопителя на жестком диске:

- магнитные диски;
- головки чтения/записи;
- механизм привода головок;

- двигатель привода дисков;
- печатная плата с электронной схемой управления.

Типовой накопитель состоит из герметичного корпуса (гермоблока) и платы электронного блока. В гермоблоке размещены все механические части, на плате — вся управляющая электроника. Внутри гермоблока установлен шпиндель с одним или несколькими магнитными дисками. Под ними расположен двигатель. Ближе к разъемам, с левой или правой стороны от шпинделя находится поворотный позиционер магнитных головок. Позиционер соединен с печатной платой гибким ленточным кабелем (иногда одножильными проводами).

Гермоблок заполняется воздухом под давлением в одну атмосферу. В крышках гермоблоков некоторых винчестеров имеется специальное отверстие, заклеенное фильтрующей пленкой, которое служит для выравнивания давления внутри блока и снаружи, а также для поглощения пыли.

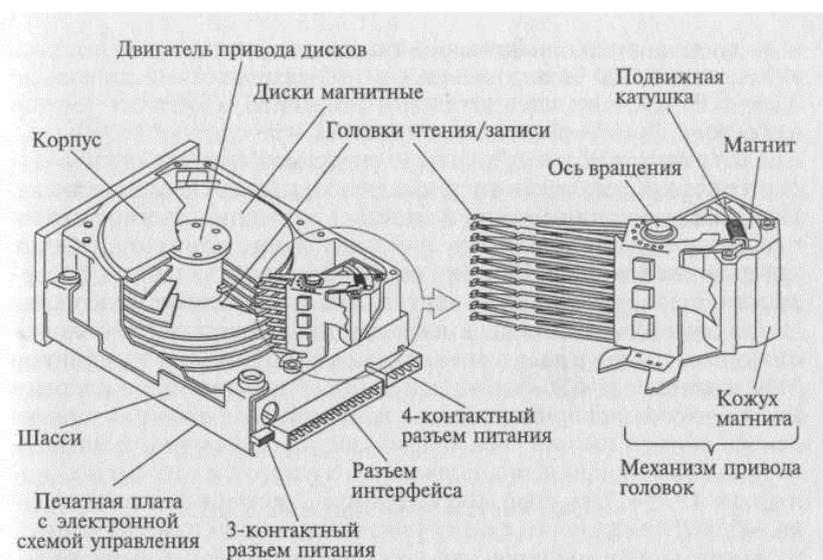


Рис. 1. Основные элементы конструкции накопителя на жестких дисках

В результате дальнейшего совершенствования конструкции и характеристик тонкопленочных головок появились *магниторезистивные (Magneto-Resistive — MR)* головки, которые в настоящее время используются в большинстве накопителей на жестких дисках 3,5", емкость которых может достигать 75 Гбайт.

Механизм привода головок обеспечивает перемещение головок от центра дисков к краям и фактически определяет надежность накопителя, его температурную стабильность и вибрационную устойчивость. Все существующие механизмы привода головок делятся на два основных типа: с шаговым двигателем и подвижной катушкой.

В отличие от систем с шаговыми двигателями, в приводе с подвижной катушкой используется электронная обратная связь для точного определения местоположения головок и коррекции его относительно дорожек. В результате механизм оказывается быстродействующим и не столь шумным, как привод с шаговым двигателем.

Современные диски имеют *функцию автоматической парковки*. То есть при включении и выключении ПК головки устанавливаются по мере необходимости на определенный, чаще всего последний цилиндр. При парковке головки автоматически блокируются, и их дальнейшая работа невозможна.

Двигатель привода дисков приводит пакет дисков во вращение, скорость которого в зависимости от модели находится в пределах 3600 — 7200 об/мин (т.е. головки

двигаются с относительной скоростью 60 — 80 км/ч). Скорость вращения дисков некоторых винчестеров достигает 15 000 об/мин.

Печатная плата с электронной схемой управления и прочие узлы накопителя (лицевая панель, элементы конфигурации и монтажные детали) являются съемными. На печатной плате монтируются электронные схемы управления двигателем и приводом головок, схема для обмена данными с контроллером. Иногда контроллер устанавливается непосредственно на этой плате.

DVD-диски конструктивно выполняются односторонними и двухсторонними, однослойными и многослойными, как это показано на рис. 3. Односторонний однослойный DVD-диск обладает емкостью 4,7 Гбайта, а двухслойный — 8,5 Гбайта.

1.3 Принцип работы привода CD-ROM

Привод CD-ROM работает следующим образом. Электромеханический привод приводит во вращение диск, помещенный в загрузочное устройство. Оптико-механический блок обеспечивает перемещение оптико-механической головки считывания по радиусу диска и считывание информации. Полупроводниковый лазер генерирует маломощный инфракрасный луч, который попадает на разделительную призму, отражается от зеркала и фокусируется линзой на поверхности диска. Серводвигатель по командам, поступающим от встроенного микропроцессора, перемещает подвижную каретку с отражающим зеркалом к нужной дорожке на компакт-диске. Отраженный от диска луч фокусируется линзой, расположенной под диском, отражается от зеркала и попадает на разделительную призму, которая направляет луч на вторую фокусирующую линзу. Далее луч попадает на фотодатчик, преобразующий световую энергию в электрические импульсы. Сигналы с фотодатчика поступают на универсальный декодер.

Сигнал с фотодатчика в виде последовательности импульсов поступает в усилитель системы автоматического регулирования, где выделяются сигналы ошибок слежения. Эти сигналы поступают в системы автоматического регулирования: фокуса, радиальной подачи, мощности излучения лазера, линейной скорости вращения диска.

Универсальный декодер представляет собой процессор для обработки сигналов, считанных с дисков.

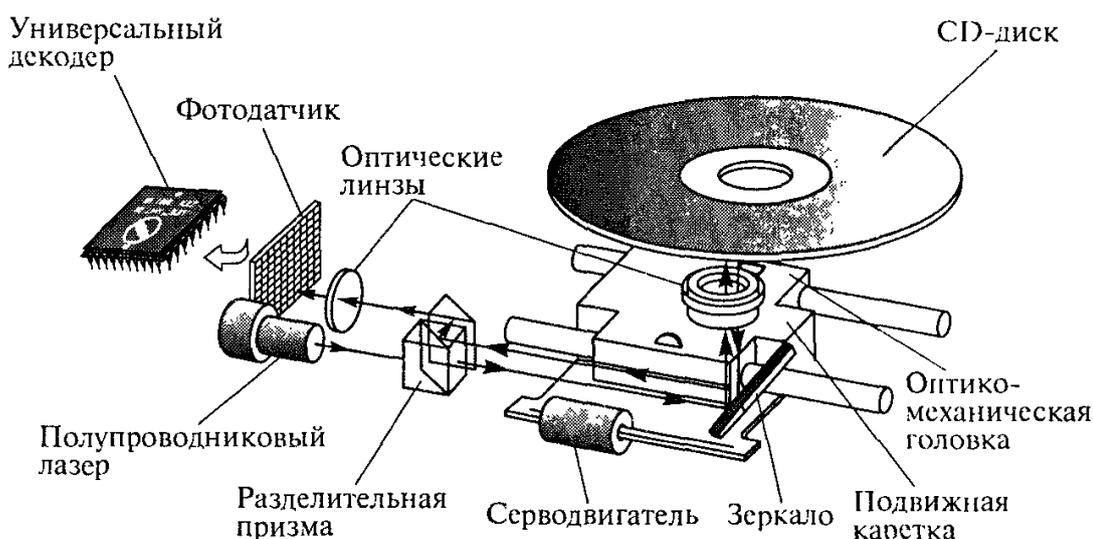


Рис. 2. Конструкция оптико-механического привода CD-ROM

1.4 Технология записи на DVD-диск

Двухсторонний DVD-диск состоит из двух дисков толщиной по 0,6 мм, плотно соединенных друг с другом.

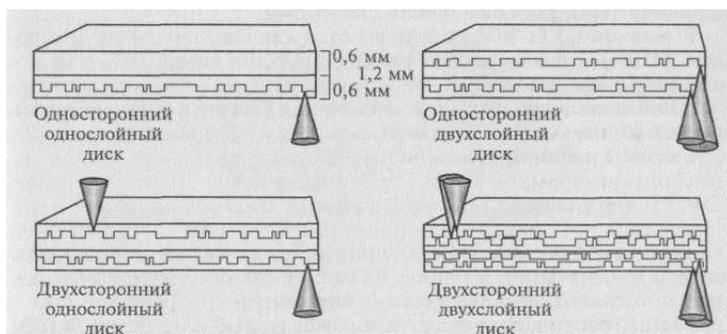


Рис. 3. Варианты исполнения DVD-дисков

В накопителях стандарта DVD применяется более узкий луч лазера, чем в приводах CD-ROM, что позволило уменьшить толщину защитного слоя диска в два раза: с 1,2 мм до 0,6 мм. Поскольку общая толщина диска должна была остаться неизменной (1,2 мм), под предохранительный слой был помещен укрепляющий слой.

На укрепляющем слое также стали записывать информацию, что привело к появлению двухслойных дисков DVD. Последовательное считывание информации с каждого слоя обеспечивается за счет изменения положения фокуса. Когда сфокусированным лазерным лучом считывается информация, записанная на первом слое, расположенном в глубине диска, луч беспрепятственно проходит через полупрозрачную пленку, образующую второй слой. По окончании считывания информации с первого слоя фокусировка луча лазера меняется по команде контроллера. Луч фокусируется в плоскости второго (наружного) полупрозрачного слоя, и считывание данных продолжается. Конструкция двухслойного одностороннего диска обеспечивает емкость 8,5 Гбайт.

Следующим шагом в развитии технологии DVD стало создание двухсторонних дисков, как однослойных, так и двухслойных, при этом емкость дисков составила 9,4 и 17 Гбайт при длительности воспроизведения записанной на них информации соответственно 4,5 и 8 ч.

Считывание данных с диска происходит поляризованным лазерным лучом пониженной мощности, которой недостаточно для разогрева рабочего слоя: мощность лазера при считывании составляет 25 % мощности лазера при записи. Попадание луча на упорядоченные ориентированные при записи данных магнитные частицы диска приводит к тому, что их магнитное поле незначительно изменяет поляризацию луча, т.е. наблюдается эффект Керра. На рис. 3, б дуговыми стрелками условно показана разная поляризация отраженного света.

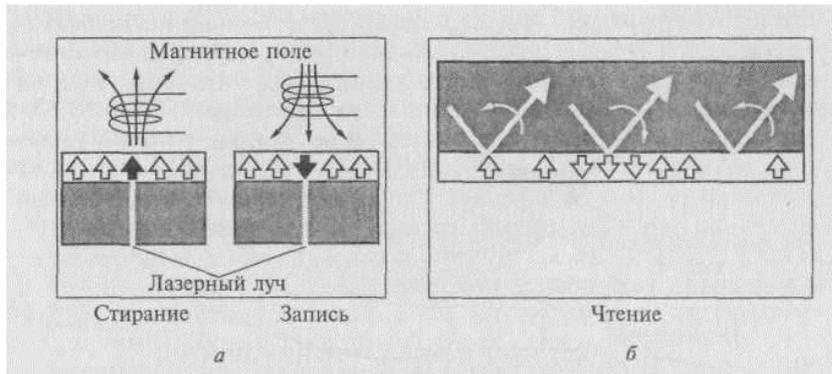


Рис. 4. Схемы записи и чтения информации в магнитооптическом накопителе

Отражённый свет попадает на фоточувствительный приёмник, с помощью которого определяется изменение состояния его поляризации. В зависимости от этого светочувствительный элемент посылает двоичную единицу или двоичный ноль к контроллеру магнитооптического дисковода.

Ход работы

1. Прочитать и кратко законспектировать информацию «Схема работы HDD и блок электроники»
2. Описать основные элементы конструкции накопителя на жестком диске:
3. Выполнить схему: Основные элементы конструкции накопителя на жестких дисках
4. Выполнить схему: Конструкция опτικο-механического привода CD-ROM
5. Описать принцип работы привода.

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство винчестера. Основные элементы конструкции накопителя на жестком диске
2. Какова схема работы винчестера?
3. Представьте техническое описание выбранной модели жёсткого диска.
4. В чем основное преимущество накопителей DVD? Как производится считывание информации с двухслойного DVD-диска?
5. Как производится запись и считывание информации с магнитооптических дисков? Их характеристики.
6. Перечислите виды накопителей.

Домашнее задание:

Определить характеристики жёсткого диска на основе Примера

Дайте техническое описание выбранной модели жёсткого диска.

Пример расшифровки:

160 Gb SATA-II 300 Samsung 7200rpm 8Mb (1400)

Объём диска - 160 Гб/ Интерфейс - SATA-II (SATA300)/ Производитель - Samsung/
Модель - HD160HJ/ Скорость вращения шпинделя - 7200 об/мин./ Объём кэша - 8 Мб.

Укажите, что в основном, нужно знать при выборе жёсткого диска:

1. Объём диска
2. Интерфейс
3. Объём кэша
4. Скорость вращения шпинделя?

Литература:

1. Е. И Гребенюк Н.А. Гребенюк «Технические средства информатизации»
- М.: Издательский центр «Академия», 2007