

Классификация внешних устройств. Жесткие диски. Организация данных на жестком диске.

Внешние устройства (ВУ) ПК — важная составная часть любого вычислительного комплекса. ВУ ПК обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой: пользователями, объектами управления и другими компьютерами. К внешним устройствам относятся:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК;
- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникаций.

Конструкция жесткого диска

Первый накопитель на жестком магнитном диске (НЖМД) емкостью 16 Кбайт был разработан в 1973 году фирмой IBM.

Накопитель содержит следующие основные компоненты:

1. Вращающиеся диски или дисковые пластины;
2. Головки чтения - записи;
3. Механизм привода головок (позиционер);
4. Шпиндельный двигатель;
5. Печатные платы электроники.

Встроенная система циркуляции воздуха, состоящая из наружного и внутреннего фильтров препятствуют проникновению пыли к головкам и рабочим поверхностям диска.

Дисковые пластины. Типичный винчестерский диск имеет 1-5 пластин-дисков, которые для современных накопителей имеют диаметр 3,5". Диски, это обработанные с высокой точностью керамические или алюминиевые пластины, на которые нанесен специальный магнитный слой (покрытие). Напыление на диск магнитного носителя осуществляется в глубоком вакууме, в результате которого образуется магнитный слой толщиной 0,05 мкм. Затем проводится напыление твердого защитного углеродного слоя толщиной 0,025 мкм

Головки чтения-записи. Накопители на жестких дисках имеют одну головку чтения/записи на каждую сторону дисковой пластины, т.е. каждая пластина обжимается парой головок. При вращении дисков аэродинамическая сила приподнимает головки над поверхностью пластин. Все головки объединены и перемещаются одновременно в радиальном направлении диска приводом головок (позиционером).

Механизм привода головок. Этот механизм перемещает головки внутри пакета дисков в радиальном направлении и устанавливает их точно над заданным цилиндром - совокупностью дорожек с одинаковым номером на всех пластинах. В накопителях используются два типа приводов: привод от шагового двигателя и соленоидный привод (линейный привод *vise coil* - "звуковая катушка"). *Привод с шаговым двигателем* (ШД) применяется в дешевых моделях НЖМД небольшой емкости. *Соленоидный привод* устанавливается во всех современных высококачественных НЖМД.

Шпиндельный двигатель располагается на оси вращения пакета, как правило, снаружи HDA Система управления с контуром обратной связи поддерживает постоянную скорость вращения вала двигателя.

Понятно, что чем выше скорость вращения, тем быстрее пишется и читается информация с диска, поэтому у современных винчестеров скорость вращения достигает 4500 - 7200 об/мин.

На *печатных платах электроники* располагается интерфейс винчестера, а также электронные схемы управления шпиндельным двигателем и механизмом позиционирования, генерации сигналов для головок записи и усиления сигналов от головок чтения, формирования сигналов от датчиков.

Основными параметрами винчестера являются объем хранимой информации, время обращения или доступа и скорость обмена информацией.

Емкость винчестера может указываться как до, так и после форматирования. В последнем случае она, разумеется, несколько меньше. Измеряется емкость в Мегабайтах, а для современных — в Гигабайтах.

Время обращения для чтения и записи данных определяется средним временем доступа к различным объектам на диске и представляет собой сумму времени, необходимого для

позиционирования головок на нужную дорожку (цилиндр) и времени ожидания подхода под головки требуемого сектора (время поиска или латентности). У медленных дисков эта величина составляет примерно 20 мс. Винчестеры со временем доступа менее 15 мс можно считать хорошими.

Для накопителей могут указываться как внутренняя (от носителя к встроенному интерфейсу привода), так и внешняя (от накопителя к системной, локальной шине) *скорость передачи данных*. Внутренняя скорость передачи данных винчестера можно рассчитать по формуле

$$V_{\max} = N \times n \times 8 \times W / 60 \text{ бит/с},$$

где N - число секторов на дорожке, n - количество байт в секторе, W - скорость вращения диска об/мин, 8 - 8 бит.

Размещение данных на жестком диске

На жестких дисках, так же как и на гибких, данные записываются последовательным кодом. При записи файлов с целью экономии времени сначала заполняется весь цилиндр жесткого диска и только после этого осуществляется перемещение магнитных головок на следующий свободный цилиндр. Каждая дорожка обычно делится на одинаковое число секторов.

Полный адрес сектора винчестера в BIOS определяется номером цилиндра, номером поверхности (магнитной головки) и номером самого сектора. Поверхности пластин (магнитные головки) нумеруются, начиная с нулевой. Нумерация секторов начинается с первого.

Количество дисков, применяемых в НЖМД, обычно находится в интервале 1-15, количество цилиндров 615 - 2655, а количество секторов 17-34 и более. При форматировании дорожек жесткого диска на низком уровне соответствующим образом размещается и определяется каждый сектор на дорожке, подобно разметке гибкого диска.

Каждый сектор содержит поле идентификации, нужное для поиска требуемого сектора и включающее адресную метку (маркер) идентификатора, номер цилиндра, номер магнитной головки (поверхности), номер сектора и контрольный код идентификатора. После поля идентификатора в секторе размещается поле данных, содержащее адресную метку (маркер) данных, данные и контрольный код поля данных.

Еще одним параметром контроллера НЖМД, влияющим на размещение данных на диске, является цилиндр начальной прекомпенсации. Начиная с указанного цилиндра, информация на внутренних дорожках диска записывается с большей плотностью, что обеспечивает размещение одинакового количества секторов на внутренних (более коротких) и внешних (более длинных) дорожках дисков винчестера. Некоторые фирмы прекомпенсацию не используют и изготавливают НЖМД с разным числом секторов (на внешних дорожках размещается большее число секторов).