**Устройство винчестера**

В самом первом магнитном накопителе, разработанном фирмой IBM, диски и головки вместе с несущей конструкцией размещались в отдельном закрытом корпусе (его называли модулем данных), устанавливаемом для работы на приводное устройство. При установке модуля данных на привод автоматически подключалась система подачи в модуль данных очищенного воздуха. Головки, благодаря малой массе, прижимались к поверхности диска с усилием всего 0.1Н, а при вращении диска между головкой и поверхностью образовывался воздушный зазор толщиной около 0.5мкм. Прослойка воздуха между головкой и диском создавалась за счет потоков, образующихся при вращении диска, и обеспечивала возможность многократной записи и считывания данных без повреждения магнитной поверхности диска.

В современных устройствах модуль данных и привод составляют единое целое и система подачи очищенного воздуха уже не используется. Каждый современный накопитель содержит пакет магнитных дисков, установленных на одной оси. В первых устройствах использовалась скорость вращения 3600 об/мин, однако по мере роста требований к скорости записи/считывания частота вращения блока дисков была повышена во многих устройствах до 7200 об/мин. Повышение скорости вращения обеспечивает возможность ускорения работы всего устройства, однако рост скорости ограничен механической прочностью дисков.

Диски представляют собой пластины из алюминия, стекла или керамики с нанесенным на них слоем высококачественного ферромагнетика. Состав магнитного покрытия достаточно сложен - оно, как правило, наносится путем напыления или вакуумного осаждения. В первых дисках использовалось покрытие из оксида железа, сегодня в качестве материалов для магнитного покрытия используются как материалы на основе железа и его окислов, так и пленки других магнитных металлов. Покрытия на основе окислов железа и бариевых ферритов являются достаточно мягкими, поэтому их использование в новых разработках почти прекратилось. Металлические пленочные покрытия обеспечивают более высокую плотность записи и прочность поверхности диска. Прочность покрытия особенно важна при использовании дисков в переносных компьютерах, где велика вероятность ударов.

После нанесения покрытия диски подвергаются специальной обработке для обеспечения высококачественной поверхности. Обработанные диски собирают в один пакет (обычно в пакете содержится от 2 до 12 дисков) и закрепляют на оси, устанавливаемой в привод. Каждый диск имеет две рабочих поверхности, однако в некоторых устройствах внешние поверхности крайних дисков пакета не используются из конструктивных соображений.

Для надежной и качественной работы винчестера важно обеспечить отсутствие пыли в корпусе блока дисков и головок, для чего широко используются барометрические фильтры, выравнивающие давление внутри и снаружи блока дисков. Если вы хотите, чтобы ваш винчестер работал долго и обеспечивал высокую надежность хранения данных, никогда не открывайте корпус блока дисков и не срывайте с него защитных наклеек.

**Магнитные головки**

Головки чтения-записи относятся к числу важнейших элементов дискового накопителя. Принцип действия головок винчестера похож на принцип работы головок обычного магнитофона, однако требования к ним предъявляются значительно более жесткие по сравнению с магнитофонными головками. Отличаются головки дисковых накопителей и своими малыми размерами.

Головка всегда находится на некотором расстоянии от поверхности диска (около 0.13мкм), обеспечиваемом за счет потока воздуха при быстром вращении диска (головка \"летит\"). Уменьшение зазора между головкой и поверхностью диска увеличивает сигнал при считывании и позволяет снизить ток записи, однако сильно снижает устойчивость устройства к вибрациям и ударам. Тем не менее, работы по уменьшению зазора между диском и головкой не прекращаются ведущими производителями винчестеров и по прогнозам в ближайшие пять лет зазор может быть уменьшен до 0.05мкм. Наличие зазора между головкой и поверхностью диска требует парковки головок (перемещения их за пределы рабочей поверхности) при выключении компьютера во избежание повреждения поверхности диска или головки при их механическом контакте. В старых устройствах для парковки головок нужно было использовать специальные программы (их запускали непосредственно перед выключением компьютера), современные винчестеры при выключении питания перемещают головки за пределы рабочей зоны дисков автоматически.

При изготовлении головок используются три различных технологических варианта:

монолитные головки;

композитные головки;

тонкопленочные головки.

Монолитные головки изготавливаются из ферритов. Сложность обработки и хрупкость ферритов накладывают серьезные ограничения на их использование в современных системах с высокой плотностью записи информации на диск. В новых разработках такие головки почти не используются.

Композитные головки имеют меньшие размеры по сравнению с монолитными и выполнены из феррита на подложке из стекла или твердой керамики. Такой подход позволяет уменьшить зазор между головкой и поверхностью диска и, как следствие, повысить плотность записи на диск. Некоторые фирмы при производстве композитных головок используют вместо воздушного зазора в магнитном сердечнике головки зазор, заполненный металлом (это позволяет улучшить конфигурацию магнитного поля головки и дополнительно увеличить плотность записи).

Тонкопленочные головки создаются методом фотолитографии. Магнитный сердечник головки осаждается на керамическую поверхность, что позволяет создать головки с очень малым магнитным зазором. Такая технология дает самую высокую плотность записи и позволяет уменьшить ширину дорожек.

**Привод головок**

Устройство привода магнитных головок (head positioner) является одной из важнейших частей винчестера. От типа используемого привода непосредственно зависит скорость работы устройства в целом - привод обеспечивает важнейший параметр винчестера: время позиционирования головок (seek time). Для перемещения головок обычно используются шаговые двигатели, обеспечивающие высокую точность позиционирования. Существуют два различных варианта приводов: линейные и поворотные. При поворотном приводе головки перемещаются по дуге окружности как в обычном электропроигрывателе, линейный привод обеспечивает перемещение головок по радиусу диска (подобно модным некоторое время назад проигрывателям с тангенциальным тонармом). Преимущество линейного привода заключается в том, что зазор магнитной головки всегда перпендикулярен дорожке и расстояние между дорожками сохраняется постоянным, поворотные приводы обеспечивают меньшую инерционность и, как следствие, более быстрое позиционирование головок. Кроме того, поворотные приводы более устойчивы к ударам и вибрации, поскольку допускают точную балансировку.

Для быстрого позиционирования головок в современных дисковых устройствах используются различные варианты сервоприводов с записью служебной информации на выделенные и/или рабочие поверхности дисков. В зависимости от способа хранения информации о позиционировании различают выделенные, встроенные и гибридные сервосистемы.

В выделенных системах для записи служебной информации используется специальная поверхность диска (и, следовательно, головка). Информация записывается на выделенный диск в процессе производства устройства. Такой подход увеличивает стоимость винчестеров, однако обеспечивает им высокое быстродействие и надежность.

Во встроенных системах информация о позиционировании записывается между блоками данных на рабочие поверхности диска. Такие системы дешевле, менее критичны к механическим воздействиям и колебаниям температуры, однако они уступают по быстродействию дискам с выделенной сервосистемой.

В гибридных системах данные о позиционировании записываются на часть поверхности каждого диска, позволяя использовать преимущества как выделенной, так и встроенной сервосистем.

**Встроенный контроллер винчестера (плата управления)**

На каждом винчестере кроме блока дисков и привода установлена печатная плата (как правило она крепится снизу), обеспечивающая управление приводами головок и дисков, а также усиление сигналов записи/считывания. Кроме того, на этой плате установлен дешифратор команд управления головками, схемы стабилизации и др. На современных винчестерах, изготавливаемых в рамках программы Energy Star, имеется также устройство, обеспечивающее отключение привода дисков при отсутствии запросов к устройству и другие функции энергосбережения.

**Размеры винчестеров**

Современные дисковые устройства выпускаются четырех типоразмеров по ширине (диаметру дисков) и трех - по высоте. Диаметр дисков в большинстве случаев равен 1.8, 2.5, 3.5 или 5.25 дюйма, высота - 3.25 (устройство полной высоты), 1.63 (устройство половинной высоты) или менее 1 дюйма (низкопрофильное устройство).

Если в вашем компьютере гнездо для установки дисков шире винчестера, вам придется использовать для его установки специальные салазки. В наиболее популярных сегодня корпусах Tower (башня) предусмотрена установка дисков с форм-фактором 3.5 или 5.25, в других случаях потребуется использовать салазки.