

## АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА



### Принципы создания программно-технических комплексов электронных архивов технической документации

Оживление экономики и существенный промышленный рост вновь заставляют задуматься о том, что на производствах накопился огромный объем бумажных технических документов. На предприятиях-гигантах этот объем достигает 6 миллионов единиц хранения инженерной документации разных форматов (от A5-A4/2 до нескольких A0), разного количества листов и большой разнообразности (конструкторская и технологическая документация, чертежи, схемы, карты, текстовые и табличные документы, спецификации, ведомости...). До сих пор эксплуатируются объекты, документация на которые выпущена в первой половине XX столетия (а это еще не предел) и находится в плачевном состоянии.

В наш электронный век, когда компьютерные технологии становятся неотъемлемой частью практически любых проектных работ, все острее встает вопрос интеграции старых наработок в современные проекты. Пути интеграции уже неоднократно рассматривались на страницах нашего журнала ([http://www.cadmater.ru/art\\_list\\_order\\_by\\_rubric.cfm?iR=3](http://www.cadmater.ru/art_list_order_by_rubric.cfm?iR=3)), а вот к сопутствующей задаче организации электронного архива мы обращаемся впервые.

Подготовка инженерной документации сразу в электронном виде — уже не редкость. Но на все по-

следующие согласования и утверждения полагается представлять традиционные бумажные оригиналы. Отсутствие нормативных документов, регламентирующих использование полностью электронных версий документа, препятствует тотальному переходу на электронный инженерный документооборот. Серьезные ограничения накладывает невозможность утверждения документов только с помощью электронной подписи.

Тем не менее наиболее активные в области автоматизации предприятия уже производят сканирование инженерных документов в электронный архив (вместе с подписями), объявляют их "электронными подлинниками" и все последующее размножение производят непосредственно из электронного архива.

Наполнение, эксплуатация и эффективное использование такого архива возможны только когда в его составе обеспечиваются:

- перевод в электронный вид (сканирование) уже имеющихся бумажных документов;
- запись в электронный архив "электронных копий" бумажных документов либо "электронных документов", разрабатываемых с использованием САПР;
- хранение электронного архива на оперативных (HDD, RAID) и долгосрочных (CD, DVD и т.п.) накопителях, оперативный доступ к архивным данным (поиск, просмотр, размножение, выкопировка);

- вывод и тиражирование по заявкам инженерной документации из электронного архива.

При создании электронного архива надо учитывать особенности инженерной документации: она может быть различных форматов. Любой технический документ можно отнести к широкоформатным (A2-A0+) либо узкоформатным (A5-A3). Как ни жаль, но требования к аппаратным средствам для обработки широкоформатных и узкоформатных документов — абсолютно разные.

Все инженерные документы условно делятся на графические (чертежи, схемы), текстовые (пояснительные записки, технические требования) и табличные (спецификации, ведомости). Если электронные документы помещать в архив как простые копии бумажных (то есть хранить их в растровом формате), это деление несущественно. А вот для каждой из дальнейших работ — распознавания текстов, таблиц, векторизации графических документов и т.п. — придется применять свои программные средства.

Заметим, что различные предприятия находятся на разном уровне готовности к внедрению электронного архива. Где-то не в новинку размножение инженерной документации на репрографических комплексах и тиражирование электронных копий на инженерных системах цифрового копирования, где-то только освоили сканирование бумажной документации для целей САПР и вывод чертежей на плоттере, а на некоторых предприятиях нет вообще никакого опыта.



# СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Решая внедрить электронный архив, надо помнить, что процесс его заполнения — дело не одного месяца, а закупка программных и технических компонентов может растянуться минимум на год.

## Состав программно-технических компонентов для создания электронного архива

Структура организации электронного архива инженерной документации представлена на схеме.

- плоттер как отдельное устройство или в составе репрографического комплекса;
- программные средства организации электронного архива.

Заметим, что в зависимости от объема электронного архива, количества тиражируемой документации, числа требуемых копий (например, передаваемых на завод-изготовитель) и опыта предприятия в области САПР каждый из компонентов может быть представлен разными устройствами. Например, при небольшом потоке

насчитывающего несколько сотен рабочих мест, в сканировании, выпуске и тиражировании широкоформатной инженерной документации.

## Сканеры и сканеры/копиры для сканирования узкоформатной документации

Всю узкоформатную инженерную документацию, которую необходимо сканировать, можно подразделить на три группы:

- сброшюрованные комплекты технической документации, которые нежелательно разбрасывать;
- пачки листов технической документации одного формата, которые можно сканировать в пакетном режиме;
- пачки листов технической документации одного или разных форматов на ветхих или покоробленных носителях.

Начнем с того, что предлагаемые на рынке и представленные во всех магазинах персональные листовые и планшетные офисные сканеры предназначены в основном для применения в "бытовых" условиях (сканирование нескольких листочков, фотографий, слайдов и т.п.). Для больших объемов и промышленных нагрузок такое оборудование не очень приспособлено. Разумеется, его тоже можно использовать, но скорее на стадии экспериментов или в самом начале опытной эксплуатации.

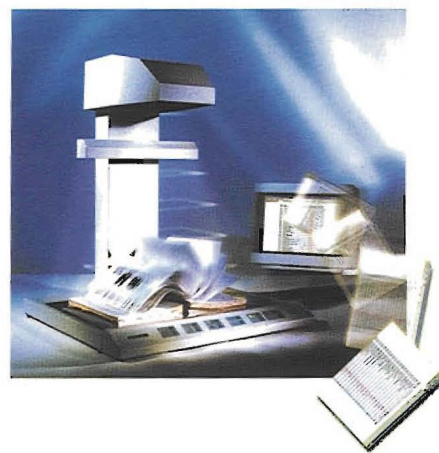
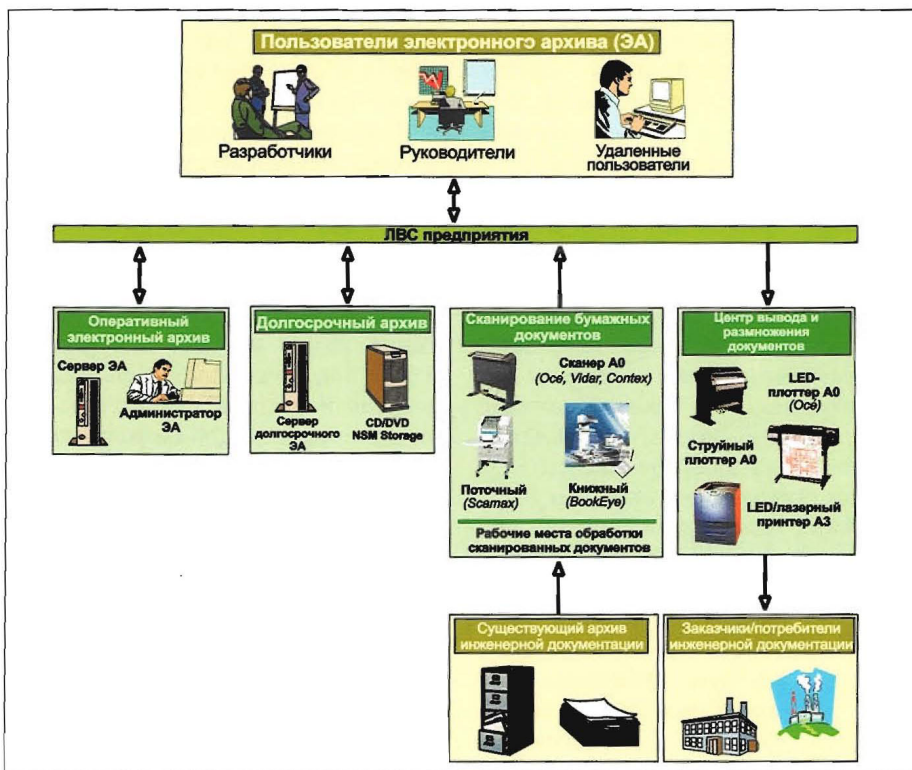
Для сканирования сброшюрованной документации самым производительным решением является книжный сканер — оборудование довольно специфическое и малораспрост-

Программно-технический комплекс электронного архива состоит из следующих компонентов:

- сканер или сканер/копир — для ввода узкоформатной документации;
- сканер как отдельное устройство или в составе репрографического комплекса — для сканирования широкоформатной документации;
- средства оперативного накопления и хранения электронного архива;
- аппаратура долговременного накопления и хранения документов электронного архива;
- устройство вывода и тиражирования узкоформатной документации;

сканированных документов электронный архив может храниться на обычных жестких дисках, с последующим, при возрастании объемов, переходом на дисковые массивы, CD- и/или DVD-библиотеки. На начальном этапе для тиражирования документации можно использовать уже существующие принтеры и плоттеры.

Цель этой статьи — рассмотреть варианты вышеперечисленных компонентов. От простых персональных до высокопроизводительных, ресурсы которых обеспечивают потребности целого предприятия. Например, плоттер репрокомплекса Océ TDS800 с производительностью 13 погонных метров в минуту в состоянии обеспечить потребности КБ,





раненное. На российском рынке хорошо зарекомендовали себя сканеры японской компании ImageWare под общим названием BookEye, предназначенные для сканирования книг, брошюр, фолиантов и других сброшюрованных и/или переплетенных материалов.

Учитывая специфику сброшюрованной инженерной документации, оптимальным для наших целей будет сканер формата A3, обеспечивающий сканирование только в монохромном режиме (например, BookEye DBS-2 Greyscale).

Заметим, что на самом деле книжный сканер способен обеспечить сканирование документов всех трех групп, но темп сканирования может и не устроить пользователя. Скорость работы оператора ограничена, да и возможность ошибок позиционирования и порядка сканирования не исключена.

При сканировании пачек технической документации предпочтение лучше отдать пакетным сканерам. На российском рынке уже давно предлагаются сканеры компаний Fujitsu и Canon, однако для инженерных документов больше подойдут сканеры немецкой компании InoTec. Пакетные сканеры этой компании под общим названием

но оснастить ультразвуковыми сенсорами для определения сдвоенных листов (далеко не вся техническая документация отпечатана на мелованной бумаге высокого качества) и принтером штрих-кода для маркировки и инвентаризации отсканированных документов. Сканеры InoTec Scamax вообще чрезвычайно гибки в конфигурации... Их можно оснастить блоками удаления пыли, двухкоординатного повышения контрастности, двустороннего сканирования... Но самое главное — вовсе не обязательно снабжать сканер всеми возможными функциями. Достаточно определить базовую модель (Scamax 2600, Scamax 4000 или Scamax 5000), а все расширения приобретать по мере надобности.

При комплектовании рабочего места для промышленного сканирования надо учитывать, что высокий темп обработки документов (а у старшей модели, Scamax 5000, это 155 листов с двух сторон в минуту) требует компьютера с хорошими вычислительными возможностями. Ведь сканированные изображения нужно успевать обрабатывать...

Для сканирования *ветхих и покоробленных документов* можно использовать либо ImageWare BookEye, либо InoTec Scamax 5000, который позволяет подавать материал на приемный лоток вручную, фактически со скоростью работы оператора (приблизительно в том же стиле, как раздаются игральные карты). Естественно, будет уместен и обычный планшетный сканер подходящего формата. При сканировании малоформатных ветхих документов можно применять методики сканирования широкоформатных ветхих чертежей. Но об этом ниже.

## Сканеры или репрографические комплексы для сканирования широкоформатной документации

Широкоформатную документацию можно поделить на:

- документацию стандартного качества, пригодную для последующей компьютерной обработки;

- ветхую техническую документацию или, наоборот, документы, выполненные на жесткой основе (картон, тонкие алюминиевые пластины).

Сброшюрованная документация большого формата, к счастью, практически не встречается. Качество подавляющей части документации приемлемо для современных широкоформатных сканеров (например, предлагаемых компаниями Vidar и Contex) и сканеров, входящих в состав репрографических комплексов (например, Océ). После оцифровки она пригодна для работы в специализированных графических пакетах.

Сканеры в составе репрографических комплексов служат для получения не только электронной, но и бумажной копии документа. Как правило, они оснащены информационной панелью управления, с помощью которой можно задать вид сканирования (в файл или для немедленной печати), область сканирования и масштаб, количество копий, разрешение при сканировании. Новейшие модели сканеров, входящих в состав цифровых систем (например, сканеры Océ серии TDS), являются сетевыми устройствами и позволяют выбрать с панели управления адресата для сканирования по локальной сети и в Web.

Приобретение сканера в составе репрографического комплекса предпочтительно, если на это оборудование ложится задача тиражирования документов. Однако при выборе репрографического комплекса необходимо обращать внимание, является ли комплекс мультизадачным, то есть способен ли сканер, входящий в состав такого комплекса, работать независимо от плоттера. В противном случае выход из строя или временная неработоспособность плоттера парализует работу сканера. Если, приобретая оборудование, вы предполагаете не только выводить на печать документы, созданные на компьютере, и копировать их с бумаги на бумагу, а сканирование составляет весомую часть предполагаемых работ, ваш репрографический комплекс обязан быть мультизадачным. К сожалению, на рынке присутствует сейчас целый ряд систем (напри-



Scamax не только позволяют сканировать разноформатные документы (от трамвайного билетика до документов формата A3), но обладают другими замечательными возможностями. Например, эти сканеры мож-



мер, Хегох, Mita, MB), которые мультизадачностью не обладают.

Выбирая широкоформатный сканер, следует знать, что они различаются конструкцией тракта протяжки носителя (тракт бывает прямым либо изогнутым), максимальной толщиной сканируемого материала, скоростью сканирования и, конечно же, разрешением и цветностью. Сканеры с разрешением более 800 dpi исключим из обзора сразу: сканировать инженерную документацию с разрешением, превышающим 800 dpi, по нашему мнению, бессмысленно. Останутся за рамками разговора и сверхширокоформатные сканеры. Стоит такое оборудование дорого, а необходимость в сканировании чертежей намного шире, чем А0, возникает крайне редко.

Широкоформатные сканеры являются профессиональным оборудованием. Практически все они имеют механизмы динамического подавления фона (что, кстати, сильно отличает их от офисных), равномерной и бережной подачи носителей, а также прочие технические усовершенствования и фирменные технологии, улучшающие результат сканирования. Естественно, чем современнее сканер, тем больше у него возможностей, а значит шире диапазон применения и выше уровень качества. Обсуждение достоинств и недостатков того или иного аппарата выходит за рамки темы. Тем не менее, мы считаем, что если вам предстоит работать с большим количеством плохо сохранившихся и ветхих чертежей, следует отдать предпочтение сканерам с прямым трактом, который не перегружает сканируемый носитель. Такой механизм обеспечивает очень бережное прохождение материала через сканер, что позволяет отсканировать без повреждений даже ветхую кальку.

Из черно-белых сканеров всеми вышеперечисленными качествами обладают Vidar TruScan Select II, Contex Chameleon 25 Base и сканеры, входящие в состав репрографических комплексов Océ серии TDS400/600/800. Безусловно, существует множество других, не менее достойных моделей (в частности, цветных), но объем статьи не позволяет хотя бы назвать их все. На са-

мом деле без детального ознакомления с характером сканируемых документов однозначной рекомендации по выбору сканера не даст никто, так что если подбор подобного оборудования для вас вопрос не праздный, вооружайтесь образцами ваших документов и попросите будущего поставщика отсканировать их. Главное чтобы результаты сканирования вас устроили.

В случае, если предстоит сканировать *чрезвычайно ветхие*, практически рассыпающиеся широкоформатные документы, задача усложняется. Но выход есть. Конечно, можно применить специализированное оборудование — например, сканер TriAS LFC немецкой компании ProServ GmbH, позволяющий отсканировать даже крупногабаритные объекты, которые не могут быть помещены ни в один из сканеров. Но можно обойтись и "малой кровью". Некоторые поставщики широкоформатных сканеров предлагают специальные пластиковые транспортные конверты. Ветхий носитель следует поместить в такой конверт, и тогда его

можно отсканировать на сканере с любым трактом. Например, фирма Contex выпускает специализированные пакеты высокой прозрачности для сканирования документов различного формата.

## Плоттеры и репрокомплексы для тиражирования широкоформатной документации

Выбор устройства для тиражирования широкоформатной документации зависит от требуемых объемов вывода и размножения. В качестве самых простых решений могут выступать струйные плоттеры с производительностью 5-10 минут на вывод чертежа формата А0; в качестве "скорострельных" — репрокомплекс Océ TDS800 производительностью 10 листов формата А0 в минуту. Большое значение имеет стоимость расходных материалов и возмож-



Модель	Скорость печати, м/мин.	Разрешение, dpi	Подача материала	Материалы для печати	Себестоимость печати, за м²
Encad CadJet 2	0,2	300	Рулонная подача, подача листового материала	Бумага, калька, пленка и т.д.	\$0,9
HP DJ 500	0,3	1200x600	Рулонная подача, подача листового материала	Бумага, калька, пленка и т.д.	\$0,75
HP DJ 1050	0,3	1200	Рулонная подача, подача листового материала	Бумага, калька, пленка и т.д.	\$0,75
Océ 9300, 9400-II	3	300	До 2 рулонов по 175 м, подача листового материала	Обычная бумага, калька, пленка	\$0,28
Océ TDS400	3	600	До 2 рулонов по 175 м, подача листового материала	Обычная бумага, калька, пленка	\$0,24
Océ TDS600	5	400	До 6 рулонов по 200 м, до 3 лотков для листов, подача листового материала	Обычная бумага, калька, пленка	\$0,26
Océ TDS800	13	400	6 рулонов по 200 м	Обычная бумага, калька, пленка	\$0,15



ность использования дешевой (читай, отечественной) бумаги... Как правило, чем выше стоимость устройства, тем ниже в пересчете на один чертеж стоимость расходных материалов. В таблице приведена себестоимость печати на разных типах струйных и лазерных устройств (в указанную сумму включены расходы на быстроизнашивающиеся детали плоттеров).

## Устройства вывода и тиражирования узкоформатной документации

Для вывода и тиражирования узкоформатной инженерной документации (формат А3 и А4) может с успехом применяться обычное высокопроизводительное офисное оборудование:

- принтеры;
- копиры;
- копиры/принтеры.

Принтеры или копиры/принтеры для тиражирования узкоформатной документации широко представлены на рынке, информация по ним вполне доступна. Поэтому в этой статье мы не будем подробно останавливаться на их характеристиках.

## Средства накопления и хранения электронного архива

Как уже сказано, в электронном архиве размещаются инженерные документы двух основных типов: оперативные и долговременные. Первые находятся в разработке, к ним постоянно обращаются, их модифицируют, делают рабочие копии. Вторые востребованы мало, обращения к таким документам происходят эпизодически, а модификации им противопоказаны. Для электронной системы документооборота и электронного архива документы обоих типов являются файлами. Пользователь при обращении к тому или иному документу желал бы иметь быстрый отклик и высокую скорость доступа. И это при том, что объем хранения — более чем внушительный.

Для организации хранения больших объемов данных существует множество решений. На страницах журнала они уже рассматривались (*CADmaster* № 12001; [http://www.cad-master.ru/articles/06\\_mass\\_storage.cfm](http://www.cad-master.ru/articles/06_mass_storage.cfm)). Поскольку в архиве инженерных до-

кументов присутствуют и оперативные данные, и объекты долговременного хранения, наилучшим решением будет иерархическое хранилище данных (Hierarchical Storage Manager, HSM), которое состоит из оперативных и долговременных накопителей. В системах HSM редко используемые данные автоматически переносятся с оперативных накопителей на более медленные и не столь дорогие носители долговременного хранилища. Когда же пользователь обращается к этим данным, они автоматически копируются обратно, на быстрые накопители. Таким образом, с точки зрения пользователя, хранилище HSM-архитектуры выглядит как огромного размера дисковая система.

Чтобы разобраться, какие и какого объема накопители необходимы для оперативной и долговременной части хранилища, следует уяснить, каким образом пользователи работают с архивом.

При работе с архивом инженерной документации имеет смысл выделить понятие комплекта документации на изделие, объект и т.п. Далее мы будем называть комплектом набор инженерных документов, необходимых для изготовления (строительства) объекта или изделия.

Работу с комплектом можно разделить на несколько этапов:

- 1) начальное накопление комплекта документации в электронном архиве;
- 2) передача законченного комплекта на долговременное хранение;
- 3) хранение комплекта в электронном архиве с возможным оперативным доступом к нему для поиска документов, их выборки, просмотра и тиражирования;
- 4) переработка комплекта при реконструкции, перепроектировании, ремонте объекта (изделия).

Для работы с комплектом на первом и четвертом этапах требуется оперативное хранилище, обеспечивающее быстрый поиск документов, их запись в архив и редактирование. Обычно в качестве такого хранилища выступают обычные жесткие диски рабочих станций и серверов, а также дисковые массивы. Кроме инженерных документов, на оперативных носителях находятся программ-

ное обеспечение, общие базы данных, индексы документов и т. д.

Второй этап (перемещение на долговременное хранение) в случае иерархических хранилищ практически отсутствует.

Третий этап является скорее технологическим. Как правило, хранение осуществляется на долговременных носителях. В таком качестве могут выступать магнитооптические (МО) диски, CD- и DVD-диски... Для электронного архива нет разницы, на каких носителях располагаются документы. Долговременное хранение можно вести и на оперативном накопителе. Признак долговременного хранения (а значит и ограничение доступа, модификации и прочее) есть не что иное, как просто атрибут. Физический же перенос данных с оперативного хранилища в долговременное необходим для повышения надежности и уменьшения совокупной стоимости хранилища. Поскольку объемы хранения велики, идеальным долговременным хранилищем являются накопители библиотечного типа. Ключевые аргументы в пользу библиотек — полная автоматизация, возможность смены и резервирования приводов чтения/записи, высокая надежность сменных носителей и умеренная стоимость.

Соотношение объемов оперативного и долговременного хранилища зависит скорее от потребностей пользователя, и однозначных рекомендаций здесь дать нельзя. Обязательно принимайте в расчет, что для полноценной работы необходим запас памяти на оперативных накопителях. Долговременные накопители, если это библиотечная система, обычно могут расширяться. Поэтому, выбирая библиотеку, нужно заложить запас на предельный объем.

Ниже мы попытаемся разобраться в преимуществах и недостатках различных устройств хранения.

### Оперативные накопители

В качестве оперативных накопителей обычно выступают жесткие диски или/и массивы жестких дисков.

### Жесткие диски (HDD Hard disk drive)

Современные технологии сделали жесткий диск практически иде-



альным хранилищем оперативных данных. Среди его безусловных плюсов — значительный объем (сейчас совсем не редкость жесткие диски емкостью 45-80 Гб, а это порядка 30 000 инженерных документов), быстрый доступ (от 10-12 мс у средних моделей до 6 мс у лучших) и высокий темп считывания (скорость передачи информации через интерфейс и скорость вращения шпинделя диска). Однако выход из строя жесткого диска ведет к потере данных, поэтому на ответственных участках требуются повышающие надежность дополнительные технические мероприятия (дублирование, резервирование, избыточность).

Выбирая жесткий диск, кроме его технических данных, нужно обратить внимание на интерфейс. В настоящее время распространены два интерфейса:

- **ATA (AT Attachment)** — один из самых дешевых интерфейсов, а значит и накопители на базе этого интерфейса самые экономные. Существует масса разновидностей ATA-интерфейса (IDE, ATAPI, Ultra ATA) — они совместимы, и здесь мы не будем их различать. Кроме дисков, ATA поддерживает подключение большинства накопителей со сменными носителями (приводы CD-ROM, DVD, MO и т.д.). Принимая решение комплектовать хранилища дисками с этим интерфейсом, нужно помнить, что при интенсивных дисковых операциях будет задействовано больше ресурсов компьютера. При увеличении числа ATA-устройств эффективность системы падает, поэтому их чаще устанавливают в рабочих станциях и не рекомендуют для использования в серверах.
- **SCSI (Small Computer System Interface)** — один из самых гибких и универсальных интерфейсов для подключения компьютерной периферии. Посредством SCSI можно подключать жесткие диски и накопители со сменными носителями, сканеры и даже некоторые специализированные высокопроизводительные принтеры (!). Интерфейс SCSI тоже имеет множество разновидностей,

но, самое главное, применение SCSI позволяет разгрузить ресурсы компьютера, а значит повысить производительность. Кроме того, интерфейс SCSI более быстрый и позволяет подключить большое (до пятнадцати) число устройств. Однако поддержка SCSI довольно дорога (дороже стоят и диски, и контроллеры), а значит установка единственного SCSI-диска в системе себя не оправдывает. Выигрыш заметен, когда в системе устанавливают несколько SCSI-накопителей.

Для увеличения надежности и/или производительности жесткие диски объединяют в матрицы или RAID-массивы.

## **RAID-массив (Redundant Arrays of Independent Disks)**

Повторим: выход из строя жесткого диска часто ведет к потере записанных на нем данных. Для оперативного хранилища это означает остановку как минимум на время замены накопителя и восстановление информации с резервной копии. Чтобы этого избежать, применяют диски, организованные в RAID-массивы. Способы организации дисков в таких массивах, обеспечение избыточности и восстановление данных — тема для отдельной статьи. Нам же нужно знать, что в подобных массивах оперативная информация записывается одновременно на несколько дисков. При этом информацию пишут с избыточностью, достаточной для восстановления информации при выходе из строя одного, а в некоторых случаях и нескольких накопителей. Таким образом, данные будут доступны, несмотря на частичный отказ системы. Отказавшее устройство можно заменить — и информация на нем будет восстановлена без потерь. Но за все нужно платить: RAID-массив — удовольствие не из дешевых. В случае организации программного RAID (когда избыточность и восстановление данных осуществляются на уровне операционной системы) расплачиваются производительностью, а при аппаратной организации — ценой. В сущности, RAID-оборудование представляет собой практически специализированные компьютеры с

собственной памятью, процессором, системой диагностики, питания и т.д. Стоимость его может доходить до нескольких десятков тысяч долларов. Так как при работе RAID имеет место высокая интенсивность дисковых операций, в качестве жестких дисков, как правило, применяют накопители со SCSI-интерфейсом. Самы RAID-массивы, если они исполнены в виде внешних устройств, тоже имеют интерфейс SCSI. Все это еще больше удорожает систему. Именно поэтому содержание всех инженерных документов электронного архива в оперативных накопителях (особенно надежных) нецелесообразно. Редко запрашиваемые документы и документацию долговременного хранения лучше перемещать на долговременные накопители.

## **Долговременные накопители**

На сегодня наиболее надежны компакт-диски (CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM и DVD-RAM) и магнитооптические диски (MO). Они же являются одними из самых экономных. Есть и дополнительный плюс: всё это — сменные носители. Выход из строя устройства чтения/записи (привода) не приводит к повреждению данных, они могут быть с успехом прочитаны на любом другом устройстве. Таким образом, перенос инженерных документов долговременного хранения на упомянутые носители представляется наиболее выгодным.

Потребность в произвольной выборке для считывания, обновления и модификации данных и желание видеть все множество носителей как единое информационное пространство делает идеальным в качестве долговременного хранилища электронных инженерных документов библиотечные накопители.

Большим преимуществом библиотечных накопителей является и то, что их можно наращивать (масштабировать), а обходится это намного дешевле, чем масштабирование RAID-массива. При покупке необходимо только позаботиться о том, чтобы максимальная емкость библиотеки с запасом удовлетворяла ваши потребности. С ростом объема хранения накопитель понадобится только дооснастить дополнительными магазинами



# СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

для носителей, а при нехватке производительности — приводами.

## Библиотеки на компакт-дисках

Преимуществом библиотек на компакт-дисках является то, что единый типоразмер компакт-дисков CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM и DVD-RAM (диаметр 120 мм) позволяет смешивать в одной библиотеке приводы и носители разных форматов. Это дает дополнительную



гибкость. Например, в случае, когда все приводы CD-ROM уже заняты, а требуется считать данные с еще одного CD-ROM, CD-R или CD-RW, библиотека может загрузить диск в привод CD-RW или DVD-RAM и обработать запрос.

Библиотеки на компакт-дисках очень удобны и для тех, кто планирует масштабирование в будущем. Например, если на начальном этапе применить приводы и носители CD-RW (стоимость 1 Гб хранения чуть больше доллара), то через некоторое время можно произвести замену на DVD-RAM и потенциально увеличить объем более чем на порядок!

Хорошо зарекомендовали себя библиотеки на компакт-дисках производства NSM Storage GmbH (модели NSM 2000, NSM 3000, NSM 4000 и NSM 6000) и Plasmon PLC (Plasmon D120, D240 и D480).

## Библиотеки на магнитооптических дисках

МО-дискеты и диски в свое время были очень популярны. Некоторые аналитики считали, что этот

носитель полностью вытеснит дискеты, диски Бернулли и воцарится среди сменных носителей. К тому были все предпосылки: высокая надежность, устойчивость к магнитным и тепловым излучениям, компактность, быстрый доступ к данным позволяли МО-дискам с успехом расширять сферы своего применения. Но с появлением перезаписываемых CD интерес к ним стал падать.

Библиотеки на МО-дисках обладают практически теми же плюсами, что и библиотеки на компакт-дисках. Их тоже можно расширять, менять приводы и носители на более вместительные (хотя рост емкости будет, конечно, не столь внушительным). Но более высокая стоимость носителей и приводов делает МО-библиотеки более дорогим решением. Впрочем, если важна скорость доступа к данным (а время выборки данных у МО-диска вплотную приближается к жестким дискам) то у МО-библиотек нет конкурентов.

Наиболее распространенным и проверенным оборудованием среди МО-библиотек являются Hewlett Packard SureStore серии mx (220mx, 300mx, 700mx, 1200mx и 2200mx) и Plasmon PLC (модели Plasmon M52, M156 и M500).

## Что еще?

Для объединения всего оборудования в единый комплекс необходима сеть. Расходы на сетевую инфраструктуру тоже необходимо заложить в смету. И если серверы и рабочие станции уже имеют все необходимое для включения в сеть, то подключение плоттеров потребует использования принт-серверов.

Для организации сети потребуются также специализированное сетевое оборудование (концентраторы, маршрутизаторы, переключатели) и кабельная система. Расходы на организацию сети могут находиться в очень широком диапазоне (от сотен до десятков тысяч долларов): на цену влияют не только технические

требования к пропускной способности сети и число рабочих мест, но и взаиморасположение рабочих мест (топология), и для оценки стоимости практически всегда нужно приглашать специалиста.

## Что в остатке?

К сожалению, пространство одной статьи не позволяет шире рассмотреть проблему аппаратного обеспечения создания электронных архивов, но определенные выводы и рекомендации сформулировать можно:

- выбору аппаратной платформы электронного архива должен предшествовать технический анализ имеющихся программно-аппаратных средств, позволяющий определить перечень, уровень и последовательность внедрения необходимых аппаратных решений;
- необходимо оценить перспективы роста объемов выпускаемой (обрабатываемой) конструкторской (технической) документации на ближайшие 3-4 года;
- внедрение технических решений должно носить строго поэтапный характер, позволяющий обеспечить наибольшую современность (и, соответственно, срок жизни) решения, максимально эффективное использование инвестиций и резервирование технических средств.

Компания Consistent Software на основе многолетнего опыта своих специалистов, а также благодаря широкому спектру поставляемого оборудования всегда поможет вам выбрать и реализовать оптимальное именно для вашего предприятия решение электронного архива.

**Игорь Фертман**  
Consistent Software SPb  
Тел.: (812) 430-3434  
E-mail: Fertman@csoft.spb.ru

**Кирилл Попов**  
Consistent Software SPb  
Тел.: (812) 430-3434  
E-mail: Kpopov@csoft.spb.ru

**Сергей Еремин**  
Consistent Software  
Тел.: (095) 913-2222  
E-mail: e-serg@csoft.ru