

## Сканер в конструкторском бюро промышленного предприятия



Далеко не каждый конструктор поспешит перейти от чертежной доски к компьютеру: освоение новшеств — всегда потеря времени, а значит и заработка. Зато возможностью избавиться от нудных операций по перечерчиванию или перетиранию чертежей, от долгого и неудобного поиска понадобившихся документов с удовольствием воспользуются все. И потому, задумавшись об автоматизации работы конструктора, мы направили усилия на решение именно этих задач.

Ниже мы поделимся опытом использования сканера для повышения эффективности работы конструкторов. Применение сканированной документации помогло нам, не прибегая к тотальному отказу от привычных методов, задействовать многие преимущества современных компьютерных технологий.

Все конструкторские документы, которые мы обрабатываем с помощью сканера, можно подразделить на два типа — текстовые и чертежные. Рассмотрим особенности работы с каждым из них.

### Текстовые документы

Прежде чем отмахнуться от проблемы текстовых документов, посмотрите, сколько шкафов в вашем КБ они занимают, сколько служебных записок и распоряжений свалено на вашем столе.

Если в распоряжении конструктора есть компьютер, неприятель-

но заставлять специалиста перерывать множество шкафов в поисках нормативно-технического документа (ГОСТ, ОСТ, МН, СТП) или справочных материалов вроде альбома с номенклатурой изделий сторонних производителей, перечня покупных изделий... Легко подсчитать, что для перенесения в компьютер такого количества документов с помощью текстового редактора требуется не один год. Кроме того, велика вероятность ошибок, и потому перепечатка многих нормативных документов запрещена. Другое дело — ввод этих документов в компьютер посредством сканера. Времени это занимает немного — разумеется, при наличии качественного оборудования, программного обеспечения и хорошо продуманной технологии сканирования документов такого рода и в таком количестве. С оборудованием мне повезло — Vidar TruScan Select весьма солидный агрегат. Использование для текстовых документов сканера формата A0 может показаться странным, но, во-первых, он у меня один, а во-вторых,

очень шустрый — не сравнишь ни с каким планшетником. Удобным оказалось и программное обеспечение Vidar TruInfo Scanning Solution, обеспечивающее пакетный режим сканирования и автоматическую нумерацию получаемых растровых файлов.

### Комментарий редактора:

**Vidar TruScan Select** — монохромный сканер формата A0, оптическое разрешение 400 dpi, скорость сканирования 12,5 мм/сек; возможность модификации сканера до разрешения 800 dpi и скорости сканирования 50 мм/сек.

**Vidar TruInfo Scanning Solution** — программное обеспечение сканера Vidar TruScan Select, совмещающее в себе программы сканирования и архивации растровых документов.



Рис. 1

## Tips and tricks

### AutoCAD LT

\*\*\*

В процессе выполнения команды CHANGE при изменении высоты или угла поворота однострочного текста в AutoCAD LT 2000 неправильно работают клавиши BACKSPACE и DEL. Видимые проявления проблемы:

- клавиши BACKSPACE и DEL не удаляют символы;
- нажатия на другие клавиши приводят к появлению неправильных символов, место появления новых символов тоже не всегда соответствует положению курсора.

Единственное решение — прекратить выполнение команды CHANGE и вызвать ее еще раз, убедившись, что вы правильно ввели значение высоты и угла поворота.

Чтобы воспроизвести эту ошибку, надо:

1. Написать текст с помощью команды TEXT.
2. Выполнить команду CHANGE, принимая все значения по умолчанию, кроме высоты текста и угла поворота.
3. Ввести какое-либо значение для обозначенных выше пунктов и, не нажимая ENTER, воспользоваться клавишами BACKSPACE или DEL.
4. Ввести несколько новых символов.

\*\*\*

Когда выбрана опция Hide Lines, печать залитых областей часто происходит в виде наклонных линий. Ошибка проявляется в AutoCAD LT 97, 98, 2000.

Решение:

1. Вместо полной заливки выбрать стиль штриховки — ANSI31.
2. Задать малый масштаб, чтобы штриховка выглядела как полная заливка.

\*\*\*

Установка AutoCAD LT 2000 прекращается на 98% с сообщением "Insufficient disk space".

Решение:

Ошибка происходит при копировании общих библиотек (DLL).

1. Откройте редактор реестра Windows и найдите ключ HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion.
2. Измените значение переменной "CommonFilesDir" на "C:\Programs Files\Common Files".
3. Сохраните изменения и выйдите из программы редактирования реестра.

**Внимание!** Редактировать реестр Windows может только специалист по операционным системам или системный администратор.

Обработка такого растра сводится к удалению мусора, устранению перекосов и обрезке изображения, что я выполняю в TruInfo Explorer или TruInfo Viewer. В среднем на одну страницу уходит не более минуты. Можно объединять сканированные страницы в сборники по определенным направлениям, а для поиска нужного документа — организовать базу данных. Храним растровые документы мы либо на сервере, либо записанными на CD-ROM. Сборники документов, созданные для конкретного конструктора, разумеется, хранятся на его компьютере. Для просмотра одно- и многостраничных растровых файлов можно использовать стандартные средства Windows, например программу Imaging.

Пример используемой у нас базы НТД показан на рис. 1.

На первый взгляд, процесс сканирования таких документов достаточно скор и прост. Вот только документы эти выполнены на бумаге разного качества и сохранились не в первозданной чистоте, так что рассчитывать на использование предлагаемых программой режимов сканирования не приходится. Хорошую скорость обработки получит лишь тот оператор, кто в состоянии "на глаз" определить нужный режим.

Эта работа очень утомительна своим однообразием, поэтому приходится ограничивать количество сканируемых в течение дня документов — я больше двадцати ГОСТов в день не выдерживаю...

Другой тип текстовых документов — это документы внутреннего пользования (приказы, распоряжения, служебные записки), значение которых определяется не только содержанием, но и подписями или поручениями. Разумеется, бумажные оригиналы хранятся, подшиваются, но быстро найти и просмотреть нужный документ можно только в том случае, если его предварительно записали в компьютерную базу с помощью сканера. Очень удобна возможность организации в TruInfo Explorer механизма сканирования без участия оператора: достаточно вставить служебную записку в сканер и нажать одну кнопку. В результате человек, работающий с базой служебных документов, получит по сети сообщение электронной почты, содержащее растровый файл — электронную копию отсканированного документа.

### Чертежи (графические документы)

**Исходные данные:** технология сложная, завод огромный, архив гигантский.

**Задача конструктора:** оснастка, инструмент, мерители, эталоны и т.д., которых еще нет в этом архиве. Всё, разумеется, очень срочно. И по действующим сегодня стандартам. Есть в архиве похожее изделие-прототип, его бы подправить, подтереть, но копир в свое время давал перекося, и ГОСТы уже не те, и вообще вместо кальки осталась синька. Тем не менее, использование в компьютерной технологии имеющихся на бумаге старых чертежей вполне реально.

**Вот несколько вариантов:**

Имеется ветхая калька. Менять ничего не надо. Крепим ее на лист бумаги и, пропустив через сканер, отправляем на плоттер. От простого копирования операция отличается возможностью удаления

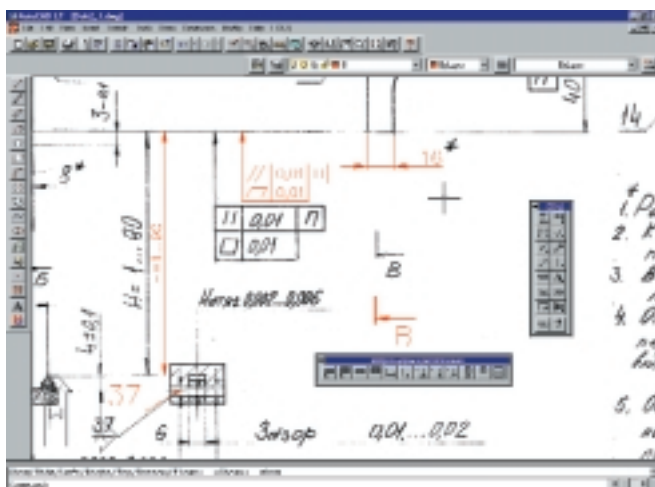


Рис. 2



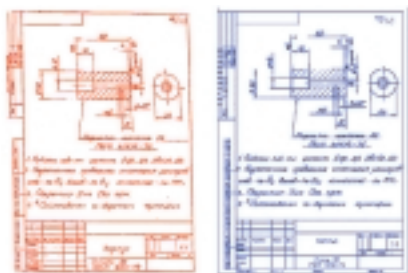


Рис. 3

мусора, ненужных пометок и т. д. Если вместо кальки имеется синька — поступаем так же, только с мусором придется повозиться дольше и режим сканирования подбирать аккуратнее. Кстати, для работы с чертежами мне нравится использовать программу IMAGEnation Large Document Application: очень удобно подбирать режим сканирования, чистить мусор и выравнивать изображение.

**Следующая ситуация** — перепуск чертежа — встречается намного чаще, чем можно предположить. С ней неизбежно сталкиваются при контактах с иностранными партнерами. В сравнении с чертежами, выполненными на компьютере, старые чертежи выглядят слишком коряво, а понять текст технических условий иностранцу просто не под силу — мало того, что неразборчиво, так еще и по-русски. В этом случае цепь обработки становится длиннее — между сканером и плоттером встает программное обеспечение, позволяющее исправлять искажения, менять оформление чертежа, вставлять текст технических условий. Возможно, понадобится восстанавливать некоторые фрагменты изображения.

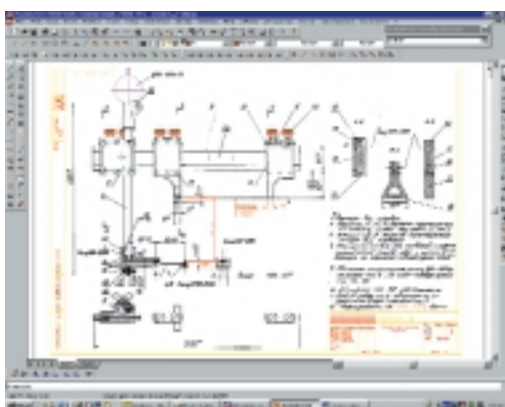


Рис. 4

До недавнего времени я использовал для таких целей программы AutoCAD R14 и RasterDesk, но теперь добавил к этой компании MechaniCS.

## **Комментарий редактора:**

**RasterDesk** — растровый редактор, предназначенный для работы в среде AutoCAD (AutoCAD 2000/R14/R13, AutoCAD LT 2000/LT 98/LT 95). Входит в серию программного обеспечения Raster Arts, разрабатываемую компанией Consistent Software. Позволяет фильтровать, корректировать линейные и нелинейные искажения сканированных изображений, редактировать и векторизовать растровую графику, растеризовать вектора и т.д.

**MechaniCS** — приложение AutoCAD для оформления конструкторской документации по ЕСКД.

Небольшое и достаточно легкое приложение к AutoCAD, программа MechaniCS избавила меня от необходимости бережно относиться при сканировании к корявым размерам, обозначениям шероховатостей и допусков — их намного проще заменять новыми векторными элементами оформления. Фрагменты старых растровых обозначений можно удалять или на этапе очистки сканированного документа от мусора, или при последующем его редактировании. Это значительно уменьшит размер растрового файла и облегчит его дальнейшее использование.

После обработки растра такой комбинацией программных продуктов чертеж выглядит почти как векторный. На рис. 2 представлен сканированный документ, в котором с помощью MechaniCS проставлены некоторые элементы оформления чертежа. Для сравнения на чертеже оставлены аналогичные растровые фрагменты. Иногда полезно превратить добавленные вектора в растр: это поможет убедиться, что все линии имеют необходимую толщину.

Если оригинал выполнен карандашом, то при сканировании линии могут стать толще из-за недостаточно точно

выбранной границы черного и белого, поэтому целесообразно воспользоваться фильтром истончения линий. Если на чертеже имеются искажения, обусловленные неточностью оригинала, погрешностью копирования или чем-то подобным, их достаточно просто исправить при помощи калибровки. Все эти операции выполняются инструментами RasterDesk. В участии конструктора никакой необходимости нет — работу может выполнить и оператор. Пример такой реставрации представлен на рис. 3.

Следующая область возможного применения сканера — создание сборочных чертежей путем добавления в существующий чертеж узлов, изображенных на других чертежах, а также создание серии однотипных чертежей или вариантов компоновок. Конечно, в этом случае не обойтись без программы редактирования раstra. Комбинирование нескольких растровых фрагментов не вызывает особых затруднений, но выполнять его придется именно конструктору. Конечно, предварительную обработку раstra может сделать и оператор, но все остальное — дело конструктора. До начала предварительной обработки необходимо определить, какие элементы чертежа должны иметь наилучшее качество изображения, чем можно пренебречь и что будет просто удалено из раstra. В таких случаях обычно приходится отказываться от автоматического удаления мусора и выполнять очистку в интерактивном режиме.

Важный способ увеличения производительности конструктора — использование так называемых "слепышей". Подобные заготовки на базе имеющихся чертежей сканер позволяет использовать не только на чертежной доске, но и на компьютере. Более того, само понятие "слепыша" как чертежа с непоставленными размерами переходит в разряд чертежных заготовок для существенной ручной доводки. Вряд ли все конструкторы вашего предприятия работают на компьютерах, однако это не значит, что их работа не может стать более эффективной за счет использования технических средств.

Загрузка растровых изображений, ставшая реальной в AutoCAD R14, значительно расширила возможности использования сканированных чертежей. В данном случае я говорю не об обводке внедряемого в векторный чертеж растрового изображения, хотя иногда и это имеет смысл. Меня больше привлекает то, что в растровый чертеж можно вставлять элементы библиотек векторных блоков, накапливаемых в процессе работы каждым конструктором. Также, поскольку мы работаем с программой Genius с компонентом Vario, мы используем вставку в сканированный чертеж элементов библиотеки стандартных деталей Genius и библиотеки параметрических шаблонов, созданной на основе используемых на нашем предприятии СТП. Кстати, описанная выше электронная копия этих СТП значительно упрощает выбор параметрических шаблонов при вставке в чертеж.

На рис. 4 показан растровый чертеж прибора, при перевыпуске которого устаревшие детали были заменены на новые с использованием элементов библиотеки Genius-Vario. После вставки новых векторных деталей старые растровые выбирались инструментами RasterDesk и удалялись из документа. Таким образом, вместо черчения большую часть работы конструктора может составить компоновка разрабатываемого чертежа из имеющихся элементов.

Стандартная задача — изготовление нескольких чертежей, различающихся вариантами исполнения одного или нескольких узлов. На рис. 5 показан сканированный чер-

теж протяжки, в который позже был вставлен вариант параметрического шаблона зуба, выполненного в Genius-Vario (он выделен цветом). Достаточно изменить параметры шаблона — и новый чертеж готов. Таким способом на основе одного чертежа-прототипа было получено полтора десятка чертежей разных протяжек.

Именно возможность использования готовых элементов позволила некоторым конструкторам перейти от чертежной доски к компьютеру без больших потерь времени на приобретение навыков компьютерного черчения. Если добавить к этому возможность использования растровых компонентов — в том числе изображений детали, которую необходимо обложить оснасткой, — то эффект будет еще более ощутимым. Следует отметить, что вовсе не обязательно устанавливать программу обработки растра на каждом рабочем месте, вынуждая всех конструкторов изучать новую технологию. Предварительную обработку растрового файла и окончательную доводку гибридного чертежа поначалу может выполнять оператор, компьютер которого снабжен всем ассортиментом используемых программных продуктов. Оператор, не обремененный конструкторской мыслью, намного лучше разбирается в возможностях различных программных средств и выполнит эти операции куда быстрее и эффективнее. Разумеется, речь не об операторе-машинистке или начитавшемся компьютерных журналов юноше: я имею в виду высококвалифицированного специалиста,

прекрасно знающего как программные, так и аппаратные средства, понимающего процесс проектирования и умеющего разрабатывать технологию процесса создания чертежа. Только от такого специалиста может исходить обоснованная инициатива использования новых технических возможностей. К сожалению, достаточно часто приходится сталкиваться с глобальными и

дорогими прожектми, основанными на весьма скудных и поверхностных знаниях.

Впрочем, оставив этот вопрос руководящим работникам, вернусь к сканированию и коснусь использования растра в процессе передачи информации. Если приходится общаться с удаленным партнером, то с помощью телефона или факса достаточно трудно решать вопросы, касающиеся содержания конкретного чертежа. Намного проще послать по электронной почте чертеж, снабженный необходимыми комментариями. Или факс с фрагментом чертежа. Но в любом случае вам понадобится электронная копия этого чертежа. Пока такое общение встречается редко. Но забывать о нем не стоит. Как и торопиться с отправкой курьера.

Другим способом решения вопросов является коллективное обсуждение конструкторских решений. Имея в своем распоряжении подключаемый к компьютеру проектор, вы без труда ознакомите с чертежом или плакатом большую аудиторию, не заставляя ваших слушателей ползать по бумажной простыне. Мне приходится использовать это средство не только в процессе обучения конструкторов работе с новыми программными продуктами, но и в тех случаях, когда необходимо выполнять работу оператора и корректировать чертеж конструктора, работающего на кульмане, в его присутствии и по его указаниям. Конструктор видит чертеж в реальном размере, а мне никто не дышит в затылок...

Возможно, описанные примеры использования сканера кому-то покажутся несущественными. Однако приходится считаться с реальным дефицитом высококвалифицированных конструкторов, имеющих многолетний опыт работы на предприятиях нашей отрасли и досконально знающих технологию производства, и даже такие способы экономии их времени, на мой взгляд, заслуживают внимания.

**А. Е. Наградов**  
Отдел главного технолога  
ФНПЦ ММПП "Салют"  
Тел.: 369-8231

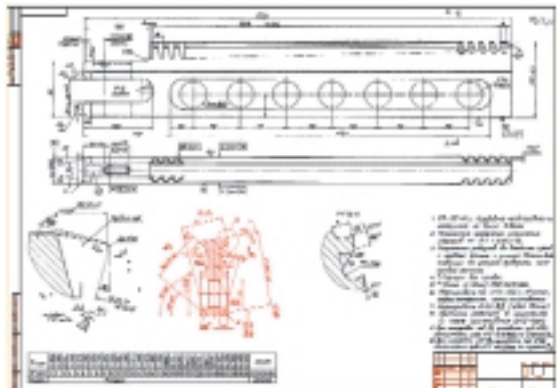


Рис. 5