



## > nanoCAD 4.5: РАСТРОВОЕ РЕДАКТИРОВАНИЕ

**О**дно из ярких нововведений nanoCAD 4.5 — это работа с растровыми изображениями. Что это? Зачем? И что дает пользователям? Попробуем разобраться...

### Из-за чего сыр-бор? Растр против вектора

Прежде чем рассказывать, в чем "вкусность" функции растрового редактирования в nanoCAD, надо чуть-чуть погрузиться в базовые понятия — мир растра и вектора.

Думаю, что разница между растром и вектором уже должна быть понятна любому современному человеку. Лучше всего эта разница иллюстрируется изображением, представленным на рис. 1.

Вектор — это математическое описание, растр — набор точек. Если расписывать разницу подробнее, всплывет много деталей (плюсов/минусов?). Попробуйте ответить на вопросы: насколько легко внести изменения в векторный и в растровый чертеж: зеркально отобразить, сменить тип линии, ее толщину? легко

ли увеличить чертеж в три раза? какой размер занимает чертеж формата A0 в растровом формате?.. Понятно, что векторный чертеж редактировать намного проще.

И вроде бы растр имеет кучу недостатков; кажется, что векторный формат более перспективен... Но есть у растра и несколько неоспоримых преимуществ. Например, сложность внесения изменений в растровый чертеж — это одновременно и плюс: представьте себе, что вы закончили работу над чертежом и вам надо защитить его от изменений. Чертежи оборудования часто хранятся на сайтах производителей в растровом формате. И, наконец, вернуть распечатанный чертеж обратно в компьютер проще всего сканированием, а сканипия — это растр... Именно из-за простоты перевода бумажных чертежей в электронный формат с помощью сканера и благодаря максимальному соответствию копии оригиналу архивы чертежей на предприятиях создаются в растровом формате.

В общем, растр — это один из форматов хранения рабочей документации. И значит с ним надо уметь работать. Но растр растру рознь...

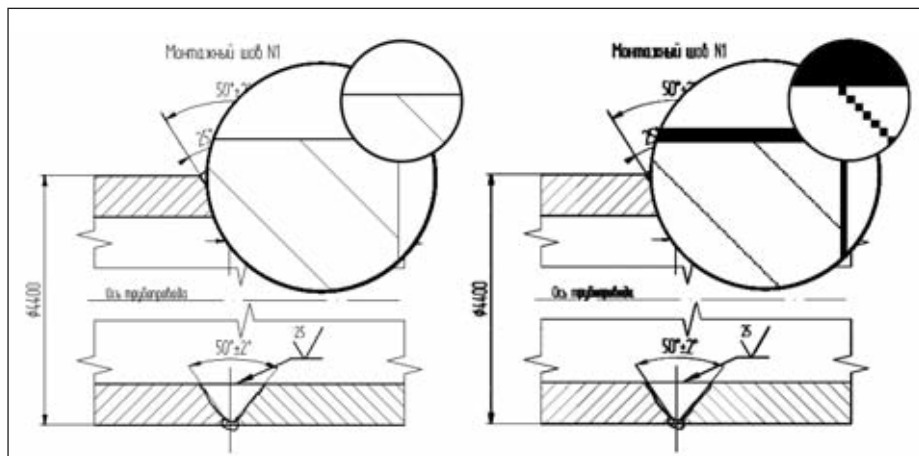


Рис. 1. Растровое (справа) и векторное изображение

## Немного о качестве растрового изображения

У растра есть фундаментальная характеристика, напрямую влияющая на его качество, — разрешение. Учитывая, что растровое изображение — это набор точек, ответ на вопрос "Сколько точек растра помещается в определенном отрезке?" и есть разрешение растра. За отрезок обычно принимают дюйм. Разрешение 300 точек на дюйм (dot per inch или dpi) означает 300 точек на 2,54 сантиметра. Разрешение в 72 dpi — это ужас, работать с ним невозможно, 1200 dpi — в общем-то хорошее полноцветное изображение с очень высоким качеством. Пример одного и того же изображения с разным разрешением приведен на рис. 2. Если говорить о чертежах в растровом формате, то для работы желательно иметь чертеж с разрешением 300-600 dpi. Меньше — функции векторизации и

привязки будут работать некорректно, больше — избыточно, чертеж займет слишком много места в памяти и на жестком диске.

Не менее важная характеристика чертежа в растровом формате — это цветность изображения. Давайте посмотрим на рис. 3.

На изображении слева всего один цвет — черный (белый — это фон), то есть изображение является монохромным. Оно абсолютно корректно передает большинство стандартных чертежей. При векторизации работать с монохромным чертежом намного проще — в отличие от показанного на том же рисунке (справа) чертежа с оттенками серого. Когда на изображении есть полутон, очень сложно программно определить, какая точка относится к линии, а какая является фоном.

Последнее требует пояснения. Наряду с

понятием качества растра есть еще и понятие качества чертежа. Если чертеж распечатать и тут же отсканировать, у него будет достаточно высокое качество. Такой белок-чертеж требует минимальных инструментов повышения качества. Но вот если с чертежа несколько раз снимались копии, он долго лежал в хранилище, его бумага пожелтела и деформировалась — качество чертежа начинает теряться. А уж если используемый чертеж очень стар и является копией на светочувствительной бумаге (синька), тут не обойтись еще и без реставрации (рис. 4).

При реставрации применяется множество методов — от удаления фона (то есть фактически удаления растровых пятен определенного размера) до бинаризации, при которой определенный цвет выделяется в отдельное монохромное изображение. Со всеми этими методами великолепно управляют программные продукты серии Raster Arts (интересующимся рекомендуем сайт [www.rasterarts.ru](http://www.rasterarts.ru), где вся серия представлена вполне подробно). Главная задача инструментов реставрации — спасти старый бумажный чертеж, перевести его в электронный формат и поместить в архив, снабдив информационной карточкой. А далее с этими растровыми чертежами надо работать и выпускать на их базе новую документацию. Вот набор таких инструментов и появился в папоCAD 4.5...

## Набор инструментов папоCAD 4.5 для работы с растровыми чертежами

Итак, тем или иным образом вы получили растровый чертеж: либо из архива предприятия, либо из базы нормативных документов NormaCS, либо из сети Интернет, либо сами отсканировали из учебника. Что теперь с этим делать? В целом список функций для работы с растром показан на рис. 5, но давайте рассмотрим их на реальном примере.

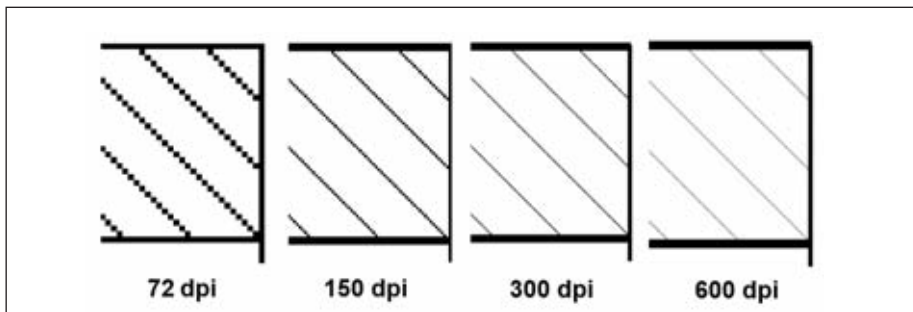


Рис. 2. Разрешение растра напрямую зависит от качества изображения

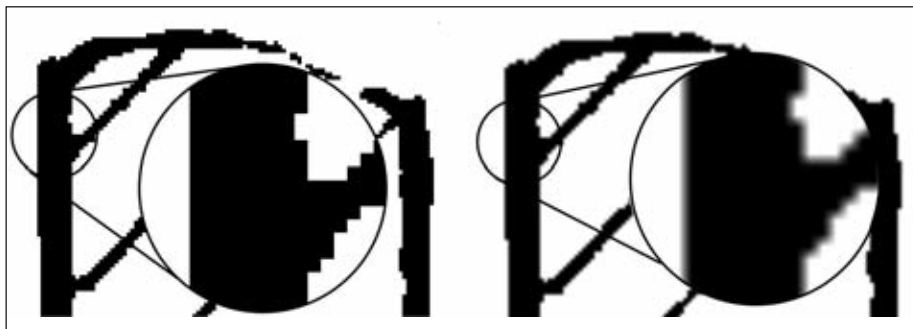


Рис. 3. Монохромное и grayscale изображение

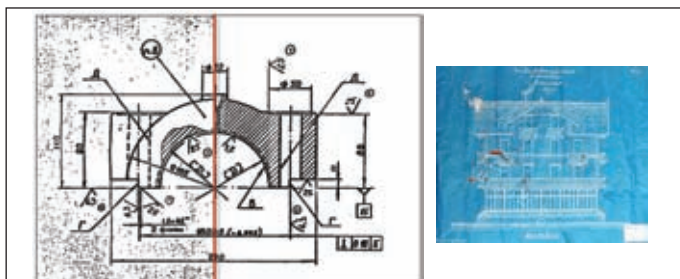


Рис. 4. Растровые чертежи часто требуют восстановления и реставрации — особенно старые чертежи-синьки (чертежи взяты с сайта RasterArts.ru и из Википедии)

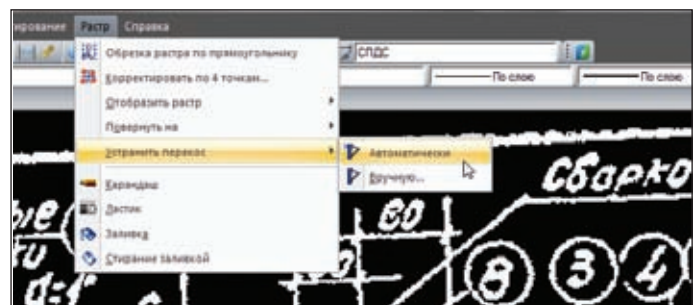


Рис. 5. Функции для работы с растром

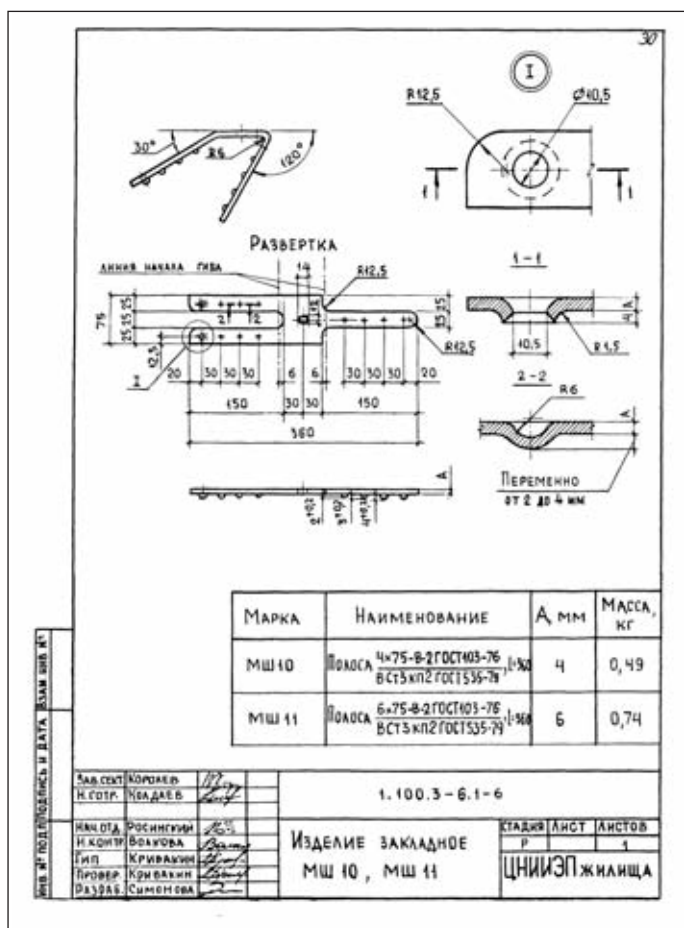


Рис. 6. Один из чертежей серии 1.100.3-6, утвержденный Госстроем в 1988 году. Еще действующий! Взят из базы нормативных документов NormaCS

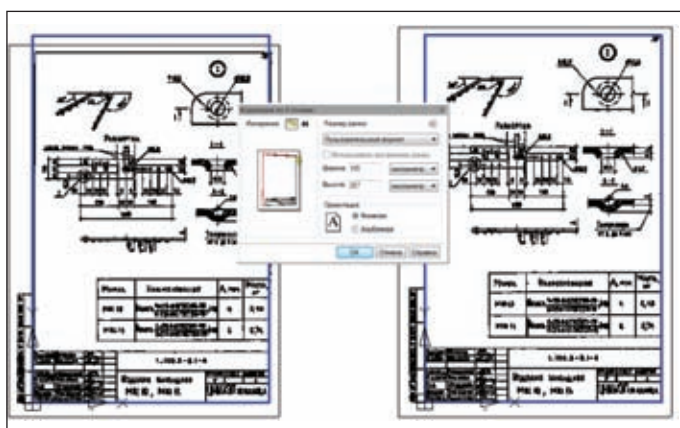


Рис. 7. Операция *Коррекция по 4-м точкам* позволяет выправить бумажный чертеж и получить более точную подоснову



Рис. 8. Универсальные инструменты *Ластик*, *Карандаш* и *Заливка* позволяют быстро привязать документ к нашему проекту

## Вставка изображения

Чтобы поместить растровый чертеж в \*dwg-документ, достаточно воспользоваться командой *РОТКРЫТЬ (Вставка → Ссылка на растр...)*. Вставлять на поле чертежа можно любое растровое изображение (хоть монохромное, хоть цветное) и в любом из пяти форматов (TIFF, JPG, PNG, PCX и BMP). По опыту работы, самый лучший формат – TIFF. Он может хранить многостраничные растровые изображения без потери качества. А монохромные растры при этом еще и будут занимать минимальный объем – чертеж формата A4 и средней насыщенности потребует при разрешении 300 dpi порядка 50 Кб.

Для примера возьмем рабочий чертеж из типовой документации, хранящейся в базе NormaCS (рис. 6).

## Коррекция растрового изображения

Внешне документ почти безупречен: прекрасно читается текст, хорошее разрешение. Но если на вставленный чертеж наложить идеальную векторную га-

баритную рамку, мы увидим, что бумажный чертеж не совпадает с ней. Почему? В процессе хранения и сканирования бумажного чертежа пострадали и его качество, и габариты (сжатие бумаги). Это означает, что ни о какой точности пока говорить не приходится: если сейчас просто "сколоть" документацию, мы получим некорректный векторный чертеж. Растровый документ надо сначала корректировать. Вызываем команду *Коррекция по 4-м точкам (Framing)*, указываем формат, которому должен соответствовать растр, затем четыре угловых точки на растре, которые соответствуют идеальной рамке, нажимаем *OK* – и получаем выровненное растровое изображение (рис. 7). К функциям коррекции изображения также относятся команды *Повернуть/отобразить растр* (существует в любом графическом редакторе, но в нашем случае не понадобится выгружать растр во внешнее приложение), *Устранить перекос* и *Обрезка растра по прямоугольнику*. Последние две очень важны.

Оригинал нередко сканируется с небольшим перекосом, а napoCAD может не просто устранить этот перекос – анализируя линии, программа способна самостоятельно определить угол перекоса и устранить искажения в автоматическом режиме.

## Редактирование растрового изображения

Допустим, что теперь вставленный из NormaCS документ надо привязать к нашему проекту. Для этого следует удалить с чертежа часть информации (данные штампа, код изделия, цифру 30 в правом верхнем углу и т.п.). Ну и записать поверх растрового чертежа собственные данные. Идеальный инструмент для первой части этой задачи – *Ластик*. Вызываем команду *RastrEraser (Rastrp → Ластик)*, задаем размер ластика и аккуратно стираем с документа лишнее (рис. 8).

Существует и обратная команда – *Карандаш*, которая, наоборот, позволит дорисовать данные. Конечно, чертить карандашом весь документ не имеет смысла, но вот восстановить стертую ластиком

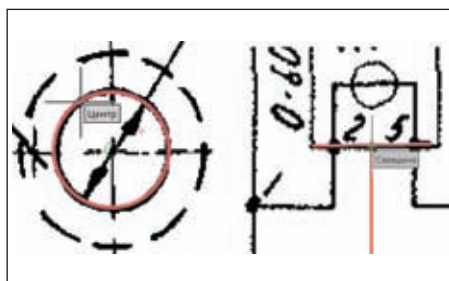


Рис. 9. Работая над растровым чертежом, nanoCAD проводит векторизацию документа на лету, что позволяет использовать растровые и векторные привязки

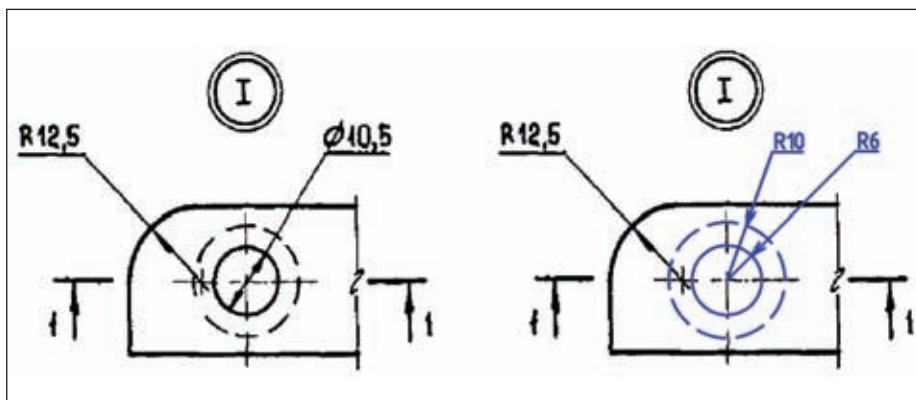


Рис. 10. Технологии работы с растровым изображением позволяют работать в среде nanoCAD с гибридными чертежами, содержащими как вектор, так и растр

Именно из-за простоты перевода бумажных чертежей в электронный формат с помощью сканера и благодаря максимальному соответствию копии оригиналу архивы чертежей на предприятиях создаются в растровом формате

линию — очень кстати. Есть еще команды *Заливка* и *Стирание заливкой*: они позволяют заполнить замкнутую область новым цветом. Последняя команда особенно удобна, когда с чертежа надо удалить сложную область — скажем, буквы или изолированную деталь. Щелкаешь в букву или черную часть чертежа — и область исчезает... Когда растровый чертеж чист, вся дальнейшая работа над документом стандартна: поверх растровых данных вводим векторные — тексты, линии, дуги, штриховки.

#### Растровая привязка

Чертить поверх растрового изображения достаточно легко — ставишь линии на глазок и постепенно вычерчиваешь то что нужно. Но nanoCAD и тут обеспечил автоматизацию: начиная с версии 4.0 есть возможность привязываться к растровым объектам и ловить типовые привязки (конечная точка, центр окружности, ближайшая и т.п.). Фактически это временная векториза-

ция. Пока пользователь ведет курсор над растровым чертежом, программа анализирует структуру растра и пытается найти вектор, максимально приближенный к растровому "пятну" под курсором. Если "пятно" вытянутое, то это, скорее всего, линия, если замкнутое — окружность, если закругляется — дуга. Выглядит совершенно фантастически и очень удобно в работе (рис. 9).

#### Работа с цветным изображением

Несмотря на то что изначально команды растрового редактирования были

Для работы желательно иметь чертеж с разрешением 300-600 dpi. Меньше — функции векторизации и привязки будут работать некорректно, больше — избыточно, чертеж займет слишком много места в памяти и на жестком диске

задуманы для работы с чертежами, в nanoCAD есть возможность работать и с цветным изображением. Команды *Поворот*, *Зеркальное отражение*, *Ластик*, *Карандаш*, *Обрезка изображения* применимы к любым растрам. В то же время ряд команд (*Устранение перекоса в автоматическом режиме*, *Растровая привязка*) работает только с монохромными чертежами. Это надо иметь в виду.

#### Вывод документации на печать

Работая в nanoCAD, пользователь получает гибридный чертеж, в котором есть и растровые, и векторные данные. Как же этот чертеж будет выглядеть на бумаге? Сколь ни удивительно — практически так же, как обычный векторный. Если качество исходного растра хорошее (читай, разрешение растра не менее 300 dpi), то на бумаге человеческий глаз не сможет отличить растровые линии от векторных. В правой части рис. 10 векторные данные специально выделены синим цветом. Такая технология существенно сокращает время работы над документацией. Благодаря nanoCAD нет необходимости перечерчивать весь документ: правишь только ту часть, которую надо изменить. И выводим готовый чертеж на печать. Профит!

Денис Ожигин  
ЗАО "Нанософт"  
E-mail: denis@nanocad.ru

Благодаря nanoCAD нет необходимости перечерчивать весь документ: правишь только ту часть, которую надо изменить. И выводим готовый чертеж на печать