

УДК 658.512.011.56: 67/68

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦИФРОВКИ
ШАБЛОНОВ И ЛЕКАЛ

В.С. Дубовец, А.Л. Ковалев, В.В. Леонов

*учреждение образования «Витебский
государственный технологический
университет»*

Системы автоматизированного проектирования в обувном и швейном производстве снабжаются дорогостоящими дигитайзерами для ввода графической информации контуров шаблонов и лекал. При этом точность ввода зависит не только от разрешающей способности дигитайзеров, но и, в большей степени, от точности работы руки и глаза оператора. К тому же работа по вводу информации достаточно утомительна и занимает много времени.

Вместе с тем, в учреждениях и конструкторских бюро, связанных с обработкой бумажных документов получили широкое распространение недорогие планшетные сканеры. Обычно они используются для ввода графической и текстовой информации. Однако по нашему мнению, круг задач решаемых при помощи сканера может быть значительно расширен, причем, именно для целей САПР в легкой промышленности. Например, сканер формата А3 позволил бы вводить лекала деталей обуви сложной конфигурации более быстро и точно чем дигитайзер. Обходиться в специальных системах САПР без бумажных носителей в настоящий момент не представляется возможным, во-первых, по причине сложности черчения исходных форм на экране компьютера, во-вторых, из-за недостаточной квалификации пользователей этих систем.

На данный момент обычный планшетный сканер, формата А4, позволяет сканировать изображение с точностью порядка 0,01 мм. Недостатком использования сканера является лишь растровый формат вводимой информации. Поэтому для использования файлов сканирования в системах АПР требуется распознавание и перевод изображений контуров в векторную форму.

Для этих целей нами разработан пакет прикладных программ, позволяющих проводить побитовый анализ отсканированного изображения в двухцветном формате BMP, автоматически создавать векторную модель сканированного шаблона и преобразовывать ее в стандартные форматы систем САПР. При этом производится распознавание контура, «чистка» от шумов и ряд других операций, позволяющих достичь высокого качества оцифровки. Конечная точность оцифровки составляет около 0,2 мм, что значительно выше, чем при ручной оцифровке на дигитайзере.

Рассмотрим на примере рис. 1 алгоритм оцифровки лекал.

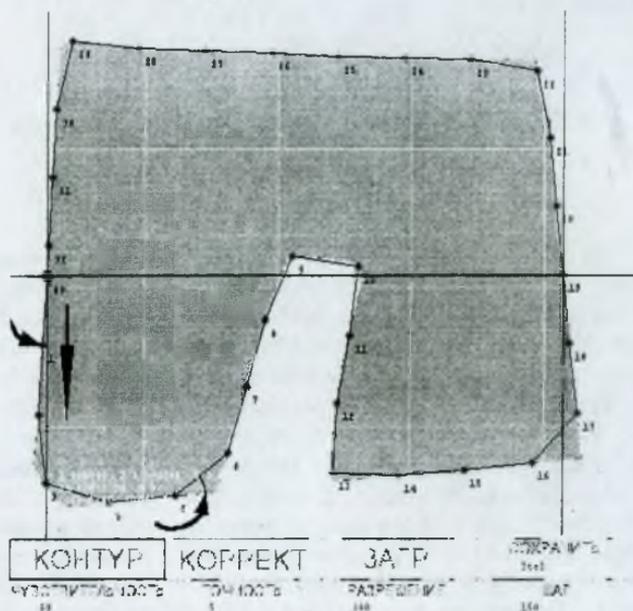


Рисунок 1

На первом этапе ищем любую точку объекта, путем движения от края изображения. После нахождения стартовой точки начинаем обход объекта, в данном случае против часовой стрелки с заданным шагом. Суть обхода состоит в переборе точек принадлежащих дуге с центром в точке с номером n и радиусом равным шагу от точки с номером $n-1$ против часовой стрелки до обнаружения первой точки принадлежащей объекту. Таким образом, получается ломаная непрерывная линия, с постоянным шагом, охватывающая объект.

Во втором этапе идет уточнение контура путем добавления промежуточной точки. На каждом отрезке добавляется точка, принадлежащая объекту методом описанным выше, при этом радиус дуги берется равным половине отрезка. Точки добавляются до тех пор, пока добавленная точка будет находиться дальше от отрезка, чем заданная точность. Однако мы получили избыток точек. Результат такого уточнения приведен на рис.2.

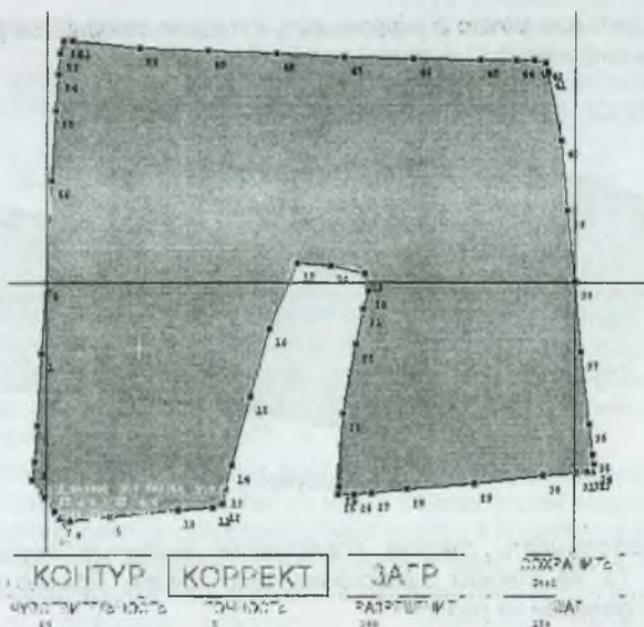


Рисунок 2

На третьем этапе идет удаление лишних точек. По очереди проверяются каждые три точки. Если средняя точка отклоняется от отрезка образованного двумя крайними точками, меньше чем заданная точность оцифровки лекала, то ее удаляют. Точки удаляются до тех пор, пока число точек будет изменяться. Результат такого уточнения приведен на рис.3.

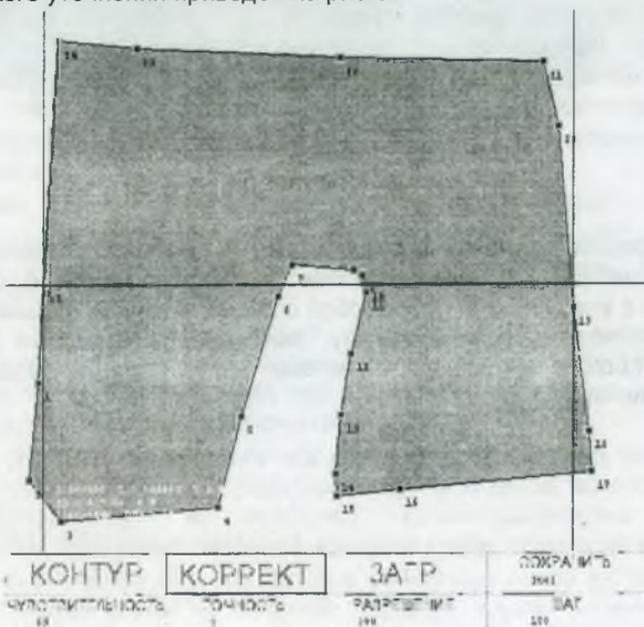


Рисунок 3

Данным методом можно оцифровывать и гладкие лекала. Например, стелька может быть оцифрована 41-й точкой рис.4.

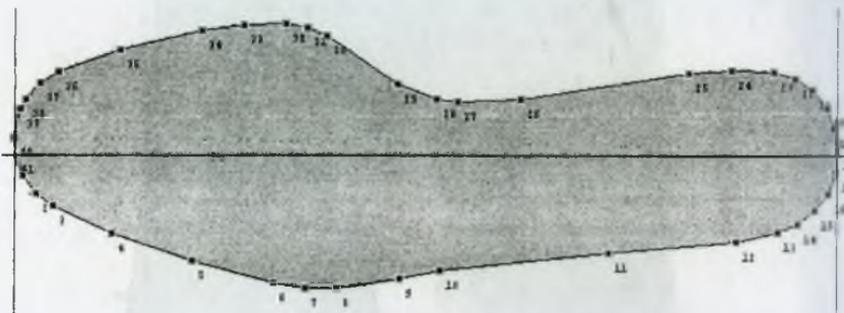


Рисунок 4

Хотя оцифровывать гладкие поверхности выгоднее параметрическими сплайнами. Та же стелька оцифрована 16-ю точкам. Пример работы такой программы приведен на рис.5.

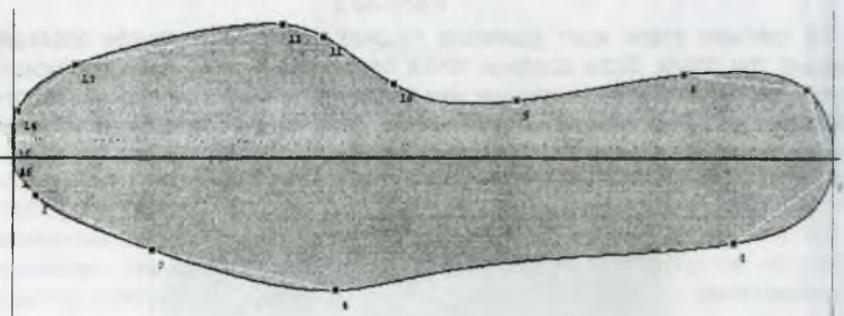


Рисунок 5

Таким образом, применение разработанного нами программного комплекса оцифровки шаблонов и лекал позволяет ускорить ввод лекал, обеспечивает ввод лекала с внешним контуром любой сложности минимальным количеством точек, позволяет исключить ошибку, вызванную оператором дигитайзера. Программа прошла апробацию в системе САПР обувных деталей на ООО «Предприятие «Марко».