

УДК 681.3.06

П.М. Еропкин, О.И. Подопригора (5 курс, каф. КИТвП), М.А. Курочкин, к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СИНТЕЗА И ФОРМИРОВАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ РАМОК ДЛЯ САПР РЕСТАВРАТОРА

Данная работа посвящена путям внедрения автоматизированных систем проектирования в реставрационном деле, возникающим при этом проблемам и вариантам их решения.

От большинства отраслей промышленности, где применяется САПР [3], реставрационное производство отличается высокая требовательность художественного исполнения деталей интерьеров, соответствие восстановленных деталей исторической эпохе, творческим замыслам скульпторов и архитекторов. Кроме этого, в большинстве случаев, часть подлинных деталей отсутствует или частично разрушена. Поэтому реставрационное производство и сегодня использует до 90% ручного труда высококвалифицированных мастеров.

Поэтому целью данной работы было разработать алгоритм синтеза новых деталей с помощью ПК [1]. Разработан и впервые реализован алгоритм синтеза рамки по заданному профилю и контуру протяжки [2], с последующей обработкой и добавлением декоративных элементов в существующем пакете САПР для реставрационной мастерской.

В рамках данной работы было разработано ПО для создания трехмерных моделей рамок. Был разработан алгоритм для формирования рамки и его программная реализация в виде самостоятельной программы-редактора.

Основная задача заключалась в выборе модели для описания декоративной рамки. Были построены и исследованы линейная модель, модель, основанная на кривых 2-ого порядка и модель, основанная на кривых 3-его порядка. Модель задания профиля кривыми 2-го порядка позволяет добиваться гладкости полученной поверхности, однако при ее построении нужно отдельно обращать внимание на точки стыка двух элементов контура. Для обеспечения гладкости в них должна существовать первая и вторая производная, чего можно добиться строя контур таким образом, чтобы касательная построенная к первой кривой в точке стыковки была параллельна касательной построенной ко второму контуру. Обеспечение соблюдения этих требований при построении требует дополнительных затрат при разработке ПО, для введения соответствующих ограничений.

Использование модели, основанной на кубических кривых, обеспечивает гладкость функции в любой точке, однако требует дополнительного машинного времени при расчете, т.к. требует последовательного итеративного вычисления функции сплайна или применения численных методов.

Критерием качества в данном случае является субъективное восприятие полученной детали экспертом-реставратором. Имеющийся шаг станка 1/40 мм позволяет добиваться высокой точности изготовления декоративной рамки. Ввиду возможности задания в линейной модели столь малого шага обеспечивается требуемая точность изготовления. Поэтому из предложенных трех моделей была выбрана первая, как удовлетворяющая требованиям, самая быстрая при расчете, и самая простая при разработке.

Входными данными для алгоритма являются заданный профиль рамки и контур протяжки профиля. Для максимального удобства пользователя были разработаны два способа задания профиля рамки: задание по точкам и задание в режиме графического редактора. Контур протяжки также можно задать в режиме графического редактора или с помощью параметрических примитивов (прямоугольник, эллипс, окружность).

Выходной формат программы (PIX-файл) позволяет интегрировать разработанное ПО со станками с ЧПУ. Поэтому, предложенное решение возможно быстро и просто включить в производственный процесс.

Выводы. Разработанное ПО позволит упростить труд реставратора, сократив объем ручного труда. В свою очередь это позволит повысить производительность реставрационных работ, уменьшить стоимость, что особенно актуально для Санкт-Петербурга в преддверии его 300-летия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Математика и САПР. Пер. с фр. Коваленко В.В., М. «Мир», 1989. 247 с.
2. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики.
Сироткин Я. А. Промышленный САПР машиностроения, элементы геометрического моделирования.