

Таким образом, любой сложный символ собирается по частям (рис. 9).

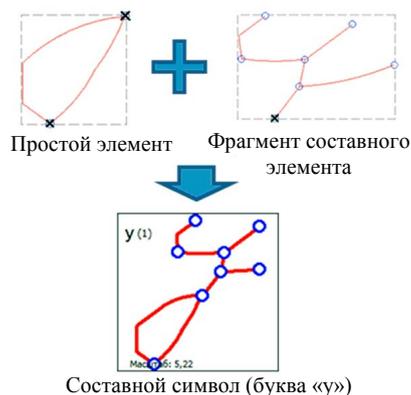


Рис. 9. Сущность метода сборки

Экспериментальные исследования с рукописными текстами показали, что на данный момент надежность распознавания составляет 70 % при среднем качестве носителя информации.

В настоящее время ведется доработка экспериментальной системы распознавания с целью включе-

ния морфемного словаря в состав системы и детальной проработки алгоритма распознавания на основе метода сборки. В дальнейшем планируется проведение экспериментальных исследований на архивных документах (скоропись XVII–XIX вв).

Библиографические ссылки

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
2. Горский Н., Анисимов В., Горская Л. Распознавание рукописного текста. – СПб.: Политехника, 1997.
3. Горелик А. Л., Скрипкин В. А., Методы распознавания. – М.: Высш. шк., 1989.
4. Фу К. Структурные методы в распознавании образов, – М.: Мир, 1977.
5. Казаков Я. В. Повышение качества киноизображения средствами вычислительной техники. – Ч. 2. Методы при- знакового описания статичного изображения. – URL: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5026.html>
6. Заде Л. А. Роль мягких вычислений и нечеткой логики в понимании, конструировании и развитии информационных / интеллектуальных систем // Новости искусственного интеллекта. – 2001. – № 2-3. – С. 7–11.
7. Kuchuganov A. V. Recursions in Image Analysis Problems // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2009. – Vol. 19. – No. 3. – P. 501–507.

N. S. Isupov, Postgraduate Student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

A. V. Kuchuganov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Joined-up Writing Recognition with Fuzzy Logic Application

A brief survey of main recognition methods is represented. A new approach to the joined-up writing recognition based on fuzzy graph presentation of the vectorized text is given.

Key words: recognition, fuzzy logic, fuzzy graph, handwriting, standard reference node, pattern.

УДК 658.511

Е. М. Колесникова, аспирант, Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Л. Н. Колесникова, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЫБОРА ЕДИНЫХ БАЗ И БАЗ НА ПЕРВЫХ ОПЕРАЦИЯХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Рассмотрен процесс автоматизации выбора технологических баз при проектировании технологического процесса механической обработки деталей.

Ключевые слова: технологический процесс, автоматизация, базирование, конструкторско-технологическая параметризация.

Автоматизация проектирования технологического процесса является одной из важных проблем технологии машиностроительного производства.

В системах автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП) важной проблемой является полнота формализации описания

объектов изготовления (деталей) и технологических решений.

Существующие САПР технологического процесса механической обработки (ТП МО) осуществляют перебор возможных вариантов структур технологического процесса с последующей оценкой вариантов по некоторым критериям. Выбор технологических

баз происходит в режиме диалога: для каждой конкретной операции механообработки технолог выбирает набор баз.

Важнейшим этапом проектирования ТП МО является формирование комплектов технологических баз с целью придания детали определенного положения в приспособлении станка. Обеспечение формирования комплектов технологических баз детали зависит от большого числа факторов, таких, например, как точность и последовательность обработки. Поэтому рациональное формирование комплектов технологических баз может быть определено только с учетом этих факторов [1].

Выбор структуры ТП является центральной и сложной задачей проектирования ТП в силу того, что необходимо учитывать многочисленные факторы конструкторского, производственного и технологического характера при выборе технологических баз и их смены в процессе обработки детали. К основным факторам относятся: погрешности размера, формы и взаимного расположения поверхностей; показатели качества поверхностей деталей; габаритные размеры деталей; метод получения заготовки; уровень автоматизации производства; масштаб выпуска деталей.

При решении указанной задачи в условиях конкретного предприятия часто используется опыт проектирования унифицированных технологических процессов (аналогов, типовых и групповых), при этом эффективным средством проектирования является *конструкторская и технологическая* параметризация.

Параметризация, или процесс параметрического моделирования – это проектирование с использованием неких параметров элементов модели, а также связей между этими параметрами. При помощи изменения параметров и геометрических связей параметризация позволяет модели «дышать» (с помощью изменения параметров или геометрических отношений), дает возможность довольно быстро изменять всю конструкцию модели и помогает избежать принципиальных ошибок.

В графических редакторах с использованием параметризации можно создать трехмерную параметрическую комплексную модель изделия. Комплексная модель представляет собой унифицированное изделие, при изменении значений параметров (переменных) которого можно получить различные детали.

В системах подготовки чертежей и трехмерных моделей использование параметризации сильно ограничено. T-FLEX CAD одна из немногих систем, которая позволяет использовать множество параметрически связанных между собой элементов.

Одним из основных преимуществ программного комплекса T-FLEX CAD является возможность записать в качестве переменных не только размеры поверхности, ограничивающей деталь, но также параметры ориентации данной поверхности и ее тип. В T-FLEX CAD параметрическим является все – от положения линий и элементов сборочного чертежа до содержимого текста и любых атрибутов элемен-

тов. При этом параметры могут быть связаны любыми взаимоотношениями между собой. При трехмерном проектировании в T-FLEX CAD для построения эскизов используются механизмы параметризации, применяемые в двухмерной версии, а также любые атрибуты трехмерных операций могут быть параметрически изменены.

T-FLEX CAD имеет открытый API-интерфейс информационной платформы, позволяющий партнерам и пользователям создавать на ее основе как собственные модули расширения, так и специализированные информационные системы.

API (интерфейс программирования приложений) определяет функциональность, которую предоставляет программа (модуль, библиотека), при этом API позволяет абстрагироваться от того, как именно эта функциональность реализована.

Программные компоненты взаимодействуют друг с другом посредством API. При этом обычно компоненты образуют иерархию: высокоуровневые компоненты используют API низкоуровневых компонентов, а те, в свою очередь, используют API еще более низкоуровневых компонентов [2].

В ходе разработки ТП в автоматизированном режиме был разработан макрос для экспорта переменных и их значений созданной трехмерной модели. Экспортированный список переменных со значениями представляет собой таблицу в формате *.xls.

Технологическая характеристика поверхности, определяющая ее способность при заданной ориентации лишать деталь степени свободы, определяется шестикомпонентным вектором:

$$\zeta = [x_1, y_1, z_1, x_\alpha, y_\alpha, z_\alpha],$$

где первые три компонента с индексом 1 определяют линейные перемещения по осям X, Y, Z , а с индексом α – вращения, соответственно, вокруг осей X, Y, Z . Каждая из компонент вектора принимает значение «0» или «1» в зависимости от того, допускается ли соответствующее движение детали или нет [3].

На основании таблицы переменных можно сгенерировать таблицу свойств поверхностей, ограничивающих трехмерную модель.

Пример таблицы свойств поверхностей

№	Тип поверхности	Степени свободы					
		X_1	Y_1	Z_1	X_α	Y_α	Z_α
1	Плоскость	1	0	0	0	0	1
2	Плоскость	0	0	1	1	1	0

Применив к таблице разработанный алгоритм формирования множества комплектов технологических баз на первой операции, основанный на методе минимальных покрытий строками матрицы единичной строки, существует возможность получить таблицу группировки поверхностей с одинаковыми технологическими возможностями. На основании этой таблицы получаем множество комплектов технологических баз. Каждый комплект баз обладает свойством лишать деталь шести степеней свободы.

Как правило, количество комплектов технологических баз достигает значительной величины, особенно для корпусных деталей. В дальнейшем требуется найти рабочий комплект технологических баз с точки зрения наилучшего использования технологической системы. Каждая технологическая система имеет технологические ограничения: доступность инструмента при обработке поверхности, которая ориентируется с помощью данного комплекта; возможность установки зажимных элементов приспособления, обеспечивающих доступ инструмента к обрабатываемой поверхности; обеспечение заданной точности и качества обрабатываемых поверхностей и точность их относительного расположения.

Таким образом, комплект технологических баз должен быть выбран так, чтобы выполнялись ограничения и количество поверхностей, обрабатываемых с данного комплекта, было максимальным.

Библиографические ссылки

1. Берлинер Э. Актуальность применения САПР в машиностроении. САПР и графика // Компьютер пресс. – 2000. – № 9. – С. 111–112.
2. Щупак Ю. Win32 API. Эффективная разработка приложений. – 2007.
3. Старостин В. Г. Автоматизация проектирования, конструирования и технологической подготовки производства // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2004. – № 2. – С. 27–30.

E. M. Kolesnikova, Postgraduate Student, Moscow State Technological University “STANKIN”

L. N. Kolesnikova, Candidate of Technical Sciences, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Problem Solution to Automation of Selection of Unified Bases and First Operations Bases During Elaboration of a Production Process

The automation of the technological base selection during elaboration of a machining production process is considered.

Key words: technological process, automation, parameterization.

УДК 519.711.3

Э. В. Карпухин, аспирант, Пензенская государственная технологическая академия

В. С. Дятков, соискатель, Пензенская государственная технологическая академия

С. Б. Демин, доктор технических наук, профессор, Пензенская государственная технологическая академия

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТА МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ УРОВНЯ

Дано описание разработанного авторами комплекса программ, реализующего эффективный численный метод расчета магнитных полей магнитоотрицательных преобразователей уровня (МПУ) накладного типа. Проведено математическое моделирование МПУ с его помощью. Результаты могут быть использованы для оптимизации конструкций существующих накладных МПУ.

Ключевые слова: магнитоотрицательные преобразователи уровня, программные средства математического моделирования.

В настоящее время известны [1, 2] различные математические программные пакеты отечественных и зарубежных фирм, которые позволяют решать многие задачи моделирования. Обычно такие программные продукты ориентированы для решения задач из конкретной предметной области (ELCUT, Littlemag и др.), но существуют и универсальные средства, предоставляющие широкие возможности для математического моделирования различных процессов, имеющие в своем составе большое количество встроенных функций (ANSYS, MATLAB и др.).

Известные системы обладают рядом недостатков, затрудняющих их применение для моделирования магнитных полей МПУ накладного типа [2]. В связи с этим авторами был разработан программный комплекс в среде Borland Delphi, позволяющий существ-

венно облегчить расчет основных параметров таких МПУ.

Рассмотрим МПУ накладного типа, расчетная схема которого изображена на рис. 1.

Из рис. 1 видно, что для полного описания конструкции МПУ накладного типа должны быть заданы следующие параметры: длина и ширина расчетной области (A , B), немагнитной стенки (h_1 , H), корпуса поплавка (l_p , h_p), постоянного магнита (l , h_2), экрана звукопровода (l_e , h_e), толщина направляющего паза поплавка между поплавком и направляющим пазом (z_1), между звукопроводом и немагнитной стенкой (z_2), а также радиус осевого сечения звукопровода (r).

Возникает задача поиска оптимальной ширины H немагнитной стенки, при которой напряженность H магнитного поля постоянного магнита будет доста-