

УДК 621.(06)

А.Н. Рязанцев, С.А. Жигунов

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ШАРИКОВЫХ РАДИАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНЫХ ПЕРЕДАЧ

С целью сокращения сроков и повышения качества технологической подготовки производства разработана система автоматизированного проектирования технологических процессов деталей шариковых радиально-плунжерных передач.

Обеспечение требуемой точности и плавности работы механических передач осуществляется на различных этапах подготовки производства, непосредственно в процессе производства, а также на стадии технического контроля. Точность и плавность передачи гарантируются при соблюдении требований системы нормирования на всех перечисленных стадиях. В частности, при проектировании технологических процессов изготовления деталей передачи последовательность и содержание технологических операций и переходов определяются величинами допусков на нормируемые показатели, которые назначаются исходя из заданных степеней точности и плавности работы. Требование к сокращению сроков подготовки производства новых изделий вызывает необходимость разработки автоматизированных систем проектирования технологических процессов.

В [1] была показана возможность комплексной конструкторско-технологической автоматизации проектирования деталей шариковой радиально-плунжерной передачи. На основе представленной в [1] методики была создана автоматизированная система, осуществляющая расчет геометрических параметров передачи и составляющих деталей, подготовку конструкторской документации.

В настоящей статье приведена система автоматизации технологического проектирования применительно к условиям единичного, мелкосерийного производства, обеспечивающая 9-ю степень кинематической точности и плавности работы передачи.

Автоматизированное проектирование технологических процессов выполняется путем преобразования и параметрической настройки типовых технологических процессов, содержащихся в базе данных САПР ТП.

Преобразование технологических процессов заключается в исключении из типового технологического процесса операций и переходов, выполнение которых для оригинальных деталей не требуется. Критерием исключения операций и переходов из технологического процесса является нулевое значение размера поверхности детали, обрабатываемой в операции или переходе. Значения размеров поверхностей задаются при описании размерных характеристик оригинальной детали.

Структура единичного технологического процесса формируется в результате выполнения запроса к базе данных типовых технологических процессов на выбор требуемых операций и переходов по критерию

$$\{R_1, R_2, \dots, R_n\} > 0, \quad (1)$$

где R_1, R_2, \dots, R_n - множество размеров оригинальной детали, используемых в качестве критериев выбора операций и переходов; n – количество критериев выбора операций и переходов.

Подобный подход к автоматизации выбора структуры технологического процесса является достаточно простым для программной реализации и позволяет охватить автома-

тизируемым проектированием широкую номенклатуру деталей с различными размерами и подобными конструктивно-технологическими характеристиками.

Второй этап автоматизированного проектирования технологического процесса заключается в параметрической настройке технологических переходов. В базе данных типовых технологических процессов переходы заданы в параметрическом виде. Например, *Точить торец #R10*, где #R10 – формальный параметр, содержащий управляющий символ # и номер размера “R10” детали-представителя группы.

При параметрической настройке выполняется корректировка содержания типовых технологических переходов путем замещения формальных параметров фактическими размерами оригинальной детали. Замещение формальных параметров перехода фактическими параметрами выполняется с помощью процедуры синтаксического анализа текстов типовых технологических переходов.

Для реализации описанной выше методики автоматизированного проектирования для групп деталей с подобными конструктивно-технологическими признаками разрабатываются типовые технологические процессы механической обработки резанием применительно к организационно-техническим условиям предприятия.

Система автоматизированного проектирования реализована в среде Microsoft Access на языке программирования VBA. Главная форма системы для выбора изделия и детали представлена на рис. 1.

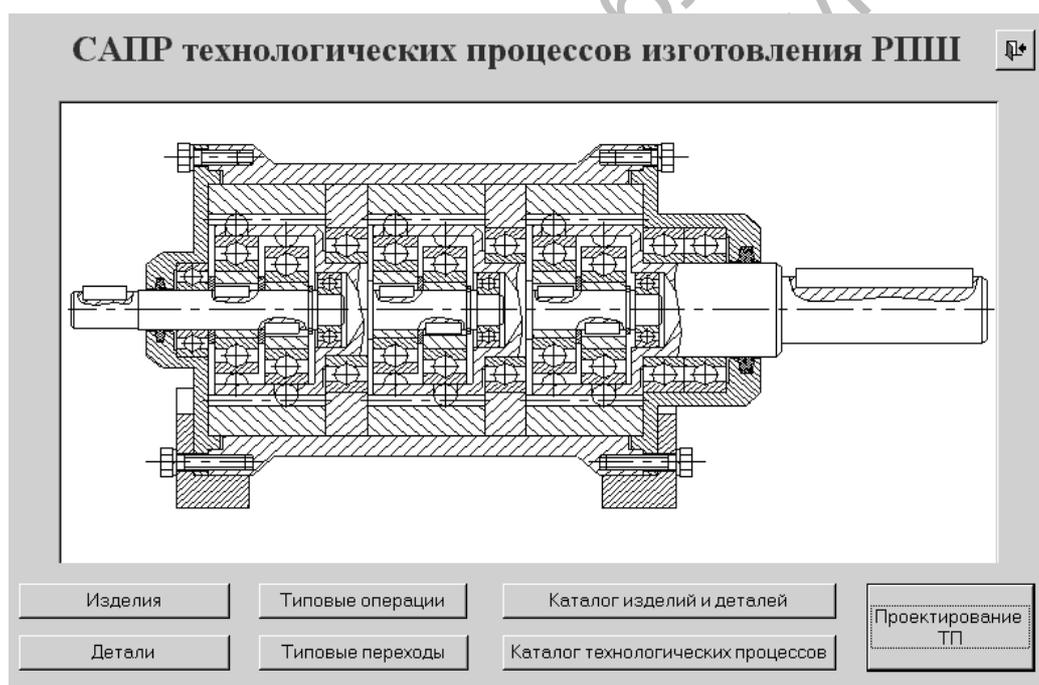


Рис. 1. Главная форма системы

Маршрут автоматизированного проектирования технологического процесса начинается с внесения в базу данных общих сведений на изделие, деталь, заготовку и проектируемый технологический процесс (рис. 2). Затем задаются размеры оригинальной детали с обозначением полей допусков или предельных отклонений исходя из номинального размера и требуемой степени кинематической точности и плавности работы передачи путем заполнения соответствующих полей формы с изображением детали-представителя группы (рис. 3).

Общие сведения для проектирования ТП

Обозначение изделия РПШ 1000.00.00 Наименование изделия Редуктор РПШ 1000

Общие сведения на деталь

Наименование детали Вал Обозначение детали РПШ 1000.00.08 Исполнение

Код группы детали 1 Код группы материала 1 Код материала 1 Обозначение Сталь 45

Диаметр детали 15 Длина детали 93 Масса детали 1 Ед. массы кг

Общие сведения на заготовку

Код заготовки 1 Код обозначения 3 Обозначение заготовки Круг В18 ГОСТ 7412-75

Высота заготовки 18 Ширина заготовки 3 Масса заготовки 2

КИД 1 Норма расхода 1 Литера О

3 Круг В18 ГОСТ 7412-75
 4 Круг В20 ГОСТ 7412-75
 5 Круг В25 ГОСТ 7412-75
 6 Круг В30 ГОСТ 7412-75
 7 Круг В35 ГОСТ 7412-75
 8 Круг В40 ГОСТ 7412-75
 9 Круг В45 ГОСТ 7412-75
 10 Круг В50 ГОСТ 7412-75

Общие сведения

Обозначение КД 01140.11321 Литера О

Разработал Проверил

Нормоконтроль Согласовал Утвердил

Номер изделия 1 Единица нормирования 1 Объем производственной партии 10

Код обозначения заготовки по ГОСТ или спецификации ФЛТР NUM

Рис. 2. Каталог изделий и деталей

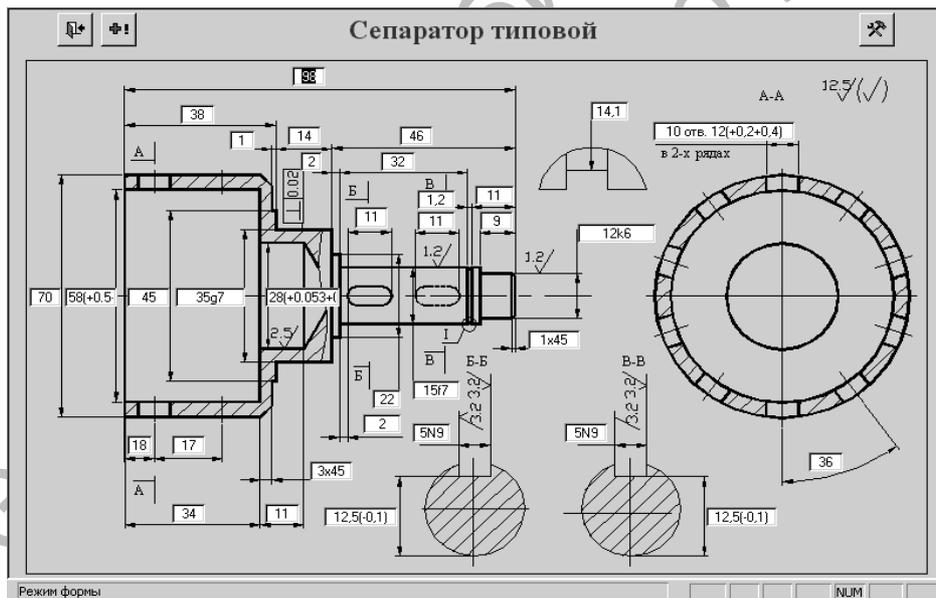


Рис. 3. Форма для ввода размеров оригинальной детали

После указания всех размеров детали осуществляется непосредственно автоматизированное проектирование технологического процесса. Результаты проектирования выводятся на экран видеомонитора в виде формы (рис. 4), которая содержит общие сведения на технологический процесс и сведения об технологических операциях, содержании и последовательности выполнения переходов. Форма, приведенная на рис. 4, позволяет выполнить редактирование содержания технологического процесса. Непосредственно в поля формы могут быть введены с помощью клавиатуры необходимые изменения по усмотрению технолога.

Таким образом, предложенная система автоматизации технологического проектирования для деталей зацепления шариковой радиально-плунжерной передачи по 9-й степени кинематической точности и плавности работы обеспечивает автоматизированное проектирование технологических маршрутов и содержание операций, редактирование спроектированных системой технологических процессов и формирование технологической документации в виде маршрутных карт. Корректировка базы данных САПР позволяет настроить ее на проектирование технологии изготовления деталей передач требуемой точности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пашкевич, М. Ф. Основы автоматизации конструкторского и технологического проектирования шариковых радиально-плунжерных передач / М. Ф. Пашкевич, С. А. Жигунов // Вестн. МГТУ. - 2002. - № 1 (2). - С. 96-100.

Белорусско-Российский университет
Материал поступил 27.10.2005

A.N. Riazantsev, S.A. Zhigunov
The CAD system for components
of radial-plunger transmission
Belarusian-Russian University

With the purpose to shorten and improve production tooling terms the special CAD system for components of radial-plunger transmission is worked out.