© А.А. Серебряков, 2008

УДК 622.022:658.512.22.011.56

А.А. Серебряков

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ

Семинар № 21

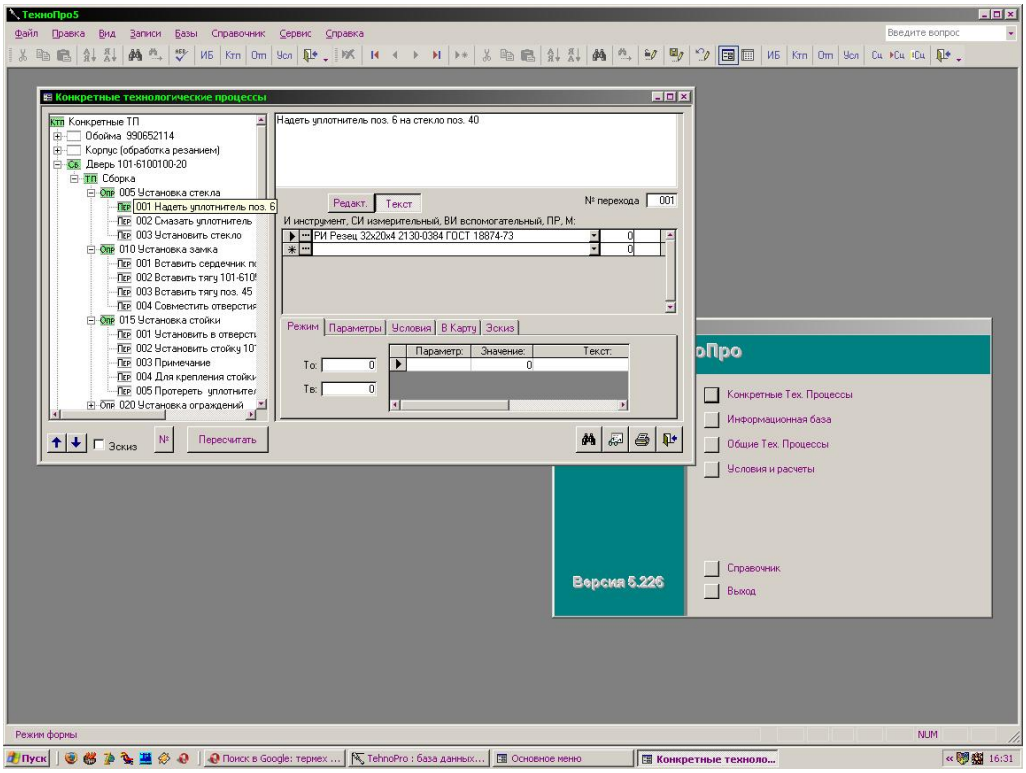
Ускорение научно - технического прогресса и техническое перевооружение машиностроительного комплекса приводят к резкому увеличению объемов информации во всех звеньях управления и подготовки производства. Технологическая подготовка производства на машиностроительных заводах является одним из самых длительных и трудоемких этапов при освоении выпуска новых машин и приборов. В настоящее время сокращение сроков, стоимости и в то же время повышение качества проектирования технологических процессов (ТП) достигается не за счет увеличения численности технологов и нормировщиков, а путем выбора программного продукта способного автоматизировать процесс создания технологической документации.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом имеется ряд систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Практически каждое крупное предприятие и технические вузы имеют свои разработки, которые в той или иной степени направлены на решение задач автоматизации технологического проектирования. Как правило, такие разработки хорошо используются на предприятиях, для которых они были созданы, а попытка перенести их на другие предприятия требует зачастую дополнительных затрат на адаптацию. Отсюда возникает потребность создания САПР ТП, обладающих достаточной гибкостью.

Не менее важной проблемой является сетевая версия программы, т.к. одним из наиболее важных направлений в развитии САПР ТП, является возможность этой программы работать в комплексе с PDM системой, т.е. совместной работы с системой электронного документооборота и централизованного хранения информации.

У большинства известных САПР ТП автоматизированное проектирование технологий осуществляется в диалоговом режиме. При этом проектирование может выполняться на основе типовых технологических процессов, по конструктивным элементам изготавливаемой детали или по классификатору деталей.

В процессе диалогового проектирования пользователь вводит необходимые данные для формирования нового технологического процесса. Он может использовать также созданные ранее технологии в качестве прототипов и копировать из них необходимые части. На рис. 1 в качестве примера показано диалоговое окно САПР ТП, показывающая возможность использования при проектирование раннее разработанных технологических процессов и применяемого оборудования.



Для проектирования с использованием типовых технологических процессов в рамках предприятия создаются базы данных по технологиям изготовления типовых деталей данного производства. Формируются группы деталей общего служебного назначения, имеющие схожие геометрические формы, например, детали-валы, зубчатые колеса, корпусные детали и др. Для каждого класса деталей создают общие технологические процессы (ОТП).

В результате создаются базы данных, которые включают используемые на предприятии прототипы типовых деталей, с их гибким геометрическим описанием (на основе ввода переменных), состав операций и переходов, парк применяемого оборудования, нормы времени и другую информацию.

Работа пользователя при необходимости получения нового технологического процесса на конкретную деталь включает следующее:

- определение группы, к которой можно отнести новую деталь;
- выбор общего технологического процесса (ОТП);
- описание особенностей геометрии и технических требований на изготовление данной детали средствами САПР ТП;
- формирование конкретного технологического процесса (КТП);
- формирование технологической документации в виде операционных, маршрутных и других карт.

Проектирование по конструктивным элементам основывается на создании базы типовых конструктивных элементов, как например плоскостей, отверстий, пазов, и соответствующих типо-

вых технологических решений по их обработке. В результате геометрия детали описывается набором конструктивных элементов, по которым происходит формирование состава необходимых технологических переходов и компоновка технологических операций с использованием имеющегося на предприятии станочного оборудования.

Создание эффективных систем автоматизированного проектирования технологических процессов предусматривает наличие баз знаний по определению режимов обработки и установлению норм времени на выполнение отдельных операций и технологических процессов по изготовлению конкретных деталей. Разработка таких баз знаний предусматривает создание обобщенных алгоритмов для расчета режимов обработки [1], основанных на использование общемашиностроительных нормативов режимов резания, и нормативов времени для нормирования механообработки на различных станках.

Автоматизированное проектирование технологических процессов обеспечивает возможность получения не одного, а ряда технологических решений по изготовлению на производстве конкретной детали. В соответствии с этим возникает необходимость технико-экономического анализа и оптимизации вариантов технологических решений [2]. Эта задача также должна решаться в рамках САПР ТП на основе постановки и решения оптимизационных задач выбора наиболее эффективного варианта технологического процесса. Использование процедуры синтеза технологических решений, наличие математических моделей изготавливаемых изделий и вариантов технологических решений позволяет выявить необходимые структурные и управляющие параметры, которые обеспечивают выявление наиболее эффективного технологического процесса по параметрам производительности, себестоимости и организации производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Расчет* на ЭВМ режимов резания и норм времени при изготовлении деталей летательных аппаратов на станках. Бирюков Н.М., Кирилов А.П., Уваров О.П. и др. М. МАИ, 1988.ч.1, 2, 3. 127 с.

2. *Комаров Ю.Ю.* Технико-экономического анализа и оптимизации вариантов технологических решений с использованием ЭВМ. М. МАИ, 1988. 76 с. ГИАБ

Коротко об авторах

Серебряков А.А. – аспирант кафедры технологии машиностроения МГТУ «Станкин».

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 21 симпозиума «Неделя горняка-2007».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *Л.И. Кантович.*