



А.А. Степанов, А.И. Хаймович

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОТЯЖЕК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

(Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева (национальный исследовательский университет))

На большинстве предприятий проектирование режущего инструмента осуществляют с помощью традиционных способов без организации единой среды проектирования и производства и взаимодействия между отдельными этапами жизненного цикла инструмента. Отсутствуют комплексные методики проектирования инструмента в единой среде MCAD-систем с возможностью управления процессом проектирования на основе данных о температуре резания, износе, напряженно-деформированном состоянии, шероховатости обработанной поверхности, требований потребителя к инструменту на отдельных этапах его жизненного цикла. Представлена структура системы проектирования режущего инструмента для организации единого информационного пространства, состоящего из современных MCAD-систем.

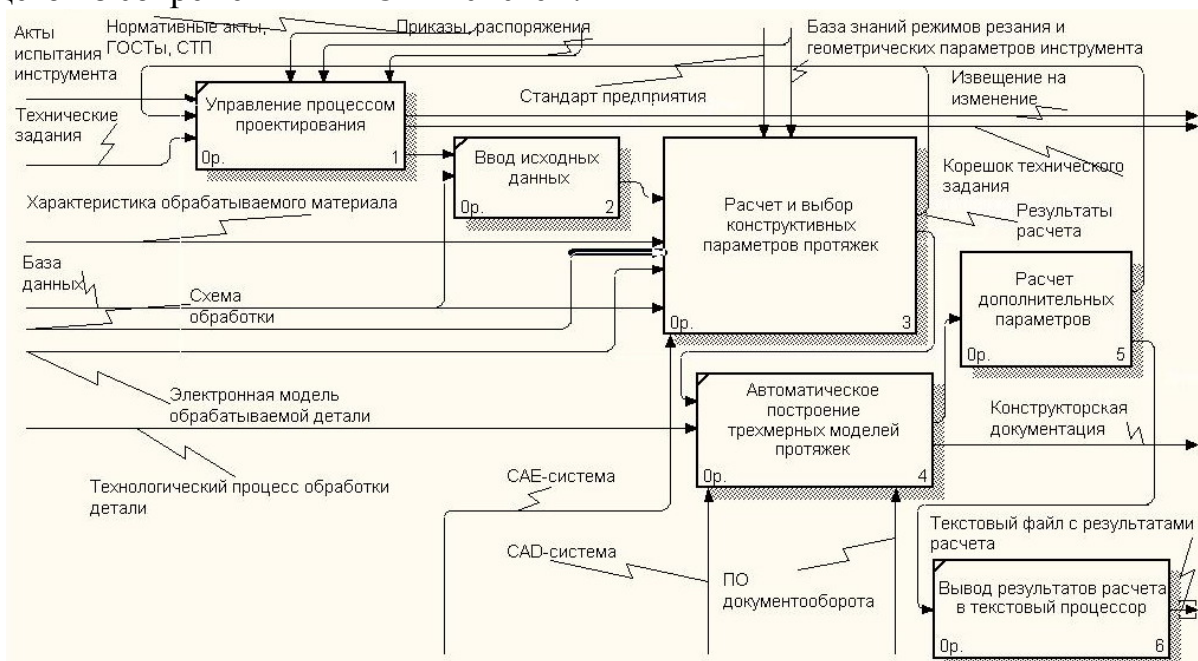


Рис. 1. Структура системы автоматизированного проектирования протяжек

Принципы, используемые при построении системы проектирования протяжек:

1. Проектирование на основе функциональных и информационных моделей этапов проектирования и производства режущего инструмента и потоков данных, полученных в результате анализа нормативов, справочных материалов, стандартов предприятия, результатов экспериментов и т.д. Структура функцио-



нальной модели показана на рисунке 1. Модель предназначена для реализации процедур проектирования инструмента в единой среде МСAD-систем и предусматривает управление процессом проектирования за счет обратной связи, устанавливающей соответствие между результатами проектирования и нормативными данными, поступающими в элемент управления по соответствующему каналу;

2. Проектирование на основе развертывания функций качества, при котором отдельные этапы проектирования и производства изделия оценивают на основе требований потребителя. В результате формируют технические требования к режущему инструменту (определенная геометрия зуба протяжки, наибольшая допустимая сила протягивания, максимально возможное значение скорости протягивания для конкретной модели станка) и параметры процессов производства режущего инструмента (оптимальная скорость протягивания, наибольшая стойкость протяжки, минимум интенсивности износа и т.д.);

3. Проектирование на основе свойств, определяемых пользователем. Этот принцип позволяет интегрировать в единый комплекс информационные и функциональные модели, программные средства и математические модели, разработанные пользователем, проводить адаптацию системы проектирования специального режущего инструмента к программным комплексам, установленным на рабочих местах конструкторов и технологов предприятия;

4. Проектирование на основе нейросетевых моделей с помощью формирования массивов данных, необходимых для обучения системы проектирования специального режущего инструмента. Задача определения оптимальной геометрии режущего инструмента для обеспечения заданных показателей качества процессов механообработки (заданной стойкости инструмента, оптимальной скорости и температуры резания, минимума коэффициента усадки стружки, минимума интенсивности износа, минимума напряжений, возникающих в процессе обработки, по сравнению с допустимым напряжением и т.д.) решена на основе планирования экспериментов и нейросетевого моделирования;

5. Проектирование на основе баз знаний с выделением статического и динамического компонента используемых знаний. Например, при проектировании протяжки для конкретного отверстия, параметры отверстия (число шлицев  $n$ , модуль  $m$ , длина  $L$ , ширина впадин по делительной окружности  $S$  и т.д.) являются статическим компонентом, поскольку определяют один вариант отверстия, а подъём на зуб  $S_z$ , угол  $\beta$  заострения зуба протяжки, скорость резания  $V$  - динамическими компонентами, т.к. на основе этих компонентов можно разработать разные варианты конструкций инструмента (сочетание подъёма на зуб и угла заострения) для разных режимов резания (сочетание скорости резания и подъёма на зуб);

6. Проектирование структуры процессов жизненного цикла режущего инструмента на основе контрольных карт арифметического среднего с выдачей рекомендаций по контролю на основе матрицы требований потребителя и инженерных характеристик. Процедуру оптимизации параметров инструмента проводят как на отдельных этапах функционирования модульной системы (по ре-



зультатам работы отдельного модуля), так и по результатам, полученным на окончательном этапе проектирования после получения множества критериев эффективности (значение интенсивности износа  $h$ , значение шероховатости  $R_z$ , результаты по выполнению требований потребителя к изготовленному инструменту, вероятность разрушения инструмента  $q_p$ , значение функции надежности  $R(t)$ , период стойкости  $T$ , число периодов стойкости  $K$  и т.д.). Разработанные функциональные и информационные модели процессов жизненного цикла протяжек являются основой интеллектуальной модульной системы проектирования протяжек, позволяют представить структуру процессов до необходимого уровня детализации, качественно повысить уровень автоматизированного проектирования за счет своевременного предоставления необходимых данных в течение всего жизненного цикла протяжек и сокращения сроков получения готового проектного решения на основе баз знаний.

О.Л. Сурнин, П.В. Ситников, К.В. Ситников

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ АРХИВАМИ БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ИНЖИНИРИНГОВЫХ ЦЕНТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВОВ В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА

(ООО «Открытый код»,

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева (национальный исследовательский университет),  
Самарский государственный экономический университет)

В статье рассматриваются описание, структура и особенности интеллектуальной системы управления электронными архивами. Выделены уникальные преимущества использования интеллектуальной системы управления электронными архивами. Обозначены отличия электронного архива на основе базы знаний с использованием интеллектуальной программной платформы от традиционных архивов.

### **Введение**

На сегодняшний день многие крупные организации обладают огромными бумажными архивами уникальной проектной, технической и технологической документации, сохранность и возможность использования которой представляет стратегический интерес для организаций. При этом предприятия сталкиваются с проблемами сохранения огромного количества такой документации, а также документов делопроизводства, профильной документации на бумажных носителях и организацией оперативного доступа к содержащейся в них информации. Традиционно эти проблемы решаются с помощью бумажных архивов. Однако это не отвечает требованиям времени: бумажные носители недолговечны, подвержены старению, могут быть искажены, утеряны или уничтожены. Все это может привести к невосполнимой утрате информации. Кроме того,