

## **ВОЗМОЖНОСТИ СИТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

**Сергиенко С.Н., канд. техн. наук, Шабловская Е.Б.,  
Клецова О.А. канд. техн. наук., Михайлов А.Д.  
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,  
Оренбургский государственный университет**

Непрерывный научно-технический прогресс приводит к увеличению объема информации. Чтобы переработать весь этот поток необходимо большое количество инженерно-технических кадров. Технологическая подготовка производства – самый трудоемкий и продолжительный этап в машиностроении особенно при запуске и освоении выпуска новой продукции. При отсутствии автоматизации и механизации производства время на разработку и запуск продукции может превысить выпуск самой продукции. Поэтому для сокращения времени, как правило, увеличивают инженерно-технических штат рабочих, сокращают время на создание технологических процессов за счет ориентировочных данных, не производят анализ и выбор более рациональных способов изготовления деталей. Во многом все эти факторы приводят к плохой увязке технологии с загрузкой оборудования и календарным планированием. А многообразие средств и методов обработки поверхностей детали, различный состав оборудования и оснастки на заводах приводит к тому, что одинаковые или близкие по форме и размерам детали, как правило, изготавливаются по различным технологиям, что приводит к увеличению себестоимости выпускаемой продукции.

В последнее время все чаще стали использовать автоматизированное проектирование технологических процессов, для решения вышеперечисленных факторов. Для всех этих элементов на сегодняшний день существуют прикладные программные продукты позволяющие улучшить качество и увеличить срок проектирования технологического процесса изготовления изделий. Для работы с такими программами необходимо подготовка кадров соответствующих направлений.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета уже не первый год ведет подготовку инженерных кадров по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», на кафедре «Машиностроение, материаловедение и автомобильного транспорта» для работы на машиностроительных предприятиях нашего региона. Студенты в процессе обучения узнают правила работы с такими прикладными программными продуктами, как «КОМПАС», «Вертикаль», Pro/ENGINEER, «СІМСО» и другие.

Система автоматизированного проектирования (САПР, САД) повышает эффективность процесса конструирования изделий за счет автоматизации процессов, которые раньше осуществлялись вручную, например традиционного процесса черчения. Но дело не только в удобстве. Многие возможности про-

граммного обеспечения CAD позволяют пользователям повысить качество изделий и сократить сроки вывода изделий на рынок [1].

Совершенствование технологии включает в себя внедрение новых технологических процессов, технологической оснастки и инструмента, замену устаревшего оборудования, внедрение межоперационной транспортировки изделий и других мероприятий, направленных на повышение эффективности производственного процесса. Технологический процесс обработки деталей разбивается на более простые элементы: заготовительная; механическая обработка; расчёты режимов резания; нормирование и так далее.. Программы 3D-САПР используются для создания трехмерных представлений конструкций, при этом обычно используется твердотельное моделирование

Pro/ENGINEER использует уникальную по своим возможностям технологию - Proven Technology, основанную на граничных представлениях. Основное отличие Proven Technology от известных технологий трехмерного проектирования ACIS, Parasolid, используемых в конкурирующих продуктах (UNIGRAPHICS, I-DEAS, CADD5, EUCLID) - жесткие требования на проектируемую геометрию (геометрия должна быть определена однозначно). Такие ограничения не требуют от конструкторов лишних усилий при проектировании, а позволяют достичь полного соответствия геометрии полученной детали заданным размерам, что наиболее критично при дальнейшей работе над моделью (изготовление технологической оснастки, подготовка программ для обработки на станках с ЧПУ и так далее.).

Этап проектирования изделия включает трехмерное моделирование, оптимизацию конструкции, подготовку рабочих чертежей и определение процессов изготовления (проектирование программ для станков с ЧПУ). Эффективное сочетание всех этих функций значительно уменьшает время выхода изделий на рынок. Основное преимущество Pro/ENGINEER перед традиционными методами проектирования - поддержка параллельной разработки изделия. Этим обеспечивается более быстрый, чем у конкурентов, выпуск изделия на рынок, по более низкой цене и более высокого качества.

Pro/ENGINEER - это система трехмерного проектирования, как твердотельного, так и поверхностного наглядность представления проектируемой модели - позволяет избежать ошибок, связанных с тем, что при двумерном проектировании конструктору трудно представить твердотельную модель, особенно имеющую сложную геометрию.

Рынок отечественных разработок широко и прочно заняла компания «АСКОН» с программным продуктом «КОМПАС-3D», который широко и успешно используется как на промышленных предприятиях, так и в учебном процессе многих учебных заведений (школ, колледжей, ВУЗов). Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета тесно и плодотворно сотрудничает с представительством «АСКОН-ОРСК», последним результатом таких отношений стало обновление версии «КОМПАС-3D» и обучение преподавателей.

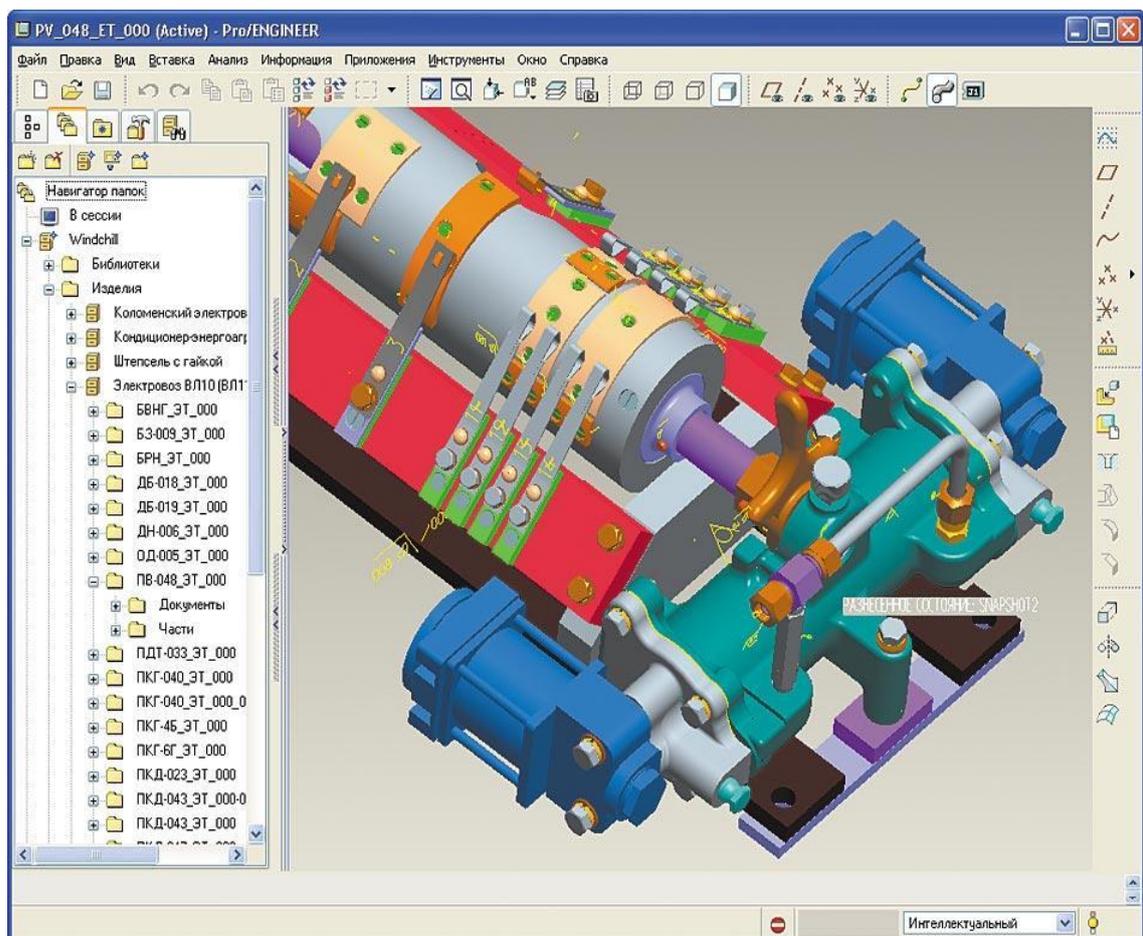


Рисунок 1 – Пример интерфейса Pro/ENGINEER.

Кроме этого кафедры «Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта» для проведения практических, лабораторных занятий и конечно же для курсовых и выпускных работ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», используется модуль «Вертикаль», позволяющая создавать технологические процессы механической обработки, сборки, сварки, а также производить расчеты режимов резания, норм времени и прочее, с последующим формированием технологической документации.

Для разработки управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ) используется модуль «КОМПАС ЧПУ» интерфейс которого представлен на рисунке 2, который дает полную визуализацию процесса механической обработки по созданной программе.

Для предприятия это означает сокращение срока подготовки изделий к производству — нет необходимости экспортировать данные из КОМПАС-3D в САМ-системы, нет потерь времени на конвертацию и исправление ошибок при некорректной передаче. Упрощается и работа инженера-технолога — он использует одну 3D-систему, не отвлекаясь на сторонние приложения, и уверен в точности данных, на основе которых разработана управляющая программа [2].

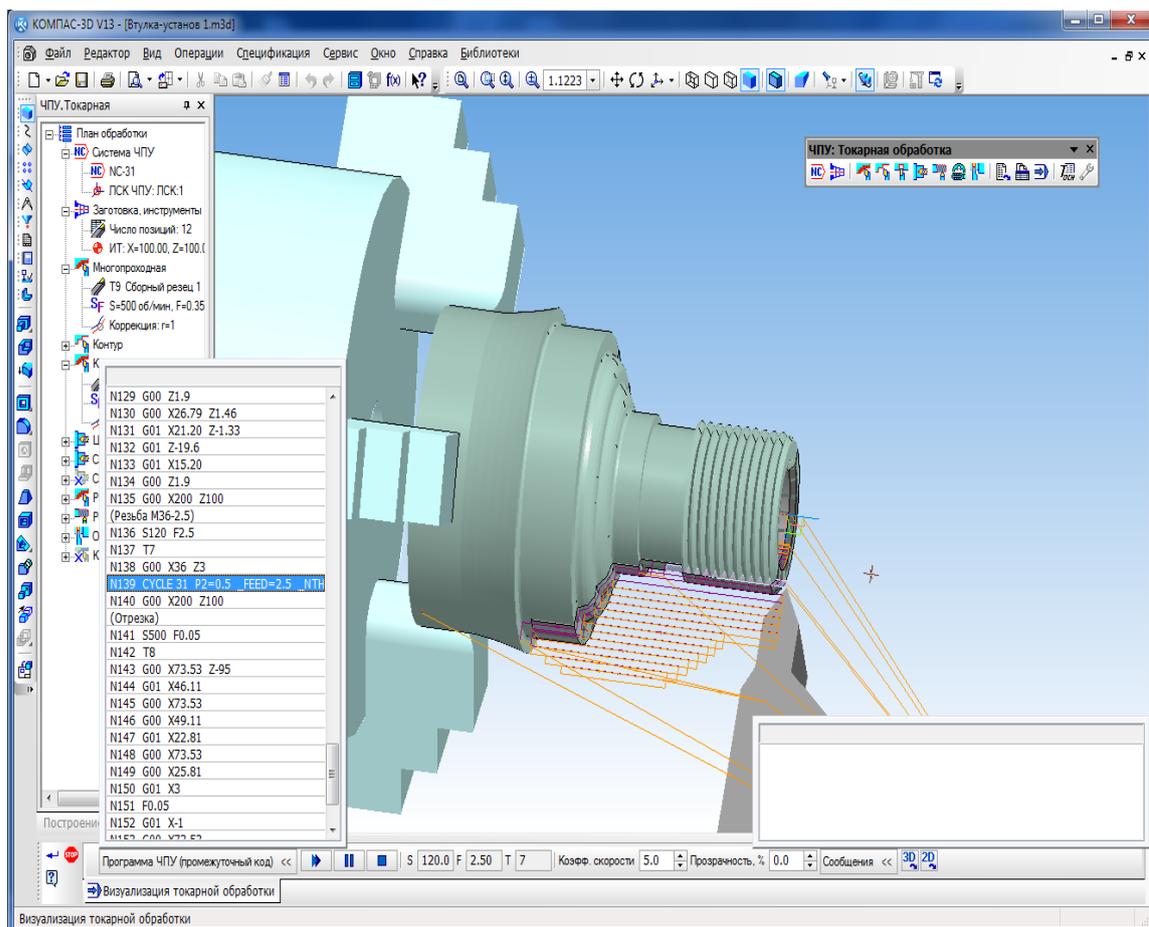


Рисунок 2 – Модуль ЧПУ системы КОМПАС-3D

Работа модуля в составе КОМПАС-3D позволяет в автоматическом режиме перестраивать управляющую программу для станка с ЧПУ в случае изменения геометрии детали.

#### Список литературы

1. Малюх В.Н. Введение в современные САПР. – М.: ДМК Пресс, 2014.-192с.ил ISBN 978-5-94074-986-8.
2. <http://kompas.ru/>->Модуль ЧПУ токарная обработка.