

УДК-622

**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМ – СИСТЕМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В
МАШИНОСТРОЕНИИ**

Торговцева Н.В., студент гр. МРб-151, IV курс
Научный руководитель: Трусов А.Н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время увеличение производительности труда разработчиков новых изделий, сокращение сроков проектирования, повышение качества разработки проектов являются важнейшими проблемами, решение которых определяет уровень ускорения научно-технического прогресса общества. В деятельности различных организаций широко внедряется компьютеризация, поднимающая проектную работу на качественно новый уровень, более основательно решаются многие сложные инженерные задачи, которые раньше рассматривались лишь упрощенно. Во многом это происходит благодаря использованию эффективных специализированных программ, которые могут быть как самостоятельными, так и в виде приложений к общетехническим программам. Данная автоматизация проектирования реализуется благодаря использованию систем автоматизированного проектирования.

По-английски новый программный комплекс получил название САМ – Computer Aided Manufacturing (компьютеризированная подготовка производства), и вошел на правах одной из самых важных составляющих в систему программ САПР. Учитывая, что английское название последней – «Computer Aided Design System», сокращенно – CAD System, родился новый термин: CAD-САМ системы. В справочной литературе и технической документации чаще встречается название CAD/САМ-системы, что указывает на тесную взаимосвязь этих двух понятий. Процессы подготовки управляющей программы при помощи компьютера и изготовление нужной детали на станке с ЧПУ происходят *значительно быстрее*, чем при выполнении этой работы традиционным способом. Также совместное использования САМ-системы и станка с ЧПУ является *точность изготовления* деталей. Без такого подхода в нынешних условиях было бы невозможным производство многих изделий, требующих максимально точной подгонки деталей друг к другу.

Кроме того, возможность создания и анализа виртуальной трехмерной модели сложнопрофильной детали до начала работ по ее изготовлению, во многих случаях позволяет избежать конструкторских и технологических ошибок еще на этапе подготовки производства. Специалисты считают, что современное машиностроительное предприятие может быть конкурентоспособным и успешно занимать определенное место на рынке при соответствии следующим условиям:

- **сократить до минимума срок подготовки производства и вывода продукции на рынок;**
- **добиться меньшей себестоимости продукции, чем основные конкуренты;**
- **обеспечить наилучшее качество продукции.**

В качестве исходных данных при создании программы управления станком, используются результаты проектирования из САД-системы, наличия исходного чертежа или эскиза, а также описания технологического процесса. Результатом программирования будет ввод в станок данных о размерах заготовки, параметрах ее обработки, траекториях движения детали и инструмента, команд управления подачей и другими движущимися системами станка. Современные САМ-системы могут использоваться при разработке сложных технологических процессов, а в металлообработке применяются, в основном, как средство синтеза программ для управления станками с ЧПУ и моделирования процессов обработки. Система рассчитывает траектории и относительное движение инструмента и заготовки.

На практике обычная последовательность действий при изготовлении какой-либо детали на заказ на 4-координатном фрезерном станке с ЧПУ, такова:

- 1.Создание 3D-модели по эскизу или чертежу.
- 2.Создание управляющей программы на основе 3D-модели.
- 3.Передача программы в станок с ЧПУ.
- 4.Закрепление заготовки, выполнение операций 3-х осевой фрезеровки.
5. Выполнение операций 4-х осевой фрезеровки. Контроль размеров готовой детали.

Основные САМ-системы, которые используются на российских предприятиях:

- PowerMill
- MasterCam
- ESPRIT
- ADEM
- SprutCAM

Сравним все вышеперечисленные САМ-системы по представленными ниже критериям:

1. Функциональные возможности
2. Разработчик
3. Поддерживаемые операционные системы (ОС)
4. Доступность для учебных заведений
5. Стоимость коммерческой версии
6. Поддерживаемые форматы файлов

Данные критерии сравнения САМ-систем выбраны как наиболее важные при выборе САМ-системы. Наиболее оптимальная САМ-система должна обладать большим кругом функциональных возможностей, такими как много-

осевая обработка, создание 3D-модели; поддерживаться системами ОС, например Microsoft Windows (64-разрядные версии); быть доступной по стоимости для учебных заведений для более продолжительного использования обучающихся; поддерживать форматы файлов, включающиеся в разработку технологического процесса с помощью компьютера.

Сравнительный анализ приведен ниже на рисунке 1.

Сравнительный анализ САМ-систем, используемых на российских предприятиях

Название САМ-системы	Функциональные возможности	Разработчик	Поддерживаемые ОС	Доступность для учебных заведений	Стоимость коммерческой версии	Поддерживаемые форматы файлов
1. PowerMILL	PowerMILL предназначен для разработки управляющих программ для 3-осевых и многоосевых фрезерных станков с ЧПУ. Обработка формообразующей оснастки - литейные формы для металла и пластмасс, модельная оснастка, штампы и прочее – по-прежнему самая сильная сторона PowerMILL. В настоящее время	Компания Delcam	Microsoft® Windows® 10 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 8 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 7 (64-разрядная версия)	30 дней	9500\$	1. Нейтральные форматы (STEP, IGES, DXF, STL); 2. Специализированные форматы (Parasolid, NX, ProE, SolidWorks, ASCON, RHINO, ZBrush и т.д.).
...						
5. SprutCAM	Поддерживает разработку управляющего программного обеспечения для многокоординатных фрезерных станков, а также станков электроэрозионного типа, учитывая 3D-модель кинематики станка. Создает достоверную 3D-модель станка, что позволяет виртуально просмотреть будущий процесс обработки детали. Все преимущества российского разработчика: удобный интерфейс, обновление версий, поддерж-	СПРУТТехнология (Россия)	Microsoft® Windows® 10 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 8 (64-разрядная версия) Microsoft Windows 7 (64-разрядная версия)	30 дней		GES (*.igs, *.iges), STEP (*.stp, *.step), DXF (*.stp, *.step), STL (*.stl), Parasolid text (*.x_t, *.xmt_txt), Parasolid binary (*.x_b, *.xmt_bin), VRML (*.vrl), PostScript (*.ps, *.eps).

Рисунок 1 – Фрагмент сравнительной таблицы САМ – систем.

В Кузбасском государственном техническом университете имени Т.Ф.Горбачева на кафедре ИиАПС используется программное обеспечение SprutCAM. Преимуществами этой программы являются простота использования и доступность для учебных заведений. Наглядно это можно увидеть на рисунке 2.

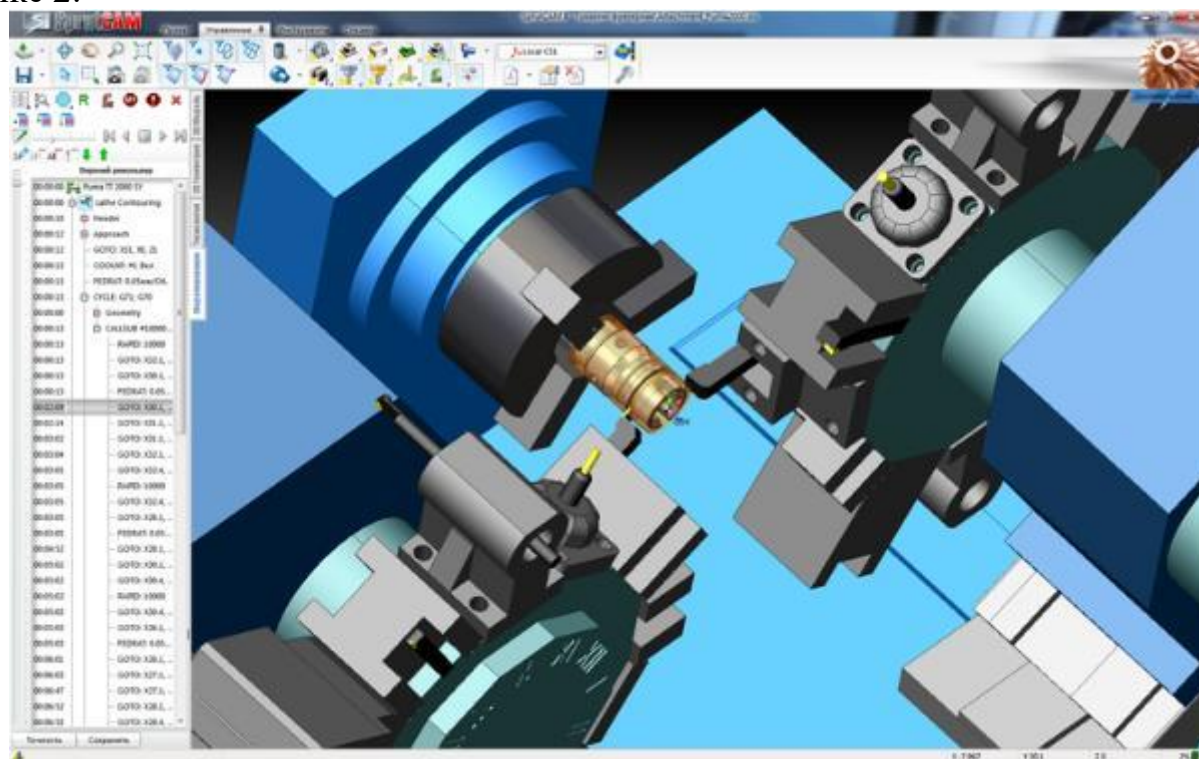


Рисунок 2 – Токарно-фрезерная операция

Список литературы:

1. Каталог и гид по выбору CAD/CAM: [Электронный ресурс], 2015-2019. URL: http://planetacam.ru/choice/?PAGEN_2=3
2. SprutCAM: [Электронный ресурс]. URL: <https://sprut.ru/products-and-solutions/products/SprutCAM>