

*А. М. Муравьев**

**ПРИМЕНЕНИЕ САПР ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ
ПРИ СОЗДАНИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ В СРЕДЕ FEATURECAM**

Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания (САПР ПР) изложена в работах [1 – 4].

Основные задачи, которые решает САПР ПР:

- по рассчитанным или выбранным режимам резания моделируются основные процессы механической обработки материалов (точение, фрезерование, сверление, зенкерование, протягивание);
- исследуется напряженно-деформированное состояние режущего инструмента, технологической оснастки и, в целом, системы «станок-приспособление-инструмент-деталь»;
- исследуется динамика процесса резания;
- оптимизация процесса резания по различным критериям оптимизации с учетом принятых ограничений по геометрическим параметрам инструмента и режимным параметрам процесса механической обработки материала;
- осуществляется подбор технологического оборудования, инструмента и оснастки по результатам решения задачи оптимизации.

САПР ПР выполнена по блочно-модульному принципу и содержит базу данных технологического оборудования, инструмента и оснастки (БДТОИО), в том числе и их твердотельные модели.

БДТОИО построена на основе Microsoft Access 2010. В качестве программного обеспечения расчетных блоков применялась среда Delphi 7.

Для построения твердотельных моделей возможно использовать любую САД-программу твердотельного моделирования, например, Autodesk Inventor, Solid Works и T-Flex CAD. В указанные САД-программы могут быть встроены САМ-модули, позволяющие имитировать процесс обработки поверхностей и генерировать управляющие программы (УП) для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

Взаимодействие САПР ПР с САМ-системой происходит на следующих шагах моделирования обработки и создания УП:

- 1) создание твердотельных моделей детали и ее заготовки (stl-файл);
- 2) выбор типа станка и параметров стойки ЧПУ (постпроцессирование);

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» С. И. Пестрецова; д-ра техн. наук, зав. кафедрой ФГБОУ ВПО «ТГТУ» М. В. Соколова.

3) указание САМ-системе конфигурацию заготовки (может использоваться созданная твердотельная модель заготовки);

4) определение элементов, подлежащих обработке, и задание параметров элементов;

5) разработка операций обработки и задание их параметров.

Рассмотрим далее каким образом осуществляется взаимодействие САПР с такими САМ-системами, как FeatureCAM.

Конечным результатом работы САПР ПР является оптимизация конструктивных и режимных параметров процесса резания для выбранного с учетом целевой функции и критерия оптимизации технологического оборудования. Таким образом, выбранное технологическое оборудование находится в БДТОИО.

Для выбора типа станка используется вкладка Параметры, в которой указывается вид обработки и тип станка с ЧПУ. При этом имеется ввиду, что в БДТОИО размещена информация и о модуле ЧПУ для выбранного станка, которую необходимо предварительно загрузить в FeatureCAM.

Набор инструментов, который используется на выбранном станке, также может быть отредактирован. В первом случае, принимается новый набор инструментов из возможного перечня, находящегося в базе данных FeatureCAM. Существует также возможность добавить оригинальный инструмент, конструктивные и геометрические параметры которого получены в результате моделирования процесса обработки и исследования напряженно-деформированного состояния режущего инструмента и занесены в БДТОИО.

Активный постпроцессор также выбирается из базы данных FeatureCAM, либо берется для выбранного станка из БДТОИО. Постпроцессор может быть выполнен и традиционным программированием под конкретные вид обработки и заготовку, обрабатываемую на данном станке. Данные параметры обеспечивают информацию, необходимую для создания УП. Значением параметра является текст, выводимый в УП, если этого требует управляющая стойка станка. Если установлена библиотека режимов резания (Feed and Speed Library), то можно задать материал заготовки и инструмента.

В среде FeatureCAM заготовка представляется в виде деталей канонической формы (цилиндр, многогранник, квадрат) с соответствующими припусками на обработку.

Заготовка также может быть представлена в виде твердотельной модели, выполненной в какой-либо программе твердотельного моделирования, и сохраненной в файле с расширением stl. Такой тип файла позволяет импортировать модель заготовки в САМ-систему без потери геометрии.

При импортировании модели заготовки в систему должно соблюдаться условие совмещения расположения заготовки и обрабатываемой детали в одной плоскости и их нулевых точек.

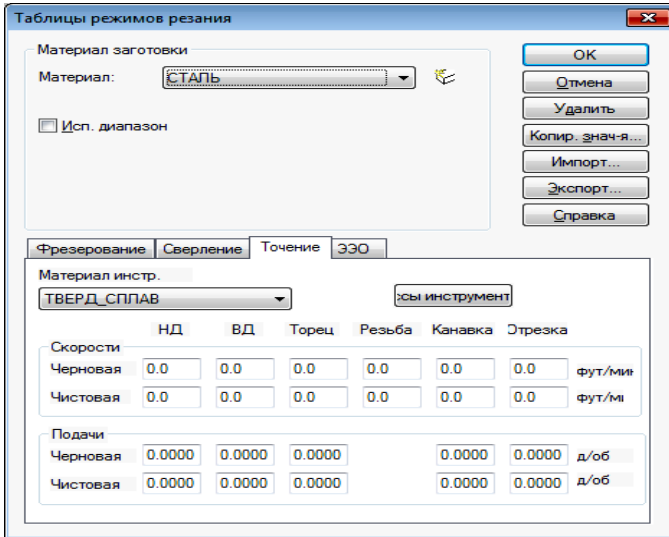


Рис. 1. Назначение режимов резания в среде FeatureCAM

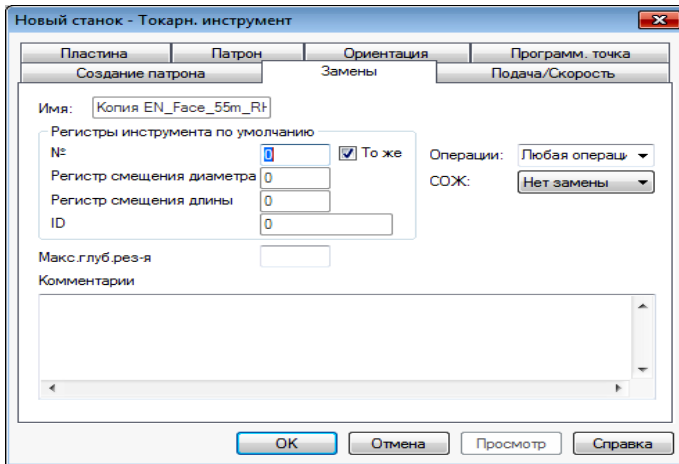


Рис. 2. Редактирование параметров технологической оснастки в среде FeatureCAM

В системе FeatureCAM обрабатываемые элементы могут быть определены с помощью автоматического распознавания или интерактивного добавления в диалоговом режиме. Существует также возможность добавления операций и переходов и порядка их выполнения.

В среде FeatureCAM, перейдя во вкладку Параметры, можно назначить режимы резания и отредактировать параметры технологической оснастки (рис. 1 и 2).

После выполнения указанных выше действий пользователь имеет возможность провести верификацию и бэкплот. Верификация позволяет имитировать процесс обработки с отображением коллизий, связанных с столкновением инструмента с обрабатываемой заготовкой и узлами станка, а функция бэкплот отредактировать сгенерированную УП. Таким образом производится откладка УП до загрузки ее в память станка с ЧПУ, что позволяет исключить возможность появления брака, сократить время на разработку технологического процесса изготовления типовых и оригинальных деталей.

Приведенные примеры показывают, что разработанная САПР ПР может применяться не только для моделирования и оптимизации процессов механической обработки материалов, но и для создания УП для станков с ЧПУ. При этом задание конструктивных и режимных параметров обработки будут более обоснованными с точки зрения повышения стойкости инструмента и качества обрабатываемой поверхности.

Список литературы

1. *Оценка возможности применения CAD/CAE/CAM-систем при проектировании процессов производства композиционных материалов и их обработка резанием* / С. И. Пестрецов, А. Н. Колодин, М. В. Соколов, В.Г. Однолько // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2011. – № 2(33). – С. 98 – 103.

2. *Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов производства композиционных материалов (САПР ПКМ) из отходов металлообработки* / С. И. Пестрецов, А. Н. Колодин, М. В. Соколов, В.Г. Однолько // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2011. – № 1(32). – С. 386 – 390.

3. *Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения* / С. И. Пестрецов, К. А. Алтунин, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. – Москва : Издательский дом «Спектр», 2012. – 221 с.

4. *Свидетельство № 2013610309 об официальной регистрации программы для ЭВМ. 09.01.2013. Анализ динамики процессов резания* / Алтунин К. А., Пестрецов С. И., Соколов М. В. № 2012619631 ; заявл., 08.11.2012.

Кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»