

**УДК621.7**

## **ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ СБОРНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА**

Александр Вадимович Михрютин,

*Магистр 1 курса*

*кафедры «Мехатронные системы и процессы формообразования»*

*Рыбинский государственный авиационный технологический университет имени П.А.*

*Соловьева*

*Научный руководитель: В.В. Михрютин,*

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Мехатронные системы и процессы формообразования»*

Сборный режущий инструмент, оснащенный сменными многогранными пластинами (СМП) получил широкое распространение в машиностроении. Применение сборного инструмента, оснащенного СМП, позволяет повысить качество, надежность и стойкость инструмента при увеличении производительности обработки, а также снизить его себестоимость.

В настоящее время при разработке изделий машиностроения широко используются компьютерные системы автоматизированного проектирования. Разнообразие и сложность геометрической формы режущих инструментов создает значительные трудности в процессе 3D-моделирования. При этом существующие расчетные методики имеют узкую применимость и не имеют компьютерной реализации, создающей 3D-модели, пригодной для использования при его изготовлении. Это определяет необходимость разработки специальных обобщенных алгоритмов проектирования и соответствующих компьютерных программ, создающих на основе заданных исходных данных 3D-модель инструмента.

Это определяет актуальность разработки программной системы для создания 3d-моделей сборного режущего инструмента, реализующий обобщенный алгоритм проектирования.

В настоящее время разработка компьютерных приложений обычно производится на основе использования готовых библиотек подпрограмм. Поэтому была рассмотрена возможность создания программной системы моделирования кинематики механической обработки на основе использования такой библиотеки, а также проведен сравнительный анализ этих систем. Наибольшую известность получили коммерческие и свободно распространяемые библиотеки ACIS, Parasolid, SMLib, C3D, OpenCascade.

Анализируя вычислительные возможности описанных выше графических ядер и их доступность для разработки целесообразным следует признать использование для собственных разработок графического ядра OpenCascade. Это ядро сочетает в себе достаточную вычислительную мощность с доступностью использования вплоть до ее исходного кода. Библиотека OpenCascade имеет открытый исходный код и распространяется по лицензии LGPL 2.1. Данная библиотека позволяет выполнять трехмерное моделирование на основе граничных представлений. Доступно создание параметрических кривых и поверхностей. В библиотеке алгоритмов доступны вспомогательные функции нахождения пересечений, проецирования, задания кривых по геометрическим ограничениям. Данная система имеет ограниченные возможности параллелизации. Некоторые классы потокобезопасны. В основном ядро полагается на библиотеку Intel TBB для параллелизации внутренних алгоритмов. Кроме того, даже при отказе от TBB, некоторые алгоритмы имеют многопоточные реализации.

Разрабатывается программа, позволяющая задать параметры пластины и инструмента и позволяющая получить сведения об углах резания при использовании заданной пластины в заданном инструменте. Результатом работы программы предполагается получение эпюры

заднего и переднего углов при заданном расположении в инструменте и заданных режимах обработки. Эти данные можно использовать при разработке инструмента чтобы сделать заключение о возможности обработки таким инструментом и об используемых при обработке режущих кромках.

Разработанная программная система представляет собой Windows-приложение с возможностью отображения графических объектов – режущих пластин СМП. На рис. 1. Показано диалоговое окно для ввода исходных данных.

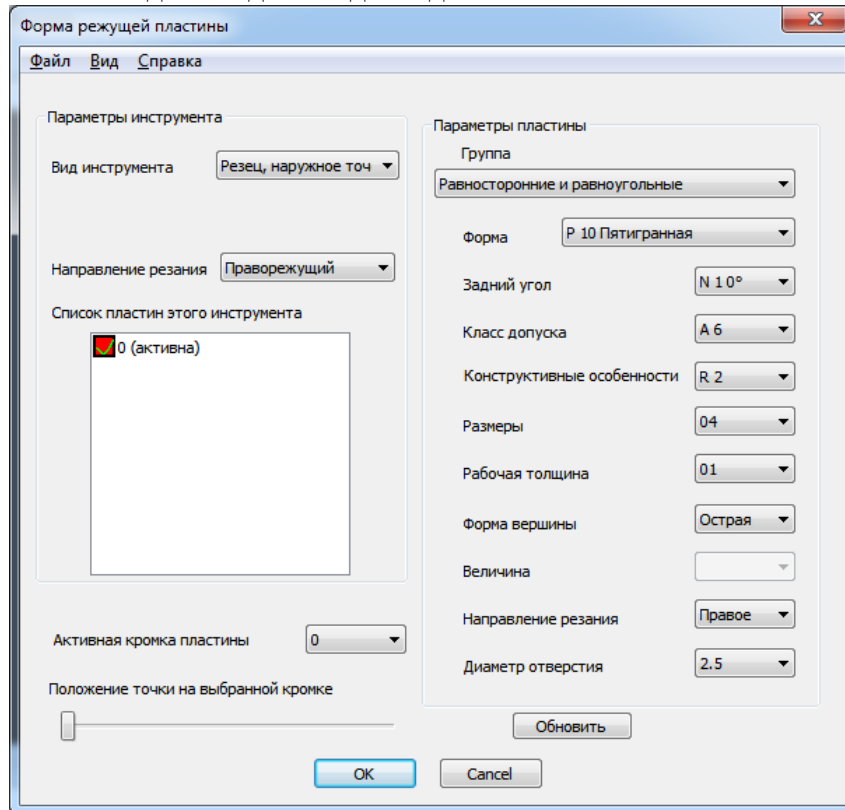


Рис. 1. Ввод исходных данных инструмента

На рис. 2 показано графическое окно программы с 3D-моделью равносторонней равноугольной режущей пластины с шестью гранями. На рис. 3 показана режущая пластина, установленная в инструмент.

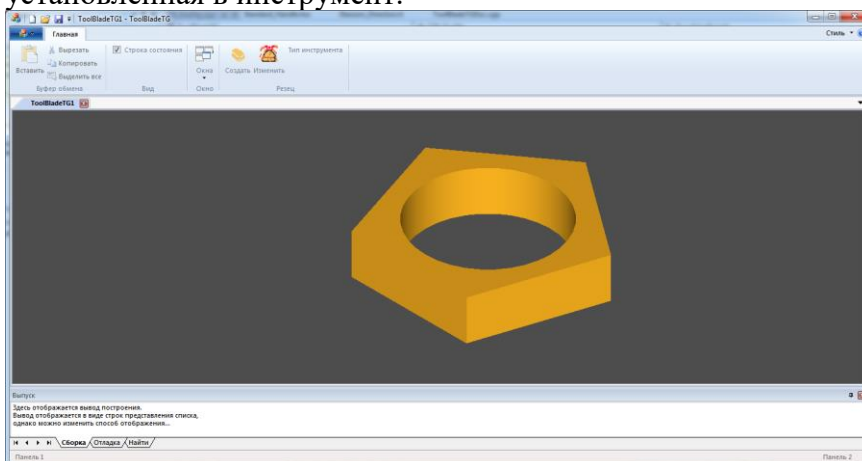


Рис. 2. Окно приложения с 3D-моделью пластины

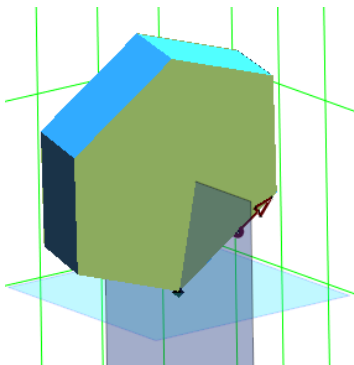


Рис. 3. Модель пластины в режущем инструменте

Разработанные математические модели позволяют создавать модели геометрического образа режущего инструмента, оснащенного СМП наиболее распространенных типов.

### Литература

1. *Михрютин В.В.* Автоматизация построения модели геометрического образа режущего инструмента, оснащенного СМП/ В.В. Михрютин, С.В. Слободской //Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2013. Т. 17. № 8 (61). С. 87-92.
2. *Михрютин В. В.* Математическое описание сборного режущего инструмента для моделирования процессов механической обработки // Сборка в машиностроении, приборостроении. № 6, 2011. С. 22 – 30.