

САПР ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Кузнецов, М.С., Желтобрюхов Е. М.

Научный руководитель - к.т.н, доцент, Желтобрюхов Е. М.

*Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВПО
Сибирский федеральный университет*

В настоящее время большое значение приобретают методы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов их изготовления, что обеспечивает повышение производительности и качества проектирования. При механической обработке деталей очень важную роль играет режущий инструмент, качество изготовления которого имеет решающее значение при обеспечении качества изготавливаемой детали. Но качество инструмента определяется не только качеством его изготовления, но и, в значительной степени, качеством его проектирования. Фасонные резцы и фрезы относятся к специальному инструменту, имеющему сложный профиль режущей части, проектирование которого сопряжено с выполнением большого объема вычислительных работ большой трудоемкости. Поэтому применение ЭВМ для автоматизации этого процесса имеет широкие перспективы для повышения производительности и качества проектирования конструктора-инструментальщика.

Существующие методики расчета параметров инструментов, особенно сложно-профильных, основаны на применении графоаналитического метода проектирования с использованием табличных данных, различных графиков, номограмм и т.п. и плохо приспособлены для автоматизированного расчета с применением ЭВМ. Предпринимаются попытки решения этой проблемы: - в научной и технической литературе можно найти примеры автоматизированного расчета геометрических параметров инструментов; в ряде случаев приведены программы расчета (точнее, фрагменты программ), однако нет примеров комплексного решения задачи, которое, по нашему мнению, представляет собой получение рабочего чертежа инструмента, разработанного на основе исходных данных, определяющих необходимое качество обрабатываемого этим инструментом изделия.

Современные САПР имеют модульный принцип организации. Каждый модуль предназначается для решения логически завершенной задачи. Компьютерная программа автоматизированного расчета и проектирования инструмента для получения фасонных поверхностей выполнена в виде отдельного исполняемого модуля и набора баз данных, реализована с помощью мощного средства создания приложений объектно-ориентированного языка Pascal в среде Delphi. Чертеж проектируемых инструментов создается с помощью средств автоматизации для программного пакета КОМПАС. Весь пакет программ работает под управлением операционной системы Windows, что делает их легкими в освоении и использовании даже студентами младших курсов, обладающих достаточными начальными знаниями и навыками проектирования режущего инструмента. Удобный графический интерфейс пользователя дает возможность рассчитать параметры и получить готовый чертеж фасонного инструмента.

При этом модуль включает в себя три самостоятельных подпрограммы, которые автоматизируют процесс проектирования и расчета геометрии следующих режущих инструментов:

1. Фасонная фреза;
2. Фасонный круглый резец;

3. Фасонный призматический резец

Каждая подпрограмма выполнена в виде отдельного файла, который запускается из формы общего модуля.

Подпрограмма «Фрезы» выполнена в соответствии с общими требованиями. Запуск программы осуществляется из окна, вид которого представлен на рисунке 1.

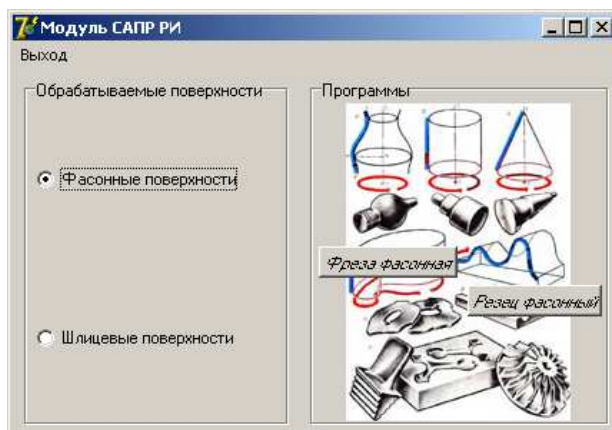


Рис.1. Окно выбора типа инструмента для проектирования.

После загрузки программы на экране появляется окно, представленное на рисунке 2. В данном окне в соответствующие поля нужно ввести данные сверла, для получения винтовой канавки которого предназначена фреза, и возможные данные размеров и положения фрезы относительно заготовки сверла.

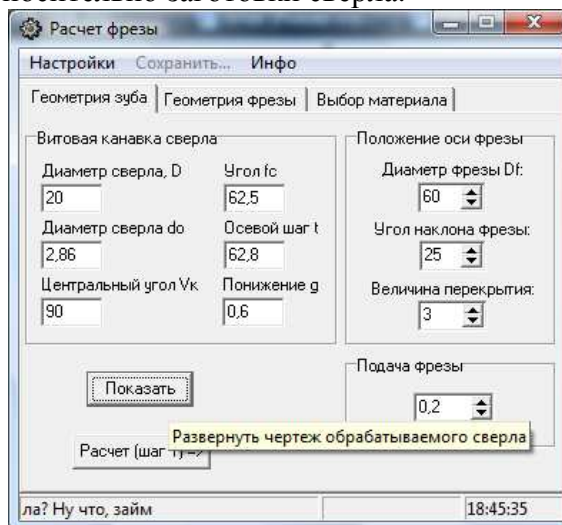


Рис.2. Исходная форма программы – ввод исходных данных и данных, необходимых для проектирования фасонной фрезы.

Результатом работы программы «Фрезы» является создание рабочего чертежа инструмента, который после незначительных доработок в КОМПАС – График будет иметь вид, показанный на рисунке 3.

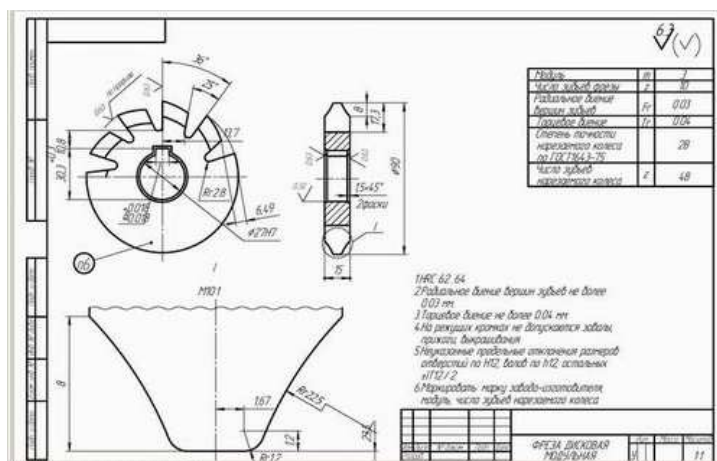


Рис.3. Рабочий чертеж фасонной фрезы, созданный программой.

Фасонные резцы применяют для точения деталей в виде тел вращения, обычно, из прутка. Стоимость фасонных резцов выше, чем простых токарных, однако в крупносерийном производстве они рентабельны. Их достоинство заключается в высокой производительности, точности и идентичности формы и размеров обрабатываемых деталей, в простоте эксплуатации (переточка выполняется по передней поверхности). Фасонные резцы относятся к сугубо специальному режущему инструменту, имеющему сложную форму и состоящему из нескольких частей, каждая из которых имеет свое функциональное назначение. Поэтому проектирование фасонных резцов требует комплексного решения ряда вопросов, специфичных для этого вида инструмента и зависящих от вида и размеров обрабатываемого детали и применяемого оборудования.

Для решения этих вопросов был разработан алгоритм и программа расчета для ЭВМ параметров фасонных резцов с возможностью создания рабочего чертежа по рассчитанным данным с использованием графического редактора КОМПАС-График.

Запуск программы проектирования фасонного резца также осуществляется из окна, вид которого представлен на рисунке 1. После запуска программы появится диалоговое окно, в котором нужно выбрать тип резца (круглый или призматический). Далее, в следующем окне (рис. 4) вводятся необходимые данные для расчета узловых точек (в соответствии с чертежом детали) и другие параметры для проектирования.

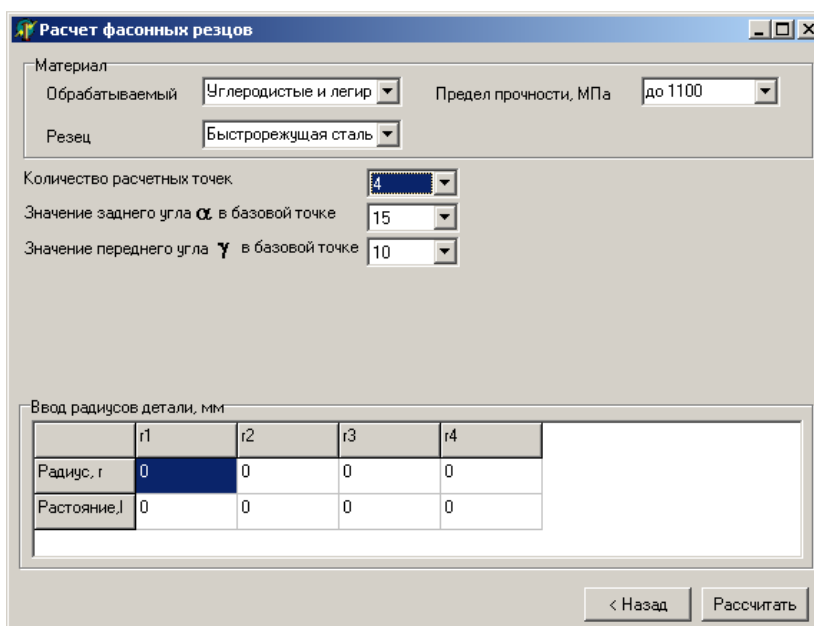


Рис.4. Окно ввода геометрических параметров

После выбора всех необходимых для проектирования условий производится расчет и на этом этапе программа предлагает сохранить полученные расчетные геометрические параметры резца в текстовый файл (кнопка «Сохранить TXT»), а так же создать рабочий чертеж проектируемого резца, для чего необходимо нажать кнопку «Создать чертеж». Рассчитанные данные будут переданы в КОМПАС – График для построения чертежа средствами этого приложения, при этом приложение открывается непосредственно из данной программы.

На рисунках 5, 6 представлены примеры спроектированных чертежей инструментов (после незначительной доработки).

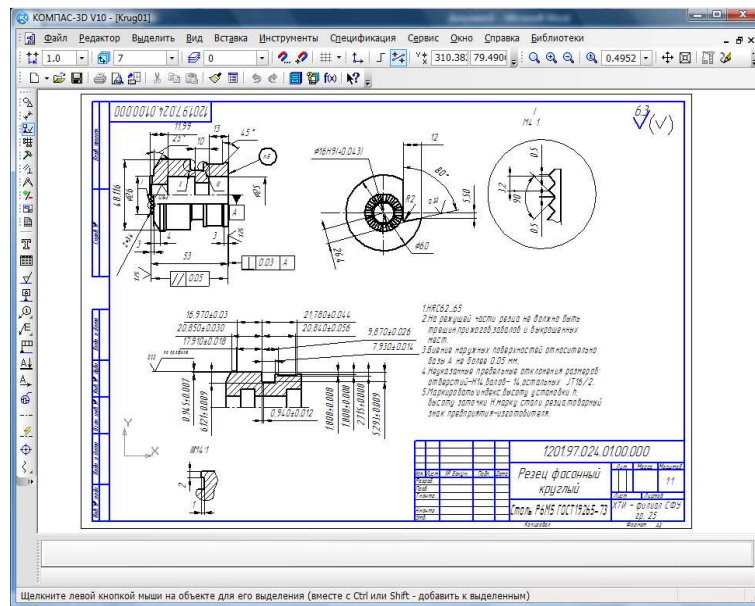


Рис.5. Чертеж круглого фасонного резца.

Представленная САПР фасонных инструментов выполнена с учетом общих принципов, характерных для современных САПР, в частности принципа открытости, подразумевающего возможность расширения САПР путем интеграции в нее новых пакетов расчетных программ. Также предполагается, что данная подсистема может быть интегрирована в более мощную конструкторско-технологическую САПР режущих инструментов, работающую на единых принципах и использующую общие базы данных и ориентированную на мощное современное программное обеспечение конструкторского проектирования.

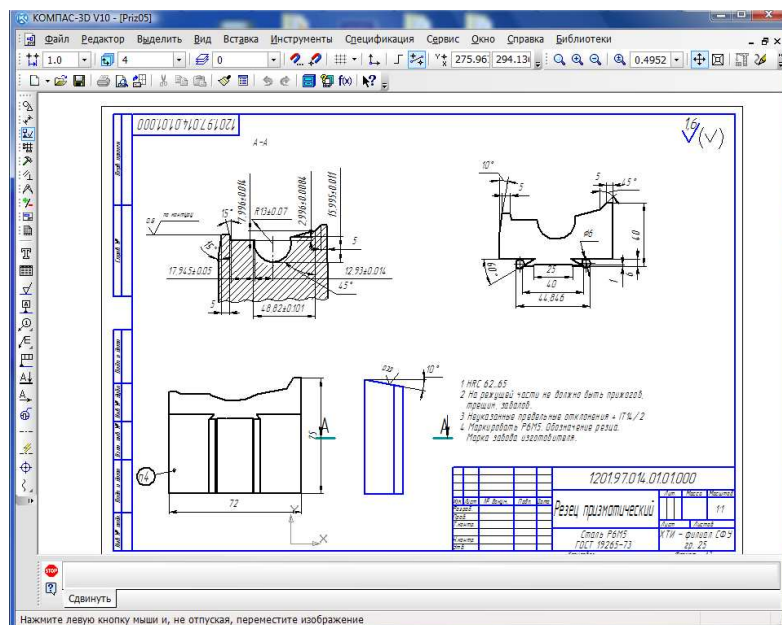


Рис.5. Чертеж призматического фасонного реза.

Представленная работа выполнена при поддержке внутреннего гранта ХТИ – филиала СФУ для молодежных научных проектов, выполняемых в рамках «Программы развития СФУ на 2007–2010 годы», программный продукт зарегистрирован в «Роспатенте» - для одной из разработанных программ получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011612057 «Фасонная фреза для обработки винтовых канавок», на остальные программы поданы заявки на регистрацию.

Программный модуль автоматизированного расчета и проектирования фасонных инструментов является подсистемой «САПР Режущий инструмент», разрабатываемой студентами и сотрудниками кафедры «Машиностроительные и металлургические технологии» Хакасского технического института – филиала СФУ.