

О ПОДХОДАХ К АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ РАСЧЕТУ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ОДНОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ НА СВЕРЛИЛЬНЫХ СТАНКАХ

С. В. Прокопчик

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель В. С. Мурашко

Основными процессами в машиностроении является механическая обработка и сборка, на долю которых приходится более половины общей трудоемкости изготовления машин. Технологическая подготовка производства отстает от современных темпов интенсификации производства. В последние годы доля реконструируемых и вновь создаваемых машин резко увеличивается. Большой объем проектных работ обуславливает длительные циклы подготовки производства новых изделий. Автоматизация технологической подготовки значительно сокращает сроки подготовки производства за счет автоматизации инженерного труда.

Автоматизация инженерного труда (труда инженера-технолога) на основе широкого и эффективного использования ЭВМ является одним из элементов комплексной автоматизации современного производства.

Цель данной работы – автоматизировать расчет оптимальных режимов резания при одноинструментальной обработке на сверлильных станках.

Проанализировав различные методики расчета режимов резания при сверлении, наиболее приемлемыми для автоматизации можно выделить две.

Первая предложена в [1]. В ней приведенные краткие данные по назначению режимов резания, разработаны с использованием официальных изданий по режимам резания инструментами из быстрорежущей стали и из твердого сплава. Они рассчитаны на применение инструментов с оптимальными значениями геометрических параметров режущей части, с режущими элементами из твердого сплава, заточенными алмазными кругами, а из быстрорежущей стали – кругами из эльбора. При назначении элементов режимов резания учитывают характер обработки, тип и размеры инструмента, материал его режущей части, материал и состояние заготовки, тип и состояние оборудования.

Во второй методике [2] содержатся нормативы режимов резания при работе сверлами, зенкерами, развертками, цековками, зенковками и метчиками на сверлильных станках различных типов. Рекомендации по назначению режимов резания охватывают одно- и многоинструментальную обработку, выполняемую одной или несколькими головками. Нормативы содержат инструктивные указания по расчету режимов резания и рекомендации по назначению подач, выбору стойкостей, определению скоростей резания, осевых сил резания и потребной мощности. Рекомендуемые скорости резания ориентированы на работу с охлаждением при обработке деталей из стали и ковкого чугуна и без охлаждения при обработке деталей из серого чугуна.

В результате за основу разработки автоматизированного расчета оптимальных режимов резания при одноинструментальной обработке на сверлильных станках была выбрана методика [2], так как она содержит больший объем информации по выбору необходимых данных.

Последовательность определения режима резания состоит из следующих этапов.

1. Расчет длины рабочего хода, мм.

2. Назначение подачи на оборот шпинделя станка, мм/об:

а) определение подачи по нормативам;

б) уточнение подачи по паспорту станка.

3. Определение стойкости инструмента по нормативам в минутах резания.

4. Расчет скорости резания, м/мин, и числа оборотов шпинделя в минуту:

а) определение скорости резания по нормативам;

б) расчет числа оборотов шпинделя станка;

в) уточнение числа оборотов шпинделя по паспорту станка;

г) уточнение скорости резания по принятому числу оборотов шпинделя.

5. Расчет основного машинного времени обработки, мин.

6. Проверочные расчеты:

а) определение осевой силы резания, кГ, по нормативам;

б) определение мощности резания, кВт, по нормативам;

в) проверка осевой силы резания по допустимому условию подачи станка и мощности резания по мощности двигателя.

Проанализировав нормативные карты, необходимые для автоматизированного расчета режимов резания при сверлении, были разработаны информационно-логические модели этих структур и выбраны средства их реализации.

Расчет режимов резания непосредственно должен быть связан с конкретным станком, поэтому предусмотрена возможность создания и пополнения базы данных о характеристиках моделей станков выбранной группы.

Рассмотрев различные подходы к проектированию систем, для автоматизированного расчета оптимальных режимов обработки на сверлильных станках был выбран метод объектно-ориентированного проектирования, а инструментальным средством выбрана система программирования Delphi.

На рис. 1 показано главное окно программы, в котором ввод исходных данных осуществляется при помощи выбора нужного значения из раскрывающегося списка или выбора нужной кнопки, при этом непосредственный ввод сведен к минимуму, что избавляет пользователя от случайных ошибок. В этом окне предусмотрен гибкий дружественный интерфейс с пользователем. Например, в зависимости от выбранной из списка операции генерируется соответствующий список условий обработки.

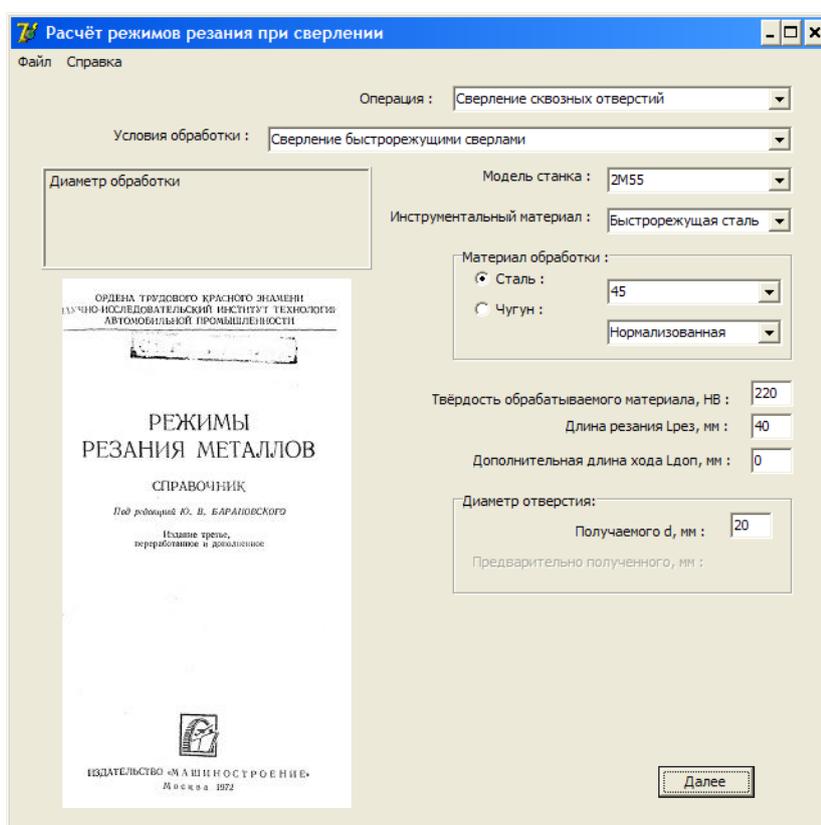
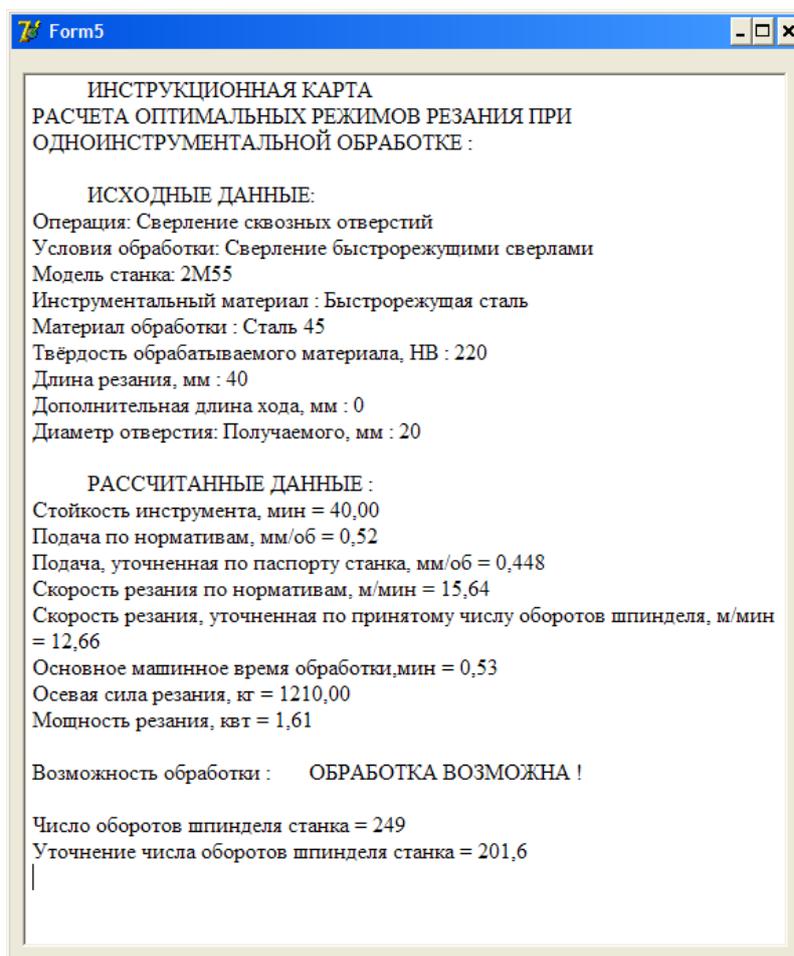


Рис. 1. Основное диалоговое окно

Основным результатом разработанной программы является инструкционная карта, в которой указано наименование операции, условия обработки, сведения о станке и режущем инструменте, оптимальные режимы резания, а также основное технологическое (машинное) время, необходимое для выполнения операции, осевая сила резания, мощность резания (рис. 2).



ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА
РАСЧЕТА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ
ОДНОИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ :

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:
Операция: Сверление сквозных отверстий
Условия обработки: Сверление быстрорежущими сверлами
Модель станка: 2М55
Инструментальный материал : Быстрорежущая сталь
Материал обработки : Сталь 45
Твёрдость обрабатываемого материала, НВ : 220
Длина резания, мм : 40
Дополнительная длина хода, мм : 0
Диаметр отверстия: Получаемого, мм : 20

РАССЧИТАННЫЕ ДАННЫЕ :
Стойкость инструмента, мин = 40,00
Подача по нормативам, мм/об = 0,52
Подача, уточненная по паспорту станка, мм/об = 0,448
Скорость резания по нормативам, м/мин = 15,64
Скорость резания, уточненная по принятому числу оборотов шпинделя, м/мин
= 12,66
Основное машинное время обработки, мин = 0,53
Осевая сила резания, кг = 1210,00
Мощность резания, квт = 1,61

Возможность обработки : ОБРАБОТКА ВОЗМОЖНА !

Число оборотов шпинделя станка = 249
Уточнение числа оборотов шпинделя станка = 201,6
|

Рис. 2. Результат работы программы

Использовать программу для определения оптимальных режимов резания при одноинструментальной обработке на сверлильных станках могут студенты в курсовых и дипломных работах, а также пользователи-технологи.

Литература

1. Справочник технолога машиностроителя : в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1986. – Т. 2. – 496 с. : ил.
2. Режимы резания металлов : справочник / под ред. Ю. В. Барановского. – М. : Машиностроение, 1972. – 408 с.