

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ЗУБОФРЕЗЕРОВАНИИ ЧЕРВЯЧНЫМИ ФРЕЗАМИ

Сорокин С.В., Васильева Д.Е., Федонина Д.П.

Брянский государственный технический университет Брянск,
Российская Федерация

В условиях активной конкуренции особую остроту для машиностроительных заводов приобретает проблема регулярного обновления продукции, выпуска новых модификаций уже разработанных изделий с тем, чтобы удовлетворить запросы максимального числа потребителей. Прежде чем выпустить новую конкурентоспособную продукцию, необходимо провести большую работу по сбору, накоплению и оперативной обработке информации. Переработка больших объемов информации в настоящее время невозможна без использования компьютерной техники. Создание новой техники в машиностроении происходит в такой последовательности: на основе анализа выпускаемой продукции проектируется новая, обладающая более высокими эстетическими, эксплуатационными или другими свойствами, затем производятся инженерные расчеты и моделирование, технологическая подготовка производства, изготовление и сбыт изделия. Недостаточная оснащенность конструкторских и технологических подразделений современными САПР приводит к неполной проработке конструктивных и технологических решений, к материальным и временным потерям на стадии изготовления и во время эксплуатации [1].

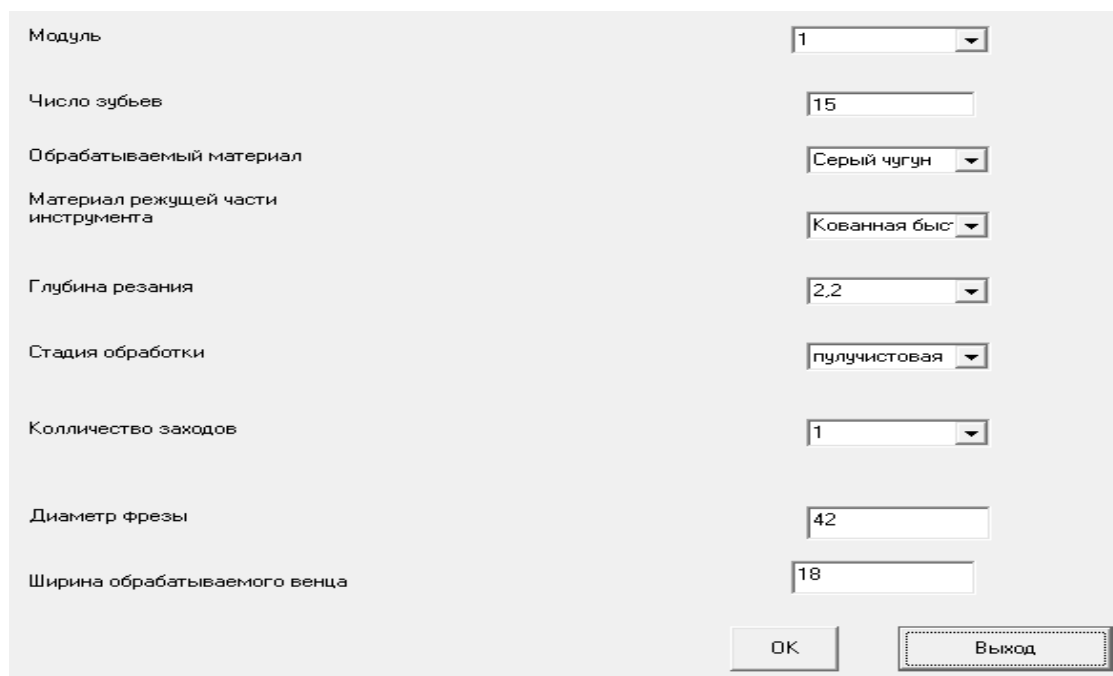
Разрабатываемая автоматизированная система предназначена для выбора оптимальных режимов резания и расчёта основного времени обработки при нарезании зубчатых венцов модульными червячными фрезами. Основной задачей рассматриваемой САПР является уменьшение времени затрачиваемого при проектировании операций зубофрезерования [2]. Данная автоматизированная система может применяться работниками предприятий, проектирующими технологические процессы обработки изделий, а так же студентами при выполнении курсовых и дипломных проектов .

Для выполнения расчёта необходимо ввести (выбрать) следующие исходные данные:

1. вид обработки (предварительная, однократная окончательная, однократная под шевингование, окончательная после предварительной, под шевингование после предварительной);
2. обрабатываемый материал (углеродистая сталь, легированная сталь);
3. число зубьев (1-100), шт;
4. модуль (1...10), мм;
5. материал заготовки и инструмента;
6. глубина резания, мм;

7. длина зуба, мм;
8. число заходов и диаметр фрезы;
9. производительность фрезы (нормальная, повышенная).

После анализа введённой и полученной из базы данных информации производится расчёт и вывод на экран рекомендуемых режимов резания и норм основного времени при зубообработке (рис. 1).



The screenshot shows a software interface for configuring gear processing parameters. It consists of a list of labels on the left and corresponding input fields on the right. The labels and their values are: 'Модуль' (1), 'Число зубьев' (15), 'Обрабатываемый материал' (Серый чугун), 'Материал режущей части инструмента' (Кованная быс), 'Глубина резания' (2,2), 'Стадия обработки' (пулчистовая), 'Количество заходов' (1), 'Диаметр фрезы' (42), and 'Ширина обрабатываемого венца' (18). At the bottom right, there are two buttons: 'OK' and 'Выход'.

Параметр	Значение
Модуль	1
Число зубьев	15
Обрабатываемый материал	Серый чугун
Материал режущей части инструмента	Кованная быс
Глубина резания	2,2
Стадия обработки	пулчистовая
Количество заходов	1
Диаметр фрезы	42
Ширина обрабатываемого венца	18

Рисунок 1 – Главное окно системы

При необходимости осуществляется формирование отчета – результаты проделанной работы сохраняются в текстовом формате. Эти данные могут быть отправлены на печать.

В ходе выполнения проекта была создана автоматизированная система расчёта режимов резания и основного времени при зубообработке, которая позволяет сократить время проектирования технологических процессов. САПР может найти применение на предприятиях, а также в учебном процессе студентов всех форм обучения и специальностей.

1. Сорокин, С. В. Технологическое обеспечение параметров точности и качества деталей узлов трения на этапах подготовки производства / С. В. Сорокин // Современные вопросы производства и ремонта в промышленности и на транспорте : Материалы 19-го Международного научно-технического семинара, Кошице, 18–22 февраля 2019 года. – Кошице: АТМ Украины, 2019. – С. 188-191.
2. Сорокин С.В., Концепция автоматизации обеспечения эксплуатационных характеристик деталей пар трения с применением интегрированных САПР / Матер. междунар. науч.-тех. конф. «Обеспечение и повышение качества

УДК 621.793

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ УПРОЧНЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКОЙ СКАНИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Швец И.В., Девойно О.Г., Кардаполова М.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Возможность упрочнения и модифицирования поверхностей широчайшей номенклатуры материалов сканирующим лучом лазера с повышением их эксплуатационных характеристик требует оптимизации режимов упрочнения при разработке технологии для конкретных условий нагружения упрочняемой пары зубчатых колес.

Сканирующая лазерная обработка позволяет за счет высокой частоты развертки и возможности управления при этом мощностью излучения получать так называемое «псевдопятно» лазерного воздействия с заданным распределением энергии по сечению лазерного пятна.

Достигнутые в настоящий момент результаты позволили формировать прямоугольное пятно с градиентами плотности мощности как в поперечном, так и продольном направлении. Это позволяет значительно расширить технологические возможности лазерной обработки. Исходя из особенностей адаптивной оптической системы, обеспечивающей реализацию сканирующей обработки и полученных экспериментальных результатов, можно сделать следующие выводы по применению поверхностной лазерной закалки сканирующим лучом.

1. Использование адаптивной оптической системы, обеспечивающей реализацию сканирующей обработки, возможно с источниками лазерного излучения, обеспечивающими скорость изменения мощности излучения с частотой не менее 2 кГц.

2. Использование лазерной сканирующей обработки для закалки металлических поверхностей может быть рекомендовано для обработки рабочих поверхностей деталей в качестве чистовой обработки. Это обусловлено возможностью корректировки плотности мощности в зонах псевдопятна лазерного воздействия, где возникает микропроплавление поверхности. Это позволяет расширить область применения лазерной закалки на высокоточные детали сложной формы.

3. При обработке высокоточных деталей следует учитывать изменение геометрических размеров за счет фазовых превращений в поверхностном слое и