

Рисунок 3 – Сколы на главной режущей кромке

В результате испытаний было доказана эффективность метода ИПА. Было установлено, что при азотировании повышается износостойкость, усталостная прочность, антикоррозионная устойчивость. Таким образом, применение ионно-плазменного азотирования для упрочнения режущего инструмента является эффективным, экономически выгодным и легко реализуемым.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов/Арзамасов Б.Н., Братухин А.Е., Елисе-ев Ю.С., Панайоти Т.Р. М.:Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999. - 400 с.
2. Теория и технология азотирования/ Лахтин Ю.М., Коган Д.Я., Шпис Г.И. и др. М. Металлургия, 1991 – 320.
3. Формирование износостойких ионно-плазменных покрытий режущего инструмента/ Табаков В.П. М.: Машиностроение, 2008. – 311 с.; ил.

УДК 621.914.1

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕПЛОНаПРЯЖЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ И ВЕЛИЧИН ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ЗАГОТОВОК

Евдокимов Д.В., Багрянцев Д.А.

Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева, Самара, Российская Федерация.

Качество изделий, их надежность и долговечность во многом зависят от характера и величины остаточных напряжений, формируемых в поверхностном слое деталей при их изготовлении. Остаточные напряжения формируются как под действием силового, так и температурного полей, имеющих место в зоне обработки.

В предлагаемой работе представлена методика расчета теплонапряженности технологической системы при концевом фрезеровании, а также методика расчета остаточных напряжений в заготовке.

Методика расчета температурных полей в инструменте и заготовке, основана на использовании математической модели, позволяющей оценивать величины основных тепловых потоков, действующих в зоне резания, а также на использовании конечно-элементной модели, разработанной в модуле «CFX», универсальной программной системы конечно-элементного анализа «ANSYS». Последняя модель позволяет строить температурные поля в зоне резания при фрезеровании, с учетом гидродинамики СОЖ. Пример визуализации результата вычисления представлен на рисунке 1.

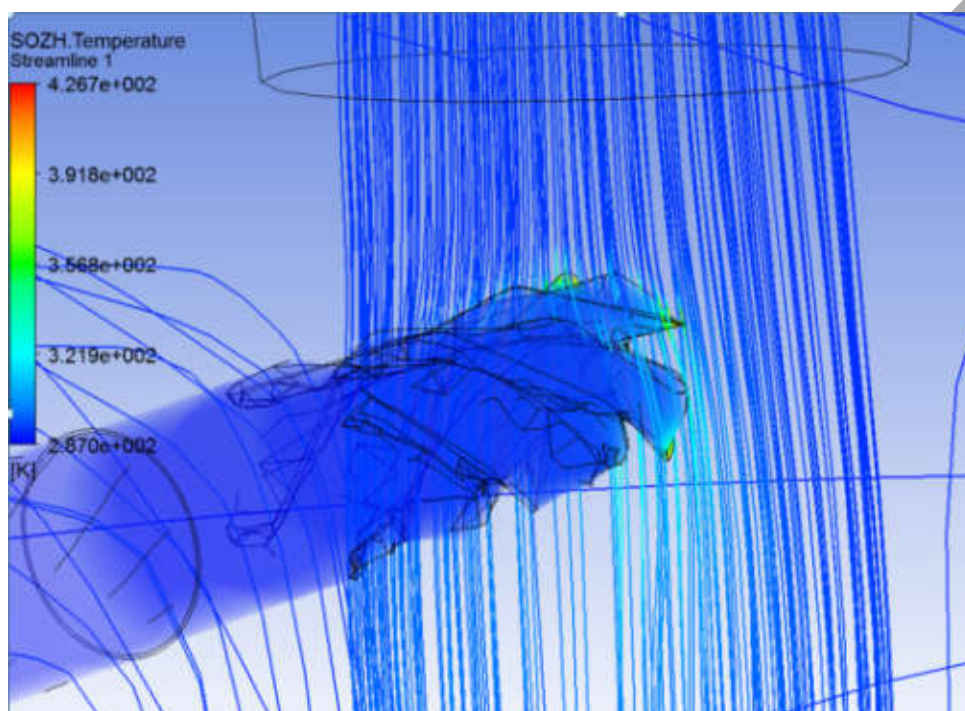


Рисунок 1 – Температурные поля, распределенные по виртуальной геометрии фрезы и виртуальному потоку СОЖ

Перед этапом определения величин плотностей тепловых потоков в зоне резания, определяются величины составляющих сил резания. Их определение основано на аналитическом способе, который основан на использовании феноменологической зависимости Джонсона-Кука. Методика по определению величин плотностей тепловых потоков в зоне резания имеет в своем алгоритме зависимости, которые требуют знание величин усадки стружки в зависимости от режимов обработки. Поэтому на основе экспериментальных данных об изменении величины коэффициента усадки стружки по режимам обработки была составлена программа и добавлена в расчетный алгоритм методики.

Методика по определению остаточных напряжений в поверхностном слое заготовки основывается на использовании компьютерной модели, разработанной в универсальной программной системе конечно-элементного анализа «ABAQUS». Вычисление величин остаточных напряжений, распределенных по

поверхностному слою заготовки, ведется на основании четырех главных пунктов данных, прописанных в компьютерной модели: плотность материала заготовки, модель эластичности (включает в себя модуль Юнга, коэффициент Пуассона, объемный модуль упругости, жесткость при сдвиге), модель пластичности, которая представлена в виде феноменологической зависимости Джонсона-Кука, модель разрушения, которая представлена в виде феноменологической зависимости Джонсона-Кука. Однако определение коэффициентов феноменологических зависимостей, которые отражают поведение материала в зависимости от изменяющейся температуры, в разработанной компьютерной модели, не предусмотрено. Поэтому учет температурного влияния ведется за счет использования данных, получаемых по результатам вычислений компьютерной модели, позволяющей строить температурные поля в зоне резания.

Итогом работы является разработанная методика, позволяющая оценивать величины остаточных напряжений, формирующихся в поверхностном слое заготовок на операциях концевое фрезерования, с учетом теплонапряженности процесса. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

УДК: 621.9.049+ 621.785

РАЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРОФИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Пантелеенко Ф.И., Данилов А.А., Специан М.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Профильное моментопередающее соединение (ПМС) – это подвижное или неподвижное соединение с гарантированным зазором (натягом) или с переходной посадкой двух соосно расположенных деталей типа вал-втулка цилиндрической или конической формы с криволинейным поперечным сечением (рисунок 1).

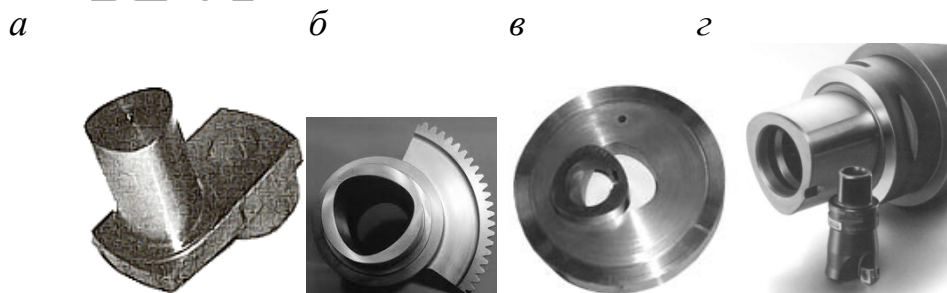


Рисунок 1 – Образцы деталей машин (а, б) и технологической оснастки (в, з) с профильными моментопередающими поверхностями

По сравнению со шлицевыми и шпоночными соединениями ПМС обладают существенными эксплуатационными преимуществами в отношении усталостной прочности, долговечности, уровня шума и других характеристик при