

Рисунок 2 – Зависимость нагрузки пуансона от шага

УДК 621.745.669.13

Применение комплекса ANSYS для моделирования фрезерования резца

Студент гр. 10401113 Касьянов К.В.

Научный руководитель – Мельниченко В.В.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

ANSYS - это программный пакет конечно-элементного анализа, решающий задачи в различных областях инженерной деятельности.

Исследование проведения конструкции при нагружении с помощью ANSYS предполагает выполнение следующих действий:

Создание модели в ANSYS или других CAD системах с последующим экспортом модели.

Задание параметров материала, из которых состоит объект.

Разбиение области на конечные элементы.

Задание краевых условий и нагрузок.

Решение

Просмотр и анализ результатов решение с помощью постпроцессора.

Задача: Рассчитать конструкцию для фрезеровки резцов на прочность.

Описание конструкции:

Данная конструкция (рисунок 1) предназначена для фрезерования резцов (на модели изображен один резец для облегчения модели).

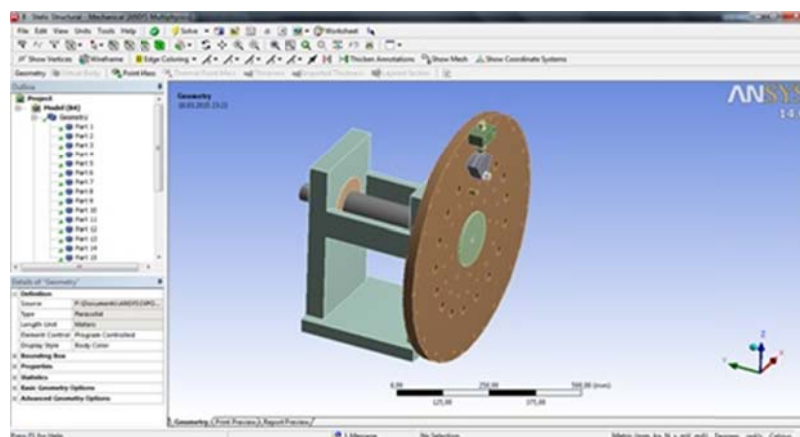


Рисунок 1 – Модель конструкции

Редуктор подключен к вариатору и вращает вал с необходимой скоростью (скоростью резанья). Кулачек зажимает резец в корпусе. При вращении вала закрепленный резец поступает на фрезу с необходимой скоростью для снятия лыски. При этом конструкция испытывает нагрузку, которую необходимо рассчитать.

После создания модели в ANSYS или других CAD системах необходимо выбрать анализ. Для расчета напряженно-деформированного состояния выбираем анализ StaticStructural, затем задаем материал. Его можно выбрать из уже существующей библиотеки материалов (выбрать Engineeringdata), или создать необходимый, задав его свойства. Каждой детали конструкции можно задать свой материал.

Для выбора материала необходимо импортировать созданную модель, сгенерировать контакты между частями конструкции(генерируются автоматически как bonded- связанные тела или вручную, в зависимости от особенностей конструкции) и построить сетку конечных элементов. Затем необходимо нагрузить конструкцию (рисунок 2). В данном случае необходимо задать силу и ее направление, с которой фреза деформирует резец, и неподвижную опору (стойку).

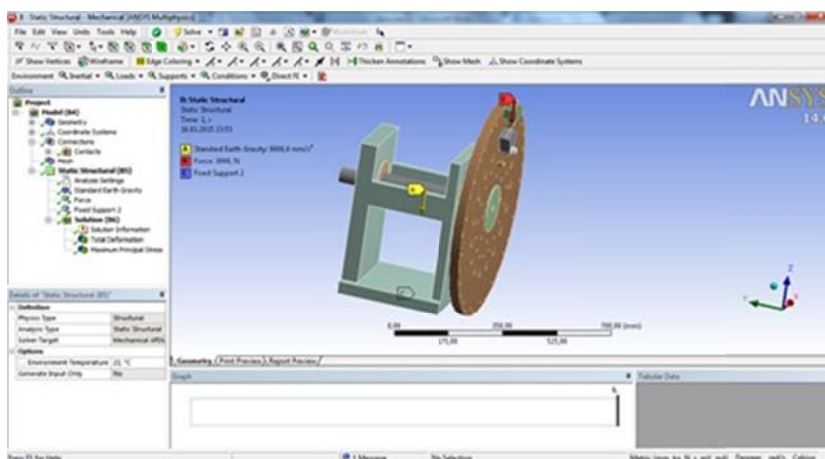


Рисунок 2 – Нагружение конструкции

После того как заданы условия нагрузки можно переходить к решению(Solution).

Решение представляет собой различные анализы. В данном примере нам необходимо знать деформацию и нагрузку(totaldeformation, maximumprincipalstress). Закончив с выбором анализа, запускаем расчет(Solve). После выполнения расчетов, в постпроцессоре представлено графическое решение (рисунок 3) и значения деформации и напряжения в любой точке конструкции.

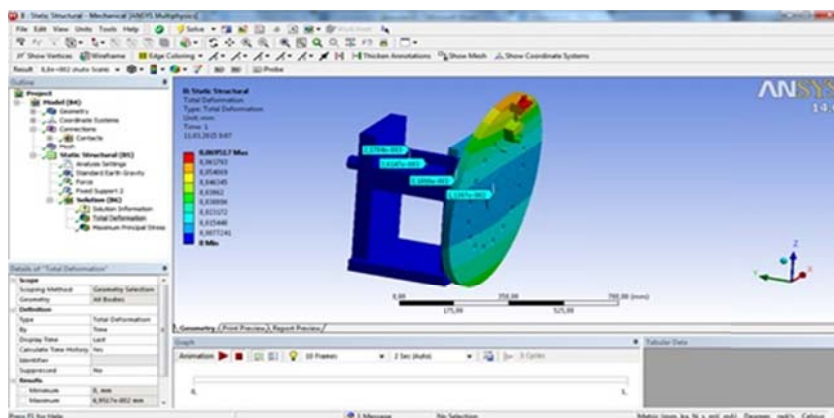


Рисунок 3 – Деформация конструкции

Определим деформацию вала. Для этого скроем части конструкции и определим деформацию вала. Деформация вала составляет 0,01мм, что допустимо. Из анализа нагрузки определяем нагрузку на валу. Она составляет 36,46 МПа.

УДК 621.785.92

Влияние криогенной обработки на структурные превращения и изменения физико-механических свойств стали

Студент группы 104210 Коротков А.С.
Научный руководитель – Вейник В.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью данной работы является изучение влияния криогенной обработки высокоуглеродистой и легированной стали на её структуру и, соответственно, свойства.

В структуре закаленной стали, содержащей более 0,5% С, имеется некоторое количество достаточно мягкого остаточного аустенита, что обусловлено ее химическим составом и режимом термообработки. В результате этого понижаются твердость, прочность, теплопроводность и магнитные свойства, возрастает вязкость стали, изменяются размеры, ухудшается качество поверхности изделия.

Отпуск закаленной стали с целью ликвидации или уменьшения количества остаточного аустенита в большинстве случаев неэффективен, поскольку не достигается необходимая степень распада остаточного аустенита и его замещения мартенситом. Для улучшения структуры закаленной стали, уменьшения в ее составе количества аустенита, повышения качества и прочности изделий наиболее рационально использовать **криогенный метод обработки металлов (обработка и воздействие холодом)**.

Криогенной обработкой обеспечиваются улучшение механических и режущих свойств инструментов (в том числе из быстрорежущих сталей), повышение их износостойкости и твердости, а также повышение износостойкости контрольно-измерительных инструментов, штампов и пресс-форм, изготовленных из высокоуглеродистых и легированных конструкционных сталей; увеличивается твердость коррозионно-стойких сталей с повышенным содержанием углерода; улучшается качество поверхностей, подвергаемых полированию или доводке (наличие мягких и вязких аустенитных участков в структуре поверхностного слоя препятствует созданию однородной зеркальной поверхности).

Таблица 1 – Влияние 1% легирующих элементов на температуру конца мартенситного превращения

Легирующий элемент	Снижение температуры конца мартенситного превращения, °С
Марганец	45
Никель	26
Ванадий	30

В таблице 2 приведены средние коэффициенты расширения аустенитно-мартенситных фаз стали.

Распад остаточного аустенита и превращение его в мартенсит происходят в определенном интервале температур. Если закалка осуществляется при пониженных температурах, то аустенит мало насыщается кислородом, его превращение полностью заканчивается при температуре ниже нуля, и охлаждение не вызывает дополнительных аустенитных превращений. Выполнение закалки при повышенных температурах приводит к образованию аустенита с высокой концентрацией по углероду и легирующим элементам. При охлаждении стали, закаленной при повышенных температурах, до температур, меньших нуля, происходит дальней-