

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ СПЛАВА АМГ 6

Воронин С.В.

Научные руководители – д.т.н., профессор Юшин В.Д., к.т.н., доцент Бунова Г.З.
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С.П. Королева

В настоящее время при прочностных расчетах конструкций компьютерными методами используется пакет программ МКЭ. При этом при выборе материалов берутся справочные данные их характеристик и в зависимости от условий работы конструкции, устанавливается значение коэффициента запаса прочности. Такая методика расчета не позволяет с требуемой точностью учитывать колебания допустимого напряжения в зависимости от специфических условий работы деталей, способа ее изготовления, которые определяют структуру и свойства материала.

Целью работы является повышение надежности расчетов прочности конструкций и уточнение параметров технологических процессов обработки материалов за счет учета их реальной структуры.

Методика исследования. При разработке методики проведения экспериментов мы исходили из того, что на допустимые расчетные напряжения конструкций и на технологические параметры обработки металлов давлением в значительной степени влияет характер распределения упругих и пластических деформаций в объеме материала. Для определения распределения упругой и пластической деформации при эксплуатации и пластической деформации предлагается использовать компьютерное моделирование испытаний на статический изгиб с использованием программ МКЭ (метод конечных элементов). Такой подход позволяет увеличить точность измерений при определении расчетных характеристик, соблюсти постоянство факторов испытаний и выявить влияние различных реальных фазовых и структурных составляющих испытываемого материала. Кроме того, такая методика позволяет оценивать влияние как напряжения растяжения, так и напряжения сжатия на поведение различных структурных и фазовых составляющих материала. Изгиб осуществляется сосредоточенной нагрузкой, приложенной в середине образца, установленного на две неподвижные опоры. При проведении исследований фиксируются как визуально, так и количественно изменение структуры материала и его свойств, к которым можно отнести предел пропорциональности $\sigma_{пц}$, предел упругости $\sigma_{упр}$, предел текучести $\sigma_{т}$, предел прочности $\sigma_{в}$, по величине стрелы прогиба образца в зависимости от значения приложенной нагрузки.

Результаты исследований:

1. Полученное нами распределение напряжений и деформаций при изгибе как в упругой так и в пластических областях значительно отличаются от значений получаемых расчетными методами для изотропных материалов.
2. Повышение надежности прочностных расчетов конструкций и уточнение параметров технологических процессов обработки материалов может быть осуществлено за счет более точного учета реальной структуры материалов.
3. Приведены уточненные значения расчетных характеристик $\sigma_{пц}$, $\sigma_{упр}$, $\sigma_{т}$, $\sigma_{в}$ для сплава АМг6.