

ИЗУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РАСКАТКИ КОЛЕЦ ГТД С ПОМОЩЬЮ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ

Е.В. Арышенский

*Аспирант,
кафедра «Обработка металлов давлением»,
Самарский государственный аэрокосмический университет*

*Научные руководители: Ф.В. Гречников ⁽¹⁾, Э.Д. Беглов ⁽²⁾,
доктор технических наук, профессор ⁽¹⁾, кандидат технических наук, доцент ⁽²⁾
кафедры «Обработка металлов давлением»*

Номенклатура изделий получаемых раскаткой в различных отраслях машиностроения постоянно растёт. Это ставит перед производителем задачу быстрого освоения новых изделий, что требует более глубокого понимания механики процессов.

Основным недостатком, влияющим на качество изделия данного технологического процесса является неоднородность напряженно деформированного состояния по высоте очага пластической деформации, обуславливающего неоднородность микро и макроструктуры. Ещё А.И. Целиковым [1] установлено, что неоднородность напряженно деформированного состояния при раскатке изменяется в зависимости от: скорости деформирующего инструмента и коэффициента трения.

Для подробного изучения влияния этих факторов была разработана математическая модель технологического процесса горячей раскатки кольца, позволяющая моделировать геометрические и силовые процессы в очаге деформации.

Моделирование раскатки сегмента проводится поэтапно. На каждом этапе производился расчет напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов. Решение проводили в условиях плоской деформации, использовали стандартную процедуру метода конечных элементов [2].

На основе данной модели найдены зависимости интенсивности напряжений в различных сечениях для кольца толщиной 30 мм. Результаты моделирования достаточно точно совпадают с экспериментом [3]. После изучения данных полученных моделированием даны рекомендации по выбору оптимальных технологических параметров, обеспечивающих однородность напряженно-деформированного состояния при раскатке.

Вывод:

Разработана математическая модель процесса деформации при раскатке кольца, обеспечено адекватное описание процесса при сведении вычислительных затрат к приемлемому уровню.

Литература

1. Целиков А.И. Теория расчета усилия в прокатных станах. М.: Металлургиздат, 1962.
2. Finite-element plasticity and metalforming analysis / G.W. Rove., C.E.N. Sturgess., P. Hartly., Cambridge university press 2005, 296 с.
3. Костышев В.А, Шитарев И.Л. Раскатка колец: СГАУ, 2000. 201с.