

УДК 621.735.043

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСКАТКИ КОЛЕЦ

Е.В. Арышенский

Научный руководитель - д.т.н., профессор В.А. Костышев (ОАО "Моторостроитель"), к.т.н. Э.Д. Беглов (ОАО "СМЗ")

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва

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

При изучении состояния вопроса установлено, что существующие в литературе модели формоизменения кольцевой заготовки не точно описывают процесс изготовления кольца. В данной работе создана математическая модель технологического процесса горячей раскатки кольца, позволяющая составить представление о геометрических и силовых процессах в очаге деформации.

Для снижения объёма вычислений в качестве объекта моделирования была рассмотрена раскатка кольцевого сегмента. Длину сегмента до обжатия принимаем равной 6 длинам очага деформации. Длину очага деформации определяем по общеизвестной методике А.И. Целикова.

Моделирование включает шаги :

- расчет геометрических параметров сегмента с учетом изменения положения валков за время оборота и подготовку конечноэлементного разбиения;

- моделирование раскатки сегмента.

Моделирование прокатки сегмента проводится по временным шагам. На каждом шаге производился расчет напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов. На каждой стадии проводился расчет напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов. Решение проводили в условиях плоской деформации, использовали стандартную процедуру метода конечных элементов [1].

На основе данной модели найдены зависимости интенсивности напряжений в различных сечениях раскатываемого кольца. Установлено, что зона наиболее интенсивных напряжений расположена около валков. По мере приближения к среднему сечению кольца (по толщине) величина интенсивности напряжений спадает. Различие диаметров валков значительно влияет на его геометрию. Результаты моделирования по сравнению с экспериментом [2] достаточно точно отражают картину.

Выводы: предложена математическая модель процесса деформации при раскатке кольца; с помощью выбора описания геометрии моделируемого объекта и постановки граничных условий обеспечено адекватное описание процесса при сведении вычислительных затрат к приемлемому уровню.

Библиографический список

1. Finite-element plasticity and metalforming analysis / G.W. Rove., C.E.N. Sturgess., P. Hartly., Cambridge university press, 2005, 296 с.
2. Костышев В.А, Шитарев И.Л. Раскатка колец. – Самара, СГАУ, 2000. -201с.