

УДК 621.777.01

УЧЕТ РЕАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

С.В. Воронин

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

При разработке процессов обработки металлов давлением (ОМД) необходимо точно определять технологические параметры: усилие, напряженно-деформированное состояние получаемой детали или полуфабриката, ее остаточные напряжения. При использовании этих данных появляется возможность оценить эксплуатационные характеристики детали, качество ее поверхности и т.д. Для определения вышеуказанных характеристик необходимо производить аналитический расчет и серию уточняющих экспериментов. Однако аналитический расчет является недостаточно точным методом определения технологических параметров, поскольку основан на определенных допущениях, а проведение серии физических экспериментов экономически невыгодно.

В связи с вышесказанным, в настоящее время получили широкое распространение методы компьютерного моделирования процессов ОМД. В большинстве случаев моделируемый материал представляется в виде изотропной однородной среды, что не соответствует действительности. В связи с этим исследование поведения материалов с учетом реальной структуры при процессах ОМД является своевременным и актуальным.

Было проведено моделирование процесса осадки, прокатки, прессования образцов из алюминиевого сплава АМгб и свинца и установление влияния структуры материала на характер истечения металла, его напряженно-деформированное состояние и основные технологические параметры: усилие осадки и прессования, полное давление металла на валок при прокатке, момент прокатки, шероховатость поверхности прокатанного листа. Для процессов прокатки и прессования был произведен аналитический расчет основных технологических параметров, а также проделан физический эксперимент.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что результаты компьютерного моделирования с учетом реальной структуры имеют хорошую сходимость с результатами физического эксперимента. Сравнение картин распределения напряжений и деформаций в изотропном образце и образце с учетом реальной структуры материала, полученных при моделировании процессов ОМД, показало, что истечение металла и характер распределения остаточных напряжений имеют более неоднородный характер в образце с учетом реальной структуры.