

УДК 621.735.016.3.001.573

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ КОМПЬЮТЕРНЫХ РАСЧЕТАХ УСИЛИЯ ДЕФОРМАЦИИ

Евграфова Ольга Дмитриевна

Студентка 4 курса

Кафедра «Машины и технология обработки металлов давлением»

Санкт-Петербургский институт Машиностроения

Научный руководитель: А.Ф. Фомичев,

к.т.н., доцент кафедры «Машины и технология обработки металлов давлением»

При внедрении новых технологических процессов ОМД все шире используются компьютерные программы, одной из которых является расчетный комплекс Simufact Forming [1]. Но при их использовании необходимо быть готовым, к тому, что полученный результат может содержать отклонения от истинных значений параметров. Получаемые погрешности закладываются допущениями, принимаемыми в математических моделях [2]. И пользователю программ важно оценить величину этих погрешностей особенно в том случае, когда по результатам расчета необходимо принять решение, например при выборе оборудования. Чтобы внести некоторую ясность в этот вопрос в Санкт-Петербургском институте Машиностроения были проведены компьютерные исследования с использованием указанного выше расчетного комплекса.

Известно, что одним из факторов, влияющих на усилие деформации, является контактное трение, которое учитывается при компьютерном расчете выбором закона трения и величины коэффициента (фактора) трения. Так же известно, что влияние контактного трения на усилие деформации в разных процессах ОМД различно, однако количественная оценка этого влияния пока не установлена. Чтобы ее установить, было проведено компьютерное моделирование различных процессов ОМД: кузнечной осадки и протяжки, облойной штамповки, прямого и обратного прессования. В качестве варьируемого параметра брались предельно допустимые значения коэффициента трения, равные 0,01 и 0,5. А чтобы исключить влияние тепловых процессов, температура заготовки принималась равной 20°C. В качестве критерия, оценивающего интенсивность влияния сил трения на усилие деформации, принимался разброс минимального и максимального значений усилия деформации. Получены следующие результаты: при осадке 5%, при протяжке 8%, при облойной штамповке 57%, при обратном прессовании 130%, а при прямом- 300%.

Из этого можно сделать вывод, что при моделировании процессов ОМД, в которых доля свободных поверхностей велика неправильный выбор значения коэффициента трения не сильно повлияет на точность расчета усилия деформации. При моделировании же процессов, в которых доля свободных поверхностей невелика, или они совсем отсутствуют, даже небольшая неточность в задании значения коэффициента трения может привести к существенной ошибке расчета. Чтобы избежать этого в некоторых случаях значение фактора трения подбирают, проводя эксперимент [3]. В промышленных же условиях возможным решением этой проблемы могла бы быть проверка результатов расчета для типовых поковок [4] и создание базы данных. Например, используя данные, приведенные в источнике [4], был проведен расчет усилия штамповки поковок типа фланцев с наружным диаметром 83мм, высотой 33мм из стали 45. Установлено, что наибольшей точности соответствовало значение фактора трения, равное 0,3. Погрешность составила +1,7%. На трех других поковках с иной конфигурацией, размерами и марками сталей наибольшей точности расчета так же соответствовало значение параметра трения, равное 0,3.

Вывод: при расчете усилия штамповки необходимо корректно выбирать значение параметра трения, так как его значение может существенно сказываться на точности расчета.

Литература

1. *Фомичев А.Ф. и др.* Компьютерное моделирование процесса штамповки заготовок турбинных лопаток из жаропрочного сплава ХН65ВНТЮ// КШП. ОМД, 2008 №7 С. 40- 43.
2. *Степанский Л.Г.* Об опытной проверке результатов компьютерного моделирования процессов пластического деформирования//КШП. ОМД, 2001. №6. С. 30-35.
3. *Даммер А.Э., Кононов В.Г., Гаврилов Ю.И.* Экспериментальное определение технологических усилий штамповки поковок на кривошипных прессах// Кузнечно-штамповочное производство, 1975., №2.,С. 9-11.
4. *Петров П.А.* Исследование трения при холодной деформации сплава АМц//КШП. ОМД., 2005.,№6,С. 20- 22.