

УДК 621.7.043

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ШТАМПУЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ

Дмитрий Николаевич Бадулин

Магистр 2 года,

кафедра «Технологии обработки давлением»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: С.С. Дёмин,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки давлением»

Исследуется взаимосвязь между методами определения группы штампуемости материалов на примере испытания по Свифту и Эриксену для материала сталь08кп. Находится отношение между результирующими критериями методов: предельный коэффициент вытяжки и максимальная глубина лунки.

Ключевые слова: обработка металла давлением, листовая штамповка, методы оценки штампуемости.

В настоящее время для оценки штампуемости используется метод испытания листового материала по Эриксену в соответствии с ГОСТ 10510-80. По полученным результатам происходит оценка пригодности материала к штамповке на основании ГОСТ 9045-93 (для низкоуглеродистой качественной стали, для других материалов разработаны соответствующие регламентирующие документы). Недостатками данного метода является относительно низкая точность (погрешность может составлять до 0,3 мм, что приводит к определению ошибочной группы штампуемости), несоответствию количества переходов в сравнении с реальным технологическим процессом, а также различия в схеме напряженно-деформированного состояния при испытании и штамповке.

Данное исследование проводится с использованием моделирования в программном комплексе AutoForm v.5.1. Т.к. материал сталь08кп не присутствует в библиотеке стандартных материалов AutoForm, а также с целью подтверждения схождения расчетной модели с физическим объектом, проводится физический эксперимент для определения механических свойств, предельного коэффициента вытяжки и максимальной глубины лунки для данного материала.

Механические свойства материала сталь08кп (ГОСТ 1050-88) определяются на испытательной машине Instron по методике, описанной в ГОСТ 1497-84 (Методы испытаний на растяжение). На основании проведенных испытаний строится кривая упрочнения, которая в дальнейшем используется для создания материала для AutoForm с помощью утилиты Material Generator.

Определение предельного коэффициента вытяжки и максимальной глубины лунки проводятся также на испытательной машине Instron с использованием смазки Литол-24. В ходе эксперимента определяется предельный коэффициент вытяжки и максимальная глубина лунки.

Данные параметры определяются с помощью математического моделирования, расхождение абсолютных значений полученных результатов допускается не более 5%. Для нахождения корреляции между данными методами строятся математические модели испытаний по Эриксену и Свифту на основе стандартных материалов и введенного вручную ранее.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: учитывая несимметричность диаграммы предельных деформаций для большинства материалов и разные напряженно-деформированные состояния невозможно провести корреляцию между параметрами для оценки штампуемости – предельного коэффициента вытяжки и максимальной глубиной лунки. Материал стоит выбирать в зависимости от сформированного технологического процесса – при преобладании операции вытяжки стоит опираться на предельный коэффициент вытяжки, а при превалировании формовки – максимальную глубину лунки для достижения максимального сходства испытаний и реального производства.

Литература

1. *Демин В.А.* Проектирование процессов толстолистовой штамповки на основе прогнозирования технологических отказов. М: Машиностроение, 2002. 186 с
2. *Бадулин Д.Н., Демин В.А.* Определение физической точности формул для определения максимального напряжения на первой операции вытяжки. Студенческая научная весна: Машиностроительные технологии., 2014.
3. *Попов Е.А.* Основы теории листовой штамповки: учеб. пособие для вузов. М.: Машиностроение, 1917.278 с.