УДК 621.735

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ВЫДАВЛИВАНИЯ ПОКОВОК ТИПА СТАКАН С МИНИМАЛЬНОЙ РАЗНОСТЕННОСТЬЮ

Валерий Александрович Говоров

Магистр 1 года,
кафедра «Технологии обработки материалов»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.Ю. Лавриненко,
доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

Значительную часть продукции отрасли машиностроения составляют корпусные поковки типа «стакан». Типовыми деталями, получаемыми из таких поковок, являются изделия нефтяной промышленности, пневмоцилиндры, корпуса снарядов, гидроцилиндры, баллоны, трубы, клапаны, втулки и другие детали.

При изготовлении поковок типа «стакан» на гидравлических прессах применяют обратное выдавливание (закрытую прошивку) и протяжку. При обратном выдавливании металл течет в направлении, противоположном направлению движения пуансона, в кольцевой зазор между пуансоном и матрицей для получения полых деталей с дном или в полый пуансон для получения деталей типа стержня с фланцем.

В процессе деформирования в результате воздействия различных случайных факторов (анизотропия свойств заготовки, неоднородность условий трения, накопленные отклонения от соосности элементов оснастки и заготовки и т.п.) пуансон стремится отклониться от оси. В результате наблюдается явление разностенности, которая влечет к увеличению расхода металла и трудоемкости последующей обработки резанием.

В работах профессора Е.И. Семенова, был предложен способ выдавливания поковок типа «стакан» с минимальной разностенностью. Для ее снижения при обратном выдавливании круглых или квадратных заготовок на торцах исходной заготовки диаметром $D_з$ и высотой $H_з$ методом обработки резанием предварительно выполняют наметку с основными размерами: угол α, диаметр $d_п$ и глубина наметки h, которая имеет форму усеченного конуса, направленная основанием меньшего диаметра в тело исходной заготовки. При этом наметка обеспечивает хорошее центрирование пуансона относительно оси заготовки и снижает разностенность полученных деталей типа стакан в 2 и более раза.

Целью данной работы является исследование влияния технологических параметров штамповки разностенность поковки типа «стакан».

Для определения условий получения поковки типа стакан с уменьшенной разностенностью и изучения особенностей формоизменения был использован программный комплекс DEFORM (Scientific Forming Technology Corporation, США), в котором промоделировали существующий и предлагаемый технологические процессы обратного выдавливания поковки типа «стакан». Для моделирования выдавливания деталей типа «стакан» был выбран модуль анализа трехмерного поведения материала: DEFORM-3D. Методика выявления зависимостей заключается в следующем: проводится моделирование процесса выдавливания по схемам обратного выдавливания при наличии наметок одного на обоих торцах заготовки, при этом варьируются основные размеры наметок (угол α, диаметр $d_п$ и глубина наметки h) при прочих

равных условиях. Эскиз заготовки с нанесенными наметками и без них показан на рисунке 1.

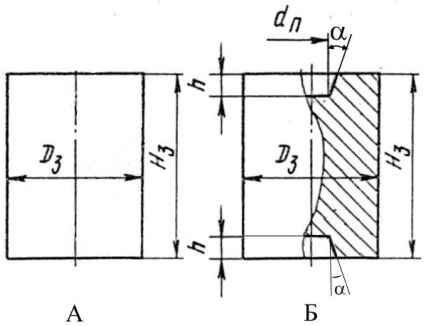

Рис. 1 Заготовка: А – без наметок, Б – с наметками

Размеры заготовки $D_з$ = 95 мм и $H_з$ = 151 мм. Размеры наметки принимаются следующими: глубина h = 5, 10, 15 или 20 мм, наружный диаметр $d_п$ = 55 мм и угол наклона α = 7°. Эскиз инструмента показан на рисунке 2.

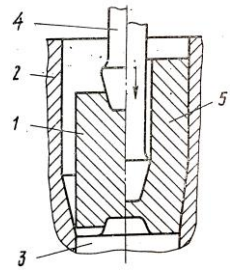

Рис. 2 Схема получения поковки типа «стакан»
1 – заготовка, 2 – матрица, 3 – контрпуансон, 4 – пуансон, 5 – готовое изделие

При моделировании исследуется влияние варьируемых факторов на следующие технологические параметры: несоосность пуансона и матрицы, наклон исходной заготовки в матрице в начальном положении, коэффициент трения и оборудование, задаваемые в DEFORM. Для компьютерного моделирования будет использован материал заготовки - сталь 30ХГСА, а для экспериментальной проверки полученных результатов - свинцовые заготовки.

Выводы:

1. проведенный анализ литературных источников показал, что существующие методы не обеспечивают необходимых показателей разностенности поковок типа «стакан»;
2. была разработана методика экспериментальных исследований процесса закрытой штамповки поковок типа «стакан». В настоящее время, с применением методики, проводятся лабораторные исследования;
3. в дальнейшем планируется с использованием результатов экспериментальных и теоретических исследований разработать технологический процесс штамповки детали «корпус», а также предложения по модернизации гидравлического пресса с номинальной силой 20 МН.

Литература

1. *Семенов Е.И.* Способ изготовления деталей типа стаканов: пат. SU1648630 A1 СССР. 1988. 3 с.
2. *Денищев Т.В.* Совершенствование технологии штамповки поковок типа “стакан” методом комбинированного выдавливания: дисс. кандидата технических наук. – М., 2012. - 134 с.: ил.

3. *Чуваев И.С.* Разработка технологического процесса изготовления поковок типа стакан с уменьшенной разностенностью // Международная студенческая научно-практическая конференция: материалы сборника. – Омск: 2015.