

**УДК621.762**

**А.Г. Лазарев, Д.А. Самочадин (5 курс, каф. ПОМКиПМ),  
А.А. Григорьев, к.т.н., доц.**

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ СПЕЧЕННЫХ ЗАГОТОВОК НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВ МЕДИ**

Исследование процесса прессования при высоких температурах показывают, что типичная кривая зависимости усилия от хода пресса имеет два характерных пика.

Исследование и предварительное моделирование величин этих пиков давлений является весьма актуальным, так как именно эти наибольшие усилия оказывают влияние на выбор деформирующего оборудования (мощности пресса, которая является основным параметром деформирующих прессов), также на величину пресс- остатка, который определяется величиной конечного давления. Основной целью исследования является сравнение теоретической и практической кривых. Предлагаемая работа посвящена созданию математической модели, описывающей типичную кривую прессования (выдавливания) пористой заготовки и основанной на аппроксимации участков подобной экспериментальной кривой классическими зависимостями, описывающими процессы, прохождение которых предлагается на участках этой кривой.

Для рассмотрения и описания процессов при выдавливании, учитывая вид типичной зависимости "усилие- ход штемпеля", ход штемпеля разбит на три участка: 1) осадка со стартовым пиком, 2) нормальный этап (стабильное прессование), 3) конечный этап (нестабильное прессование).

В случае использования пористой заготовки, можно предположить, что на первом этапе происходит изменение пористости от данной до практически нулевой с дальнейшей деформацией материала как компактного.

В результате была построена математическая модель, позволяющая определять с достаточной степенью достоверности требуемое усилие прессования порошковых заготовок.

Производился ряд экспериментов по горячему прессованию порошковых заготовок из медных материалов. При этом технология заключалась в следующем:

Образцы после формовки и спекания подвергались переточке на диаметр 17,5 мм и 28 мм в зависимости от используемой оснастки. После подготовки и нагрева в печи при 950°C в течение 20 мин подвергались прямому выдавливанию на предварительно прогретой до 350°C оснастке для прямого выдавливания. Перед прессованием образцы подвергались нагреву в безокислительном контейнере (в присутствии активированного угля) на протяжении 12-20 мин. при прессовании в контейнере 18 мм и 25-30 мин. при прессовании в контейнере 29 мм.

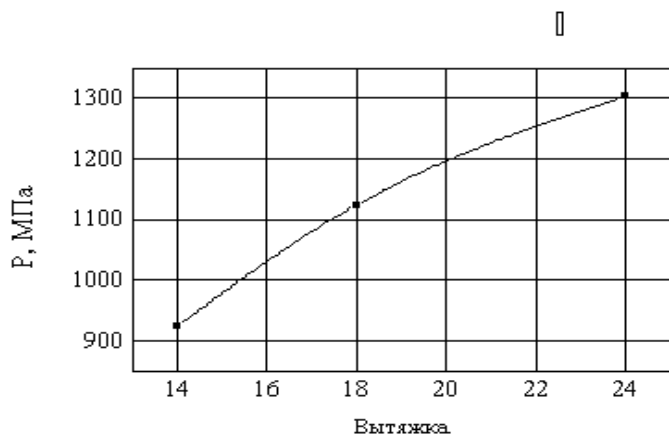


Рис. 1 Зависимость среднего усилия на пуансоне от вытяжки

Прессование проводилось на 160 тонном гидравлическом прессе.

Проведенные экспериментальные исследования показали хорошее совпадение с теоретическими, расчетными результатами.

После нагрева образцы извлекались из контейнера, и производилось прессование. При загрузке происходило охлаждение заготовки до температуры примерно 850°C. Диаметр прутка на выходе составлял 4,95 мм, 5,45 мм (на оснастке с диаметром внутреннего блока 18 мм), а при прессовании на оснастке с диаметром внутреннего блока 19 мм – 6 мм и 6,95 мм, что соответствует вытяжкам 11, 14, 18 и 24 (рис.1).