

УДК 621.777

## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАВНОКАНАЛЬНОГО УГЛОВОГО ПРЕССОВАНИЯ

Сосенушкин Александр Евгеньевич

Студент 3 курса

*кафедра «Системы пластического деформирования»*

*Московский государственный технологический университет «Станкин»*

*Научный руководитель: Л.М. Овечкин*

*Младший научный сотрудник кафедры «Системы пластического деформирования»*

На современном уровне развития машиностроения существует потребность в металлах и сплавах с высоким комплексом физико-механических свойств с целью оптимизации и усовершенствования конструкций машин и отдельных деталей, уменьшения их массы и затрат энергии, повышения срока службы устройств. Особенный интерес вызывают материалы, обладающие ультрамелкозернистой (УМЗ) или наноструктурой с размером зерна 10-100 нм [1].

Известен ряд методов интенсивной пластической деформации (ИПД) для получения таких материалов, одним из которых является равноканальное угловое прессование (РКУП). Ввиду сравнительной простоты реализации и эффективности, метод в настоящее время заинтересовал исследователей. РКУП заключается в деформировании заготовок с большими степенями деформации (логарифмическая деформация  $\epsilon = 4...7$ ) при относительно низких температурах порядка  $(0,3-0,4)T_{пл}$  в условиях высоких приложенных давлений.

Для осуществления процессов РКУП на кафедре СПД разработана универсальная модульная конструкция матричного блока штампа, что способствует унификации штампового инструмента. Для изменения степени деформации заготовки достаточно поменять ограниченное число вставок, формирующих каналы матрицы. Конструкция устройства для РКУП защищена патентом РФ [2]. При РКУП заготовка продавливается через каналы, равного поперечного сечения, пересекающихся под углом  $2\varphi=90-150^\circ$ .

В работе приведены особенности объемных материалов с ультрамелкозернистой или наноструктурой. Выполнено компьютерное моделирование в среде Qform 2D и анализ течения металла заготовки в каналах матрицы, отличающихся конструктивными параметрами. Установлена зависимость силовых параметров процесса РКУП от вида

конструктивного оформления каналов. Выявлено, что большое влияние на величину технологической силы оказывает величина радиуса скругления каналов в местах их пересечения.

Проведенная в лаборатории кафедры СПД первая серия экспериментов на заготовках из свинца подтвердила, что результаты компьютерного анализа технологии РКУП достоверны и позволяют прогнозировать степень влияния геометрических характеристик инструмента на энергосиловые параметры процесса.

### **Литература**

1. *Валиев Р.З., Александров Н.В.* Наноструктурные наноматериалы, полученные интенсивной пластической деформацией. – М.: Логос. – 2000. – 272 с.
2. *Сосенушкин А.Е.* Устройство для равноканального углового прессования/ Патент №86507 на полезную модель./ Сосенушкин Е.Н., Овечкин Л.М., Артес А.Э. и др. – Бюлл. №25. – 2009.