

Л. И. Алиева<sup>1</sup>  
Д. А. Картамышев<sup>1</sup>

## КОМБИНИРОВАННОЕ РАДИАЛЬНО-ПРЯМОЕ ВЫДАВЛИВАНИЕ ПОЛЫХ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ГИЛЬЗ

<sup>1</sup>Донбасская государственная машиностроительная академия

### Анотація

Розглянуто застосування процесу радіально-прямого видавлювання для виготовлення порожнистих деталей типу гільз з використанням програмного продукту DEFORM 3D. На основі результатів моделювання побудовано графіки залежності зусилля видавлювання від ходу процесу для різних кінематичних варіантів

**Ключові слова:** гільза; радіально-пряме видавлювання; формозміна

### Abstract

The application of the radial-forward extrusion for the manufacture of hollow parts such as cartridge case using software DEFORM 3D are considered. Based on simulation results, diagrams of process force from punch displacement for different kinematic variant are drawn

**Keywords:** cartridge case; kinematics; deformation

При изготовлении деталей ответственного назначения, например, гильз, пиростаканов и элементов стрелкового оружия применяют традиционные процессы листовой штамповки. При этом потери материала достигают 40 %. Поэтому перспективно применение прутковых заготовок с последующим выдавливанием для изготовления полых гильз [1].

Высокие удельные нагрузки являются ограничением процессов холодного выдавливания. Снизить нагрузки можно путем применения комбинированного радиально-прямого выдавливания (рис. 1). Так как исходная заготовка имеет меньший диаметр, чем штампуемая деталь, это требует меньших сил деформирования [2].

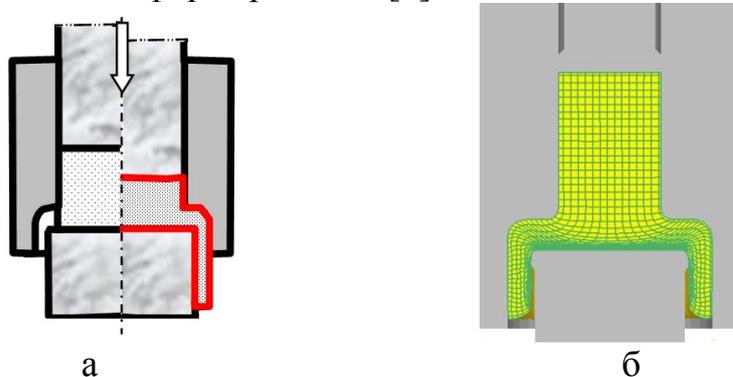


Рисунок 1 – Схема радиально-прямого выдавливания гильзы (а)  
и КЭ-модель процесса в комплексе DEFORM 3D (б)

Разноименная схема напряженного состояния при радиально-прямом выдавливании с раздчей металла способствует снижению гидростатического давления в очаге деформации и существенному (на 30-40 %) снижению нагрузок по сравнению с обратным или прямым выдавливанием полых деталей типа стакана и гильз.

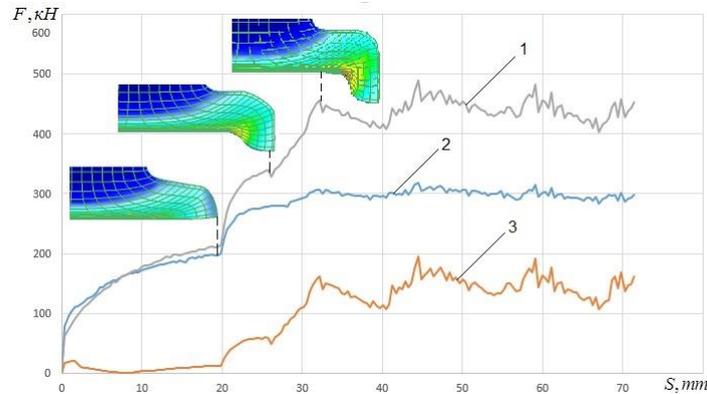


Рисунок 2 – Графики изменения силы выдавливания на контрпуансоне (1), матрице (2) и подвижном пуансоне (3)

На диаграмме «Путь-Сила» можно выделить три характерных этапа роста сил выдавливания на матрице, контрпуансоне и пуансоне: зона свободного радиального течения металла, зона разворота истечения металла в прямом направлении и зона стационарного течения с образованием очага деформации устойчивого объема (рис.2).

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н. П. Агеев [и др.] Справочник по технологии патронного производства: в 2 т. Т. 2 / СПб: Балт гос. техн. ун-т. 2011. – 345 с.
2. Алиева Л. И. Процессы комбинированного выдавливания и деформирования // ОМД. Краматорск: ДГМА. 2016. №1 (42). – С. 100-108.

*Алієва Лейла Ігратодіновна*, докторант кафедри ОМТ, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, e-mail: omd@dgma.donetsk.ua.

*Картамішев Дмитро Олександрович*, аспірант кафедри ОМТ, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, e-mail: dima\_kartamyshev@ukr.net

*Aliieva Leila*, doktorant of MF Department, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, e-mail: omd@dgma.donetsk.ua

*Kartamyshev Dmytro*, graduate student of MF department, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, e-mail: dima\_kartamyshev@ukr.net