

## УДК 669-1

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ШТАМПОВКИ ДНИЩА  
БАЛЛОНОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

Малик Анатолий

*Магистр 1 курса,  
кафедра «Металлургия»  
Московский Политехнический Университет**Научный руководитель: С.С. Хламкова,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Металлургия»  
Научный руководитель: Г.Х. Шарипзянова,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Металлургия»*

При проектировании технологии изготовления поковок большое внимание необходимо уделять выбору оборудования. В современном производстве существует большое количество штамповочных прессов и молотов, при грамотном выборе которых можно сократить расход материала без ущерба качеству.

Выбор способа штамповки определяется сложностью формы, размерами и массой изготовленных поковок, маркой материала и требованиями к его физико-механическим свойствам, а также условиями производства.

Для штамповки днища баллона высокого давления в данном случае используется молот с массой падающих частей 1 т. Изначально пуансон был разработан согласно рис. 1. Впоследствии при использовании данного штампа были выявлены слишком большие затраты металла на ковку клинового держателя. Чтобы избежать лишних расходов металла, повысить безопасность и практичность работы пуансона, был разработан крепеж в виде штифта (рис. 2).

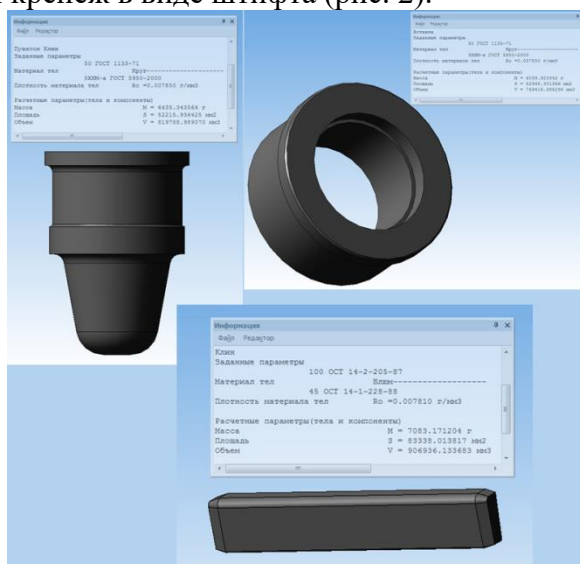


Рисунок 1 3D модели пуансона, вставки и держателя типа «клин» до модернизации с параметрами.

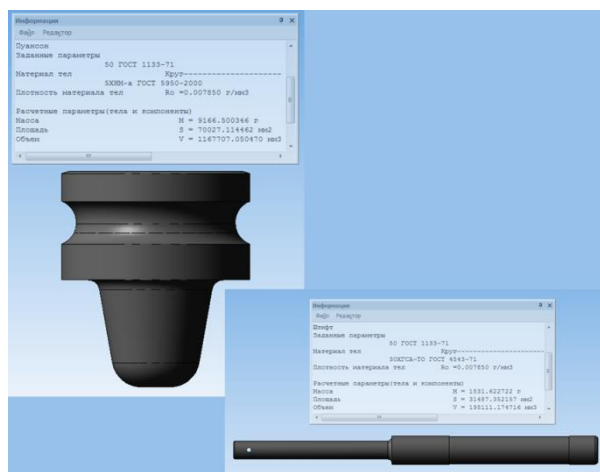


Рисунок 2 3D модели пуансона и держателя типа «штифт» после модернизации с параметрами.

Расчет затрат металла на ковку пуансонов и вставки (для первого варианта) указан в табл. 1.

Таблица 1 – Данные расчетов

Деталь	До модернизации		После модернизации	
	масса детали, кг	масса поковки, кг	масса детали, кг	масса поковки, кг
Пуансон	6,4	8,32	9,2	11,96
Вставка	6,0	10,8	–	–
Итого:	12,4	19,12	9,2	11,96

Таким образом, экономия стали при изготовлении деталей пуансона (совместно со вставкой до модернизации и без вставки после)  $\Delta_d = \frac{12,4-9,2}{12,4} \cdot 100\% = 25,8\%$  и поковки  $\Delta_{п} = \frac{19,2-11,96}{19,12} \cdot 100\% = 37,5\%$ .

При этом при ковке держателей (один клин до модернизации и два штифта после модернизации):  $\Delta_{дер} = \frac{10,16-2 \cdot 2,8}{10,16} \cdot 100\% = 44,9\%$ .

В данной работе были проанализированы преимущества использования в качестве держателя пуансона штифта взамен клинового. При использовании клинового держателя в сбор пуансона также входила вставка, которая не используется в сборке со штифтом.

Результаты расчетов показывают, что экономия металла после модернизации на штамповку пуансона составила 37,5%, а на ковку держателя 44,9%, что при достаточно быстром износе пуансона при штамповке днища, более выгодно при массовом производстве.

К тому же, практический опыт использования модернизированного пуансона показал, что его замена в 5 раз быстрее и требует усилий одного человека в противовес пуансону с клиновым держателем, замена которого требует участия в этом процессе двух человек.

## Литература

1. Глуценков, В.А. Основные элементы инструментальных штампов, их назначение, конструкция [Электронный ресурс]: электрон. учебное пособие/В.А. Глуценков; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) -Электрон. текстовые и граф. дан. ( 0,77Мбайт). -Самара, 2013.
2. Сторожев М. В., Попов Е. А. Теория обработки металлов давлением. – М.: Машиностроение, 1977. – 423с., с ил.