

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ С ВИНТОВЫМИ РИФТАМИ НА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДОМ РЕДУЦИРОВАНИЯ

### PRODUCTION OF PRODUCTS WITH SCREW RIFT'S ON THE INTERNAL SURFACE THE REDUCTION METHOD

О.Н. Митин, Ю.А.Иванов

ОАО «НПО «СПЛАВ», 30004, г. Тула, ул. Щегловская засека, д. 33, , mpf-tula@rambler.ru

#### Abstract

*In article process of production of products with an internal fluting with use of operation of reduction and taking off preparations from a corrugated step punch is considered. Forces on each operation are determined.*

Анализ существующих методов получения рифлей на внутренней поверхности цилиндрической заготовки таких как: обработка металла резанием, радиальный обжим, прокатка и редуцирование цилиндрической заготовки с помощью профильного пуансона через коническую матрицу, показал, что последний метод является наиболее эффективным и технологичным [1].

Для теоретического анализа данной операции наиболее целесообразно использовать программный комплекс, основанный на методе конечных элементов.

Ниже приведена математическая модель процесса формирования винтовых рифтов на внутренней поверхности стакана при редуцировании его профильным пуансоном через коническую матрицу с использованием программного комплекса QForm 2D/3D (рис. 1).

Рассмотрим процесс нанесения рифтов на внутреннюю поверхность заготовки с использованием рифленого пуансона методом редуцирования, а также процесс съема заготовки с профильного пуансона с использованием программного комплекса QForm 2D/3D [3].

Процесс осуществляется за два этапа.

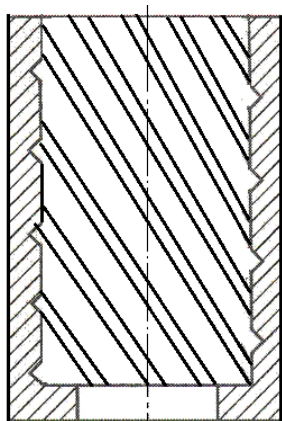


Рис.1. Готовое изделие

На первом этапе рассмотрим операцию редуцирования в коническую матрицу, схема процесса представлена на рис.2.

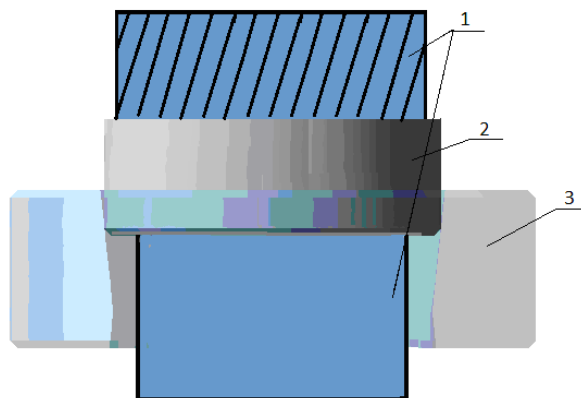


Рис.2. Схема процесса редуцирования: 1– ступенчатый рифленый пуансон; 2 – заготовка; 3 – матрица

При этом был использован ступенчатый пуансона (рис.3) с рифленой верхней частью и цилиндрической нижней частью диаметром несколько меньше внутреннего отверстия в заготовке [2].

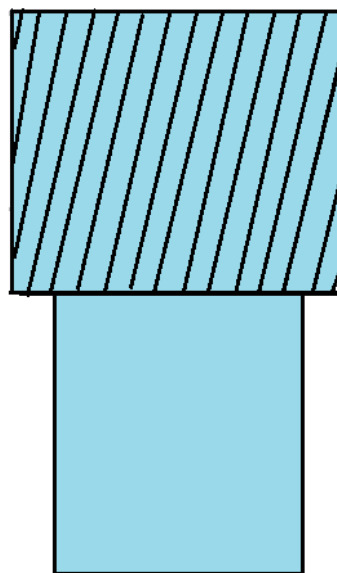


Рис. 3. Рифленый пуансон с гладким цилиндрическим выступом

В качестве исходной заготовки была выбрана заготовка из стали 10 (рис.4, а).

Ступенчатый рифленный пуансон выполнен из стали 6Х6ВЗМФС, матрица из стали 9ХС. В процессе редуцирования был использован гидравлический пресс 50МН.

Геометрические размеры инструмента и заготовки представлены на рис. 4.

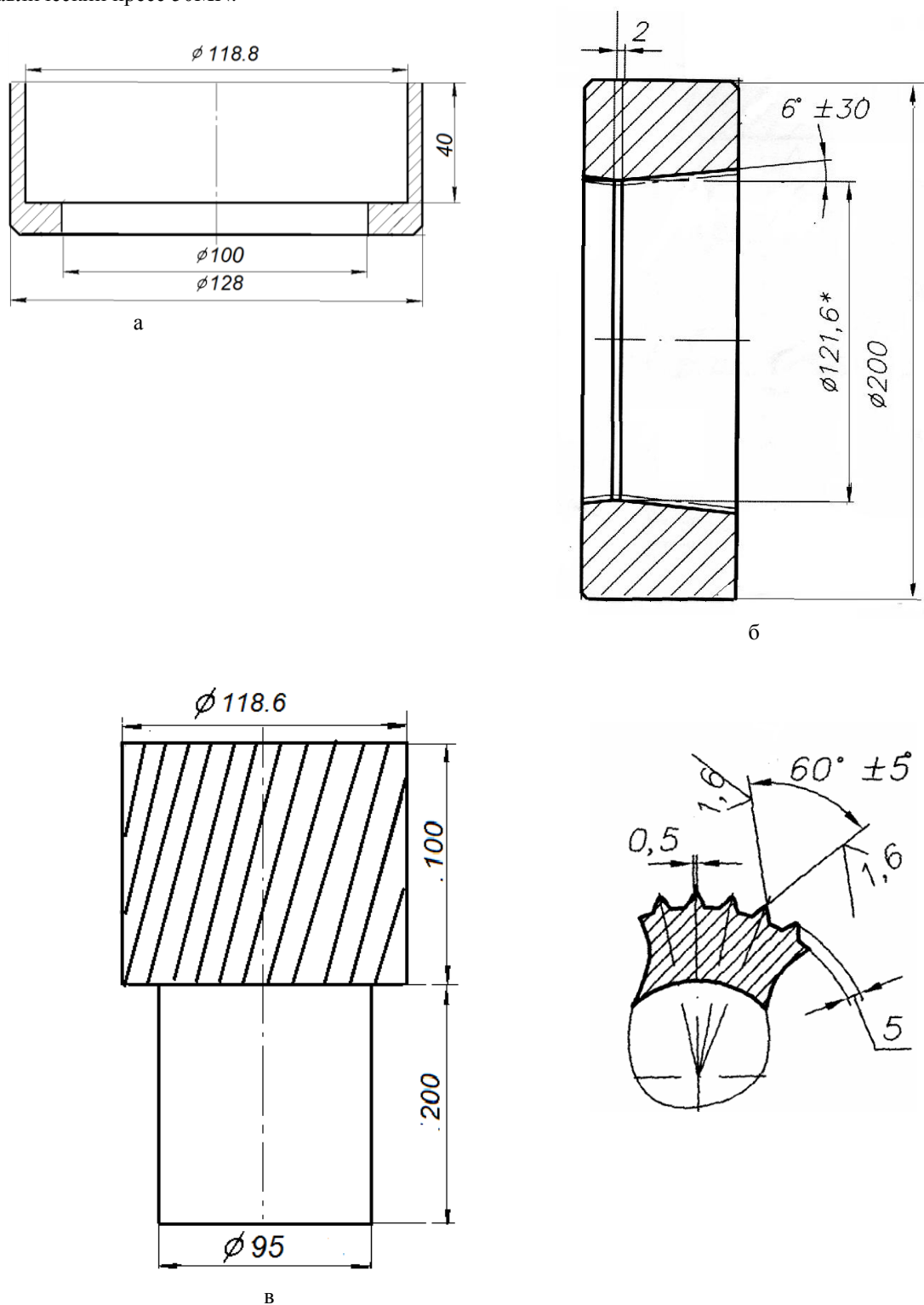
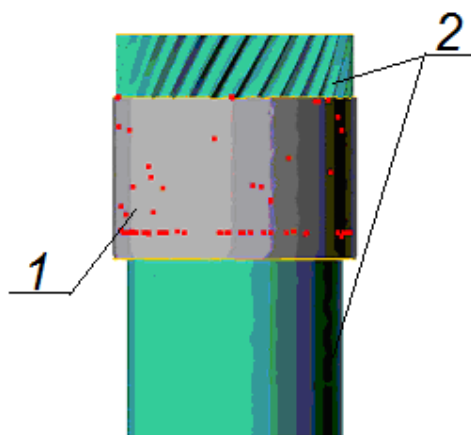


Рис. 4. Геометрические размеры: а - заготовки; б – матрицы; в – ступенчатого рифленного пуансона

Положение заготовки (1) на пуансоне (2) на конечном этапе редуцирования принимает вид (рис.



5).

Рис.5. Положение заготовки на пуансоне на конечном этапе редуцирования

Силовые параметры процесса приведены на рис. 6.

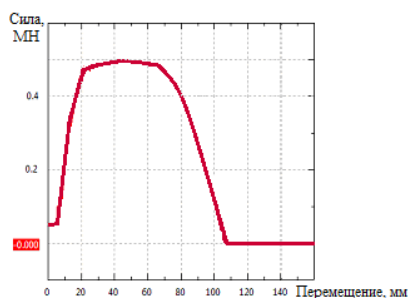


Рис.6. Сила процесса на первой операции редуцирования

При моделировании процесса съема изделия с пуансона была применена подвижная кольцевая матрица с внутренним диаметром 118.7 мм, схема процесса которого в разрезе представлена на рис.7.

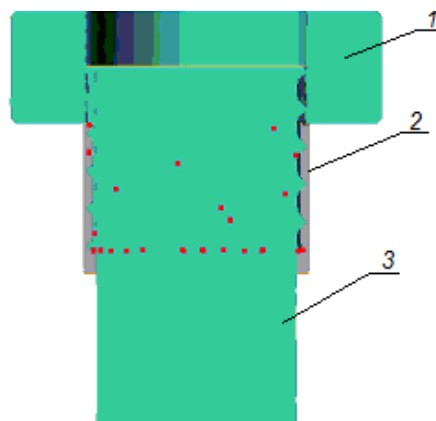


Рис.7. Схема процесса редуцирования на второй операции:

1- пуансон; 2 – заготовка; 3 - съёмник

При моделировании и расчете процесса съема заготовки с пуансона предлагалось, что данные о напряженном и деформированном состояниях заготовки и инструмента остались неизменными.

На рис. 8 показано начальный, промежуточный и окончательный этапы съема изделия с пуансона. Окончательный вид заготовки, представлен на рис. 9.

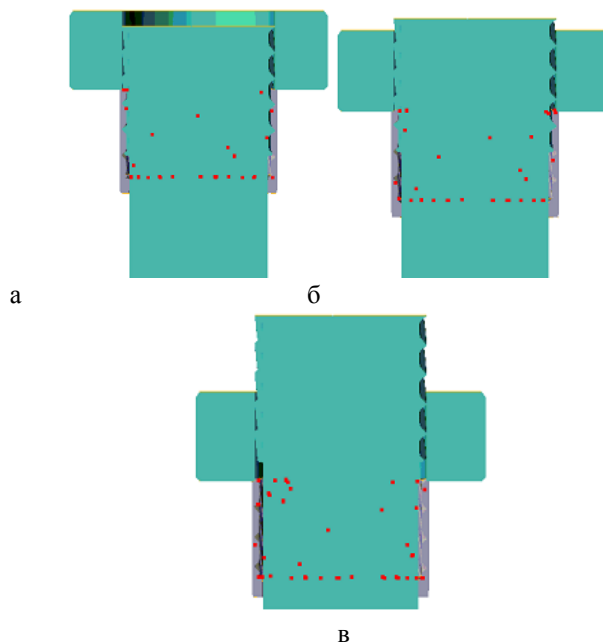


Рис. 8. Этапы съема изделия с пуансоны: а – начальный; б – промежуточный; в – конечный

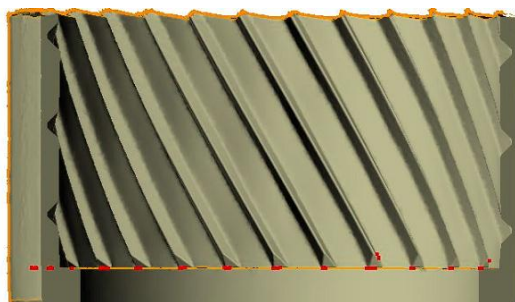


Рис. 9. Окончательный вид изделия

Анализ графика изменения силы процесса (рис. 10) показал, что максимальная величина силы процесса возникает в начальный момент деформирования и затем резко снижается.

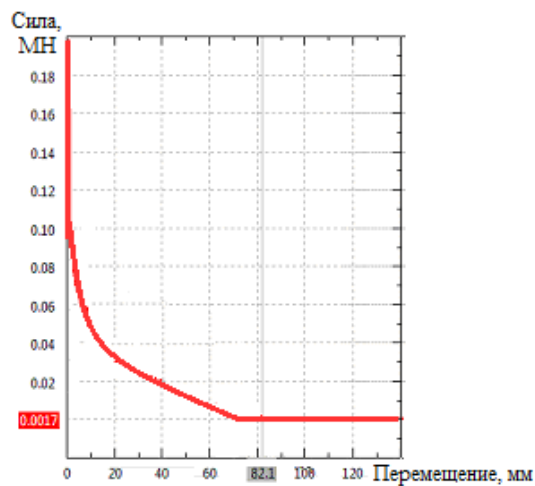


Рис. 10. Сила процесса съема заготовки с пуансона

Таким образом, можно сделать вывод, что данная схема с использованием рифленого ступенчатого инструмента позволяет адекватно моделировать процессы редуцирования и съема детали.

Работа выполнена по государственному заданию Министерства образования и науки Российской Федерации на 2012-2014 годы и грантам РФФИ.

#### Список литературы

1. Митин О.Н. Формирование винтовых рифтов на внутренней поверхности цилиндрического стакана // Известия ТулГУ. Сер. Технические науки. Тула: Изд-во ТулГУ. 2013. Вып. 3. С. 548-553.
2. Пат. 2316403 РФ, МПК7 В 21С 37/20. Способ формирования многозаходных спиральных рифлей / Анпилогов О.А., Казаков И.В., Кузнецов В.П., Серегин Н.А.; заявитель и патентообладатель Казаков И.В. - № 2006106113/02; заявл. 28.02.06; опубл. 10.02.08, Бюл. №8.- 8 с.: ил.
3. Биба Н.В., Стебунов С.А. «QForm 5.0 – программный инструмент для повышения эффективности производства в обработке металлов давлением». 2008.