

УДК 62-1/-9

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА
ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОВЫСАДКИ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ЕГО В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
СРЕДЕ QFORM**

Павел Валерьевич Беляев

*Магистр 1 года,**кафедра «Обработки металлов давлением»**Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**Научный руководитель: Д. Б. Ефремов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Обработки металлов давлением»*

Для объемной штамповки деталей типа полуосей, клапанов с большим соотношением диаметров фланца и основного стержня необходим предварительный набор значительного количества металла на конце заготовки. Проблема потери устойчивости прутка при осадке (рис.1а) требует либо многооперационной высадки в конических матрицах, либо более экономичной одно-операционной высадки с местным электронагревом. Электровысадка наиболее особенно эффективна при синхронизации движения составного инструмента и скольжении электрических контактов вдоль поверхности прутка для создания локального электронагрева металла заготовки и для программированного тем самым изменения зоны высадки. Это дает возможность для устойчивого набора большого количества металла за одну операцию.

В работе доказаны возможности программы QForm для моделирования такого сложного процесса, которое дает возможность оптимизировать условия управления процессом для создания высокоэффективного производства новой продукции ответственного назначения.

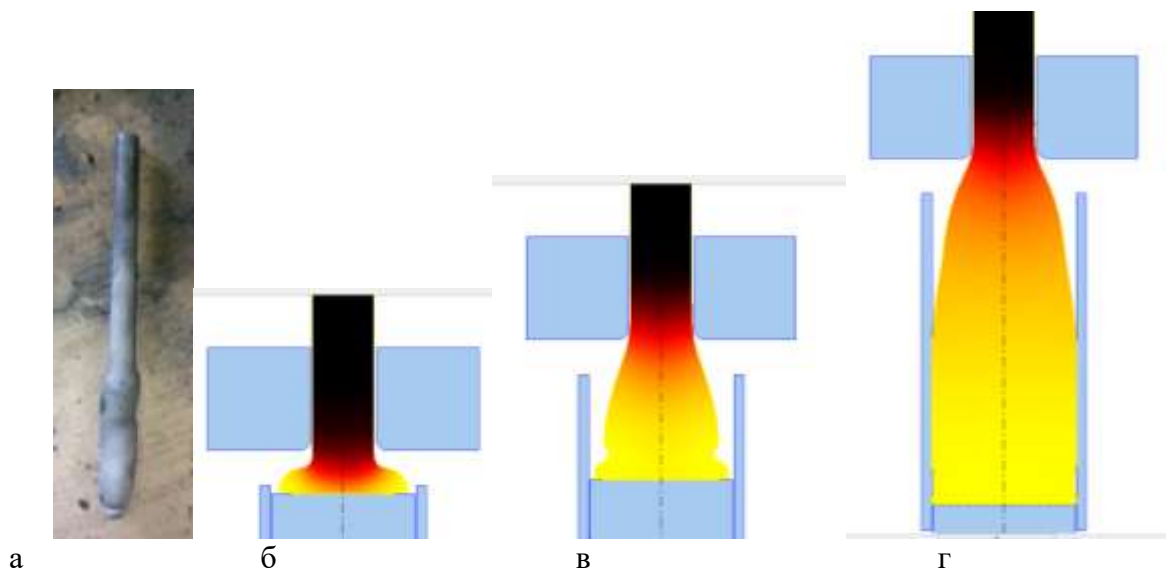


Рисунок 1 – Начальная стадия потери устойчивости прутка при высадке(а) и Qform - моделирование различных вариантов набора металла при электровысадке (б, в, г).

Изменение положения электрода и стадия процесса решающим образом сказываются на размерах и форме высаживаемой головки: рисунок 1б соответствует времени с момента начала высадки в 1.6 с; 1в – 7,5 с; г – 14с.

Максимальное время высадки менялось, достигая 30 с. В опытах была выявлена целесообразность увеличения расстояния между радиальным электродом и матрицей с 3 мм до 5 мм.

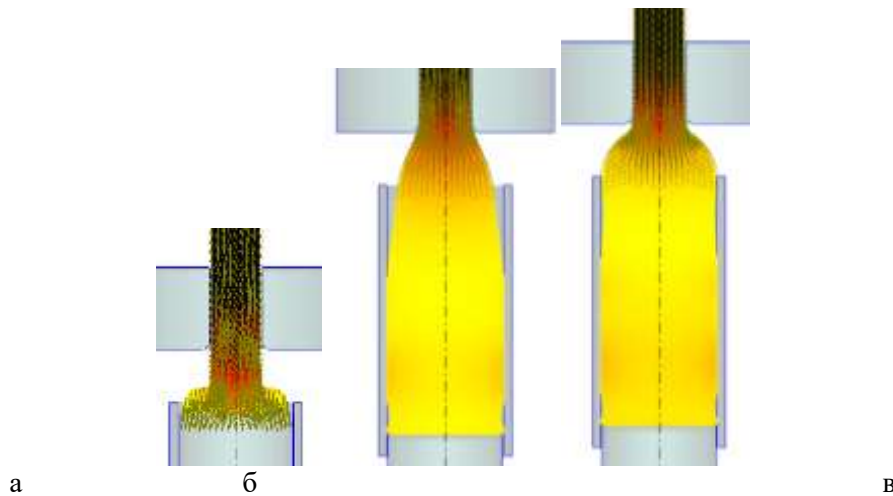


Рисунок 2 - Геометрия заготовки и поле скоростей точек через 2 секунды (а) после начала процесса, б – через 14 секунд, в – через 25 секунд в момент останова упорного электрода

В работе анализировались поля температур, геометрия тела, поля скоростей точек, оптимизировались также радиусы скругления кромок пуансона, форма торца заготовки, получены графики зависимости усилия высадочного ползуна от времени и скорости упорного электрода от времени. Выполнен также анализ упругих деформаций и напряжений в инструменте.

По результатам моделирования автором дополнительно разработан проект малогабаритного прессы для проведения моделируемых операций по производству изделий специального назначения. Это позволило устранить проблему модернизации производства в рамках программы импортозамещения.

Литература

- 1 ООО «КванторФорм». QFORM 2D/3D «Программа моделирования объемной штамповки». // Версия 4.3. Учебное пособие 1991-2006. – 55стр.
- 2 Белов А. А., Розанов Б. В., Линц В. П. Объемная штамповка на гидравлических прессах. - М.: Машиностроение, 1971. 215 с;
- 3 Брюханов А. Н. Ковка и объемная штамповка. - М.: Машиностроение, 1975. 408 с;