

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАЛКОВОГО ОБЖИМА

**В. А. Томило, В. В. Левкович**

*Физико-технический институт НАН Беларуси, Минск*

Осевые трубные заготовки переменного сечения в современном машиностроении находят самое широкое применение. Согласно ГОСТ 8734 в зависимости от отношения наружного диаметра  $D_n$  к толщине стенки  $S$  трубы подразделяются:

- на особотонкостенные ( $D_n/S > 40$  и трубы диаметром 20 мм и менее со стенкой 0,5 мм и менее);
- тонкостенные ( $12,5 < D_n/S < 40$  и трубы диаметром 20 мм и менее со стенкой 1,5 мм);
- толстостенные ( $6 < D_n/S < 12,5$ );
- особотолстостенные ( $D_n/S < 6$ ).

Наиболее распространенным типом осевых толстостенных трубных заготовок переменного профиля являются трубная заготовка с обжатым концом с одной стороны – цапфа, или с обоих концов – ось.

Для обжима толстостенных трубных заготовок в настоящее время разработан и применяется ряд технологий, которые можно условно разделить на две группы. К первой группе можно отнести технологии, которые основаны на применении серийно выпускаемого кузнечнопрессового оборудования (обжим в штампах, обжим с применением ротационных машин и т.д.) [1 – 3]. Ко второй группе следует отнести технологии, основанные на применении оригинальных способов формообразования (поперечно-клиновое или поперечно-винтовое прокатание, прокатание в профилированных валках и т.д.) [4 – 6].

Эффективным является способ, основанный на применении поперечно-винтовой прокатки (рис. 1). Многообразие переменных процесса и оборудования, оказывающих влияние на процесс прокатки в установившемся режиме и определяющих режим обработки, сведено в схему (рис. 2).

Как видно из представленной схемы, экспериментальное исследование процесса является ресурсоемким. Для всестороннего изучения возможностей технологии валкового обжима может быть применен метод конечных элементов. В данной статье рассматривается модель процесса валкового обжима, разработанная в программном комплексе DEFORM-3D.

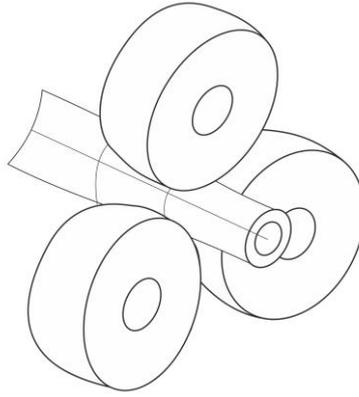


Рис. 1. Схема процесса валкового обжима

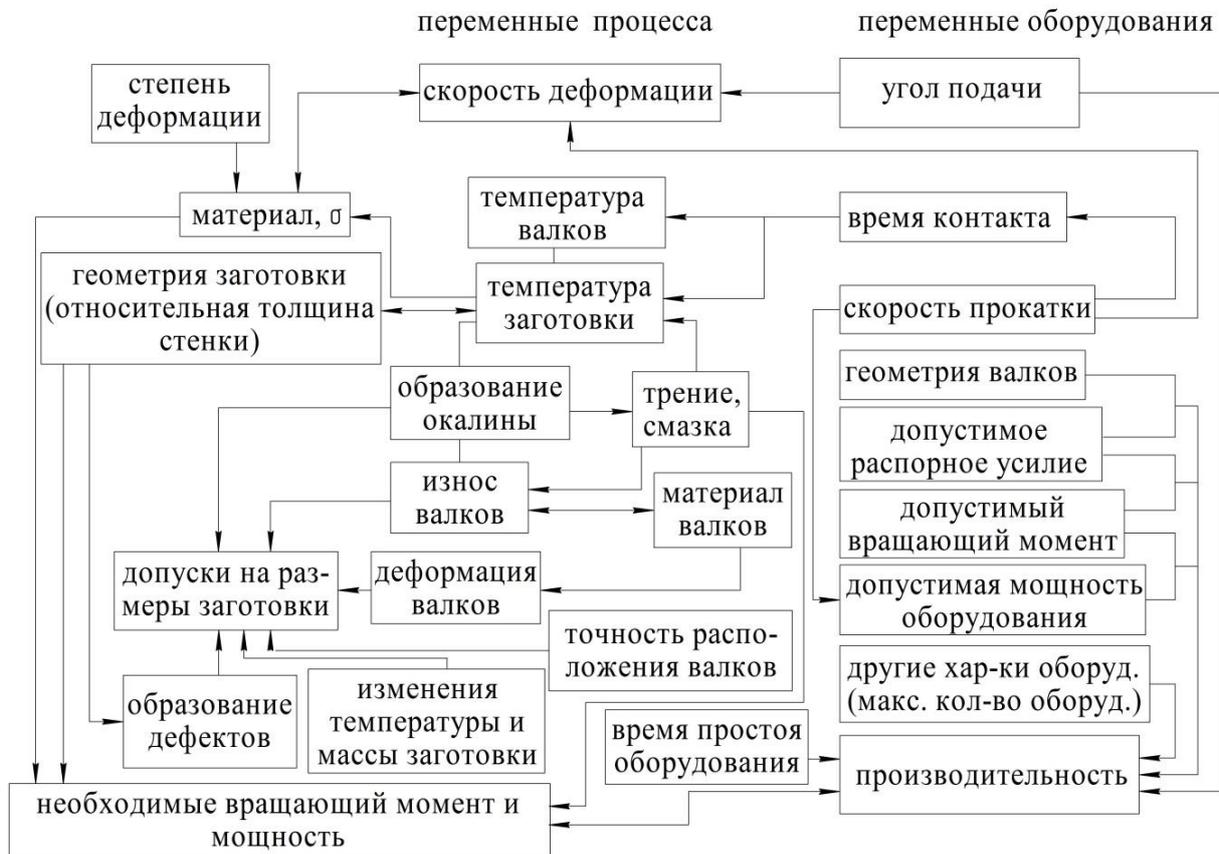


Рис. 2. Взаимосвязь переменных процесса и оборудования

Для подтверждения корректности созданной модели было проведено сравнение с экспериментальными данными.

Сравнению подвергались энергосиловые характеристики процесса и геометрия заготовки после обжима. Полученные результаты свидетельствуют о высоком соответствии между экспериментальными данными и конечно-элементной моделью.

## Литература

1. Горбунов, М.Н. Штамповка деталей из трубчатых заготовок / М.Н. Горбунов. – М.: Машгиз, 1960. – 192 с.
2. Чумадин, А.С. Исследование процесса обжима тонкостенных труб / А.С. Чумадин, А.А. Шишкин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2012. – № 11. – С. 14 – 18.
3. Попов, О.В. Изготовление цельноштампованных тонкостенных деталей переменного сечения / О.В. Попов. – М.: Машиностроение, 1974. – 120 с.
4. Клубович, В.В. Технологии изготовления и обработки специальных периодических профилей: монография / В.В. Клубович, В.А. Томило. – Минск: БНТУ, 2007. – 298 с.
5. United States Patent US 2009/0145193 A1, Int. CI B21B17/10. Method for producing ultra thin wall metallic tube by cold rolling method / Chihiro Hayashi. Pub. Date: Jun. 11, 2009.
6. Способ обработки концов трубных заготовок: а. с. SU1409389 A1, МПК B21H1/00 / И.А. Горб, Н.Ф. Грицук, В.П. Приходько, Х.М. Сапрыгин, В.Н. Тригубчик; опубл. 15.07.1988.

УДК 621.795:621.9.047.7

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОГО ПОЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СВАРНЫХ ШВОВ И ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОД НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЙ

**С. И. Багаев**

*Научно-инженерный центр «Плазмотек»*

*Физико-технического института НАН Беларуси, Минск*

Метод электролитно-плазменного полирования (ЭПП) основан на протекании физико-химических процессов, происходящих на поверхности обрабатываемого изделия в водных слабоконцентрированных электролитах в условиях подачи высокого (220 – 400 В) напряжения на электроды, и известен с 80-х годов XX столетия [1].

К настоящему времени разработаны режимы и составы электролитов для обработки деталей из металлов и сплавов, таких как нержавеющие и конструкционные стали, алюминий, титан, медь, латунь и другие металлы и сплавы.

В основном метод ЭПП применяется для финишной обработки с целью придания «товарного» вида изделиям. В результате такой обработки увеличивается блеск и снижается шероховатость поверхности. Основное снижение шероховатости происходит в первые несколько минут обработ-