

## ОТЗЫВ

на автореферат Нгуен Зуй Кыонга по теме «Моделирование и оптимизация процесса экспандирования при производстве труб большого диаметра», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Известно, что трубы большого диаметра производят обычно несколькими способами формовки. Перед финишной калибровкой обычно образуется контур тела, имеющий несколько видов геометрии, характерных для каждого способа и режимов формования и отличающийся от окружности заданного диаметра перед калибровкой, называемой экспандированием. При тангенциальном растяжении сегментами экспандера допускается увеличение периметра контура лишь до 1.0-1.2%. Кинематика процесса экспандирования, безусловно, связана со свойствами исходного металла, имеющими некоторый разброс, с дисперсией толщины штрипса и граничных условий процессов формовки магистральных труб. Калибровка сваренных заготовок с помощью разжимаемых сегментов также может привести к развитию огранки контура. Оптимизация сложного процесса экспандирования с целью повышения точности указанных ответственных изделий невозможна без моделирования, без выявления количественных связей условий упругопластической деформации металла с геометрией конечного изделия. Этому посвящена диссертационная работа, что обосновывает её актуальность.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в:

- разработке математической модели процесса экспандирования, учитывающей геометрию, число сегментов экспандера и расширяющиеся зазоры между ними, контактное трение с определением эпюр параметров напряженно-деформированного состояния металла;
- разработке критериев, позволяющих оценить стабильность процесса экспандирования, таких, как «степень неравномерности распределения деформаций», «коэффициент остаточной эластичности» и др.;
- разработке программ на языке LUA для комплекса QForm, позволяющих

количественно исследовать кинематику изменения всего наружного контура трубных заготовок при варьировании геометрии штрипса, начальной овальности трубной заготовки, коэффициента трения, свойств металла, других параметров процесса экспандирования и последующего обратного пружинения;

- создании программного обеспечения на языке C# для автоматического расчета оптимальных параметров процесса экспандирования с целью повышения качества труб большого диаметра после экспандирования.

**Практическая значимость** работы состоит в разработке методики исследования процесса экспандирования, математической модели и специальных компьютерных программ, предназначенных для оптимизации процесса.

Большое значение может иметь вывод автора о целесообразности контроля величины отношения двух прочностных характеристик металла с целью стабилизации геометрии изделий после их экспандирования.

Результаты исследований используются в учебном процессе НИТУ «МИСиС».

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате не приведен текст программы на языке C# («Си-шарп»), предназначенной для управления процессом экспандирования;
2. В таблице 5 (стр.13 автореферата) упоминаются и «коэффициент трения», и «фактор трения». Целесообразно пояснение, какой параметр использован при компьютерном моделировании.

В целом, указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценность диссертационной работы, достоверность выводов подтверждена экспериментально, личный вклад автора не вызывает сомнений.

## **Заключение**

Результаты работы имеют научную новизну и практическую значимость для производства труб большого диаметра. Представленная работа выполнена на

высоком теоретическом и экспериментальном уровне, представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу на актуальную тему.

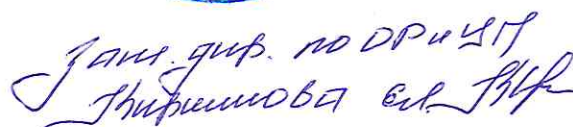
Диссертационная работа на тему «Моделирование и оптимизация процесса экспандирования при производстве труб большого диаметра» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатской диссертации по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением», а ее автор, Нгуен Зуй Кыонг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Директор по технологиям

АО «Загорский Трубный Завод»  Голишев Виталий Алексеевич



Подпись Голишева Виталия Алексеевича заверяю

  
Галина Дмитриевна Журавская

