



**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-КУЗНЕЦОВ»**

ЗАВОДСКОЕ ШОССЕ, Д. 29,  
САМАРА, РОССИЙСКАЯ  
ФЕДЕРАЦИЯ, 443009

КПП 631901001  
ОГРН 1026301705374  
ИНН 6319033379

Т.: +7 846 312-71-01  
+7 846 956-16-12  
Ф.: +7 846 992-64-65

UEC-KUZNETSOV.RU  
INFO@UEC-KUZNETSOV.RU

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Семенова Кирилла Олеговича на тему: «Повышение эффективности правки растяжением с нагревом на основе учета стадий пластического течения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

В производстве машиностроительных предприятий одной из наиболее ключевых задач остаётся обеспечение прямолинейности длинномерных маложестких деталей. Классические способы правки часто не обеспечивают необходимой точности геометрии таких деталей. В этой связи перспективным подходом является правка растяжением с нагревом, однако сложность ее использования обусловлена трудностями контроля в процессе нагрева, нестабильностью процесса из-за неоднородности свойств, геометрии заготовки и неравномерности нагрева, что приводит к неравномерному удлинению и сужению. Диссертация Семенова К.О., ориентированная на управление равномерностью деформирования за счет контроля стадий пластического течения, вносит существенный вклад в решение поставленной задачи и обладает высокой степенью актуальности.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- предложена распределённая реологическая модель деформирования материала, выполненная на базе модели Ишлинского с температурно-зависимыми коэффициентами;
- впервые разработан алгоритм прогнозирования коэффициента локальности деформаций и стадий пластического течения с применением современных нейросетевых технологий (LSTM, ANFIS);
- экспериментально определена связь между однородностью деформационного поля и стадией пластического течения при правке растяжением с нагревом, что установлено с помощью примененного автором бесконтактного оптического метода на основе цифровой корреляции изображений, адаптированного для длины заготовок до 350 мм.

Основная практическая значимость работы состоит в следующем:

- разработана методика оптического контроля, которая позволяет в реальном времени оценивать распределение деформаций по длине заготовки с высокой точностью;
- научно обоснованы технологические режимы, обеспечивающие выход на стадию линейного упрочнения кривой пластического течения, позволяющие гарантированно устранять исходную кривизну, снижая биение заготовок в 1,4-4,0 раза;

- установлено повышение жесткости заготовок в 1,1-1,2 раза после правки, а за счёт уменьшения упругих отжатию инструмента во время обработки обеспечивается повышение точности последующего точения на 10-17%.

Полученные результаты прошли промышленную апробацию на ООО «Токарка» (г. Тольятти). Расчетный экономический эффект от внедрения за год составил 230 тыс. рублей.

Результаты проведенных исследований опубликованы в ведущих научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, в базы Scopus и Web of science, что свидетельствует о высокой степени апробации и достоверности полученных результатов.

Автореферат написан грамотным техническим языком, хорошо структурирован и дает полное представление о выполненном исследовании.

В качестве замечания можно отметить, что ценность работы была бы выше, если бы было пояснено, насколько полученные закономерности могут быть распространены на другие стали и сплавы, используемые для изготовления маложестких деталей.

Указанное замечание не снижает общей положительной оценки работы.

В целом представленная работа по своей актуальности, практической ценности и научной новизне отвечает требованиям ВАК к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Семенов Кирилл Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением.

Главный инженер



*[Handwritten signature]*  
15.04.2026

Д.Ю. Чечиков

ПАО «ОДК-Кузнецов»,

Адрес: 443022, Самарская область, г. Самара, Заводское шоссе, 29

Тел.: 8-(846)-227-34-21

E-mail: ogmet@uec-kuznetsov.ru