

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пузанова Михаила Павловича
«Исследование напряженно-деформированного состояния процесса листовой
прокатки трансформаторной стали с учетом анизотропии свойств», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Качество холоднокатаной трансформаторной стали существенно влияет на эффективность функционирования различных электротехнических устройств и поэтому постоянно существует потребность в исследованиях, направленных на анализ производственного процесса для выявления и внедрения рациональных режимов обработки, улучшающих качество продукции. Так как служебные свойства проката из трансформаторной стали связаны с мезоструктурой и текстурой металла, формирование и развитие которых во многом определяется напряженно-деформированным состоянием в очаге деформации при холодной прокатке, диссертационная работа и ее цель являются актуальными.

В работе получено уравнение для расчета напряжения текучести электротехнической стали с учетом степени и скорости деформации при холодной прокатке, а также установлены значения коэффициентов уравнения пластичности Хилла для электротехнической стали как анизотропной среды. Конечно-элементным моделированием выявлено, что нейтральное сечение в очаге деформации имеет вогнутость в направлении входа в очаг, которая возрастает с увеличением коэффициента контактного трения. Получены количественные оценки влияния анизотропии среды на напряженно-деформированное состояние металла в очаге деформации и, в частности, показано, что при учете анизотропии продольные напряжения выше, продольная деформация меньше, а поперечная деформация больше по сравнению со случаем прокатки изотропной среды. На основе методики А.И. Целикова, с применением уточненных сведений о реологических свойствах металла, разработана и адаптирована для условий прокатки на действующем стане математическая модель холодной прокатки трансформаторной стали. В промышленных условиях выполнен анализ изменения плоскостности трансформаторной стали при холодной прокатке и термической обработке, результаты которого показали значительную роль трансформаций остаточных деформаций холоднокатаной полосы при отжиге рулонов вследствие существенных градиентов температурного поля в них. Разработан и внедрён новый режим холодной прокатки, который за счет снижения неравномерности деформации по ширине полос ослабляет тенденцию к ухудшению плоскостности проката при высокотемпературном отжиге. Отмеченные аспекты работы свидетельствуют об ее научной новизне и практической значимости.

Результаты работы получены при выполнении двух научных программ, достаточно полно отражены в публикациях и апробированы.

На основании текста автореферата имеются следующие замечания:

1. В выводах по работе упоминается, что исследованы механические свойства трансформаторной стали. Однако приведены результаты исследований только предела текучести в его связи со степенью и скоростью деформации при холодной прокатке. Оценки предела текучести и других механических свойств (временного сопротивления

разрыву, относительного удлинения и др.) как характеристик качества продукции не представлены.

2. На с. 9 отмечается, что по результатам моделирования холодной прокатки по промышленному режиму выявлен значительный резерв для увеличения заднего натяжения как фактора снижения энергосиловых параметров процесса. Однако не поясняется на основании какого критерия сделан такой вывод.

3. При оценке влияния анизотропии деформируемой среды на напряженно-деформированное состояние металла в очаге деформации исключены из рассмотрения натяжение и деформационный разогрев полосы. Поскольку результаты выполненной оценки в дальнейшем используются для анализа и совершенствования процесса прокатки на промышленном стане, где указанные факторы действуют, следовало бы охарактеризовать влияние сделанных упрощений на точность выводов по результатам моделирования относительно реального процесса прокатки.

4. В автореферате не сообщается, каким именно образом в модели холодной прокатки, разработанной соискателем на основе методики А.И. Целикова, учтено влияние искривления нейтрального сечения.

Высказанные замечания не снижают научной новизны и практической ценности работы.

В целом работа Пузанова Михаила Павловича на тему «Исследование напряженно-деформированного состояния процесса листовой прокатки трансформаторной стали с учетом анизотропии свойств» соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением, а также требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ.

Пузанов Михаил Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Профессор кафедры технологий обработки материалов
ФГБУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
(455000, Россия, г. Магнитогорск, пр. Ленина, д.38),
доцент, доктор технических наук

25.11.19

Румянцев Михаил Игоревич

+7(3519)-29-85-70

+7-932-013-93-23

mir@magtu.ru

