

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пустовойтова Дениса Олеговича «Теоретическое и технологическое обоснование применения скоростной асимметрии для повышения механических свойств листового проката», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением

Диссертационная работа Пустовойтова Д.О. посвящена решению актуальной научно-технической проблемы – разработке ресурсосберегающих технологий производства высокопрочного листового проката из низкоуглеродистых сталей без использования дорогостоящих легирующих элементов (ниобия, молибдена и др.) и отдельных операций термической обработки. В условиях волатильности рынка ферросплавов и зависимости от импортных поставок критического минерального сырья, тема работы представляется крайне значимой для металлургической отрасли России.

Автореферат отражает глубокую проработку темы. Научная новизна работы не вызывает сомнений. Автором впервые установлены предельные кинематические соотношения для средних горизонтальных скоростей течения металла в очаге деформации и предельный угол сдвига, являющийся функцией параметра формы очага. Важным результатом является выявление экстремального характера изменения деформации и усилия прокатки при минимальной величине опережения относительно быстрого валька. Предложенная уточненная модель контактного трения Леванова, учитывающая влияние скорости скольжения, позволяет корректно описывать эффект роста усилия в области малой асимметрии.

Практическая значимость работы заключается в разработке конкретных технологических схем многопроходной и однопроходной прокатки со скоростной асимметрией. Эти схемы позволяют получать горячекатаные полосы толщиной от 1 до 10 мм с ферритным зерном от 4 до 1 мкм, что обеспечивает повышение класса прочности стали без изменения ее химического состава. Особо стоит отметить создание и ввод в эксплуатацию уникальной научной установки – стана дуо с индивидуальным приводом вальков, что позволило провести верификацию теоретических моделей. Экономическая эффективность работы подтверждена расчетами, показавшими значительную экономию (до 15,4 тыс. руб./т) за счет исключения дорогостоящих легирующих элементов.

Достоверность результатов обеспечивается использованием современных методов исследования, включая конечно-элементное моделирование в программе QForm, физическое моделирование на комплексе Gleeble, а также хорошей сходимостью теоретических и экспериментальных данных. Результаты работы широко апробированы на международных конференциях и опубликованы в рецензируемых журналах, новизна технических решений защищена 8 патентами РФ.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>01.04.2026</u>
Фамилия регистратора _____

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате представлены впечатляющие результаты по измельчению зерна и повышению прочности на лабораторных образцах. Однако не в полной мере освещены вопросы масштабирования предложенных технологий на промышленные широкополосные станы горячей прокатки, в частности, влияние скоростной асимметрии на профиль и плоскостность полос при высоких скоростях прокатки и натяжениях.

2. При описании технологической схемы с эффектом полной динамической рекристаллизации указано, что пауза между проходами не должна превышать 1 с, а скорость прокатки в последней клетке должна составлять 20-25 м/с. Требуется пояснения, насколько такие скоростные режимы достижимы на существующих станах и не приведут ли они к вибрациям главного привода или другим динамическим нагрузкам при реализации асимметричного режима.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы, которая представляет собой завершённое научное исследование, вносящее существенный вклад в развитие теории и технологии прокатного производства.

Диссертация отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Пустовойтов Денис Олегович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Директор Инженерно-технологического центра,
АО «Выксунский металлургический завод»,

кандидат технических наук

Мунтин Александр Вадимович

23.03.2026.

Кандидатская диссертация защищена по специальности:
05.02.09. – Технологии и машины обработки давлением

АО «Выксунский металлургический завод»,

607060, Россия, Нижегородская обл., г. Выкса, ул. Бр. Баташевых, д. 45

Тел.: +7 (910) 384-12-05

E-mail: muntin_ay@omk.ru

Копия документа заверена
Руководитель центра Шурбаков Ю. В.