

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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

Автореферат диссертации Дениса Олеговича Пустовойтова посвящён актуальной научной и практической проблеме – разработке ресурсосберегающих технологий производства листового проката высоких классов прочности.

Актуальность работы не вызывает сомнений: автор обоснованно указывает на высокую стоимость и дефицит легирующих элементов (ниобия, молибдена и др.), традиционно используемых для повышения прочности листового проката. Предложенный подход – применение листовой прокатки со скоростной асимметрией – потенциально позволяет решить эту проблему, обеспечивая двукратное повышение прочности без изменения химического состава стали.

Научная новизна исследования представлена убедительно и включает ряд значимых результатов:

- разработку модели оценки деформированного состояния металла при листовой прокатке со скоростной асимметрией;
- установление предельных кинематических соотношений и угла сдвига;
- выявление экстремумов деформации и снижения усилия прокатки при минимальной величине опережения металла;
- уточнение закономерностей влияния скоростной асимметрии на распределение моментов и мощности между приводными рабочими валками;
- предложение уточнённой модели контактного трения Леванова;
- определение условий многопроходной и однопроходной листовой горячей прокатки со скоростной асимметрией для повышения прочности низкоуглеродистых С-Mn сталей.

Особого внимания заслуживает практическая значимость работы:

- создание уникальной научной установки – стана дуо листовой прокатки с индивидуальным приводом рабочих валков;
- разработка технологических схем листовой прокатки со снижением расхода электроэнергии на 10-15 % по сравнению с традиционной прокаткой;
- возможность производства горячекатаных полос толщиной от 1 до 10 мм из высокопрочных низкоуглеродистых сталей без использования легирующих элементов и отдельных операций термической обработки;
- подтверждение технической новизны способами листовой прокатки, защищёнными 8 патентами РФ.

Автор демонстрирует высокий уровень методологической проработки: в исследовании сочетаются теоретические расчёты (с применением программы QForm) и экспериментальные данные (полученные на симуляторе Gleeble и уникальной научной установке). Достоверность результатов подкреплена согласованностью теоретических и экспериментальных данных, а также их соответствием известным закономерностям процессов обработки металлов давлением.

Апробация результатов на международных конференциях и внедрение в учебный процесс Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова дополнительно подтверждают значимость и востребованность проведённых исследований.

Среди достоинств работы можно выделить:

- комплексный подход к решению поставленной задачи (от теоретических моделей до практической реализации);
- чёткую структуру изложения материала;
- наглядность представления результатов (большое количество рисунков и таблиц);
- экономическую оценку эффективности предложенных решений.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>06.04.2026</u>
Фамилия регистратора _____

К возможным направлениям дальнейшего развития исследования можно отнести:

- масштабирование разработанных технологических схем для промышленных условий;
- изучение влияния скоростной асимметрии на другие типы сталей и сплавов;
- оптимизацию параметров процесса для достижения ещё более высоких показателей прочности и пластичности.

В целом, диссертационная работа Д.О. Пустовойтова представляет собой законченное научное исследование, вносящее существенный вклад в развитие теории и практики обработки металлов давлением. Полученные результаты имеют важное значение для металлургической отрасли и открывают новые перспективы для создания ресурсосберегающих технологий производства листового проката.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук, а её автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Генеральный директор ООО «ИЦ ТМК»,  
доктор технических наук (специальность  
2.6.1. Металловедение и термическая  
обработка металлов и сплавов), доцент

Пышминцев Игорь Юрьевич  
«30» марта 2026 г.

Заместитель Генерального директора по  
научной работе ООО «ИЦ ТМК», доктор  
технических наук (специальность 2.5.7.  
Технологии и машины обработки давлением)

Космацкий Ярослав Игоревич  
«30» марта 2026 г.

Ученый секретарь ОП ООО «ИЦ ТМК»

Лифанов Виктор Яковлевич  
«30» марта 2026 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Исследовательский центр ТМК»  
Почтовый адрес: 121205, г. Москва, тер. Сколково инновационного центра, б-р Большой, д. 5  
Тел.: 8 (495) 775-76-00 доб. 12941; E-mail: [igor.pyshmintsev@tmk-group.com](mailto:igor.pyshmintsev@tmk-group.com),  
[yaroslav.kosmatskiy@tmk-group.com](mailto:yaroslav.kosmatskiy@tmk-group.com)

Я, Пышминцев Игорь Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Дениса Олеговича Пустовойтова, и их дальнейшую обработку

Пышминцев Игорь Юрьевич

Я, Космацкий Ярослав Игоревич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Дениса Олеговича Пустовойтова, и их дальнейшую обработку.

Космацкий Ярослав Игоревич

Подписи Пышминцева И.Ю., Космацкого Я.И. и Лифанова В.Я. удостоверяю.

Начальник отдела  
по работе с персоналом

Е.А. Кузнецова

