

О Т З Ы В

официального оппонента, д-ра техн. наук, профессора Шаталова Романа Львовича
на диссертационную работу Чикишева Дениса Николаевича
«Создание комплекса научно-технических решений для производства
толстолистового проката из микролегированных трубных сталей
на основе эффективной технологической компенсации»,
представленную на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность избранной темы диссертации

Согласно стратегии развития топливно-энергетического комплекса Российской Федерации в ближайшие годы ожидается повышение потребности в толстолистовом прокате как заготовке для труб большого диаметра. Это связано с активным освоением новых месторождений нефти и газа, прокладкой современных нефтегазовых артерий по Восточному, Южному, Западному направлениям. Планируется поэтапная замена действующих трубопроводов на новые, что также требует большого количества качественного листового проката.

В связи с этим диссертационная работа Чикишева Д.Н., направленная на разработку комплекса ресурсосберегающих технологических решений по получению высококачественного толстолистового проката из современных микролегированных трубных сталей классов прочности К56-К65, позволяющих повысить эффективность производства путём расширения сортамента, повышения качества продукции, ресурсо- и энергосбережения, является весьма актуальной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность основных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждена комплексом проведённых экспериментальных исследований на действующем металлургическом оборудовании ПАО «ММК», использованием современных методов исследования и корректных методик статистической обработки данных измерений и расчётов. Для проведения теоретических исследований применялся аппарат математических моделей, базирующихся на современных достижениях в теории ОМД, физике металлов и металловедении. Компьютерное моделирование технологических процессов проводилось на большом объёме данных физических и промышленных экспериментов, испытаний механических свойств образцов металлопроката с применением статистической обработки данных по общепринятым методикам.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации _____	13.04.2021
Фамилия регистратора _____	

Значимость результатов исследований для науки и практики

Научная значимость диссертационной работы Чикишева Д.Н. заключается в разработке нового научного подхода совершенствования технологии производства толстолистового проката из микролегированной трубной стали, установлении зависимости механических свойств толстолистового проката от химического состава трубных сталей категорий прочности К56-К65 в диапазоне изменения технологических параметров контролируемой горячей прокатки, разработке и реализации комплекса математических и физических моделей на основе конечно-элементного и фрагментарного методов. Также созданы методики определения рациональных технологических параметров толстолистовой контролируемой прокатки для компенсации целенаправленного снижения содержания легирующих элементов в стали и поиска ресурсосберегающих режимов толстолистовой прокатки непрерывнолитых слябов для сокращения величины обрезки боковых кромок листов. Теоретически обоснованы определения компенсирующих режимов асимметричного деформирования непрерывнолитого сляба с температурным градиентом по толщине, развиты положения об интенсифицировании деформационного воздействия на центральные слои металла при производстве толстолистового проката из непрерывнолитых слябов с повышенным уровнем осевой химической неоднородности.

Практически значимыми результатами работы являются:

1. Разработанные экономнолегированные составы трубных сталей классов прочности К56-К65 и технологические параметры деформационно-термической обработки металла для достижения требуемого уровня механических свойств толстолистового проката.

2. Разработанная технология толстолистовой прокатки непрерывнолитых слябов с поверхностными дефектами, реализующая принцип металлосбережения путём компенсационного блокирования движения трещин при деформации и уменьшения обрезки боковых кромок.

3. Разработанная технология толстолистовой асимметричной прокатки непрерывнолитых слябов с неравномерной температурой металла по сечению, позволяющая производить прокат с минимальной величиной подгибки переднего участка листа.

4. Разработанная сквозная технология производства толстолистового проката из непрерывнолитых слябов с повышенным уровнем осевой химической неоднородности на основе реализации компенсирующего перераспределения обжатий по ширине кристаллизующегося сляба и дифференцированной степени деформации по длине прокатываемого металла.

5. Практические результаты исследования получены и внедрены в промышленное производство при выполнении научно-исследовательских работ в рамках хозяйственной тематики между МГТУ и ММК, защищены патентами РФ. Суммарный экономический

эффект от внедрения новых решений в условиях действующего промышленного производства составил более 175 млн рублей.

Материалы диссертации используются при подготовке инженерных и научно-технических кадров для листопрокатного производства.

Структура, объём и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и девяти приложений. Текст диссертации изложен на 372 страницах, иллюстрирован 216 рисунками, содержит 56 таблиц. Библиографический список включает 353 источника.

В первой главе проведён анализ современного состояния и основных направлений развития процессов получения микролегированных трубных сталей и толстолистового проката как элементов технологической системы «МЛТС-ТЛП», выполнен литературный обзор существующих и перспективных требований потребителей к качественным характеристикам проката.

Во второй главе разработана методология эффективной технологической компенсации в виде инструментария для научного анализа и комплексного совершенствования технологической системы «МЛТС-ТЛП», которую предложено рассматривать в виде пирамиды, включающей три иерархических уровня для наиболее полного аналитического охвата всех возможных производственно-технологических воздействий.

В третьей главе разработаны новые технологические решения для получения толстолистового проката из экономнолегированных трубных сталей, сочетающих комплекс высоких прочностных, пластических и вязких свойств, определены эффективные способы компенсации понижения свойств конечной продукции от реализации материалосберегающих мероприятий в подсистеме производства стального полупродукта.

В четвёртой главе рассмотрено применение разработанного методологического подхода при решении задач металлосбережения на примере создания эффективных системных решений по предотвращению образования и развития прикромочных трещин толстолистового проката из микролегированных трубных сталей.

В пятой главе разработаны новые технологические решения по минимизации негативного проявления «лыжеобразования» переднего участка раската при контролируемой толстолистовой асимметричной прокатке микролегированных трубных сталей.

В шестой главе приведён созданный автором комплекс новых технологических решений по производству высококачественного полупродукта – непрерывнолитых слябов из микролегированных трубных сталей и готовой продукции – толстолистового проката со сниженной осевой химической неоднородностью в технологической системе «МЛТС-ТЛП».

Замечания по работе

По содержанию диссертационной работы имеются следующие замечания и вопросы:

1. В работе не исследованы условия формирования структуры, свойств и поперечных размеров толстолистого проката при чередовании продольной и поперечной прокатки листа, что сужает поле возможных управляющих воздействий на показатели качества при деформации заготовок.

2. Уменьшение содержания микролегирующих элементов в трубных сталях может привести к снижению коррозионной стойкости труб при их эксплуатации, что не исследовано.

3. Оперативное управление снижением показателя дефекта «лыжеобразование» концевых участков полос и листов рассогласованием скоростей валков возможно при наличии информации о величине дефекта кривизны проката и передаточной функции. Отсутствие этих данных затрудняет эффективное воздействие на уменьшение кривизны проката в реальном масштабе времени при прокатке.

4. Недостаточно конкретно сформулированы требования по ограничениям к неравномерности распределения химического состава по толщине и длине слябов для горячей прокатки качественных полос на ТЛС-5000.

5. Сформулированный критерий эффективности управления, направленный на ресурсосбережение при выплавке, разливке и прокатке научно обоснован. Однако в функционале (2.15) не приведены ограничения по показателям качества толстолистого проката, что может привести к противоречиям при выполнении заказов на стане.

6. Параметр (показатель) формы очага деформации влияет на напряженно-деформированное состояние полосы при прокатке. В фундаментальных трудах установлено его неоднозначное влияние, что не рассмотрено при анализе формирования формы раската и трещин (гл. 4). Приведенные в табл. 4.5 допустимые значения параметров формы очага деформации при различных обжатиях требуют более глубокого научного обоснования.

7. Каким образом в работе решались задачи по повышению вязкости металла как одного из ключевых показателей качества металлопроката для изготовления труб большого диаметра? Какие факторы сквозной технологической цепочки, по мнению автора, наиболее значимо влияют на достижение однородной структуры толстолистого проката?

8. Насколько применим разработанный методологический подход для получения качественного толстолистого проката из микролегированных трубных сталей с разными эксплуатационными свойствами и геометрическими размерами на прокатных станах других металлургических заводов?

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация Чикишева Д.Н. на тему «Создание комплекса научно-технических решений для производства толстолистого проката из микролегированных трубных

сталей на основе эффективной технологической компенсации» является завершённой научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством. Совокупность полученных в диссертации результатов представляет собой решение проблемы, имеющей существенное значение для металлургических предприятий и экономики страны, – повышение эффективности процессов производства высококачественного толстолистового проката из микролегированных трубных сталей на основе разработки и применения методологии технологической компенсации и комплекса ресурсосберегающих технологических решений.

Указанные в отзыве замечания носят частный характер, не снижают научную и практическую значимость работы. Актуальность работы, научная новизна и достоверность полученных результатов не вызывают сомнений.

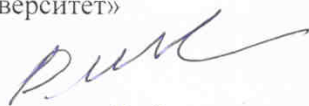
По материалам диссертации опубликовано 46 научных трудов, в том числе 3 монографии, 17 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus. Получено 5 патентов РФ на изобретения и свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат диссертации и публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Чикишева Д.Н. «Создание комплекса научно-технических решений для производства толстолистового проката из микролегированных трубных сталей на основе эффективной технологической компенсации» является законченной научно-квалификационной работой, в которой обоснованы технические и технологические решения, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие металлургической промышленности и экономики страны. Работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Чикишев Денис Николаевич, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Доктор технических наук, (05.16.05 – Обработка металлов давлением),
профессор, профессор кафедры «Обработка материалов давлением
и аддитивные технологии»
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»


6.04.2021

Шаталов Роман Львович

Контактные данные:

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38

Телефон: +7 (916)132-13-85

e-mail: mmomd@mail.ru

подпись Шаталова Р.Л. заверяю

