

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Алексева Даниила Юрьевича «Разработка технологии широкополосной горячей прокатки высокопрочной стали для гибких насосно-компрессорных труб», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением

Диссертационная работа Д.Ю. Алексева посвящена вопросам совершенствования технологии горячей прокатки стали для длинномерных стальных гибких насосно-компрессорных труб, предназначенных для использования в нефтяной и газовой промышленности для проведения скважинных операций по бурению и реконструкции скважин. Выполнение требований к комплексу свойств для такого проката в условиях широкополосных станов является актуальной задачей, решение которой возможно за счет оптимизации химического состава сплава и формирования структуры металла при деформации по технологии контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением.

Поэтому диссертационная работа Д.Ю. Алексева является своевременной и необходимой для металлургической отрасли.

Важной особенностью работы является разработка методик компьютерного и физического моделирования изучаемого процесса, что, несомненно, подчеркивает современный подход к решению поставленных в диссертации задач.

По своей направленности и полученным результатам рассматриваемая работа представляет широкое и комплексное исследование процесса горячей прокатки на широкополосных станах с использованием методов конечно-элементного моделирования для расчета температурного состояния полосы. Для проведения работ использовано современное оборудование, в частности для изучения сопротивления пластической деформации исследуемой стали применена уникальная установка «Gleeble 3500».

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	_____
Дата регистрации	28.10.2024
Фамилия регистратора	_____

Проведенные автором исследования были направлены на создание комплекса технологических и технических решений по разработке режимов обжати́й для производства проката на современных широкополосных станах с учетом изменения температурных условий в процессе горячей деформации.

Диссертация объемом 133 стр. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 123 наименований и четырех приложений.

Во введении обоснована актуальность научной проблемы, сформулированы цель, задачи работы, основные научные положения, выносимые на защиту, научная новизна, практическая ценность и приведены данные об апробации, публикациях и структуре диссертации.

Содержательная часть работы отражается в соответствующих главах диссертации.

В первой главе изучены вопросы по тематике работы, представлен аналитический обзор научно-технической литературы, сделаны выводы и сформулированы цель и задачи исследований.

Вторая глава посвящена разработке алгоритма и компьютерной модели расчета теплового состояния металла в процессе прокатки в чистовой группе клетей и охлаждении на отводящем рольганге стана 2000 широкополосной горячей прокатки ПАО «ММК».

В третьей главе при помощи физического моделирования изучено влияние температурных режимов термомеханической обработки на механические свойства и микроструктуру металла исследуемой стали. По результатам исследований были определены температуры контролируемой прокатки 870-910 °С и ускоренного охлаждения 510-550 °С, использование которых обеспечило получение механических свойств проката в соответствии с требованиями стандарта API-5ST для группы прочности стали СТ80.

В четвертой главе представлены результаты освоения производства рулонного проката из стали группы прочности СТ80 на стане 2000 широкополосной горячей прокатки ПАО «ММК». Комплекс рекомендуемых автором технологических решений обеспечил получение механических свойств ру-

лонного проката, удовлетворяющих действующим техническим требованиям

На наш взгляд, основными разработками автора, характеризующимися научной новизной и практической значимостью, являются следующие.

1. Определены реологические свойства стали группы прочности СТ80, и с их использованием в программном комплексе DEFORM-3D разработана компьютерная модель для расчета температуры металла при горячей прокатке с учетом технологических особенностей оборудования.
2. Получены новые научные знания о закономерности влияния режимов контролируемой прокатки и ускоренного охлаждения на микроструктуру и механические свойства металла при использовании высокопрочной горячекатаной низколегированной стали.
3. Установлены температурные режимы термомеханической обработки стали с завершением деформации при температуре 890 °С и последующим ускоренным охлаждением до 520-550 °С, позволяющие получить требуемый уровень механических свойств и сформировать феррито-бейнитную структуру металла.
4. Разработан алгоритм корректировки параметров чистовой прокатки и ускоренного охлаждения с использованием модели расчета температурного состояния для минимизации неоднородности структуры и механических свойств по толщине.
5. В производственных условиях ПАО «ММК» на стане ШСГП 2000 опробована технология и произведена опытная партия рулонного проката из высокопрочной низколегированной стали группы прочности СТ80, свойства которого соответствуют требованиям стандарта API 5ST .
6. Результаты диссертационной работы внедрены и используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Обоснованность и достоверность предложенных решений, результатов исследований и выводов подтверждается применением фундаментальных физических законов, основополагающих положений теории пластичности и

механики сплошных сред, использованием метода конечных элементов, удовлетворительным соответствием полученных результатов и экспериментальных данных. Достоверность результатов работы подтверждается также практикой изготовления продукции при промышленной апробации новых технологических решений по производству рулонного проката из высокопрочной низколегированной стали группы прочности СТ80.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Основные результаты исследований представлены в 16 печатных работах, в том числе в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ и базах данных Web of Science и Scopus, а также обсуждены на конференциях различного уровня, в том числе и международных. Содержание диссертации соответствует специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Вместе с тем по работе имеются замечания.

1. В автореферате не указаны государственные программы и гранты, в рамках которых выполнены исследования, и нет данных о внедрении результатов исследований в учебный процесс.

2. Вызывает сомнение, что в представленной работе поставлены только 3 задачи для исследований (стр. 6 диссертации, стр. 4 автореферата), так как в заключении по диссертации приведено 10 пунктов, каждый из которых раскрывает решение важной задачи. При этом задачи в диссертации приведены дважды на стр. 6 и на стр. 33.

Цель и название диссертационной работы сформулированы одинаково, что на наш взгляд не совсем правильно. А целью работы, на наш взгляд, является совершенствование технологии производства рулонного проката путем применения математического и физического моделирования температурных условий термомеханической обработки.

3. В данных для моделирования (стр. 37 диссертации) нет обоснования выбора значения показателя трения по Зибелю (только в скобках указано число 0,3), и кем были получены кривые упрочнения для исследуемой стали группы прочности СТ80 (нет ссылки).

4. На наш взгляд известные формулы для расчета параметров прокатки, например, А.И. Целикова, необходимо было вынести в первый раздел, так как они не являются результатом исследований автора. Кроме того, некоторые формулы не имеют размерности, например, формула (2.1) в диссертации, поэтому непонятно в каких единицах вводятся многочисленные параметры и какая размерность будет при этом у получаемой величины.

5. Неверно указаны термины для определения механических свойств, например, вместо временного сопротивления – предел прочности, вместо условного предела текучести – предел текучести, вместо относительного удлинения - удлинение (стр. 67 диссертации, табл. 3.5).

6. С точки зрения выбора рациональных режимов прокатки следует считать, что приведенные данные в табл. 4.1 (стр. 86 диссертации) показывают неполную загруженность прокатного стана, так как процент загрузки по усилию и моменту в среднем по черновой группе клетей не превышает 50 %, а в чистовой группе и того меньше.

Указанные замечания не снижают научной ценности и практической значимости полученных в диссертации результатов исследований, при этом некоторые из замечаний носят дискуссионный или уточняющий характер.

Анализ материалов, представленных в диссертации и автореферате, позволяет сделать следующее заключение.

1. Диссертация Алексева Даниила Юрьевича актуальна, содержит научную новизну, обладает практической значимостью и является законченной научно-квалификационной работой. Материалы диссертации достоверны, достаточно апробированы и опубликованы в научной печати. Содержание работы соответствует специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

2. Основные результаты диссертации Алексева Даниила Юрьевича направлены на решение значимой научной проблемы, связанной с совершенствованием технологии горячей прокатки стали для изготовления длинномерных гибких насосно-компрессорных труб, предназначенных для использования в нефтяной и газовой промышленности, и научным обоснованием техно-

логических решений для внедрения их в производство, что, безусловно, имеет важное хозяйственное значение для экономики Российской Федерации.

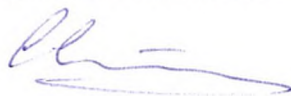
3. В целом диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Алексеев Даниил Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. Обработка металлов давлением.

Выражаю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Алексеева Даниила Юрьевича и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет»,

доктор технических наук по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением, профессор кафедры «Обработка металлов давлением» института цветных металлов профессор



Сидельников Сергей Борисович

Адрес: 660025, г. Красноярск, пр. им. газеты «Красноярский рабочий», 95
тел.: +7 (391) 206-37-31,
e-mail: sbs270359@yandex.ru

