

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ОАО «Уральский институт металлов»

Ерцев Александр Юрьевич

03 2016 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ОАО «Уральский институт металлов»
на диссертационную работу ГОЛОВАТЕНКО Алексея Валерьевича
«ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ
РЕЖИМОВ ПРОКАТКИ ДЛИННОМЕРНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ
РЕЛЬСОВ НА УНИВЕРСАЛЬНОМ РЕЛЬСОБАЛОЧНОМ СТАНЕ»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертации

Настоящая диссертационная работа направлена на решение актуальной научно-технической задачи - совершенствования теории и технологии прокатки длинномерных железнодорожных рельсов. Актуальность проведения такой работы связана с коренной реконструкцией рельсопрокатного производства в стране и, как следствие, необходимостью освоения новых универсальных рельсобалочных станков, включающих непрерывно-реверсивные группы универсальных четырехвалковых клетей.

Как показывают результаты начального периода эксплуатации таких станков, отсутствие отечественного опыта и ограниченный объем зарубежной информации приводят к трудностям при разработке эффективных режимов прокатки.

Поэтому поставленная в диссертационной работе цель – научно обосновать и реализовать режимы прокатки железнодорожных рельсов на универсальном рельсобалочном стане, обеспечивающие повышение качества рельсов и снижение затрат по переделу – является **актуальной** задачей.

Основное содержание диссертации

Материал диссертации изложен во введении и 4-х главах. Во введении обоснована актуальность темы диссертации и дана общая характеристика.

В первой главе представлен достаточно полный аналитический обзор по теме диссертации.

Проведен анализ развития отечественных и зарубежных технологических схем производства, оборудования и компоновок рельсобалочных станов при производстве железнодорожных рельсов и их влияния на качество рельсового поката. Проанализированы существующие в теории прокатки представления о влиянии термомеханических параметров прокатки и химического состава сталей на сопротивление деформации и методик для его определения.

В результате сформулирована цель и определены задачи диссертационной работы.

Вторая глава посвящена экспериментальным исследованиям сопротивления деформации хромистой рельсовой стали, проведенным на современной испытательной установке «GLEEBLE SYSTEM 3800».

В результате статистического анализа опытных данных получены уравнения регрессии для расчета сопротивления деформации стали марки Э78ХСФ в зависимости от термомеханических параметров в диапазоне их значений, соответствующем условиям прокатки на универсальном рельсобалочном стане. Дано объяснение характеру качественного влияния этих параметров на сопротивление деформации.

Адекватность полученных уравнений регрессии проверена сравнением расчетных и экспериментальных данных.

В третьей главе приведены результаты экспериментального исследования влияния элементов химического состава стали Э78ХСФ на ее сопротивление деформации. Установлено, что наиболее значимое влияние оказывает концентрация серы, фосфора, марганца, кремния и ванадия, дано объяснение качественному и количественному характеру влияния этих элементов.

Получены уравнения регрессии, позволяющие в зависимости от химического состава стали рассчитывать числовые коэффициенты в аналитической зависимости для сопротивления металла деформации, полученной в главе 2. Предложен алгоритм расчета сопротивления деформации с учетом химического состава стали.

Приведены результаты расчета усилия прокатки в обжимной клети универсального рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК» и выполнено сравнение расчетных и фактических данных. Показана высокая их сходимость.

В четвертой главе диссертации описан комплекс опытно-промышленных исследований по разработке новых эффективных режимов прокатки рельсов в условиях универсального рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК».

Предложена, научно-обоснована и реализована новая схема прокатки, которая в отличие от контрактной схемы позволяет интенсифицировать режим обжатий, сократив количество проходов и перераспределив деформации между ними. Применение новой схемы прокатки позволило получить значительный экономический эффект за счет увеличения часовой производительности и снижения расходов по переделу (электроэнергии и валков).

Предложено для чистового прохода использовать отдельно стоящую универсальную клеть без соблюдения константы прокатки между чистовым и предчистовым проходами, что повышает точность размеров готового профиля.

Показано, что применение режима прокатки с разрезкой заготовки в трапецевидном калибре позволяет улучшить макроструктуру рельсов, за счет смещения внутренних дефектов в стенку профиля.

В целом представленный материал достаточно полно отражает содержание большой и завершенной научно-исследовательской работы.

Значимость для развития теории обработки металлов давлением представляют следующие разработки диссертанта:

- впервые получены адекватные регрессионные зависимости, позволяющие комплексно оценивать влияние на сопротивление деформации не только термомеханических параметров процесса прокатки, но и химического состава рельсовых марок стали;

- определены закономерности влияния легирующих элементов на сопротивление деформации рельсовой стали. Установлено, что наиболее значимое влияние на пластическое деформирование оказывает содержание серы и ванадия;

- получены данные о влиянии калибровки валков черновой клетки универсального рельсобалочного стана на формирование качественных показателей рельсового профиля, в частности при использовании косорасположенных рельсовых калибров взамен горизонтальных рельсовых калибров балочного типа.

Ценность для практики составляют следующие результаты диссертации:

- новый интенсифицированный режим прокатки длинномерных рельсов на универсальном рельсобалочном стане АО «ЕВРАЗ ЗСМК», реализация которого позволила получить экономический эффект ~ 100 млн. руб (доля автора ~ 30 млн. руб. согласно акту внедрения) за счет снижения удельного расхода электроэнергии, улучшения качества поверхности (снижения от-

браковки по поверхностным дефектам) и увеличения часовой производительности;

– новая схема прокатки рельсов в условия рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с повышенной точностью размеров;

– предложение использовать черновой разрезной трапециевидный калибр, обеспечивающий высокое качество макроструктуры головки рельса.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Указанные выше разработки, имеющие несомненную практическую ценность, такие как методика и зависимости для расчета сопротивления деформации рельсовых сталей, предложенные способы и схемы прокатки длинномерных рельсов рекомендуется использовать на осваиваемом универсальном рельсобалочном стане Челябинского металлургического комбината (ОАО «Мечел»), а также при проектировании и строительстве новых универсальных рельсобалочных станов.

Результаты и научные положения диссертации целесообразно использовать в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Металлургия», а также при повышении квалификации инженеров по специальности «Обработка металлов давлением».

Критические замечания

1. При описании методики проведенного корреляционного анализа (с. 81), автор предложил отбрасывать из рассмотрения все переменные, для которых коэффициент парной корреляции с исследуемой величиной не превышает 0,8. Однако, это некорректно, так как величина такого “критического” коэффициента парной корреляции определяется объемом выборки, числом степеней свободы и выбранным уровнем значимости.

2. В разделе 3.3 (табл. 7, рис. 51) автор приводит результаты оценки точности расчета силы прокатки в обжимной клети BD1с использованием полученных им зависимостей для сопротивления металла деформации в сравнении с фактическими (по-видимому, опытными) данными. Однако из текста диссертации и автореферата не ясно, как эти опытные данные по силе прокатки были получены.

3. В работе автор пишет (с. 119 и выводы по разделу 4), что предлагаемая им схема прокатки железнодорожных рельсов позволяет обеспечить повышенную точность их размеров. Однако в диссертации не сказано, о каких

размерах идет речь, и не приведены численные данные по изменению геометрии профиля в сопоставлении с геометрией профиля, прокатываемого по заменяемым схемам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высказанные замечания не снижают научной и практической ценности рассмотренного диссертационного исследования, не оказывают решающего влияния на общую положительную оценку выполненной диссертационной работы.

Диссертация А.В.ГОЛОВАТЕНКО является научной квалификационной работой, в которой содержатся научно обоснованные технологические разработки, направленные на решение актуальной задачи совершенствования технологии прокатки длинномерных рельсов и имеющие существенное значение для металлургической отрасли.

Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а автор ее ГОЛОВАТЕНКО Алексей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Диссертация обсуждена на совместном заседании отдела обработки металлов давлением и научно-технического совета ОАО «Уральский институт металлов» (протокол № 1 от 24 марта 2016 г.).

Научный руководитель института,
академик РАН, профессор,
доктор технических наук



Леонид Андреевич СМЕРНОВ

Заведующий отделом
обработки металлов давлением,
кандидат технических наук



Григорий Павлович ПЕРУНОВ

Ученый секретарь
научно-технического совета,
кандидат технических наук



Александр Игнатьевич СЕЛЕТКОВ

620219, г. Екатеринбург, ГСП 174, ул. Гагарина, д. 14. Тел. 8(343) 374-03-91.

E-mail: uim@ural.ru, www.uim-stavan.ru