



**454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76,
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский
государственный университет» (НИУ),
Учёный совет**

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Струина Дмитрия Олеговича на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением» на тему «Совершенствование технологии продольной прокатки труб на основе создания и использования новых научно обоснованных технических решений»

Последние два десятилетия отмечены высокими темпами развития производственных предприятий российской трубной отрасли, обусловленными, в первую очередь, значительным спросом ключевых потребителей трубной продукции-нефтегазовыми компаниями в связи с реализацией крупных проектов в нефтегазовой отрасли, освоением новых способов добычи и транспортировки нефти и газа, активным развитием различных отраслей промышленности, народного хозяйства, освоением новых рынков сбыта. В период с 2000 г. по настоящее время в России были построены 3 новых трубопрокатных агрегата, проведена модернизация действующих ТПА, на четырёх предприятиях модернизированы, введены в строй линии по производству ТБД диаметром до 1420 мм, построены, модернизированы многочисленные участки отделки бесшовных и сварных труб, введены в работу новые трубные заводы по производству сварных труб малого и среднего диаметра и пр. Наиболее крупные проекты в области производства бесшовных труб - строительство ТПА с непрерывным станом PQF 10 3/4" на ПАО «ТАГМЕТ» и FQM 14 3/8" на ПАО «СТЗ». Ввод новых линий взамен действующих на предприятиях ТПА с пилигримовыми станами позволил расширить сортамент производимых труб, освоить выпуск высококачественной продукции с узкими допусками геометрических параметров, соответствующей наиболее жёстким требованиям российских и зарубежных потребителей. Вместе с тем новое оборудование, спроектированное зарубежными фирмами SMS group и Danieli, и реализованная технология не имели аналогов в РФ, процесс прокатки труб в непрерывных станах с трёхвалковыми клетями в России ранее не применялся, исследования процесса не проводились. К настоящему моменту данная технология всё ещё остаётся мало изученной. Таким образом, представленная к рассмотрению работа Струина Д.О. на тему «Совершенствование технологии продольной прокатки труб на основе создания и использования новых научно обоснованных технических решений» является актуальной и востребованной.

В работе автором сделан вывод, что в результате использования существующих методик расчёта возможна некорректная настройка трёхвалкового непрерывного раскатного стана, а результаты расчётов, приведённых в литературных источниках, не подкреплены экспериментальными и промышленными исследованиями. Была разработана математическая модель расчёта геометрических параметров очага деформации, учитывающая изменение зазора между валками и возможность осуществления расчёта для различных калибров. При этом автором сделаны рекомендации по использованию полученных зависимостей в режиме реального времени в случае необходимости проведения оперативных расчётов различных параметров процесса прокатки труб в непрерывных станах с трёхвалковыми клетями. Также Струиным Д.О. были получены уравнения, описывающие взаимосвязь между показателями напряжённого состояния раската и неравномерностью деформаций по периметру калибров,



которые позволят оперативно производить расчёт параметров процесса прокатки, осуществлять рациональную корректировку межвалкового зазора для различных систем калибров непрерывных станов с трёхвалковыми клетями. Результаты проведённой автором исследовательской работы также были воплощены в новой калибровке валков непрерывного трубопрокатного стана с трёхвалковыми клетями, которая после опробования в лабораторных условиях, по результатам её исследования с использованием средств компьютерного моделирования была рекомендована к внедрению на ПАО «ТАГМЕТ». По результатам проведённых опытно-промышленных прокаток получен значительный эффект от применения валков новой калибровки – снижен брак по разнотолщинности труб, увеличена точность прокатываемых труб, повышен РКМ.

Результаты проведенной Струиным Д.О. работы могут быть использованы при совершенствовании технологии прокатки труб на непрерывных станах с трёхвалковыми клетями, разработке новых калибровок валков и технологии производства труб в линии ТПА с непрерывным станом. Проведённый автором комплекс работ по физическому и математическому моделированию процессов продольной прокатки, экспериментальные исследования процесса на универсальном лабораторном стане в ОАО «РосНИТИ», опытно-промышленные прокатки в условиях ПАО «ТАГМЕТ» подтверждают высокую инженерную и техническую квалификацию автора и позволяют говорить о нем, как о состоявшемся научном специалисте.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить следующее:

1. В формулах для расчёта площади поперечного сечения очагов деформации клетей непрерывного стана (формулы 1, 2 на стр.7-8) представлены углы φ_3 , φ_7 , которые, возможно, находятся путём графического построения очагов деформаций. При этом увеличивается время вычислений, точность построения очагов деформации зависит от квалификации исполнителя, понимания процесса формоизменения металла в очаге деформации клетей непрерывного стана и, как результат, значения углов могут быть определены с некоторой погрешностью. К тому же исполнитель должен владеть инструментами (программным продуктом) для выполнения графического построения очагов деформации. В автореферате отсутствует информация, каким способом производится определение углов φ_3 , φ_7 - путём графического построения очагов деформации либо математическим расчётом по разработанной автором математической модели.

2. Автором используются термины «черновые клетки стана PQF», «чистовые клетки стана PQF», «обжимные клетки трёхвалкового непрерывного раскатного стана». Особенность прокатки труб в непрерывных трубопрокатных станах с трёхвалковыми клетями типа PQF, FQM заключается в том, что во всех клетях непрерывного стана производится обжатие гильзы по толщине стенки с уменьшением обжатия к последней клетке стана, съём труб с оправки, их калибровка производится на последующих извлекательно-калибровочных станах, станах извлекателях. Термин «чистовой калибр» используется в прокатном производстве для калибра, предназначенного для придания прокатываемому изделию окончательной формы. Считаю некорректным применять термины «черновой калибр», «чистовой калибр» для калибров непрерывного трубопрокатного стана, так как на данном стане прокатывается черновая труба, геометрические параметры которой не являются окончательными.

3. Автором в ходе проведения в промышленных условиях исследования формоизменения гильзы по клетям стана PQF сделан вывод о максимальной неравномерности деформация по периметру калибра (стр. 9). Вместе с тем неравномерность деформации на некоторых участках очага деформации при использовании новой калибровки валков для черновых клетей стана PQF выше (рис. 2, стр. 10) в сравнении с действующей калибровкой стана PQF.



Вместе с тем, данные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы, которая заслуживает общей положительной оценки.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Струина Д.О. на тему «Совершенствование технологии продольной прокатки труб на основе создания и использования новых научно обоснованных технических решений» является самостоятельной законченной квалификационной работой, представляющей научный и практический интерес. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Струин Дмитрий Олегович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением».

Главный прокатчик – начальник
Отдела Главного прокатчика
Дирекции по технологии ПАО «ТМК», к.т.н.

И.И. Лубе

7.12.16z

Подпись Лубе Ивана Игоревича заверяю:
Заместитель Директора Дирекции
по персоналу и социальной политике
ПАО «ТМК»



А.Н. Коковихин

ФИО: Лубе Иван Игоревич
Почтовый адрес: 105062, г.Москва, ул.Покровка, д.40, стр.2А
Телефон: (495) 775-76-00 E-mail: lubeii@tmk-group.com