

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Булганиной Марины Юрьевны

на тему «Исследование и совершенствование технологии обкатки труб на трубопрокатном агрегате с автоматстаном», представленную на соискание

ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.5.7 - Технологии и машины обработки давлением

Актуальность темы исследования

Трубная продукция имеет широкие рынки сбыта как в России, так и за рубежом. Несмотря на снижение доли бесшовных труб в общем объеме выпускаемой трубной продукции, они получили новые перспективы использования при открытии и разработке месторождений, расположенных в труднодоступных климатических зонах. Применение непрерывнолитой заготовки, внепечной обработки стали и сокращение промежуточной обработки между основными технологическими операциями сделало технологию производства горячекатаных труб конкурентоспособной и открытой для внедрения новых решений.

Для изготовления горячекатаных бесшовных труб разнообразного назначения широко применяются трубопрокатные установки с автоматическим станом, выполняющим наиболее ответственную операцию раскатки полой гильзы в толстостенную черновую трубу.

Обжатие в двухвалковой клетки автоматического стана приводит к повышению разностенности поперечного сечения готовой трубы и другим возможным дефектам, которые в дальнейшем необходимо исправлять на линиях отделки. С этой целью трубопрокатный агрегат оснащается двух- или трехвалковыми риллинг-станами поперечно-винтовой прокатки, которые за счет совмещения обкатки стенки и раздачи диаметра на конической оправке повышают точность геометрии трубы.

Более эффективной, с точки зрения металлоемкости, является трубная продукция с наибольшим отношением наружного диаметра к толщине стенки, при этом раскатка в автоматическом стане, как показано в работе, сопровождается попаданием металла в межвалковый зазор с образованием продольного концевой дефекта.

Исходя из этого, диссертантом поставлена задача по оценке влияния этого дефекта на функционирование риллинг-стана, а также выявление зависимостей параметров процесса обката от основных технологических факторов. Такая постановка задачи способствует решению отраслевой проблемы по снижению эксплуатационных затрат и повышению качества производимой продукции для выпуска изделий с улучшенными потребительскими свойствами, что весьма актуально как для внутреннего рынка РФ, так и для экспортных поставок.

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

Положения, выносимые на защиту, являются достоверными и обоснованными. Достоверность и обоснованность полученных результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием современных методов и оборудования для экспериментальных исследований, а также хорошей согласованностью теоретических и экспериментальных данных.

Практическая и научная ценность основных полученных результатов заключается в следующем:

- разработан методологический подход к анализу технологических процессов поперечно-винтовой прокатки полой заготовки в линии производства горячекатаных труб, учитывающий геометрические параметры заготовки и инструмента, настройку стана и деформационные параметры пластической обработки для всех стадий процесса;
- создан алгоритм проведения экспериментального исследования по оценке технологических параметров машин с электромеханическим

приводом и анализа экспериментальных замеров, который позволяет прогнозировать уровень нагрузок на машинах класса риллинг-станов в случае расширения сортамента и появлений дефектов геометрии.

Результаты приняты в практику работы АО «Первоуральский новотрубный завод» и используются в учебном процессе УрФУ.

Оценка содержания, оформление диссертации

Основная часть работы состоит из введения, четырех глав и заключения.

В первой главе приводится классификация существующих линий получения горячекатаных труб по применяемой заготовке и компоновке трубопрокатных агрегатов на основе раскатных станов. Обоснована востребованность трубопрокатной установки с автоматическим станом, а также рассмотрены роль и влияние риллинг-станов на качество готовых труб. Перечислены основные виды дефектов, характерных для прокатки на агрегатах с автоматстаном, в том числе новый вид задних концевых дефектов.

Далее показана актуальность расширения сортамента производимых труб за счет включения в него марок стали, относящихся к группам повышенной прочности (группам E). Для очага деформации поперечно-винтовой прокатки полой заготовки выполнено теоретическое описание с позиций современных представлений о данном процессе.

Вторая глава включает выбор метода теоретического исследования с анализом используемых подходов механики твердого тела и формулировкой основных уравнений состояния в условиях упругопластического воздействия, описание расчетной схемы процесса и ее обоснование с принятыми допущениями. Данный подход к решению задач обработки давлением является достаточно современным и действенным для учета многообразия параметров процесса.

Третья глава содержит алгоритм решения задачи поперечно-винтовой прокатки полой заготовки с использованием программного комплекса конечно-элементного моделирования DEFORM. Выбран диапазон исходных

параметров моделирования процесса. На основании симуляции процесса рассмотрены особенности его течения в виде объемных эпюр в узловых точках, а на графиках представлены основные результаты моделирования. Выбран сортамент и геометрические параметры труб. На основании поставленных задач выполнен параметрический анализ с целью определения ряда технологических параметров и их зависимостей от геометрии труб и настроечных параметров стана, в частности, нормальных и осевых усилий, а также моментов прокатки.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований, выполненных на двухвалковом риллинг-стане линии ТПА-220, по комплексному измерению уровня нагрузок на оборудовании при прокатке преимущественно труб тонкостенного сортамента. Рассчитаны математические ожидания и доверительные интервалы для момента прокатки как для установившегося режима обкатки, так и в случае попадания в калибр концевых дефектов. Показана достаточная сходимость между значениями теоретических и экспериментальных исследований, выведены линейные зависимости энергосиловых параметров от основных геометрических размеров трубы, физико-механических свойств материала и позиционирования прокатного инструмента.

В заключении работы сформулированы выводы по результатам исследования и перспективы дальнейших исследований по данному направлению.

В целом, можно отметить, что диссертационная работа достаточно подробно и в надлежащем объеме описывает выбранную проблематику с указанием используемых методов и иллюстрацией полученных результатов с их дальнейшим анализом и выводами.

Основные результаты работы опубликованы в печати, в частности в 7 статьях в журналах из баз Scopus и WoS. Результаты подробно докладывались на Всероссийских и Международных конференциях.

Автореферат содержит необходимые разделы, отражает основные положения работы, его оформление и объем отвечают требованиям.

По диссертации имеются замечания.

1. В работе не показано влияние температуры трубы на энергосиловые параметры процесса.
2. Не приведена методика статистической обработки результатов, имеются только ссылки. Следовало бы показать диапазон исследуемых параметров в виде верхнего и нижнего допустимых пределов.
3. Считаю, что из восьми пунктов научной новизны отвечают содержанию работы пункты 2,3,7, а остальные (п.п. 1,4,5,6,8) – входят в них как дополнение. Это подтверждается пунктами 1,2,4 «Задач исследования» и заключением по работе.
4. Из диссертации не ясно, используются ли рекомендации автора в условиях действующего производства.
5. В разделе «практическая значимость работы», соискатель указывает, что «...по результатам проведенных исследований сформулированы рекомендации о возможности производства труб расширенного сортамента из сталей групп повышенной прочности». Однако, в заключении по работе с соискателем не представлены рекомендации для производства труб, в том числе расширенного сортамента и групп повышенной прочности.
6. Рис. 4.12, 4.13, 4.16 – 4.29 выполнены не в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Общее заключение

Вышеуказанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация является законченным научным исследованием, выполненным автором на достаточно высоком научном уровне. Она написана доходчиво, хорошим научным языком и аккуратно оформлена. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Автореферат соответствует

основному содержанию диссертации. Содержание диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.5.7 - Технологии и машины обработки давлением:

п.1. Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки.

п.6. Методы оценки напряженного и деформированного состояния и способы увеличения жесткости, прочности и стойкости штампового инструмента.

Диссертация Булганиной М.Ю. является актуальной, содержащей научную новизну, практическую ценность, и отвечающей всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор работы, Булганина Марина Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 - Технологии и машины обработки давлением.

Официальный оппонент,

Заведующий кафедрой «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения»,
Института металлургии, машиностроения и материалобработки
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
доктор технических наук (научная специальность
05.16.05 – Обработка металлов давлением),
профессор


Сергей Иосифович Платов



«10» мая 2023г.

Адрес. 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина д.38.
Телефон +7 (3519) 29-84-92.
e-mail: psipsi@mail.ru.

Я, Платов Сергей Иосифович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Булганиной Марины Юрьевны, и их дальнейшую обработку.


Сергей Иосифович Платов