

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор
по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,
доктор технических наук, профессор

М.В. Чукин

«25» апреля 2017 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

на диссертационную работу Храмова Евгения Владимировича
«Повышение эффективности изготовления горячедеформированных труб
на основе физического и математического моделирования
процесса редуцирования», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением

Актуальность темы работы

В последние годы значительно растёт потребность в бесшовных трубах с высокой точностью по геометрическим параметрам, таким как овальность и толщина стенки. Наиболее производительными на сегодняшний день являются трубопрокатные агрегаты (ТПА), имеющие в своём составе непрерывные безоправочные станы. При производстве наибольшую сложность представляет получение высокой точности стенки в поперечном сечении трубы, поскольку точность по диаметру и овальность трубы можно исправить на правильной машине, а разнотолщинность после редуцированного стана может только увеличиваться. Учитывая сказанное, исследования, направленные на расчет и контроль режимов редуцирования и обеспечивающие показатели качества трубной продукции, являются актуальными.

Структура и содержание диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, пяти приложений, списка литературных источников из 117 наименований, изложена на 168 страницах машинописного текста. Графики и иллюстрации представлены на 57 рисунках, экспериментальные и расчётные данные сведены в 18 таблиц. Информация, приведённая в автореферате, соответствует основному содержанию диссертации и даёт полное представление о её научных положениях, результатах и основных выводах.

Оценка глав диссертации

Во введении автором обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, показана новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе представлен обзор научно-технической литературы по возможным схемам производства насосно-компрессорных труб из сталей типа 13Cr. Проведён анализ особенностей процесса редуцирования.

Анализ результатов многочисленных работ отечественных и зарубежных авторов дал возможность диссертанту выделить основные недостатки существующих математических моделей и пути их совершенствования, что позволит повысить качество труб за счёт уменьшения разностенности. На основании проведённого анализа автором сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе представлено математическое моделирование процесса редуцирования труб в трехвалковых калибрах.

Серьёзным достижением автора является разработка универсальной математической модели, позволяющей рассчитывать межклетевые натяжения при прокатке на безоправочных станах. Универсальность математической модели заключается в том, что выведенные зависимости учитывают такие важные факторы, как использование различных клеток редуцирующего стана, различный сортамент труб, позволяют легко адаптировать данную модель к станам с различным количеством валков, образующих калибр. Кроме того, разработанная математическая модель позволяет рассчитывать частоты вра-

щения валков по клетям стана для обеспечения заданного уровня межклетевых напряжений, либо определять напряжения, возникающие в металле трубы между прокатными клетями при заданных значениях оборотов валков.

На основе разработанной математической модели был создан программный продукт, что даёт возможность оперативного расчёта скоростных режимов.

Третья глава посвящена физическому моделированию процесса редуцирования для проверки адекватности созданной математической модели. Моделирование было проведено на лабораторном стане продольной прокатки. Анализ результатов прокатки свинцовых патрубков на лабораторном стане показал, что разработанная автором методика демонстрирует достаточно высокую сходимость расчёта скорости течения металла с экспериментальными данными. Разработанная методика является достаточно точной, а принятые при её разработке допущения обоснованы и не вносят существенного искажения в результаты расчётов.

В четвертой главе представлены результаты исследования процесса редуцирования труб на лабораторной установке, определения коэффициента трения и процессы формирования свойств стали марки 20Х13. Полученные результаты показывают способность диссертанта организовывать проведение исследований в условиях действующего производства.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

К основным научным результатом диссертационной работы следует отнести следующее.

Научная новизна:

- на основе энергетического метода разработана математическая модель процесса раскатки труб на редуциционном стане;
- определена зависимость между уровнем межклетевых напряжений и точностью труб;

- исследован процесс формирования свойств стали 20Х13 при высокотемпературной термомеханической обработке.

Практическая значимость:

- разработана методика и компьютерная программа, позволяющая осуществлять расчёт технологических параметров процесса редуцирования;
- новые технические и технологические решения опробованы и частично внедрены в АО «Волжский трубный завод»;
- результаты работы внедрены в процесс обучения студентов по направлению «Металлургия» и профилю «Обработка металлов давлением».

Достоверность полученных результатов

Подтверждением достоверности результатов исследований, приведенных в диссертационной работе, является статистически значимая сходимость теоретических и экспериментальных данных, а также реализация безаварийных опытно-промышленных прокаток в условиях действующего промышленного предприятия – АО «Волжский трубный завод».

Материалы диссертации соответствуют заявленному паспорту специальности, основные положения работы доложены и обсуждены на научных и научно-практических конференциях различного уровня. Результаты исследования широко опубликованы в научных изданиях, в том числе пять статей опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат диссертации полностью отражает её содержание.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты работы могут быть использованы на ведущих заводах-изготовителях труб, имеющих ТПА с непрерывными станами: ПАО «ТАГ-МЕТ», г. Таганрог; ПАО «Северский трубный завод» г. Северск; ПАО «Синарский трубный завод», г. Каменск-Уральский; ПАО «Челябинский трубопрокатный завод», г. Челябинск; ОАО «Первоуральский новотрубный завод», г. Первоуральск; АО «Волжский трубный завод», г. Волжский.

Замечания по диссертационной работе

1. Выполненное численное исследование математической модели не включает данных по формированию точности труб при редуцировании.
2. Не рассматриваются различные калибровки валков прокатного стана как дополнительный способ повышения точности труб.
3. В работе не представлены данные по величине обрезки задних концов трубных плетей при опробовании нового скоростного режима.
4. При расчёте геометрических параметров очага деформации не учтена жесткость клетей.

Общее заключение по диссертационной работе

Ознакомление с содержанием и анализ результатов, изложенных Е.В. Храмовым в диссертационной работе, позволяют сделать вывод, что представленная к защите работа является законченным научным исследованием, в котором приведены новые научно обоснованные технические решения в области производства бесшовных труб на трёхвалковом редуциционном стане.

Материалы диссертации соответствуют заявленному паспорту специальности 05.16.05 - Обработка металлов давлением.

Полученные результаты отличаются научной новизной и практической значимостью. Достоверность выводов и рекомендаций не вызывает сомнений в связи с использованием автором современного уровня техники, методов исследования и математической обработки экспериментальных данных, полученных по результатам физического и компьютерного моделирования, а также в период проведения промышленных исследований и опытно-промышленных прокаток.

Основные результаты исследований широко опубликованы в научных изданиях, результаты исследований обсуждались на конференциях различного уровня, в том числе, международных. Получено свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ и подана заявка на изобретение.

Основные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс при подготовке студентов ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ).

Диссертационная работа Храмова Евгения Владимировича «Повышение эффективности изготовления горячедеформированных труб на основе физического и математического моделирования процесса редуцирования» является законченным научным исследованием по повышению точности бесшовных труб и повышению эффективности технологии редуцирования. В работе представлены результаты, имеющие важное научное и практическое значение. Результаты исследований, представленные в диссертации, делают существенный вклад в разработку ресурсосберегающей технологии производства бесшовных труб повышенной эффективности.

Диссертационная работа соответствует критериям, установленным пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Храмов Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Диссертация и отзыв обсуждены на заседании кафедры технологий обработки материалов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (Протокол № 8 от «18» апреля 2017г.).



Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технологий обработки материалов
Тулупов Олег Николаевич



Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры технологий обработки материалов
Полякова Марина Андреевна

Адрес организации:
455000, Россия, г. Магнитогорск, пр. Ленина 38
Федеральное государственное бюджетное
Учреждение высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
Тел. (3519) 298-402
E-mail: mgtu@magtu.ru

