

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
им. А.А. Байкова

Российской академии наук
(ИМЕТ РАН)

119334, г. Москва, Ленинский пр-т, д.49

Тел. (499) 135-20-60, факс: (499) 135-86-80
E-mail: imet@imet.ac.ru <http://www.imet.ac.ru>

ОКПО 02698772, ОГРН 1027700298702

ИНН/КПП 7736045483/773601001

04.05.2022 № 12202-6215-400/Д.С.

На № _____

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора ИМЕТ РАН
Д.Т.Н.
И.О. Банных
« 04 » 05 2022 г.

Отзыв ведущей организации

на диссертационную работу Товмасян Маргарит Арменовны на тему «Совершенствование технологии JCOE на основе комплексного исследования влияния факторов на точность геометрических параметров сварных труб большого диаметра», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4 «обработка металлов давлением»

Актуальность работы

Трубная промышленность является одной из ведущих отраслей металлургии. Магистральный трубопроводный транспорт является важнейшей составляющей топливно-энергетического комплекса России. Возрастающая конкуренция требует от производителей постоянного улучшения качества, минимизации издержек при производстве труб и разработку технологии при освоении новых видов продукции, с применением современных компьютерных технологий.

Актуальными задачами остаются исследование и разработка методик контактного взаимодействия деформирующего инструмента с трубной

заготовкой и исследование процесса формоизменения заготовки в производственных условиях с учетом отклонения по механическим свойствам и геометрическим параметрам.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, основных результатов и выводов, изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 26 таблицы и 100 рисунков, снабженных подрисуночными подписями и библиографический список, содержащий из 150 наименований.

Во введение представлена и обоснована актуальность работы, сформулирована цель и определены задачи для ее достижения, отражены научная новизна и практическая значимость.

В первой главе представлен анализ современных способов производства труб большого диаметра. Проведен литературный обзор существующих методов исследования параметров формоизменения заготовки при производстве труб большого диаметра и аналитический обзор научно-технической литературы по теории и технологии формовки при изготовлении прямошовных электросварных труб.

Во второй главе представлены экспериментальные исследования формоизменения заготовки по технологии ее изготовления по трем этапам: опробование существующих методов проведения производственных экспериментов; разработка метода и проведения измерения геометрических параметров трубной заготовки и деформирующего инструмента системой фотограмметрии и 3D лазерного сканера; разработка программы и проведения экспериментального исследования для установления влияния отклонения по механическим свойствам и сварочным деформациям на форму трубной заготовки в процессе производства и готовой трубы.

В третьей главе исследованы особенности контактного взаимодействия заготовки и с деформирующим инструментом и изменение НДС трубы на стадии подгибка кромок-экспандирование численным с помощью программного комплекса Deform и аналитическими методами, а

также представлены результаты физического моделирования шаговой формовки полуцилиндра по схеме JCOE.

Предложена инженерная методика определения основных параметров исследуемых процессов.

В четвертой главе представлена степень влияния технико-технологических факторов на отклонение по геометрии заготовки и условия возникновения дефектов на основе результатов исследования.

На основе опытных данных определены соотношения дефектов по геометрии готовых труб и степень влияния исследуемых факторов на точность геометрических параметров.

В пятой главе представлено предложение по совершенствованию процесса производства с учетом влияния дополнительных технологических и технических факторов для предотвращения возникновения дефектов сварных труб, представлено описание разработанных способов шаговой подгибки кромок, шаговой формовки и экспандирования.

В выводах представлены основные результаты диссертационной работы.

Научная новизна диссертационной работы

Научную новизну диссертационной работы представляют следующие результаты исследования, полученные соискателем:

- впервые при производстве труб большого диаметра провели измерение геометрии трубной заготовки и деформирующего инструмента с помощью системы фотограмметрии и лазерного сканирования, позволившие определить координаты контура заготовки, получить трехмерную модель и характер отклонения деформирующего инструмента.

- создана математическая модель формоизменения заготовки на стадии лист-труба, на базе которой проведено комплексное исследование основных деформационных процессов при производстве труб большого диаметра по схеме JCOE и получены следующие научные результаты: выявлены причины переформовки/недоформовки прикромочных зон трубной

заготовки; определены причины возникновения асимметрии профиля трубной заготовки и определены параметры отклонения по концам трубной заготовки; определен механизм коррекции возможного отклонения по форме трубной заготовки с раскроем в процессе доформовки, сборки и экспандирования трубы с учетом неравномерности распределения прочностных свойств исходной заготовки; построены зависимости распределения и определены максимальные значения удельного усилия деформирования и остаточных напряжений по периметру заготовки/готовой трубы после каждого деформационного процесса.

- установлена степень влияния сварочных деформаций на форму трубы;
- разработаны способы производства труб, учитывающие отклонение по механическим свойствам и геометрическим параметрам исходной заготовки.

Практическая значимость работы

- разработана комплексная инженерная методика расчета технологических параметров, учитывающая неравномерное распределение механических свойств трубной заготовки и особенности работы действующего деформационного оборудования;
- предложены рекомендации для установления более узкого и стабильного диапазона требований к основным технологическим и геометрическим параметрам заготовки до и после исследуемых деформационных процессов;
- предложены способы совершенствования процесса формоизменения трубной заготовки по основным деформационным процессам линии ТЭСА 1420.

Методы исследования и достоверность результатов

Экспериментальные исследования формоизменения заготовки в производственных условиях проводили с помощью контактных мерительных инструментов и следующих бесконтактных: фото- и видеосъемки, системы

фотограмметрии AICON DPA и лазерного 3D-сканирования Handyscan 3D EXAscan, а также стационарного контрольно-измерительного оборудования после доформовки и экспандирования.

Измерение твердости исходных заготовок выполнили с помощью твердомера ТЭМП-2. Физическое моделирование шаговой формовки выполнили на лабораторной машине MTS Landmark 250.

Компьютерное моделирование процесса формовки труб большого диаметра по схеме JCOE выполнили с помощью специализированного инженерного программного комплекса DEFORM.

Обработку результатов исследования осуществляли с помощью систем автоматизированного проектирования КОМПАС -3D и Rapidform (3D Geomagic); системе электронных таблиц Microsoft Excel.

Публикации и апробация

По теме диссертационной работы опубликовано 18 статей в рецензируемых научных изданиях из перечня высшей аттестационной комиссии РФ. Опубликованные статьи входят в библиографические и реферативные базы данных РИНЦ, Scopus и Web of Science. Получены три патента РФ. Результаты диссертационной работы представлены на шести конференциях.

Личный вклад

Соискатель: планировал, разрабатывал и участвовал в производственных и лабораторных экспериментах, обрабатывал и анализировал полученные данные, разработал методики математического моделирования и аналитических расчетов. Основные положения и выводы диссертационной работы сформулированы автором.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

1. В представленных разработках механические характеристики материала деформируемой заготовки учитываются не в полной мере.

2. В способе экспандирования не раскрыт механизм поворота трубы относительно головки экспандера для обеспечения перекрытия неконтактных зон.

3. Из материалов диссертации не совсем ясно, обеспечивает ли существующий профиль деформирующего инструмента, учитывая отсутствия полного контакта в очаге деформации при гибке, точность геометрических параметров заготовки.

Указанные замечания и пожелания не снижают ценности проведенных исследований и разработок по совершенствованию процесса непрерывной валковой формовки трубной заготовки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Товмасын М.А. представляет собой законченное научное исследование. Работа выполнена на актуальную тему, имеет новизну и практическую значимость, вносит вклад в теорию и технологию дискретного производства электросварных труб. Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор Товмасын Маргарит Арменовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4 - "Обработка металлов давлением".

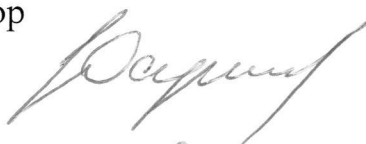
Диссертационная работа Товмасын М.А. и отзыв на нее обсужден и одобрен на заседании коллоквиума лаборатории пластической деформации металлических материалов, протокол № 10 от 26 апреля 2022 г.

Председатель коллоквиума, заведующий

Лаборатории пластической деформации

металлических материалов, доктор

технических наук



Юсупов В.С.

Секретарь коллоквиума,

Кандидат технических наук



Акопян К.Э.

Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения имени А. А. Байкова Российской академии наук
Сокращенное наименование организации	ИМЕТ РАН
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования
Индекс, почтовый адрес	119334, г. Москва, Ленинский проспект, 49
Телефон с указанием кода города	+7 (499) – 135-45-38 +7 (499) – 135-86-60
Адрес электронной почты	imet@imet.ac.ru
Адрес официального сайта в сети «Интернет»	http://www.imet.ac.ru/