

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО РЕЦЕНЗЕНТА БОГОМОЛОВА А.В.

на диссертационную работу

Ахметовой Гульжайнат Есенжоловны на тему «Оптимизация фазового состава и структуры стали для производства нефтегазопроводных труб», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071000 – «Материаловедение и технология новых материалов»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами.

Диссертационная работа Ахметовой Гульжайнат Есенжоловны выполнена на весьма актуальную тему. Вопросы оптимизации фазового состава и структуры стали для производства нефтегазопроводных труб являются важными не только для материаловедения, но и в целом для экономики Казахстана. На сегодняшний день в структуре экономики Казахстана добыча и транспортирование нефти занимают ведущую роль, обеспечивая экспортный потенциал и поступление валютной выручки в бюджет страны. Развитие данной отрасли требует новых подходов к производству бесшовных труб, в том числе нефтегазопроводного сортамента. Запущенный в Павлодаре в 2007 году завод ТОО «KSP Steel» является единственным в Казахстане производителем бесшовных труб нефтегазопроводного сортамента. Устойчивая работа данного предприятия требует обеспечения оптимального фазового состава и структуры бесшовных труб, этого нового для Казахстана и остро востребованного на рынке вида металлургической продукции.

Следует отметить, что на производстве для контроля качества готовой металлургической продукции, в том числе труб, по показателям структуры (размер зерна, полосчатость, загрязнение неметаллическими включениями, неоднородность и др.) в основном используются методы сравнения структур с изображениями эталонов и таблиц действующих нормативных документов. Эти методы не являются точными количественными и всегда имеют определенную субъективную ошибку контроля.

В связи с этим, поставленная диссертантом задача количественного определения неоднородности и качества структур труб нефтегазового сортамента является актуальной.

Диссертационная работа имеет непосредственную связь с бюджетной программой «Грантовое финансирование научных исследований на 2012 - 2014 годы, тема №747 МОН РК ГФ.12.17 «Разработка теоретических основ создания новых перспективных сплавов и функциональных материалов с заданным уровнем свойств», а также по соглашению № 14.578.21.0129 целевой федеральной программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

2. Научные результаты и их обоснованность. К наиболее значимым научным результатам, полученным докторантом в ходе исследований относятся:

1. Алгоритм цифровой обработки изображений применительно к структурам трубных сталей и других материалов.

2. Разработанный программный продукт и методика количественной оценки структур сталей с помощью компьютеризированных процедур.

3. Методика определения оптимального фазового состава и структуры стали для производства бесшовных насосно-компрессорных и обсадных труб, удовлетворяющих современным требованиям.

4. Применение электролитно-плазменной обработки для упрочнения трубных сталей, влияние электролитно-плазменной обработки на структуру и твердость.

Научные результаты, полученные в диссертации, являются достоверными и обоснованными, так как основываются на обширных теоретических сведениях из области металлографии, теории термической обработки, компьютерной обработки изображений. Полученные данные сопровождаются соответствующими экспериментальными данными, металлографическими исследованиями и механическими испытаниями с применением современного аналитического оборудования и имеют необходимое метрологическое обеспечение.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации, подтверждается корректностью постановки задач, грамотным использованием теоретических сведений, применением хорошо зарекомендовавших себя программных продуктов, таких как Matlab и Microsoft Excel. Также имеется качественное и количественное согласование результатов теоретических исследований с экспериментальными данными, полученными автором, так и другими исследователями.

Особенностью данной диссертационной работы является подробный литературный обзор и большая экспериментальная часть, где выполнен металлографический анализ с использованием классических и современных методов исследования, таких как оптическая микроскопия, сканирующая электронная микроскопия, а также механические испытания и методика электролитно-плазменной обработки для упрочнения трубных сталей.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

Научная новизна полученных результатов, заключающаяся, прежде всего, в разработанном новом Алгоритме цифровой обработки изображений стальных структур применительно к структурам трубных сталей. Используя взаимосвязь неоднородности и количественных параметров структуры стали (геометрии, количества, размеров и объемной доли структурных составляющих) с механическими свойствами получен Инструмент регулирования и контроля качества металла нефтегазопроводных труб на основе управления

структурообразованием (методом оптимизации фазового состава и структуры стали).

В результате предложен универсальный метод количественной оценки структурных составляющих стали, определения анизотропии, показателя полосчатости, степени загрязненности стали неметаллическими включениями с использованием компьютерных технологий.

Новые компьютерные программы успешно опробованы для оптимизации и управления фазовым составом и структурой, а также оценки качества трубных марок сталей 35Г2, 40Г, 30, 32Г2С, 38ХНМ. –

Обоснованы также впервые полученные результаты исследования влияния электролитно-плазменной обработки на фазовый состав, структуру и свойства трубной стали 40Г.

5. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.

Практическая значимость работы заключается в разработке компьютеризированных процедур количественной и качественной обработки изображений структур трубных сталей для оптимизации фазового состава, структуры и улучшения качества нефтегазовых труб.

Практическая возможность использования разработанного алгоритма цифровой обработки изображений структур материалов позволяет оперативно и более объективно контролировать структуры стали не только по неметаллическим включениям и размеру зерна, но и по определению анизотропии и строчечности структуры, размеров и количества конкретной структурной составляющей, ее доли и плотности распределения, которые, в целом, определяют механические характеристики готовой продукции.

Также результаты экспериментальных данных внедрены в учебный процесс КазНИТУ имени К.И. Сатпаева и Карагандинского государственного индустриального университета и используются при подготовке бакалавров и магистров и чтении лекций по дисциплинам специальности «Материаловедение и технология новых материалов».

Теоретическая значимость работы обоснована тем, что полученные результаты способствуют разработке современных эффективных компьютерных методик, направленных на определение качественных показателей и оптимизацию фазового состава и структуры стали для производства нефтегазопроводных труб с требуемым комплексом свойств. Подобные методики и алгоритмы могут быть применены к широкому классу известных материалов с целью управления их структурой и свойствами.

6. Замечания и предложения по диссертации.

По работе имеются следующие замечания и предложения:

1. В диссертации при описании технологии и методики электролитно-плазменной обработки (ЭПО) не приведен состав электролита.

2. На с.77 автор описывает выделение крупных дендритных рисунков. Вместе с тем, по технологии производства бесшовные трубы проходят многостадийную деформацию на прошивном, непрерывном и редуционном прокатных станах, в результате чего дендритная структура не наблюдается.

3. При разработке компьютерной программы цифровой регистрации и описания изображений структур металлических материалов не указаны версии используемого программного обеспечения Matlab и Microsoft Excel.

4. В аннотации к диссертации указано, что результаты исследований и разработки, описанные в диссертации, рекомендованы к внедрению в трубное производство. Однако, акт о рекомендации к внедрению в производство от предприятия отсутствует.

5. В оформлении списка использованных источников одна книга (Эфрон Л.И. Металловедение в «большой» металлургии. Трубные стали.) приведена дважды (под номерами 23 и 126).

В то же время, выявленные замечания не снижают общей положительной оценки работы и важности полученных научных результатов.

7. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней.

Представленная для рецензирования диссертационная работа отличается внутренним единством, системным подходом при проведении исследований, подчиненности исследований поставленным целям и задачам, логикой изложения, достоверностью данных и достаточной доказанностью выводов и заключений. Работа написана хорошим русским техническим языком, без стилистических, орфографических и пунктуационных ошибок.

Основные результаты исследований были представлены и обсуждались на отечественных и международных научно-технических конференциях. По количеству и видам публикаций диссертация соответствует требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа «Оптимизация фазового состава и структуры стали для производства нефтегазопроводных труб» полностью соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» ККСОН МОН РК, а ее автор – Ахметова Гульжайнат Есенжоловна заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071000 – Металловедение и технология новых материалов.

**Официальный рецензент
к.т.н., ассоциированный
профессор (доцент) Павлодарского
государственного университета
имени С.Торайгырова**



Богомолов А.В.

