



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574

Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080
office@spbstu.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

В.В. Сергеев

20__ г.



ФГАОУ ВО «СПбПУ» Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	
ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 3413	в ДЕЛО
12.11.2018 г.	№
Осн. 2 л.	подп.
Прил. л.	

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Фоминой Ольги Владимировны

«Создание технологических принципов управления структурой и физико-механическими свойствами высокопрочной аустенитной азотсодержащей стали»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности: 05.16.01 – металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Создание новых конструкционных высокоэффективных материалов, новейших технологий их получения, консолидации и обработки является одним из перспективных направлений научно-технического прогресса. Совершенствование техники на каждом этапе развития предъявляет новые, непрерывно усложняющиеся требования к конструкционным материалам. Например, судостроению необходимы высокопрочные стали с хорошей свариваемостью и высокой коррозионной стойкостью, а нефтегазодобывающей промышленности и химическому машиностроению — с высокой и длительной стойкостью в агрессивных средах.

Одной из основных научных задач при создании новых материалов, удовлетворяющих современным потребностям заказчиков, является расширение и углубление знаний в области физико-химических процессов, происходящих при кристаллизации материала, поиск новых систем легирования и оптимального экономного содержания химических элементов в стали; разработка новых технологических процессов изготовления материала с применением нового современного экспериментального оборудования и взаимодополняющих исследовательских методик.

Азотсодержащие стали различных композиций легирования в настоящее время являются предметом многочисленных исследований российских и зарубежных ученых. Введение азота в стали различного класса в качестве одного

из легирующих элементов дает возможность получения материала с абсолютно новыми свойствами, чем имеющиеся у традиционного материала. Кроме того, возникает возможность экономии ряда дорогостоящих элементов.

В связи с этим диссертационная работа Фоминой О.В. соответствует современным научно-техническим тенденциям, является актуальной и своевременной, поскольку посвящена разработке перспективной высокопрочной азотсодержащей стали и технологий ее производства.

При выполнении исследований диссертантом поставлен широкий ряд задач, позволивший разработать технологические принципы управления формированием структуры и свойствами высокопрочной азотсодержащей стали за счет целенаправленного воздействия на процессы структурообразования на всех этапах ее производства.

Основная цель и поставленные задачи были успешно решены Фоминой О.В. в ходе комплексного проведения большого объема исследований и испытаний с применением современного лабораторного оборудования и подтверждены промышленными результатами внедрения.

Положения, выносимые на защиту, и существенная научная новизна работы являются весомыми и значимыми. Автором установлены закономерности формирования структуры и особенности распределения химической неоднородности в азотсодержащей стали в процессе кристаллизации в зависимости от содержания легирующих элементов и скорости охлаждения, а также их изменение в процессе последующего нагрева и выдержки под горячую деформацию. Полученные результаты позволяют получать сталь с различным фазовым составом и количеством δ -феррита, в зависимости от предъявляемых требований к материалу.

Показано влияние содержания δ -феррита в стали марки 04X20H6Г11М2АФБ на процессы рекристаллизации и ее технологичность при горячей деформации, на механические и служебные свойства стали.

Также научно обоснованы основные механизмы управления структурообразованием, необходимые для разработки технологических процессов изготовления азотсодержащей стали, заключающиеся в последовательной реализации процессов рекристаллизации и деформационного упрочнения для формирования заданной структуры стали, за счет варьирования термдеформационных параметров на каждом этапе горячей прокатки. Полученные результаты явились основой для разработки промышленных технологий производства широкого спектра полуфабрикатов из азотсодержащей стали.

Кроме того, отдельное внимание автор уделила исследованию еще одного важного процесса - изменению структуры и свойств стали в процессе холодной деформации. Ценным результатом является определение влияния схемы деформирования на характер изменения свойств стали и формирование

соответствующей структуры, а также предположение о наличии анизотропного упрочнения у исследуемой стали.

Результаты исследований по влиянию эксплуатационного нагружения позволяют сделать вывод о высокой работоспособности стали при воздействии статических, динамических и циклических нагрузок.

Достоверность положений и выводов диссертационной работы обеспечивается большим объемом данных, полученных в лабораторных условиях с использованием современного исследовательского оборудования, и прошедших успешную апробацию в промышленных условиях. Полученные результаты исследований по всем направлениям согласуются и не противоречат существующим информационным данным.

Практическая значимость работы подтверждена актами внедрения при изготовлении опытно-промышленных партий листового проката толщиной 4–18 мм на АО «ВМК «Красный Октябрь», листового проката толщиной 20–45 мм на ООО «ОМЗ-Спецсталь» по кооперации с ЧерМК ПАО «Северсталь», профильного проката на ООО «РМ-стил», штампованных деталей на АО «Адмиралтейские верфи».

Основное содержание работы опубликовано диссертантом в 42 печатных работах, из них 18 статей в журналах, рекомендованных в перечне ВАК, в том числе 9 публикаций, индексируемых в базе данных Scopus, результаты работы широко обсуждались на различных российских и международных конференциях.

По тексту диссертации и автореферата имеются следующие рекомендации:

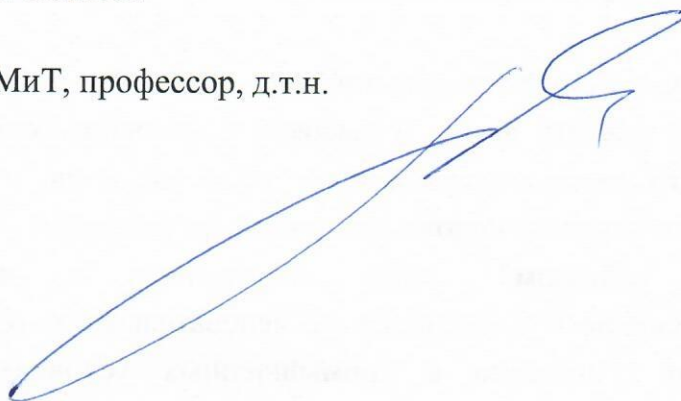
1. Поскольку в литературных источниках содержится очень мало данных по эволюции дендритной структуры при горячей деформации, а данные по влиянию содержания δ -феррита на технологичность сталей аустенитного класса носят противоречивый характер, представляется интересным продолжить исследования в данном направлении, расширить температурный интервал исследований, уделить отдельное внимание влиянию размера зерна и дисперсности дендритной структуры на процессы рекристаллизации.
2. Также с научной точки зрения представляется необходимым развитие работы в направлении исследования влияния типа, морфологии и распределения вторичных фаз на процессы рекристаллизации при горячей деформации и последующей термической обработке.

В целом диссертационная работа в полной мере удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней и других документов ВАК, утвержденных соответствующими Постановлениями Правительства РФ, а ее автор – Фомина Ольга Владимировна заслуживает присуждения ученой степени доктора

технических наук по специальности 05.16.01 – металловедение и термическая
обработка металлов и сплавов.

Директор ИММиТ, профессор, д.т.н.

А.А. Попович

A large, stylized handwritten signature in blue ink, consisting of several sweeping loops and a long horizontal stroke, positioned between the director's title and the name.