

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Фоминой Ольги Владимировны на тему:
«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

Легирование конструкционных сталей азотом является одним из перспективных направлений разработки сталей, удовлетворяющих требованиям, предъявляемым к ответственным деталям морской техники. Ранее проведенные учеными ЦНИИ КМ «Прометей» совместно с ведущими специалистами ИМЕТ РАН им. Байкова детальные исследования по разработке состава и технологии изготовления высокопрочной азотсодержащей коррозионно-стойкой стали аустенитного класса 04X20H6Г11М2АФБ оставили, однако, недостаточно изученными такие вопросы ее промышленного освоения, как особенности кристаллизации, формирование структуры при горячей деформации и термической обработке, технологичность, свариваемость и др. В этой связи, разработка научно обоснованных технологических принципов управления структурой азотсодержащей аустенитной базовой стали 04X20H6Г11М2АФБ на всех стадиях ее производства с целью получения стабильной структуры и заданных физико-механических свойств является актуальным.

В диссертационной работе Фоминой О.В. проведено термодинамическое и лабораторное моделирование процессов, происходящих при кристаллизации и высокотемпературном нагреве перед горячей деформацией, а также систематическое исследование структуры стали 04X20H6Г11М2АФБ при термической обработке. Это позволило диссертанту в рамках марочного состава оптимизировать ее химический состав и технологию производства для получения стабильной аустенитной структуры без вторичных фаз, обеспечивающей заданный уровень физико-механических свойств. Проведена оценка технологичности исследованной стали: изучено влияние холодной пластической деформации на изменение структуры, свойств и характера разрушения, различных режимов сварки на формирования структуры сварных соединений, а также параметров резания на износ инструмента при механической обработке стали. Рассмотрено влияние параметров динамического и циклического нагружения на эволюцию дефектов структуры, изменение механических свойств и характер разрушения; установлены критические значения скорости и величины деформации, а также оптимальные содержания δ -феррита, обеспечивающие достаточный запас пластичности и вязкости для сопротивления динамическим нагрузкам. Усталостными испытаниями азотсодержащей стали при мало- и многоцикловом нагружении показано, что по сравнению с традиционными аустенитными сталями она более долговечна, но в основном за счет сопротивления зарождению, а не развитию усталостной трещины. Все исследования в работе проводились под контролем магнитных свойств.

Разработаны, опробованы и освоены на предприятиях АО «ВМК «Красный Октябрь», ЧерМК ПАО «Северсталь» и ООО «РМ-стил» технологические режимы изготовления листового проката и поковок различного сортамента, обеспечивающие разработанной стали необходимый уровень высоких механических свойств, что подтверждено соответствующей технологической документацией.

По автореферату можно сделать несколько замечаний.

1. Какую программу для термодинамического моделирования процессов кристаллизации стали 04X20H6Г11М2АФБ использовали в работе?
2. Поскольку результаты ПЭМ-исследований в автореферате не приведены, на чем основано утверждение о выделении нитридов типа $(Cr,Nb,V)_2N$ «как в теле, так и по границам зерен»? Хотя известно, что нитриды типа Cr_2N обычно выделяются по границам зерен аустенита, а карбонитриды $(V,Nb)(C,N)$ – в теле зерна.
3. В автореферате отмечается, что исследованная сталь сваривается всеми видами сварки, но, к сожалению нет конкретных рекомендаций по параметрам сварки, которые могут повлиять на количество δ -феррита в зоне термического влияния сварного соединения.
4. Какие нагрузки испытывает исследованная сталь на практике и как они могут повлиять на ее дефектную структуру, магнитные и коррозионные свойства, учитывая длительность их воздействия?
5. По работе сделаны слишком подробные выводы (21 пункт), что обычно делается в конце глав. Достаточно было бы ограничиться только основными выводами.

В заключении следует сказать, что проделанная диссертантом большая по объему научно-исследовательская и опытно-промышленная работа в области создания научно обоснованных принципов управления технологическими процессами производства высокопрочной аустенитной азотсодержащей стали 04X20H6Г11М2АФБ вносит существенный вклад в разработку и освоение отечественных сталей, обладающих комплексом высоких физико-механических свойств и предназначенных для работы в экстремальных условиях.

Высказанные замечания не снижают научной и практической значимости представленной на защиту диссертации, которая соответствует специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, относящейся к отрасли технических наук, а также отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, согласно которым ее автор Фомина Ольга Владимировна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Профессор кафедры «Металловедение»
Института новых материалов и технологий (ИНМТ)
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
(ФГАОУ ВО УрФУ),
доктор технических наук, доцент
Березовская Вера Владимировна

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

Моб. тел. +79049889553

E-mail: v.v.berezovskaya@urfu.ru

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
ОЗЕРЕЦ Н.Н.



15.11.2018