

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Мушниковой Светланы Юрьевны

«Сопротивление коррозионному растрескиванию и коррозионная стойкость в морских условиях высокопрочных азотсодержащих аустенитных сталей»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| ИИЦ «Курчатовский институт»-<br>ЦНИИ КМ «Прометей» |        |
| Вх. № 2443                                         | в ДЕЛО |
| 21.09.2021 г.                                      | №      |
| подп.                                              | 37     |

Нержавеющие стали являются незаменимым конструкционным материалом, когда речь идет об изготовлении промышленных изделий для эксплуатации в коррозионно-активных средах. Вместе с тем, при предельно низких показателях общей коррозии, обеспечивающих внешне удовлетворительное состояние изделий на протяжении длительного срока службы, нержавеющие стали могут повреждаться локально по типу межкристаллитной коррозии (МКК) с потерей прочности металла на отдельных участках либо в виде питтингов, занимающих ничтожную площадь, но довольно глубоких, поэтому снижающих надежность и долговечность изделий в целом. Высокопрочные нержавеющие стали могут быть склонны к коррозионному растрескиванию, для которого характерно внезапное хрупкое разрушение металла под напряжением в коррозионной среде.

Ввиду расширения сферы и увеличения объемов использования нержавеющих сталей, обусловленного строительством различных крупных объектов (морской техники, мостов, несущих конструкций зданий на береговой линии моря и др.), наблюдается усиливающаяся тенденция признания особой важности исследования их коррозионных свойств. В этой связи диссертационная работа Мушниковой С.Ю., посвященная разработке научных основ и прогнозированию коррозионных свойств высокопрочных азотсодержащих сталей аустенитного класса в морских условиях, является актуальной и своевременной.

В работе поставлены и решены следующие важные научные задачи:

- исследованы коррозионные свойства сталей системы Cr-Mn-Ni-N-Mo-V-Nb после различного рода технологических воздействий теплового и деформационного характера;
- определены условия обеспечения стойкости Cr-Mn-Ni-N-сталей к МКК за счет регулирования химического состава (уточнения содержания легирующих элементов замещения и ограничения элементов внедрения);
- установлены закономерности влияния химического состава сталей на стойкость к питтинговой коррозии;
- исследована склонность сталей к коррозионному растрескиванию при воздействии различных факторов (поляризации, повышенной температуры, состава среды и т.п.);
- определена роль структурно-фазового состояния в формировании сопротивляемости коррозионному растрескиванию, питтинговой и межкристаллитной коррозии;
- установлена корреляция коррозионных свойств сталей со структурой и комплексом основных механических характеристик;

– исследована коррозионная стойкость сварных соединений азотсодержащих сталей;

– разработана система методик испытаний нержавеющей сталей и их сварных соединений на коррозионное растрескивание, питтинговую и щелевую коррозию.

Таким образом, анализ и обобщение обширных экспериментальных данных позволил автору установить закономерности влияния химического и фазового состава, структуры сталей на их коррозионные свойства, а также показать, что коррозионными свойствами стали можно управлять с помощью технологических параметров изготовления полуфабрикатов.

Научная новизна результатов работы несомненна, в ней впервые даны в систематизированном виде сведения о коррозионной стойкости азотсодержащих сталей, предназначенных для морского применения. В диссертации максимально учтен и проанализирован отечественный и зарубежный опыт коррозионных исследований и разработки нержавеющей сталей, о чем свидетельствует, в частности, список использованной литературы из 570 наименований. Новизна результатов подтверждена также получением 7 патентов на изобретения.

Работа широко апробирована: результаты доложены и обсуждались на 37 научных конференциях, опубликовано 46 статей.

Практическая ценность диссертационной работы С.Ю. Мушниковой определяется разработанными рекомендациями по структурно-фазовому составу высокопрочных азотсодержащих сталей аустенитного класса для обеспечения высокой сопротивляемости коррозионным разрушениям при эксплуатации в морской воде, районе переменного смачивания и морских атмосферных условиях, а также созданием методического и нормативного обеспечения для определения комплекса характеристик коррозионной стойкости и коррозионно-механической прочности нержавеющей сталей.

По тексту автореферата можно сделать замечания, связанные с отсутствием в нем следующей информации:

1. отсутствуют данные о массе слитков лабораторных и промышленных плавков, типах и размерах исследованных деформированных полуфабрикатов;
2. отсутствуют данные о том, насколько воспроизводятся коррозионные свойства азотсодержащих сталей при переходе от лабораторных к промышленным плавкам;
3. на какие показатели коррозионной стойкости масштабный фактор может влиять, а на какие нет, с чем это связано;
4. в работе отсутствует ранжирование дефектов выплавки и деформирования (химическая неоднородность, неоднородность структуры, фазового состава) по степени опасности (допустимости).

Сделанные замечания не снижают положительной оценки работы. Представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждений ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, № 842 (в редакции от 01.10.2018, Постановление Правительства РФ № 1168), а ее автор Мушникова Светлана Юрьевна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по

специальности 2.6.17 Материаловедение (технические науки).

Главный специалист группы по развитию  
научно-технического центра ПАО «ММК», д.т.н.



Денисов С.В.  
15.09.2021

ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»  
455002, Челябинская область, г. Магнитогорск, ул. Кирова, д. 93.  
Email: infommk@mmk.ru  
Телефон: +7(3519)24-74-16

Подпись Денисова С.В. удостоверяю  
Начальник научно-технического центра ПАО «ММК»



Картунов А.Д.  
15.09.2021

*Ознакомился 21.09.2021 г. [Signature]*