

Отзыв

на автореферат диссертации Пироговой Натальи Евгеньевны на тему
«Определение доминирующих механизмов и разработка методов прогнозирования
коррозионного растрескивания под напряжением облученных аустенитных сталей для ВКУ
ВВЭР и PWR», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение)

Диссертационная работа Пироговой Н.Е. посвящена исследованиям физико-механических процессов и разработке моделей коррозионного растрескивания под напряжением облученных аустенитных сталей, используемых в конструкционных элементах энергетических реакторов типа ВВЭР. Важность этого направления обусловлена крайне ограниченными экспериментальными данными о коррозионном растрескивании облученных аустенитных сталей в водной среде, имитирующей теплоноситель первого контура реакторов. Кроме того, конструкционные элементы атомных реакторов, изготавливаемые из аустенитных хромоникелевых сталей, подвергаются высоким дозам нейтронного облучения и являются незаменяемыми элементами конструкции. Это диктует необходимость обеспечить работоспособность этих конструкций на протяжении всего срока эксплуатации реактора. Для решения отмеченных проблем необходимы не только обоснованные количественные модели, определяющие расчетные характеристики материала, но и надежные инженерные зависимости, определяющие коррозионно-механическую прочность. Все это демонстрирует **актуальность и практическую значимость** исследований в данной области и темы диссертационной работы, соответственно.

Как следует из представленного в автореферате материала, **новизна** диссертационной работы обусловлена, в значительной степени, ее комплексностью, обусловленной сочетанием испытаний облученных сталей на коррозионное растрескивание под напряжением в автоклаве по различным режимам, проведением фрактографических исследований механизмов разрушения, анализом доминирующих механизмов, стимулирующих коррозионное растрескивание облученных аустенитных сталей в водной среде, разработкой зависимостей для прогнозирования долговечности конструкционных элементов на основе критерия сопротивления коррозионному растрескиванию под напряжением, разработкой метода экспресс оценки склонности материалов к коррозионному растрескиванию.

ИК «Луч-Холдинг» ЦНИИ КМ «Прометей»	
вх. №	123
д/р	19 01 2021 г.
доп.	3 л.
подп.	

растрескиванию. По всем перечисленным направлениям в диссертации выполнено детальное исследование и получен ряд новых результатов.

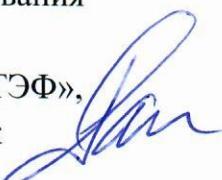
Важным является предложенный подход к анализу различных возможных механизмов, стимулирующих коррозионное растескивание под напряжением облученных аустенитных сталей в водной среде. Этот подход помимо анализа имеющихся гипотез включает проведение модельных экспериментов, позволивших выявить основные механизмы для рассматриваемых сталей, исключить несущественные. Несомненный интерес представляют результаты проведенных автоклавных испытаний различных хромоникелевых аустенитных сталей. Разработанный метод экспресс оценки склонности материалов к коррозионному растескиванию под напряжением может применяться не только для сравнения используемых и новых сталей с точки зрения сопротивления коррозионному растескиванию, но, по-видимому, может иметь более широкое применение.

Таким образом, полученные в диссертационной работе результаты существенно расширяют знания о природе и закономерностях коррозионного растескивания облученных аустенитных сталей и имеют важное прикладное значение, что реализовалось в методе прогнозирования коррозионного растескивания под напряжением, включенном в государственный стандарт.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания, которые скорее носят рекомендательный характер для развития данной работы. В работе остался необъясненным факт транскристаллитного разрушения типа скола и микроскола, что не характерно для металлов с ГЦК решеткой. Это явление наблюдается даже для необлученных аустенитных сталей, испытанных на коррозионное растескивание, и, по-видимому, до сих пор не объяснено (замечание 1). В качестве второго замечания можно указать на необходимость дополнительных микроструктурных исследований, в том числе, методом атомно-зондовой томографии и продвинутых режимов просвечивающей электронной микроскопии (STEM, HAADF и Super-X EDX картирования), которые в настоящее время довольно широко используется при анализе радиационных эффектов в облученных материалах, что может выявить причины ряда эффектов коррозионного растескивания облученных аустенитных сталей (например, о природе канального деформирования, о роли других легирующих добавок и примесей в снижении прочности границ зерен под облучением) (замечание 2).

Замечания, сделанные по автореферату, не снижают значимость работы. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне, имеет практическую значимость для предприятий отрасли, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 28.08.2017), а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Начальник отдела атомно-масштабных и
ядерно-физических методов исследования
материалов ядерной техники,
НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ»,
доктор физико-математических наук

 Рогожкин Сергей Васильевич

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ)

Почтовый адрес: 117218, Россия, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25
Телефон: 8 (499) 789-63-74

Электронная почта: sergey.rogozhkin@itep.ru

Подпись Рогожкина С.В. удостоверяю:

ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ»,
кандидат физико-математических наук

 Васильев В.В.

