

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шплис Николая Валерьевича

«Влияние высокотемпературных воздействий на структуру и механические свойства материалов корпуса УЛР реакторов ВВЭР поколения 3+», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Материаловедческие исследования материалов, предназначенных для применения в конструкциях атомных реакторов, являются важным этапом обоснования эксплуатационной надёжности и поддержания функциональных характеристик соответствующих изделий в условиях высоких температур, агрессивной среды, механического воздействия и радиации. Для обеспечения безопасности АЭС в случае возникновения и развития запроектной тяжёлой аварии в современных российских атомных реакторах ВВЭР поколения 3+ предусмотрено наличие устройства локализации расплава (УЛР), предназначенное для локализации и удержания кориюма, который может образоваться в результате разрушения корпуса реактора, приведя к выходу за его пределы радиоактивных продуктов активной зоны. В качестве материалов для УЛР рассматриваются низкоуглеродистые и низколегированные стали 22К и 09Г2С промышленного производства, которые являлись объектом исследований диссертанта после высокотемпературного воздействия на образцы из этих сталей и их сварных соединений. Экспериментальные данные о микроструктуре и механических свойствах таких материалов после длительного высокотемпературного воздействия, характерного для условий запроектной аварии, отсутствовали до проведения настоящей работы. Но они в настоящее время весьма востребованы в связи с программой строительства АЭС с реакторами ВВЭР поколения 3+ в России и за рубежом, поэтому актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений.

Как видно из текста автореферата, постановка задач и цели исследований проводились диссертантом с учётом анализа имеющихся литературных данных и наличия неизученных аспектов в рассматриваемой области знаний.

Успешное выполнение поставленных в работе задач, предусматривающее наличие компетенции в области структурных методов исследований материалов, физических процессов, происходящих при механическом нагружении сталей, в том числе при высоких температурах, позволило диссертанту сделать выводы и выделить среди полученных результатов исследований важные положения, имеющие признаки научной новизны. Так, например, диссертантом выявлено, что из-за структурных перестроений, протекающих в сталях при высоких температурах, наиболее резкое понижение прочностных свойств основного металла и металла сварных швов стали 22К происходит в интервале температур 400 – 650 °С, а стали 09Г2С – при более высоких температурах 600-750 °С. Выявлено, что при длительном воздействии с нагревом до 1000 °С в стали 22К перестройка микроструктуры сопровождается изменением размера зёрен – ростом в основном металле и устранением исходной видманштеттовой структуры с уменьшением размера зерна аустенита и образованием феррито-перлитной структуры в металле сварного шва. В стали же марки 09Г2С при воздействии температуры 1200°С структурные процессы перестройки идут по-другому – в основном металле размер аустенита возрастает до 1000 мкм, а в металле сварного шва он также возрастает, но до 66 мкм.

Заслуживают внимания защищаемые диссертантом положения, имеющие важное практическое значение для прогнозирования поведения материала корпуса и направляющей плиты УЛР, в которых он показал, что основными факторами повышения температур вязко-хрупкого перехода сталей при условиях, имитирующих запроектную аварию, является интенсивный рост аустенитного зерна и зернограницное охрупчивание.

Основные результаты работы обсуждены научной общественностью в основном на Международных научных форумах, опубликованы в 10 работах, 5 статей из которых

входит в перечень журналов, рекомендованных ВАК РФ, а остальные – в базы данных Web of Science и Scopus.

Обоснованность и достоверность полученных автором результатов и выводов диссертационной работы не вызывают сомнений, они вытекают из обеспеченности соответствия условий испытаний материалов и образцов нормативным документам, а также из получения большого экспериментального статистического материала при использовании современных методов и методик исследования микроструктуры и свойств сталей.

Представленная работа вносит существенный вклад в понимание процессов, происходящих в низкоуглеродистых и низколегированных сталях в условиях, моделирующих запроектную аварию с образованием кориума в реакторах ВВЭР поколения 3+.

В целом, представленные в автореферате данные, язык и стиль изложения производят хорошее впечатление цельности и законченности научного труда, который полезен широкому кругу специалистов, занимающихся исследованиями материалов ЯЭУ.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Цель работы сформулирована неудачно. Исследование само по себе не должно быть целью, необходимо достижение конечного результата с помощью проведения исследований.

2. В тексте автореферата нарушена последовательность номеров рисунков – отсутствует рисунок 3 и ссылка на него.

Сделанные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Основные положения работы Шплис Н.В. апробированы, полученные результаты являются новыми и имеют научную и практическую значимость, а логика рассуждений автора не противоречит современным представлениям о природе процессов, происходящих при высокотемпературном воздействии на микроструктуру и механические свойства низкоуглеродистых и низколегированных сталей.

Как следует из содержания автореферата, диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС, а её автор Шплис Николай Валерьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Кобылянский Геннадий Петрович

доктор технических наук


главный научный сотрудник

Акционерное общество «Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов»

433510, Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, д. 9


Тел.: (84235)73958

e-mail: gpk@niiar.ru

 29.05.2025

Подпись д.т.н. Кобылянского Г.П. заверяю:

Ученый секретарь АО «ГНИИАР»

 Д.А. Корнилов

