

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Николаевой Натальи Сергеевны «**Оптимизация структурно-фазового состояния ферритно-мартенситных сталей в процессе термической обработки в технологическом цикле производства оболочечных труб**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 — «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертация Николаевой Н.С. посвящена повышению комплекса функциональных механических свойств путем оптимизации структурнофазового состояния особотонкостенных оболочечных труб из ферритномартенситных сталей ЭК181 и ЧС139 для обоснованного применения этих материалов в качестве оболочек твэлов реакторов на быстрых нейтронах.

Главной задачей при разработке конструкционных материалов для реакторов на быстрых нейтронах является обеспечение эффективного топливоиспользования при поэтапном повышении уровня выгорания топлива и достижения повреждающих доз на оболочках твэлов более 130 сна. Это потенциально возможно при применении в качестве материала оболочек твэлов сталей ферритно-мартенситного класса, обладающих более высокой радиационной стойкостью, чем используемые в настоящее время аустенитные стали. Основной проблемой для ферритно-мартенситных сталей является снижение прочностных характеристик при температурах эксплуатации выше 600°C . Повышение характеристик ползучести и длительной прочности ферритно-мартенситных сталей может быть достигнуто изменением их структурно-фазового состояния, что связано с оптимальными термодетформационными режимами при производстве оболочечных труб. Поэтому освоение производства оболочечных труб из разработанных более жаропрочных ферритно-мартенситных сталей ЭК181 и ЧС139, в частности разработка заключительной термической обработки, как одного из основных этапов достижения требуемого комплекса физикомеханических характеристик оболочек твэлов, представляет большой научный и практический интерес, что и определяет актуальность диссертационной работы Николаевой Н. С.

Диссертантом была проведена значительная работа по отработке технологии трубного производства, в частности по проведению

экспериментов по выбору режимов заключительной термической обработки оболочечных труб из ферритно-мартенситных сталей и внедрению оптимизированных режимов термической обработки оболочечных труб из сталей ЭК181 и ЧС139, а также в научно-техническом сопровождении изготовления опытных партий труб различных типоразмеров из этих сталей на заводе АО «МСЗ» (г. Электросталь). Проведенные структурные исследования позволили выявить особенности оболочечных труб из ферритно-мартенситных сталей ЭК181 и ЧС139 после заключительной термической обработки, включающей различную технологию закалки (технологии «VSQ» и «Атон») и последующего отпуска и позволили установить, что дисперсность структуры в результате скоростной закалки по технологии «Атон» и последующего отпуска позволяет повысить кратковременные и длительные механические свойства оболочечных труб из сталей ЭК 181 и ЧС139 при максимальных рабочих температурах 670 и 700 °С. Проведенная оценка термической стабильности оболочечных труб из сталей ЭК181 и ЧС139 в интервале температур 450-700 °С с выдержкой до 19000-22000 ч. в сравнении с результатами послереакторных исследований образцов из стали ЧС139, облученных в составе материаловедческой сборки в активной зоне реактора БН-600 показали, что наблюдается значительное отличие в эволюции структуры феррито-мартенситных сталей при старении и облучении. Однако в обоих случаях сохраняется высокий уровень прочностных характеристик материала. В итоге для отечественных разработанных 12%0 хромистых ферритно-мартенситных сталей ЭК181 и ЧС139 получены важные результаты, обладающие существенной научной новизной и весомой практической значимостью.

Надежность и достоверность полученных результатов базируется на большом количестве исследованных материалов, обширности и комплексности проведенных исследований с применением современных аттестованных методик.

Следует отметить, что, судя по 6-и публикациям в журналах из перечня ВАК, многочисленным докладам на международных и российских конференциях, соискателем был проделан большой объем исследований, работа апробирована и выполнена на высоком научном уровне.

В тоже время по автореферату можно отметить следующие замечания:

- 1) В разделе «Краткое содержание работы» (стр. 7) в названии таблицы 1 некорректно указана маркировка стали ЭК 181 — 16X12B2ФТаР, т.к. судя

по приведенному в таблице химическому составу стали, в ней отсутствует титан.

2) По тексту при приведении полученных величин предела прочности (стр. 12) корректнее было бы указывать величины с погрешностями их определения, как, например, при приведении размерных характеристик («со средним размером $0,2 \pm 0,3$ мкм... » (стр. 9)).

Высказанные замечания не являются принципиальными, а носят в большей степени рекомендательный характер. В целом же автореферат написан четким и понятным языком, хорошо оформлен, имеет единичные опечатки, что дополнительно создает положительное впечатление о выполненной работе.

Считаю, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», а ее автор Николаева Наталья Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 - «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Ведущий научный сотрудник лаборатории
конструкционных материалов и
нанотехнологий отделения радиационного
материаловедения АО «Институт
реакторных материалов»

Кандидат физ.-мат. наук по спец. 01.04.07
тел. +7 34377 35148, +79126320782

E-mail: Portnyh ia@irmatom.ru,
Portnykh_IA@mail.ru

 И.А. Портных

19.09.2023

Подпись Портных ИА. заверяю
Ученый секретарь
Кандидат техн. наук

 Л.П. Синельников

