

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Николаевой Натальи Сергеевны

Тема: **«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»

Диссертационная работа Николаевой Н.С. посвящена повышению комплекса функциональных механических свойств путем оптимизации структурно-фазового состояния особотонкостенных оболочечных труб из ферритно-мартенситных сталей ЭК181 и ЧС139 для обоснованного применения этих материалов в качестве оболочек твэлов реакторов на быстрых нейтронах.

В процессе выполнения данной работы автор последовательно и методично решал многие задачи и основными результатами данных исследований стали:

- преимущества применения скоростных нагрева и охлаждения при закалке оболочечных труб из ферритно-мартенситных сталей ЭК181 и ЧС139 в термомеханическом цикле производства. Автором установлено, что применение скоростных режимов закалки приводит к измельчению структурных составляющих (размер зерна, мартенситных пакетов, ширина мартенситных реек, размер карбидов типа  $M_{23}C_6$ ) и изменению состава карбидов типа  $M_{23}C_6$ , что повышает кратковременные и длительные механические свойства оболочечных труб при максимальных рабочих температурах 670 и 700 °С;

- Установлено, что высокая термическая стабильность труб из сталей ЭК181 и ЧС139 при температурах 450 и 550 °С, выдержка до 19000 ч достигается за счет малой скорости распада пересыщенного твердого раствора и сохранения структурных параметров сталей, в частности, размера карбидов типа  $M_{23}C_6$  и бывших мартенситных реек, на исходном уровне.

К автореферату диссертационной работы можно сделать следующие замечания:

1. В работе не используются данные термодинамического моделирования фазового состава представленных в работе сталей после различных режимов их получения. Термодинамическое моделирование в данной работе могло бы сократить поиск оптимальных режимов получения материалов с заданными характеристиками;
2. На рисунке 1 автореферата представлена в характерная тонкая структура сталей ЭК181 и ЧС139. В тексте автореферата указано: *«характер распределения карбидов типа  $M_{23}C_6$  и их средний размер остается практически неизменным во всем временном интервале»*. Из рисунка 1, однозначно сделать вывод о том, что характер распределения карбидов типа  $M_{23}C_6$  и их средний размер нельзя, так как на данных рисунках идентифицировать их не представляется возможным.

В целом работа Николаевой Н.С. производит очень благоприятное впечатление. Автором проведено достаточное исследование проблемы, проанализированы разработанные ранее подходы и предложены направления для решения поставленных задач. Четко сформулированы цель и задачи исследований. Каждый этап работы имеет четкую постановку задачи, методическое обеспечение, лабораторные исследования, полный анализ полученных результатов, выводы. Результатом работы соискателя являются полезные рекомендации по закалке труб и методика № 320.635.001М определения величины зерна сорбита особотонкостенных холоднодеформированных труб из ферритно- мартенситных сталей ЭК181, ЧС139. Таким образом, исследование является законченной квалификационной работой в области металловедения.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе не вызывает сомнения, поскольку в работе получено и проанализировано большое количество данных с широким использованием современных методов исследования и обработки результатов экспериментов.

Представленные замечания никак не влияют на положительную оценку диссертационной работы «Оптимизация структурно-фазового состояния ферритно-мартенситных сталей в процессе термической обработки в технологическом цикле производства оболочечных труб, которая по актуальности решаемой задачи, объему выполненных исследований, полученных выводов, новизне и значимости полученных результатов соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСИС», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Николаева Наталья Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Я, Чеверикин Владимир Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Николаевой Натальи Сергеевны, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник,  
НИЛ «Химической термодинамики»  
Кафедры физической химии,  
Химического факультета  
МГУ им. М.В.Ломоносова, к.т.н.  
29.09.2023 г.



В.В. Чеверикин

Подпись В.В. Чеверикина заверяю



Паланская В. В.