

**Акционерное общество
«Высокотехнологический научно-исследовательский институт
неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара»**

(АО «ВНИИНМ»)

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кудрявцева Алексея Сергеевича на тему:
**«Создание 12 % хромистой стали для парогенератора реакторной установки с
натриевым теплоносителем повышенного срока эксплуатации»**, представленной на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1.
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Промышленная атомная энергетика в недалекой перспективе рассматривается как двухкомпонентная система, основанная на согласованной эксплуатации АЭС типа ВВЭР и БН, с реализацией замкнутого ЯТЦ. Эффективность системы основывается на эффективности топливоиспользования, в первую очередь, в реакторах размножителях, их безопасной и надежной эксплуатации. Успешное развитие РУ на быстрых нейтронах определяется параметрами эксплуатации его различных конструктивных составляющих, в том числе парогенераторов.

В настоящее время в реакторах на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем для выработки пара используются парогенераторы с разделением функций испарения воды и перегрева пара по отдельным модулям. С целью уменьшения удельной металлоемкости парогенератора новой реакторной установки БН-1200М была поставлена задача по переходу от секционно-модульной конструкции парогенератора к корпусной, при которой в каждом модуле были бы совмещены функции испарения воды и перегрева пара. Кроме того, для повышения эффективности парогенератора и конкурентоспособности РУ в целом потребовалась повышение температуры эксплуатации до 527 °С и срока службы до 240 000ч.

Выполненные в работе исследования по оценке повреждаемости конструкционных материалов в процессе эксплуатации парогенератора РУ БН-600 показали, что использование стали марок 10X18H9, 08X16H11M3 и 10X2M для парогенератора новой конструкции нецелесообразно, требуется разработка нового материала с высокими прочностными и коррозионными свойствами, стойкого к коррозионному растрескиванию, технологичного, с удовлетворительной свариваемостью.

Таким образом, в диссертационной работе была поставлена и успешно решена актуальная отраслевая задача по созданию нового конструкционного материала,

ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 261/17-26/12	ДЕЛО
26.01.2024	№
Осн. 3 л.	подп.
-	л.

обеспечивающего эффективность применения принципиально новой конструкции парогенератора в перспективной реакторной установке БН-1200М.

В результате проведенных исследований была создана 12 % хромистая сталь марки 07X12НМФБ, полностью соответствующая требованиям, предъявляемым к материалам парогенератора реакторной установки с натриевым теплоносителем.

Научная новизна работы Кудрявцева А.С. определяется обстоятельным исследованием и глубоким анализом результатов изучения структурно-фазового состояния разработанной сложнолегированной стали, которые легли в основу научных подходов к разработкам температурно-деформационных режимов пластической и термической обработки металлопродукции различного сортамента, что обеспечило получение заданных функциональных свойств новой стали.

В процессе разработки стали марки 07X12НМФБ был выполнен комплекс работ по исследованию влияния легирующих элементов на технологичность стали, жаропрочность, коррозионную стойкость и ее механические свойства. Проведены исследования и выбраны режимы горячей и холодной пластической деформации, а также обоснована заключительная термической обработки металлопродукции из стали 07X12НМФБ.

Неотъемлемой частью таких разработок является освоение металлургического и трубного производства с разработкой технологических режимов и изготовлением опытных партий металлопродукции в широком ассортименте полуфабрикатов.

Практическая значимость диссертационной работы имеет высокий статусный уровень, который оценивается следующими основными достижениями: - разработанная сталь принята в качестве основного конструкционного материала РУ БН-1200М парогенератора на этапе технического проекта; - применение новой стали снижает удельную металлоемкость парогенератора и повышает конкурентоспособность реакторной установки; - разработанная сталь промышленно освоена на шести металлургических предприятиях с оформлением соответствующих нормативных документов (технические условия, НП, ГОСТы).

В целом автореферат дает полное представление о содержании диссертационной работы Кудрявцева А.С., ее актуальности, новизне полученных результатов и практической значимости. Очевидна достоверность полученных результатов. Личный вклад автора в получение результатов исследований, их обоснование и внедрение убедительно подтверждается публикациями, сообщениями на конференциях и патентами, представленными в автореферате.

К содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата не в полной мере описано структурно-фазовое состояние зон сварного соединения стали марки 07X12НМФБ.

2. В связи с тем, что парогенератор работает при высоких температурах и в условиях длительных статических и циклических нагрузок, проводились ли испытания по определению скорости роста трещины при циклическом и статическом нагружениях, при каких параметрах?

3. В автореферате не указано определялось ли в работе фактическое содержание бора.

4. В автореферате отмечена возможность образования Z-фазы при превышении содержания азота свыше рекомендованного интервала. Определены ли в работе температурные и временные параметры выделения, существования Z-фазы в стали 07X12НМФБ?

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертационная работа соответствует специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями (в редакции от 20.03.2021г., Постановление Правительства РФ № 426), предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертации, Кудрявцев Алексей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.


АО «ВНИИНМ им. Академика
А.А. Бочвара»
Начальник научно-
исследовательского отдела, к.т.н.,
доцент


Леонтьева-Смирнова Мария
Владимировна

Подпись Леонтьевой-Смирновой М.В. удостоверяю

Ученый секретарь АО «ВНИИНМ
им. Академика А.А. Бочвара»
к.э.н.




Поздеев Михаил
Васильевич

Адрес: 123098, Российская Федерация, г. Москва, АО «ВНИИНМ им. ак. А.А. Бочвара»,
ул. Рогова, д. 5а,
e-mail: vniinm@rosatom.ru, тел. 8 (499) 190-89-99


26.01.24