

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Нечайкиной Т. А.

«Структура и механические свойства жаропрочного и радиационностойкого трехслойного материала на основе ванадиевого сплава с покрытием из коррозионностойкой стали», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Для надежной и экономически эффективной эксплуатации реакторов на быстрых нейтронах, необходимой для реализации их работы в замкнутом ядерном топливном цикле (ЗЯТЦ) необходима разработка новых материалов для оболочек твэлов, обладающих высокой жаропрочностью, радиационной и коррозионной стойкостью в жидкометаллических теплоносителях. Конструкционный материал, обладающий высокой жаропрочностью при температурах до 800 °С, необходим и для установок тепловой энергетики, работающих при сверхвысоких параметрах эксплуатации. В связи с этим, тема диссертационной работы Нечайкиной Т. А., посвященная разработке и исследованию нового трехслойного конструкционного материала, на основе сплава ванадия и коррозионностойкой стали, обладающего требуемыми свойствами, является актуальной.

Автор получил и исследовал трехслойный материал «сталь-ванадиевый сплав-сталь» в виде труб и листов, где сталь типа X13 и X17 выступает в качестве коррозионностойкого покрытия жаропрочного и радиационностойкого ванадиевого сплава V-4%Ti-4%Cr. Автором разработаны режимы деформационно-термической обработки для получения такого композита, обеспечивающие высокую прочность соединения компонентов и отсутствие дефектов на границе раздела. Для разработки режимов промышленного изготовления композиционных труб автором проведено математическое моделирование процессов прессования с использованием современного программного обеспечения, позволившее определить наиболее оптимальные технологические параметры обработки. С помощью современного исследовательского оборудования проведены полные комплексные исследования химического и фазового состава, микроструктуры и механических свойств композитов после различных режимов деформационно-термической обработки. В работе изучено влияние параметров обработки на изменение структуры и механических свойств. Экспериментально подтверждена принципиальная возможность получения трехслойных труб из ванадиевого сплава и стали, получены новые экспериментальные данные о их структуре и механических свойствах в широком интервале температур. Необходимо отметить, что разработка такого материала характеризуется безусловной научной новизной, поскольку таких материалов ни в России, ни за рубежом на момент начала работы не существовало.

Среди полученных автором результатов исследований особый научный интерес представляют данные о химическом, фазовом составе и микроструктуре зоны вблизи границы соединения ванадиевого сплава и стали. В частности, методом микрорентгеноспектрального анализа получены количественные данные о глубине взаимной диффузии элементов в деформированном и отожженном состоянии, методом рентгеновской дифракции получены данные о фазовом составе, с помощью

просвечивающей электронной микроскопии подробно изучено строение границы раздела. Для достижения результатов использованы не только традиционные методики, но и нестандартные, оригинальные испытания (например, методика испытания на растяжение биметаллических микрообразцов).

Предложенные автором работы режимы деформационно-термической обработки трехслойных труб из ванадиевого сплава и стали могут использоваться при разработке технологии производства оболочечных труб для реакторов на быстрых нейтронах на предприятиях Росатома.

Автореферат содержит всю необходимую информацию для детального анализа проведенной им работы – таблицы с исходными данными и полученными результатами, графические модели напряженно-деформированного состояния, микроструктуры, основные полученные зависимости. Материал изложен логично и не содержит ошибок. Указанные в автореферате публикации по теме работы подтверждают высокий научный уровень работы и характеризуют ее автора как высококвалифицированного специалиста в области металловедения конструкционных материалов.

При общей положительной характеристике работы имеются некоторые замечания:

1. В работе не проведены коррозионные испытания композиционного материала, а это необходимо если предполагается использовать материал как материал оболочек твэлов реакторов на быстрых нейтронах.

2. Следует пояснить является ли опасным рост зерна в слое стали, наблюдаемый при повышении температуры отжига трехслойных труб.

Указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы. Диссертационная работа Т.А. Нечайкиной по научному уровню, полученным результатам и их практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Нечайкина Татьяна Анатольевна - несомненно заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Член-корреспондент РАН, профессор,
доктор технических наук,



Карпов М.И.

karpov@issp.ac.ru Карпов Михаил Иванович

Почтовый адрес: Зав. лаборатории ИФТТ РАН, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика Осипяна, д.2, 142432, Россия, тел. 8(496)52 22061.

Подпись М.И. Карпова удостоверяю

Ученый секретарь ИФТТ РАН

Доктор ф.-м. н.



Г.Е. Абросимова