

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Шевякова Александра Юрьевича на тему «Формирование и эволюция структурно-фазового состояния оксидных пленок сплавов циркония при коррозии во вне реакторных и реакторных условиях», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и состоявшейся в МИСИС 16.06.2023 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом МИСИС 10.04 2023 г., протокол № 10.

Диссертация выполнена в научно-исследовательском отделе разработки циркониевых материалов научно-исследовательского и конструкторско-технологического отделения разработки твэлов с оксидным урановым топливом для тепловых реакторов АО «ВНИИНМ».

Научный руководитель – к.т.н., профессор кафедры №9 «Физические проблемы материаловедения» НИЯУ МИФИ, научный руководитель института АО «ВНИИНМ» Новиков Владимир Владимирович.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» протокол № 10 от 10.04.2023 г. в составе:

1. Кудря Александр Викторович – д.т.н., профессор кафедры металловедения и физики прочности МИСИС, профессор – председатель комиссии;
2. Беломытцев Михаил Юрьевич – д.т.н., профессор кафедры металловедения и физики прочности МИСИС;
3. Прокошкин Сергей Дмитриевич – д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник кафедры обработки металлов давлением МИСИС;
4. Лиханский Владимир Валентинович – д.ф.-м.н., профессор, начальник отдела моделирования технологий ядерного топлива НИЦ «Курчатовский институт»;
5. Таубин Михаил Львович – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник АО «НИИ НПО «ЛУЧ»

В качестве ведущей организации утвержден Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны методики подготовки образцов и проведения просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) для исследования структурно-фазового состояния оксидных пленок на поверхности изделий из циркониевых сплавов во

вне- и после- реакторных условиях и подходы к изучению эволюции состояния пленок, факторов их деградации;

- доказано влияние диффузионного процесса перераспределения легирующих элементов между частицами фазы Лавеса и оксидной пленкой сплава Э635 на развитие микропористости в оксидном слое.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы ПЭМ, электронной микродифракции и рентгеноспектрального энергодисперсионного микроанализа для послойных исследований морфологии, структурно-фазового состояния и состава оксидных пленок сплавов циркония;
- выявлены закономерности формирования и роста оксидных пленок оболочек твэлов из сплавов систем Zr-Nb и Zr-Nb-Sn-Fe при автоклавных испытаниях и эксплуатации в реакторах ВВЭР и PWR;
- изучена кинетика изменения атомной структуры и элементного состава выделений при формировании и росте оксидных пленок в результате нейтронного облучения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны и внедрены в АО «ВНИИНМ» и АО «ГНЦ НИИАР» комплексные методики изучения структурно-фазового состояния тонких оксидных пленок;
- определен оптимальный диапазон содержания олова в сплаве Э635 (0,4 – 0,6 масс.%), повышающий его коррозионную стойкость, с сохранением высокого уровня прочности и сопротивления радиационному формоизменению;
- представленные свойства сплава Э110М в условиях промышленной эксплуатации реакторов ВВЭР и PWR, вошли в разработанный и утвержденный технический проект твэла, позволивший провести в 2020 году загрузку в реактор PWR 4-го блока АЭС «Ringhals» (Швеция) четырех пилотных сборок ТВС-К, в составе которых 24 твэла с оболочками из сплава Э110М.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты получены с использованием сертифицированного оборудования по аттестованным методикам АО «ВНИИНМ», согласуются с данными в литературе и полученными в АО «ГНЦ НИИАР», Студсвик (Швеция) и Халден-проект (Норвегия).

Личный вклад соискателя состоит в:

выборе объектов исследований; разработке методик подготовки и проведения ТЭМ исследований оксидных пленок; получении, обработке и анализе экспериментальных данных; в т.ч после реакторных, обсуждении результатов; подготовке и написанию статей.

Соискатель представил 8 опубликованных работ в изданиях из перечня ВАК Минобрнауки России, 6 из них – представлены в базах данных Web of Science, Scopus.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Шевякова Александра Юрьевича соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные решения, по оптимизации составов сплавов и выборе материалов для перспективного использования в качестве комплектующих ТВС реакторов ВВЭР и PWR

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Александру Юрьевичу Шевякову ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 4 человек, против ксс, недействительных бюллетеней ксс.

Председатель Экспертной комиссии

А.В. Кудря



16.06.2023