

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационного совета Д 520.009.06 по диссертации Колесника М.Ю. на тему:  
«Моделирование процессов перелома кинетики окисления и переориентации гидридов в  
циркониевых оболочках твэлов»

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) **разработаны** модель перелома кинетики окисления циркониевых сплавов, модель переориентации гидридов и модель аксиального перераспределения водорода в оболочках твэлов, изготовленных из сплавов на основе Zr;

**создана** усовершенствованная методика моделирования переориентации гидридов в циркониевых оболочках твэлов, учитывающая кинетику растворения и выпадения гидридной фазы применительно к условиям сухого хранения отработавшего ядерного топлива;

**предложен** оригинальный подход на основе метода минимизации механической энергии для задач моделирования окисления и продемонстрирована перспективность этого подхода;

**представлены** результаты сравнения всех расчетно-теоретических моделей с экспериментальными данными и оценка неопределенностей расчетного модуля переориентации гидридов.

2) **Теоретическая значимость** проведенных исследований обоснована тем, что впервые были разработаны и получены обладающие научной новизной:

– подход, основанный на минимизации механической энергии и позволяющий прогнозировать смену режимов коррозии в зависимости от механических свойств металла;

– эффект удвоения периода при движении фронта коррозии, служащий экспериментальным подтверждением применяемого подхода;

– кинетическая модель переориентации гидридов, позволяющая оценивать долю радиальных гидридов в оболочках твэлов ОТВС при различных сценариях изменения температуры и внешних напряжений.

3) **Практическая значимость** полученных соискателем результатов исследования подтверждается тем, что:

– модель переориентации гидридов, описанная в диссертации, разработана и внедрена в виде расчетного модуля в топливный код РТОП–СХ, созданный в АО «ГНИЦ РФ ТРИНИТИ» по заказу АО «ТВЭЛ». Код является собственностью АО «ТВЭЛ» и предназначен для моделирования процесса сухого хранения отработавшего ядерного топлива;

– на основании расчетно-теоретического подхода определены рекомендации по химическому составу и термомеханической обработке металла, направленные на повышение коррозионной стойкости циркониевых сплавов.

**4) Оценка достоверности** результатов исследования выявила, что:

– теория представленного исследования построена на известных и проверяемых экспериментальных данных и общепринятых подходах;

– использовано сравнение результатов моделирования и выводов с имеющимися экспериментальными данными.

**5) Личный вклад** соискателя состоит в:

– решении механической задачи по определению параметров волнистой структуры вблизи фронта коррозии, минимизирующих механическую энергию металла и оксида в упругом и пластическом приближениях;

– выборе параметров и участии в проведении модельного эксперимента, имитирующего двухслойную систему металл/оксид;

– теоретическом анализе эволюции параметров волнистой структуры фронта коррозии;

– исследовании Фурье-спектров фронтов коррозии, доступных в открытых литературных источниках;

– разработке теоретической модели переориентации гидридов;

– программировании расчетного модуля переориентации гидридов.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК и международные реферативные базы данных, и были представлены на ряде научных конференций и семинаров.

\* \* \*

На заседании 18.09.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Колеснику Михаилу Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» (05.14.03).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (из 26 человек, входящих в состав совета) из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, проголосовал:

За – 18, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.