



Государственный научный центр  
Российской Федерации  
Акционерное общество  
«Научно-производственное объединение  
«Центральный научно-исследовательский институт  
технологии машиностроения»

\*\*\*  
(АО «НПО «ЦНИИТМАШ»)  
115088, Москва, Шарикоподшипниковская, 4  
Телефон: (495)675-83-02. Факс: (495)674-21-96  
<http://www.cniitmash.ru>  
E-mail: [cniitmash@cniitmash.ru](mailto:cniitmash@cniitmash.ru)

В диссертационный Совет  
Д411.006.01  
191015, г. Санкт-Петербург,  
ул. Шпалерная, д. 49,  
ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей».

### Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Сорокина А.А. на тему: «Физико-механическое моделирование деформирования и разрушения сильнооблученных аустенитных сталей и разработка методов прогнозирования свойств материалов для ВКУ ВВЭР» по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

В работе рассмотрены вопросы прогнозирования радиационного охрупчивания аустенитных сталей, используемых для изготовления внутрикорпусных устройств (ВКУ) реакторов типа ВВЭР. Работа является весьма актуальной, поскольку при эксплуатации в металле ВКУ происходят процессы интенсивного охрупчивания, снижения пластичности и трещиностойкости под действием нейтронного облучения, интенсивность которого существенно выше, чем на корпусе реактора. Вследствие радиационного распухания и температурного расширения материала в ВКУ возникают внутренние напряжения, которые при наличии дефектов могут привести к выкрашиванию элементов ВКУ. В результате радиационного распухания и радиационной ползучести происходит формоизменение ВКУ, что может привести к нарушению его работоспособности.

Автором разработана методология оценки прочности и формоизменения элементов ВКУ с учетом влияния основных эксплуатационных факторов. Исследовано влияние нейтронного облучения и условий нагружения на механические свойства и трещиностойкость конструкционных материалов. На основе выполненных экспериментов разработаны модели поведения материалов, позволяющие прогнозировать влияние нейтронного облучения и температуры эксплуатации на радиационное распухание, пластичность, статическую трещиностойкость и радиационную ползучесть аустенитных сталей.

Вх. № <u>4115</u>	Исполнено
<u>04.12.15</u>	В ДЕЛО
Основн. <u>2</u>	№ _____
Прил. _____	подп. _____

Результаты работы использовались при подготовке Руководящих документов и Методик ОАО «Концерн Росэнергоатом» и МАГАТЭ, на основе которых проводится обоснование продления срока эксплуатации реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.

В качестве замечания можно отметить, что автор не уделил достаточного внимания вопросам анализа влияния скорости набора повреждающей дозы облучения на процессы деградации материалов ВКУ.

Данное замечание не снижает значимости полученных автором результатов. Полученные результаты характеризуются новизной и достоверностью. Выводы и заключения работы обоснованы.

Работа выполнена на хорошем научно-методическом уровне и является законченным научным исследованием. Представленная диссертация отвечает требованиям Положения ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Сорокин Александр Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Зав. отделом прочности  
материалов и конструкций  
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»  
д.т.н., проф.



Казанцев А.Г.

Подпись Казанцева Александра Георгиевича  
заверяю:  
ученый секретарь  
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»



Бараненко М.А.