

Зд № 3445	в ДЕЛО
29.09.2017	№
Основатель	показ.
Прил	л.

Отзыв

на автореферат диссертации В.Н. Фоменко

«Прогнозирование вязкости разрушения для расчета прочности корпусов реакторов типа ВВЭР на основе испытаний образцов-свидетелей и локального критерия хрупкого разрушения», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

Актуальность данной диссертационной работы обусловлена необходимостью обоснования продления срока эксплуатации корпусов водоводяных энергетических реакторов (ВВЭР), который в значительной мере определяется сопротивлением хрупкому разрушению корпуса в условиях нейтронного облучения и повышенной температуры реактора ВВЭР.

Обычно обоснование продления срока эксплуатации корпуса основывалось на базе общих нормативных зависимостей, описывающих кинетику охрупчивания материала в процессе эксплуатации, и гарантированных значений критической температуры хрупкости, что не позволяло индивидуализировать оценку срока эксплуатации, так как не учитывало свойства материала конкретного корпуса.

В связи с этим в представленной работе разработана методология прогнозирования температурной зависимости трещиностойкости $K_{JC}(T)$ на основе испытаний образцов-свидетелей конкретного корпуса реактора типа ВВЭР.

Основными достигнутыми результатами выполненной работы стали следующие:

- модернизирована вероятностная модель хрупкого разрушения “Прометей”, что позволило описать хрупкое разрушение образцов различного типа при различных температурах испытания;
- модернизирован инженерный метод “Единая кривая”, который обеспечивает адекватный прогноз температурной зависимости трещиностойкости $K_{JC}(T)$ на основании испытания образцов-свидетелей;
- разработана методика определения запаса на пространственную неоднородность при рассмотрении критической температуры хрупкости для зоны постулированного дефекта, а также предложена процедура определения запаса на ограниченное количество образцов-свидетелей;
- разработана методика определения размера контура интегрирования J-интеграла для расчета корпуса ВВЭР на сопротивлении хрупкому разрушению при аварийном расхолаживании.

При этом выполнен большой объём экспериментальных исследований, разработаны расчетные модели на базе теории вероятности, теории деформируемого твердого тела, механики и физики разрушений, а также выполнены расчеты напряженно-деформированного состояния вблизи вершины трещины в исследуемых образцах методом конечных элементов с использованием

современного программного комплекса "ANSYS". Достоверность полученных результатов подтверждена соответствием результатов расчетов экспериментальным данным.

Работа представляет несомненный научный интерес и имеет большую практическую значимость. Разработанная методология вошла в состав руководящих документов АО "Концерна "Росэнергоатом", утвержденных "Ростехнадзором", с помощью которых выполнено обоснование продления сроков эксплуатации до 60 лет корпусов реактора ВВЭР-1000, ВВЭР-440, а также обоснован проектный срок эксплуатации 60 лет для корпуса реактора ВВЭР-1200.

По тексту автореферата можно сделать следующие замечания.

1. Не приведено численное сравнение вероятностных моделей хрупкого разрушения "Прометей" и "Прометей-М".

2. Не представлены примеры применения разработанных методик для конкретных конструкций корпусов ВВЭР.

3. В автореферате сказано, о преимуществе модернизированной модели "Прометей-М" перед моделью "Прометей". Тем не менее расчет вероятности разрушения в главе 6 выполнен с помощью модели "Прометей".

В целом результаты и выводы, содержащиеся в автореферате, представляются обоснованными, достоверными и в достаточной степени апробированными в научных публикациях и докладах. В процессе выполнения работы получен патент на изобретение. Работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Начальник отдела прочности
АО «ОКБМ Африкантов», к.т.н.
тел.: +7 (831) 246-98-58

Виленский Олег Юрьевич

Заместитель начальника
отдела прочности
АО «ОКБМ Африкантов»

Рябцов Александр Викторович

АО «ОКБМ Африкантов», Бурнаковский проезд, 15, Нижний Новгород, Россия,
603074, тел.: +7 (831) 275-26-40, e-mail: okbm@okbm.nnov.ru,

Подписи О.Ю. Виленского, А.В. Рябцова заверяю.
Главный ученый секретарь
АО «ОКБМ Африкантов», д.т.н.



А.М. Бахметьев