

ОТЗЫВ

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

Ресурс эксплуатации АЭС существенным образом влияет на ее экономическую эффективность. Для обоснования увеличения ресурса энергоблоков ВВЭР необходимо прогнозирование работоспособности несменных элементов реактора, к которым относится, в частности, их корпус. Под длительным воздействием облучения и температуры при эксплуатации в материале корпуса реактора происходят структурные изменения, приводящие к сдвигу температуры хрупко-вязкого перехода в область повышенных температур, что может представлять потенциальную опасность хрупкого разрушения, для оценки которой необходимо знание зависимости характеристик трещиностойкости материала корпуса реактора от температуры.

Работа Фоменко Валентина Николаевича посвящена разработке методологии прогнозирования температурной зависимости характеристики трещиностойкости $K_{JC}(T)$ с использованием экспериментальных результатов и решения задачи по определению размера контура интегрирования J -интеграла, *что определяет актуальность диссертационной работы.*

Научная новизна полученных результатов заключается в модернизации вероятностной модели разрушения «Прометей» и ее использовании для расчета условий зарождения и роста микротрещин скола. Это позволило с использованием экспериментальных результатов испытаний образцов-свидетелей материала корпуса реактора получить адекватные результаты расчета вероятности хрупкого разрушения. Модернизация инженерного приложения «Единая кривая» была использована для более достоверного прогнозирования температурной зависимости $K_{JC}(T)$.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что с использованием разработанной методологии построения температурной зависимости $K_{JC}(T)$ были получены прогнозные оценки безопасной эксплуатации корпуса реактора и определены коэффициенты запаса на стохастическую природу хрупкого разрушения, неоднородность свойств материала корпуса реактора и на ограниченность количества

НИИ «Курчатовский институт»
ЦНИИ КМ «Прометей»

доу	Вх. № 3427	в ДЕЛО
	«27» 09 2017г.	№
	Осн. 3 л.	подп.
	Прил. л.	

испытанных образцов-свидетелей. Все это нашло отражение в разработанных и утвержденных «Ростехнадзором» соответствующих руководящих документах.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечена использованием сертифицированного экспериментального оборудования, проведением испытаний в соответствии с российскими и международными стандартами, соответствием результатов расчетов экспериментальным данным.

Результаты диссертационной работы, выполненной Валентином Николаевичем Фоменко, *прошли апробацию* на международных и отечественных конференциях по тематикам физики прочности и материаловедения, и были опубликованы в печатных изданиях из списка ВАК и других рецензируемых научных журналах.

Замечания к работе

В качества замечаний можно отметить следующее:

1. На графиках, приведенных в описании содержания глав, оси подписаны очень мелким шрифтом, что создает большие неудобства при их чтении и восприятии, особенно рис. 1, 3.
2. В главе 2 говорится (стр.9, 10), что ранее в условии зарождения микротрещин скола использовалось максимальное напряжение σ_I , а в модернизированной модели для этого используется $\sigma_{мс}$ - критическое напряжение зарождения микротрещины скола. В то же время, на рис. 1 приводится зависимость вероятности разрушения элементарной ячейки при ее произвольном нагружении от σ_I , а не от $\sigma_{мс}$. То есть, приводятся результаты расчета в не модернизированной модели, хотя декларируется, что используется модернизированная модель.
3. На рис.5 (стр. 13) в названии рисунка не указана (упущена) вторая кривая, с которой проводится сравнение (AUC). На рис. 8 и 9 (стр.15) показаны зависимости не от степени охрупчивания, как обещает подрисовочная надпись, а от T_{100} - температуры, при которой $K_J = 100 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$, и на осях не указаны единицы измерений ($^{\circ}\text{C}$).

Отмеченные технические замечания не затрагивают основных результатов, полученных в работе, и не влияют на ее оценку. Судя по автореферату, диссертационная работа «Прогнозирование вязкости разрушения для расчета прочности корпусов реакторов типа ВВЭР на основе испытаний образцов-свидетелей и локального критерия хрупкого разрушения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 15.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)», является логически законченным целостным научным трудом, с хорошим уровнем

проработки исследуемых вопросов. Она удовлетворяет требованиям Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации к кандидатским диссертациям, а ее автор Фоменко Валентин Николаевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Советник дирекции

АО «ИРМ», доктор технических наук,

Шифр специальности 05.16.01

«Металловедение и термическая обработка металлов»

Эксперт РАН, сертификат 2016-01-1466-0090



А.В.Козлов

Подпись А.В. Козлова заверяю,

И.о. заместитель директора АО «ИРМ»

по научной и инновационной деятельности

кандидат технических наук



К.И.Ильин

АО «Институт реакторных материалов»

624250, а/я 29, Свердловская обл., г. Заречный

тел.: (34377)-35093, факс: (34377)-35131

e-mail: irm@irmatom.ru