



ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСАТОМ»

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТРОИЦКИЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННЫХ И ТЕРМОЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

(АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»)

Адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Пушковых, владение 12, Телеграф/телекс: 206178 LINER RU,  
Телеграф: г. Москва, г. Троицк, ГНЦ РФ ТРИНИТИ, Телефакс: +7(495) 841-57-76; E-mail: liner@triniti.ru; WEB-сервер: www.triniti.ru  
ОКПО:08624272; ОГРН:1157746176400; ИНН/КПП: 7751002460/775101001

31.08.2017г. № 226-07/05/1254

на \_\_\_\_\_

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук 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 15.16.09 – материаловедение (машиностроение)

Актуальность диссертационной работы Фоменко В.Н. вызвана необходимостью оценки сопротивляемости хрупкому разрушению (СХР) корпусов ядерных реакторов (КР). Эти оценки проводятся для продления срока службы эксплуатации КР. Для определения СХР используются испытания мелкомасштабных образцов свидетелей. Интерпретация результатов испытаний и корректное перенесение их на реальные условия нагружения КР в ходе эксплуатации требует построение зависимостей, учитывающих статистическую природу разрушения и основные закономерности разрушения материала. При построении зависимостей, описывающих СХР, необходимо учитывать материал сплава и условия его эксплуатации – температуру и повреждающую дозу. В диссертации поставлена и решена задача разработки методологии прогнозирования температурной зависимости трещиностойкости (КЖС) на основе испытаний образцов-свидетелей и разработка методики определения контура интегрирования неинвариантного J-интеграла для режима разгрузки КР типа ВВЭР.

ФНЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
ДОУ	Вх. № 3257 в ДЕЛО
	13.09.2017г. № _____
	Оси. 3 л. подп. _____
	Прил. _____ л.

Научная новизна и значимость результатов диссертационной работы обусловлена тем, что в рамках разработанной Фоменко В.Н. модели хрупкого разрушения определена вероятность разрушения для произвольной истории нагружения материала. Модернизирован инженерный метод «Единая кривая» для более адекватного прогноза  $K_{JCS}(T)$  в широком диапазоне температур испытаний и в широком диапазоне температур охрупчивания материала. Разработана методология системы запасов при определении  $K_{JCS}(T)$  для учета стохастической природы разрушения и пространственной неоднородности свойств материала КР.

Результаты диссертационной работы внедрены в руководящие документы. Методика определения СХР используется в руководящих документах АО «Концерн Росэнергоатом» при расчетах прочности и ресурса корпусов реакторов ВВЭР-1000 и в документацию МАГАТЭ. Методика оценки  $J$ -интеграла и инженерный метод «Модернизированная единая кривая» вошли в методики, используемые для расчетов СХР корпусов реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. Указанные методики использованы при обосновании продления сроков эксплуатации до 60 лет КР ВВЭР-1000 отечественных и зарубежных блоков ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200.

Достоверность полученных Фоменко В.Н. результатов не вызывает сомнения. Они прошли широкую апробацию на российских и зарубежных научно-технических конференциях, опубликованы в ведущих журналах по тематике диссертации, входящих в список ВАК России, и защищены патентом.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В автореферате не отражены физические основания влияния гидростатических напряжений на нуклеацию трещины (уравнение (2));
2. Недостаточно четкое описание функциональных зависимостей и использования уравнений (4) и (5) для расчета вероятности хрупкого разрушения;
3. В главе 3 нет пояснения, каким образом учитывается различие механизмов охрупчивания в трех вариантах построения единой зависимости для трещиностойкости.

Отмеченные замечания не снижают значимость полученных в работе результатов. Анализ всех аспектов диссертационной работы позволяет сделать вывод о том, что она полностью соответствует требованиям, предъявляемым к

кандидатским диссертациям ВАК России, а ее автор, Фоменко Валентин Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 15.16.09 – материаловедение (машиностроение).

Директор отделения безопасности объектов атомной энергетики  
АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»

д.ф.-м.н., профессор

В.В. Лиханский

Подпись В.В. Лиханского заверяю:  
Ученый секретарь АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»  
к.ф.-м.-н.



А.А. Ежов