



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)

НИЦ “Курчатовский институт” –  
ЦНИИКМ “Прометей”  
г. Санкт -Петербург, Шпалерная ул., 49.  
Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 411.006.01,  
д.т.н., проф. Малышевскому В.А.

НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»		
доу	Вх. № <u>3454</u>	в ДЕЛО
	<u>03.10.2017</u> г.	№ _____
	Осп. <u>2</u> л.	подп. _____
	Прил. _____ л.	

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фоменко В.Н. на тему “Прогнозирование вязкости разрушения для расчета прочности корпусов реакторов типа ВВЭР на основе образцов-свидетелей и локального критерия хрупкого разрушения” представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Как известно, корпус реактора, является незаменимым элементом реакторной установки, уровень характеристик вязкости разрушения основного металла и металла сварных соединений которого в значительной степени определяет безопасный срок эксплуатации РУ.

В этой связи, совершенствование методов прогнозирования вязкости разрушения с учетом индивидуальных характеристик металла корпуса реактора, является актуальной задачей.

В диссертации рассмотрен широкий круг вопросов, касающихся разработки методологии прогнозирования температурной зависимости трещиностойкости по данным испытаний образцов – свидетелей, усовершенствована вероятностная модель хрупкого разрушения, сформулирована методология определения запасов на пространственную неоднородность свойств материала, ограниченное число испытываемых образцов-свидетелей и тип образца. Обоснована методика определения размера контура интегрирования для вычисления J-интеграла. Предложена и обоснована технология изготовления реконструированных сварных образцов типа СТ из обломков ударных образцов.

Полученные результаты использовались при подготовке ряда нормативных документов, обосновании и продлении сроков эксплуатации до 60 лет реакторов типа ВВЭР.

По работе имеются следующие замечания:

1. Оценка пространственной неоднородности металла корпуса реактора выполнялась по косвенно рассчитываемым (по данным испытаний на ударный изгиб) в соответствии с ПНАЭ Г 7-002-86 и РД ЭО 0598-2004 значениям критической температуры хрупкости  $T_0$  и  $T_k$ . В силу ограниченного числа испытываемых образцов (по РД ЭО 0598-2004 допускается 12 образцов), сильного рассеяния и бимодального распределения значений ударной вязкости в области хрупко-вязкого перехода, погрешность оценок критической температуры хрупкости по данным методикам может превышать  $\pm 10^\circ\text{C}$ . Данный фактор не учитывался автором при анализе и определении запасов на пространственную неоднородность.

2. Принятое предположение о постоянстве величины стандартного отклонения критической температуры хрупкости в процессе эксплуатации нуждается в экспериментальном обосновании. Не исключено, что повышение уровня микронеоднородности материала и выполнение кривой ударной вязкости в результате облучения приведет к повышению рассеяния значений ударной вязкости и  $T_k$ .

Указанные замечания не снижают значимости основных полученных результатов.

Диссертация Фоменко В.Н. представляет собой завершенную научно-квалификационную работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для обоснования прочности и продления ресурса эксплуатации корпусов реакторов типа ВВЭР. Основные выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Работа отвечает требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Фоменко Валентин Николаевич 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.