



ЦНИИТМАШ
РОСАТОМ

ОРГАНИЗАЦИЯ АО «АТОМЭНЕРГОМАШ»
**Государственный научный центр
Российской Федерации
Акционерное общество
«Научно-производственное объединение
«Центральный научно-исследовательский
институт технологии машиностроения»
(ГНЦРФАО «НПО «ЦНИИТМАШ»)**

ул. Шарикоподшипниковская, д. 4,
Москва, 115088
Телефон (495) 675-83-01, факс (495) 674-21-96
E-mail: cniitmash@cniitmash.com
ОКПО 00212179, ОГРН 1067746376070
ИНН 7723564851, КПП 772301001

№ _____

НИЦ «Курчатовский институт- ЦНИИ КМ
«Прометей»
191015, г. Санкт-Петербург,
ул. Шпалерная, д. 49,
Ученому секретарю диссертационного совета
Д411.006.01
д.т.н., проф. Хлусовой Е.И.

Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Пироговой Н. Е. на тему: “Определение доминирующих механизмов и разработка методов прогнозирования коррозионного растрескивания под напряжением облученных аустенитных сталей для ВКУ ВВЭР и PWR” по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

Элементы ВКУ ВВЭР вследствие нейтронного облучения подвергаются неоднородному по объему материала радиационному распуханию и, как следствие, к возникновению в них значительных внутренних напряжений. Неблагоприятное сочетание высокой повреждающей дозы, растягивающих напряжений и коррозионной среды теплоносителя первого контура, может привести к повреждению элементов ВКУ по механизму коррозионного растрескивания под напряжением (КРН), стимулированного облучением и ограничению ресурса элементов ВКУ.

В связи с отмеченным, разработка физически обоснованной модели КРН облученных аустенитных сталей в среде теплоносителя I контура, позволяющей прогнозировать долговечность ВКУ по критерию коррозионного растрескивания является актуальной задачей.

В работе выполнен комплекс исследований КРН аустенитных сталей марок 321, 304 и 316 и их российских аналогов, облученных до различных повреждающих доз, включая автоклавные испытания в воде высоких параметров, имитирующей теплоноситель I контура, при различных условиях статического и циклического нагружения.

На основе полученных результатов разработаны новые разделы в руководящем документе РД ЭО 1.1.2.99.0944-2013 «Методика расчета прочности и остаточного ресурса внутрикорпусных устройств ВВЭР-1000 при продлении срока эксплуатации до 60 лет» и государственных стандартах ГОСТ «Водо-водяной энергетической реактор. Расчёт на прочность внутрикорпусных устройств на стадии проектирования и постпроектной стадии» по расчету долговечности ВКУ по критерию КРН».

В качестве замечаний можно отметить:

1. В диссертации не приведены данные о характере изменения напряжений, деформаций и скоростей деформаций в элементах ВКУ во времени в процессе эксплуатации. В связи с этим затруднена оценка представительности выбранных режимов нагружения лабораторных образцов (испытания с постоянной скоростью деформации, испытания на ползучесть при постоянном напряжении, циклическое асимметричное нагружение).
2. Не рассмотрено влияние на развитие повреждений в ВКУ переходных режимов (разогрев, расхолаживание и др.), при которых происходит изменение температуры и скорости деформации, а также аварийных ситуаций.
3. Для оценки повреждаемости в условиях изменяющихся напряжений используется линейный закон суммирования повреждений в относительных долговечностях (временная трактовка), верификация которого выполнена только при нагружениях с постоянным уровнем напряжений.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов.

Диссертационная работа выполнена на хорошем научно-методическом уровне и является законченным исследованием. Автореферат полностью отражает содержание работы.

Новые научные результаты, полученные автором имеют существенное значение для обоснования прочности ВКУ ВВЭР.

Представленная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Пирогова Наталья Евгеньевна заслуживает присуждения ей 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 Александр Георгиевич

Подпись Казанцева Александра Георгиевича заверяю
Зам. генерального директора
по научной работе д.т.н., проф.

Косырев Константин Львович

