

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



**ВНИИМ**  
имени А.А.Бочвара

«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА А.А. БОЧВАРА» (АО «ВНИИМ»)

123060, Москва, а/я 369, АО «ВНИИМ»; Телеграф: 123060, Москва, «ПЕРЕКАТ»; Телетайп: 111674, Москва, «ДИВО»; Телефон: 8 (499) 190-4994.  
Факс: 8 (499) 196-4168, 8 (495) 742-5721. <http://www.bochvar.ru> E-mail: [post@bochvar.ru](mailto:post@bochvar.ru)  
ОКПО 07625329, ОГРН 5087746697198, ИНН/КПП 7734598490/773401001

17.11.2017 № ф 07/345  
На \_\_\_\_\_ Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 520.009.06  
к. ф.-м. н. А.С. Колокол  
123182, г. Москва, пл. Курчатова, д.1

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бубякина Сергея Александровича

**«Влияние длительных температурных выдержек и облучения на механизмы  
зарождения хрупкой трещины и напряжение отрыва сталей корпусов реакторов  
ВВЭР-1000»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая проектирование,  
эксплуатацию и вывод из эксплуатации»

Диссертационная работа посвящена важной проблематике – разработке методики реконструкции образцов типа СТ из половинок испытанных образцов типа SE(B) или Шарпи. Результаты испытаний реконструированных образцов позволяют получить более достоверные значения по трещиностойкости и расширить эту базу данных для сталей корпусов реакторов (КР) ВВЭР-1000 с целью оценки возможности продления их ресурса. Изучение изломов образцов после испытаний на вязкость разрушения позволяет выявить источники зарождения хрупкой трещины, сформулировать критерий хрупкого разрушения и уточнить механизм радиационного охрупчивания сталей для адекватного прогнозирования их свойств на длительный период. В этой связи диссертационная работа Бубякина С.А. является актуальной.

В работе расчётным путём обоснована возможность реконструкции образцов с применением электронно-лучевой сварки, обеспечивающая минимальные остаточные сварочные напряжения без перегрева центральной вставки и минимальную толщину сварного шва. Экспериментально подобран режим сварки для реконструкции образцов при сохранении структурных параметров и механических свойств материала. Для подтверждения идентичности механизмов зарождения хрупкой трещины в испытаниях на трещиностойкость стандартных и реконструированных образцов типа СТ проведены и представлены систематические фрактографические исследования образцов-свидетелей сталей КР ВВЭР-1000.

Для установления взаимосвязи параметров трещиностойкости со структурными элементами изломов образцов, выявления причин снижения их трещиностойкости после воздействия рабочей температуры при длительном сроке службы, автор использовал оригинальную расчетно-экспериментальную методику определения критического

локального напряжения отрыва для различных типов источников зарождения хрупкой трещины в образцах с кольцевым надрезом, испытанных на одноосное статическое растяжение.

Результаты настоящей работы позволяют выявить структурные изменения, происходящие в материале, как под воздействием температурной выдержки, так и при совместном влиянии температуры и облучения, что повышает достоверность прогноза свойств материалов КР ВВЭР-1000 при обосновании возможности их эксплуатации за пределами проектного срока службы.

Полученные автором результаты положены в основу разработанного «Способа изготовления сварного составного образца типа СТ для испытаний на трещиностойкость облученного металла», на который получен патент.

Диссертация оставляет хорошее впечатление, содержит необходимый иллюстративный материал и является законченной научной работой.

В качестве недостатков автореферата следует отметить следующее:

по стилистике изложения

- Последний абзац раздела «Актуальность темы исследования» логичнее дать перед предпоследним абзацем этого раздела, в котором подводится итог актуальности работы;

- Формулировку цели работы лучше изложить в два предложения, и в первом предложении заменить повторяющиеся слова в одном случае на их смысловые аналоги (например, «использование» на «применение» и «данные» на «результаты»);

- Раздел «Заключение» выглядит излишне громоздким (11 пунктов), при этом некоторые пункты (1 и 8) носят описательный характер и не содержат конкретных результатов работы;

по надежности результатов

- Данные по нагрузке в таблице 4 не убеждают, что для образцов в охрупченном состоянии она ниже, чем для отожженных образцов, как заявлено по тексту на стр. 17. Испытания для разных состояний образцов проводились не при одинаковой температуре. То же самое относится к результатам таблицы 5.

Указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления от работы. По объему, научному уровню и ценности результатов диссертационная работа соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 28.08.2017 г.), а ее автор, Бубякин Сергей Александрович достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации».

Начальник отдела, д-р техн. наук,  
старший научный сотрудник

Подпись Маркелова В.А. удостоверяю  
Ученый секретарь, канд. экон. наук.



В.А. Маркелов

М.В. Поздеев