

**«Национальный
исследовательский ядерный
университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)»**

Каширское шоссе, д.31, г. Москва, 115409
Тел. (499) 324-87-66, факс (499) 324-21-11
<http://www.mephi.ru>

123182, г. Москва,
пл. Академика Курчатова, д.1

Ученому секретарю диссертационного
Совета Д 520.009.06
А.С. Колоколу

№ _____
На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крикун Екатерины Владимировны на тему
«Механизмы радиационного охрупчивания стали 15X2НМФА класс 1 корпуса реактора
ВВЭР-1000 под действием облучения в диапазоне температур (50–400) °С»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая
проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»

Средняя рабочая температура в активной зоне энергетических реакторов типа ВВЭР составляет ~300 °С, а корпуса их работают при несколько меньших температурах. КПД таких реакторов около 33 %. Повышение КПД до 45 % и экономичности ВВЭР возможно использованием водного теплоносителя сверхкритических параметров (концепция ВВЭР-СКД с температурой теплоносителя на входе/выходе ~280/540 °С, давлением ~25 МПа, расчетной температурой корпуса до 350 °С). Кроме того, имеются проекты реакторов малой мощности, включая плавучие атомные теплоэлектростанции, для энергообеспечения отдаленных областей России, корпуса которых будут эксплуатироваться при значительно меньших температурах. Вместе с тем, поведение корпусов реакторных установок при работе при малых и высоких температурах не известно. В связи с этим тематика диссертационной работы, посвященной определению влияния различных температур облучения на микроструктуру, структурно-фазовое состояние и механизмы радиационного охрупчивания корпусной стали 15X2НМФА является весьма *актуальной* для предсказания состояния корпусов при облучении в температурных условиях, отличающихся от температуры на корпусе эксплуатируемых в настоящее время ВВЭР.

Новизна работы заключается в том, что в ней впервые установлено влияние низкотемпературного (50–140 °С) и высокотемпературного (400 °С) облучений на изменение фазового состава, микроструктуру и механизмы радиационного охрупчивания стали 15X2НМФА класс 1 по сравнению с температурами облучения, характерными для корпусов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. Впервые количественно определены величины сдвигов критической температуры хрупко-вязкого перехода стали 15X2НМФА класс 1 в зависимости от температуры облучения. При этом в процессе выполнения работы разработан и запатентован программный пакет «*DiffraCalc*», позволяющий повысить точность проведения анализа фазового состава сталей микродифракционным методом.

Практическая значимость работы определяется тем, что полученные в работе результаты по определению механизмов охрупчивания позволяют прогнозировать радиационную стойкость корпусных сталей в широком интервале температур возможной эксплуатации корпусов реакторов различного назначения и рекомендовать сталь 15X2НМФА класс 1 в качестве кандидатного материала корпуса перспективного реактора ВВЭР-СКД. Практически важным для исследователей является созданный и запатентованный программный пакет «*DiffraCalc*», позволяющий повысить точность и ускорить процесс идентификации фазового состава широкого круга конструкционных и функциональных материалов.

Обоснованность и достоверность полученных автором результатов и выводов диссертационной работы не вызывает сомнений, что обусловлено использованием широкого спектра экспериментальных методик и аттестованной аппаратуры, а также существенной базой полученных экспериментальных результатов, которые не противоречат данным других исследовательских научных коллективов.

Автореферат диссертационной Крикун Е.В. оформлен в соответствии с требованиями ВАК, написан технически грамотным русским языком. Основные результаты, полученные соискателем, опубликованы в 22 научных работах, в том числе 7 статей – в ведущих научных журналах из перечня ВАК, получен 1 патент на изобретение, неоднократно докладывались на 14 российских и международных конференциях.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить следующее.

1). В автореферате отсутствует список конференций, на которых проходила апробация работы, есть только их количество (14).

2). Скучно приведены данные по механическим испытаниям. Может они приведены расширенно в рукописи диссертации?

3). Используются сокращения, которые не введены, например, КР.

4). К сожалению, автореферат не лишен некоторых стилистических и орфографических неточностей.

Указанные замечания не снижают ценность полученных результатов. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ (№842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Крикун Екатерина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации».

Профессор кафедры «Физические проблемы материаловедения» Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», д.ф.-м.н., профессор

Чернов
22.08.2017

Чернов Иван Ильич

Адрес: 115409, г. Москва, Каширское ш., д. 31
Тел.: +7 (495) 788-56-99, доб.92-72
Факс: +7 (495) 324-31-65
E-mail: i_chernov@mail.ru

Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



Шалеева Т.С.