



РОСЭНЕРГОАТОМ

НОВОВОРОНЕЖСКАЯ
АЭС

Открытое акционерное общество «Российский концерн
по производству электрической и тепловой энергии
на атомных станциях» (ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

**Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Нововоронежская атомная станция»
(Нововоронежская АЭС)**

промышленная зона Южная 1, г. Нововоронеж,
Воронежской обл., 396071

тел. +7(47364)7-33-05, факс: +7(47364)7-33-02

e-mail: nvnp1@nvnp1.rosenergoatom.ru

ОКПО 01673497 ОГРН 5087746119951

ИНН 7721632827 КПП 365143001

03.04.2015 № 33/3229

На № 13-05/390 от 11.03.2015

Ученому секретарю
диссертационного совета
ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»
Малышевскому В.А.
191015
г. Санкт-Петербург,
ул. Шпалерная, д. 49

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Юрченко Елены Владимировны**
“Исследование и прогнозирование радиационного и теплового охрупчивания
материалов эксплуатируемых и перспективных корпусов реакторов ВВЭР”,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение).

Вопросы, поднятые в диссертационной работе, являются отражением насущных задач атомной энергетики и, в частности, такой важной проблемы как продление срока службы корпусов реакторов АЭС. Ресурс корпуса атомного реактора определяется состоянием металла, из которого он изготовлен. Известно, что это состояние изменяется в течение эксплуатации энергоблока. При воздействии нейтронного облучения металл корпуса охрупчивается. В результате его способность сопротивляться хрупкому разрушению уменьшается. В тоже время, эта характеристика тесно связана с ресурсом корпуса реактора. Поэтому очень важно знать, как изменяется сопротивление хрупкому разрушению в течение времени, то есть трансформацию $K_{JC}(T)$ кривой в процессе эксплуатации.

В соответствии с существующими на данный момент методиками температурные зависимости вязкости разрушения могут быть построены, в том числе, и по результатам испытаний образцов Шарпи с V-образным надрезом на ударный изгиб с использованием соответствующих дозовых зависимостей. К сожалению, нормативная база экспериментальных данных и нормативные (ПНАЭ Г-7-002-86) зависимости, прогнозирующие охрупчивание материалов КР, достаточно устарели, так как не пересматривались с 1986 года. Выполненный с этого времени комплекс исследований показал, что эти зависимости в ряде случаев дают неадекватный и неконсервативный прогноз.

Проведенное Е.В.Юрченко в рамках диссертационной работы исследование кинетики охрупчивания материалов корпусов реакторов типа ВВЭР (эксплуатирующихся и проектируемых) в процессе эксплуатации под действием

Т. Орлов Т.М.
15.04.15

Вх. № 1308	Исполн. В.ДЕЛ.
15.04.2015 г.	
Основн. 2 л.	№
Прил. л.	полп.

нейтронного облучения и теплового старения позволило разработать методологию прогнозирования радиационного охрупчивания корпусных реакторных материалов и получить новые дозо-временные зависимости для материалов КР ВВЭР, учитывающие влияние примесных и легирующих элементов, а также температуры облучения. Автором диссертации были выявлены основные закономерности и определено влияние интенсивности нейтронного облучения (эффект флакса нейтронов) на радиационное охрупчивание корпусных материалов ВВЭР в зависимости от доминирующих механизмов радиационного повреждения.

Разработанный в рамках диссертации новый экспериментально-расчетный метод для прогнозирования теплового старения материалов КР ВВЭР позволяет выполнить оценки максимально возможного сдвига критической температуры хрупкости для материалов корпусов реакторов ВВЭР-1000 на срок эксплуатации ≈ 60 лет и более.

Полученные в рамках диссертации результаты вошли в руководящие документы ОАО «Концерн Росэнергоатом», на основании которых ведутся такие практически важные работы как обоснование продления срока эксплуатации КР ВВЭР, а также обоснование срока эксплуатации корпусов реакторов ВВЭР поколения 3+.

По автореферату имеются некоторые замечания:

1. Из автореферата не ясно, почему с увеличением продолжительности отжига доля хрупкого межзеренного разрушения на поверхности излома образцов увеличивается, а свойства материала улучшаются.
2. Стали марок 15Х2МФА и 15Х2НМФА достаточно близки по своим композициям, при этом, как показано в автореферате сталь марки 15Х2НМФА подвержена тепловому старению, а сталь марки 15Х2МФА нет. В автореферате было бы неплохо привести краткий анализ причин такого различия.

Замечания, сделанные по автореферату, не снижают значимость и высокого уровня работы. Считаю, что диссертация соответствует специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение), удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Юрченко Елена Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук.

Главный инженер
филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Нововоронежская АЭС»



Федоров Анатолий Иванович

А.М. Киселев
ОДМиТК
тел. +7 (47364) 7-31-47