

Отзыв

на автореферат диссертации Пироговой Натальи Евгеньевны на тему «Определение доминирующих механизмов и разработка методов прогнозирования коррозионного растрескивания под напряжением облученных аустенитных сталей для ВКУ ВВЭР и PWR», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение)

Безопасность и ресурс – актуальные направления развития атомной энергетики в области механики разрушения и прочности.

Повышение уровня безопасности требует учета всех возможных сценариев развития повреждений материалов конструкционных элементов атомных реакторов при эксплуатации и базируется на данных о текущем состоянии материала конструкционных элементов с учетом всех повреждающих факторов, в частности, таких как нейтронное облучение, старение, различные эксплуатационные повреждения и т.д.

Оценка ресурса и возможности его продления для конструкционных элементов атомных реакторов должна базироваться на применении эффективных методов оценки критических событий при всех возможных способах нагружения этих элементов (помимо методов расчета напряженно-деформированного состояния конструкционных элементов).

До недавнего времени проблема коррозионной прочности аустенитных хромоникелевых сталей, используемых в конструкционных элементах энергетических атомных реакторов типа ВВЭР, не принималась во внимание, поскольку, данные стали не склонны к коррозионным повреждениям в обескислороженной водной среде (теплоноситель I контура реакторов типа ВВЭР). Однако опыт эксплуатации энергетических реакторов типа ВВЭР и PWR показывает, что ситуация меняется, если рассматривать облученные стали.

С учетом вышесказанного, необходимо подчеркнуть, что причины повреждений облученных аустенитных сталей в водной среде I контура и методы расчета коррозионной прочности, необходимые для обеспечения безопасности и оценки ресурса мало изучены.

Исследования в направлениях, которым посвящена диссертационная работа Пироговой Н.Е., следует признать крайне актуальными.

Автореферат диссертации представляет различные направления исследований по коррозионным повреждениям и прочности, проведенные в рамках диссертационной работы. Необходимо отметить раздел работы, посвященный развитию расчетно-экспериментального метода определения плотности потока, флюенса нейтронов и повреждающей дозы. Хотя этот вопрос стоит несколько в стороне от основных задач работы, он, несомненно, очень важен при вычислительных исследованиях ресурса того или иного конструкционного элемента реактора, поскольку данные о нейтронной нагрузке являются входной информацией для таких расчетов.

НИЦ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 105	в ДЕЛО
В. 01.20.24	№
Осн. 2 л.	подп.

Ряд результатов, полученных в работе, представляется весьма важным для развития механики повреждений и разрушения в рамках концепции структурного континуума. К таким результатам можно отнести данные о снижении прочности границ зерен при облучении, что может быть использовано при развитии моделей и критериев межзеренного разрушения. Еще один результат, который считаю необходимым отметить, низкотемпературная ползучесть аустенитных сталей и ее роль в коррозионных повреждениях. Использование этих и других результатов работы в механике повреждений может быть весьма полезно для развития последней.

В целом, диссертационная работа представляет завершенное научное исследование, которое имеет важный практический выход для обоснования безопасности и оценки ресурса оборудования атомных реакторов типа ВВЭР.

По автореферату диссертации имеется следующее замечание.

Достаточно убедительной представляется трактовка первой стадии ползучести как результат процесса перестройки дислокационной субструктуры. Вместе с тем, неясно, какова в этом случае роль межзеренного проскальзывания и локализованного (канального) деформирования, которые являются необходимыми условиями для инициации коррозионного разрушения. Каково соотношение этих механизмов ползучести? Это замечание не влияет на высокую оценку работы.

Представляемая к защите работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 28.08.2017), а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Доктор технических наук, профессор
Высшей школы механики и процессов управления
Санкт-Петербургского политехнического
университета Петра Великого

 Б.Е. Мельников

Подпись ФИО заверяю

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29,
телефон: +7(812)5526303
E-mail: melnikovboris@mail.ru

