

**Исследование особенностей деформирования материалов ЯЭУ**

Ширвель П.И., Побегайло А.В.

Белорусский национальный технический университет

Характерной особенностью, отличающей условия эксплуатации любых ЯЭУ (предназначенных как для атомных электростанций и других энергетических систем выработки высокопотенциального тепла, так и для космических объектов, транспортных средств или двигательных систем на основе использования ядерной энергии), является работа в течение длительного срока в условиях повышенных температур и интенсивных радиационных облучений. Это приводит к дополнительным эффектам поведения облученного материала, которые оказывают определяющее влияние на процессы деформирования в целом. Учет этих изменений крайне важен, так как непредвиденное поведение элементов конструкций и компонентов оборудования в зоне высокой радиации может привести к катастрофе. В этой связи возникает необходимость в более адекватном описании и имитационном моделировании ответственных элементов конструкций, подверженных сложным техногенным воздействиям. Первостепенной задачей такого моделирования является определение однозначных соотношений между моделью и объектом исследования. В проведенном исследовании рассмотрен вопрос о комплексном влиянии облучения потоком высокоэнергетических частиц, неоднородного нагрева и механического воздействия на напряжения и малые деформации в материале сплошной среды в случае протекания необратимых процессов. При построении определяющих уравнений соотношения между напряжениями и деформациями применяются к бесконечно малому элементу среды, а его взаимодействие с окружающими элементами описывается с помощью общих законов теоретической механики на основе совместного решения групп уравнений – состояния и баланса. Макроскопическое состояние сплошной среды в каждый момент времени определено процессом деформирования. Математически деформации среды описывались симметричными тензорами второго ранга, компоненты которого выражаются через вектор перемещений ее материальных частиц. В случае малой деформации ее симметричный тензор определяется общеизвестными формулами Коши. На основании принципа аддитивности деформаций различного происхождения формулируются определяющие зависимости, характеризующие основные особенности протекания процессов в условия нагрева и облучения.

В дальнейшем необходимо разработать алгоритмы и эффективные численные методики, реализующие созданные модели в виде программных средств, для численного исследования деформирования с учетом основных эффектов, возникающих при высокоэнергетическом облучении.