

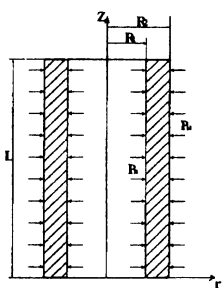
## Прочность полых цилиндров при облучении

Клус С. А.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время элементы конструкций, подвергаемые облучению и неравномерному нагреву, представляют определенный интерес с точки зрения напряженно-деформированного состояния. Учитывая, что в перспективе Республика Беларусь собирается реализовать свою собственную ядерную программу эта проблема является достаточно актуальной.

Радиационное и тепловое воздействие на конструкции активных зон ядерных реакторов является достаточно существенным фактором при оценке работоспособности тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов), которые в большинстве случаев имеют форму цилиндров.



В данной работе рассматривается напряженно-деформированное состояние осесимметричного цилиндра в условиях объемных термических и радиационных деформаций (см. рис).

Решение задачи определялось численным методом, для чего были использованы уравнения равновесия, соотношения Коши и физические уравнения. Из физических уравнений выражались напряжения, которые в свою очередь выражались через перемещения (соотношение Коши) и подставлялись в уравнения равновесия. После чего уравнения равновесия представляются в виде разностной схемы и решаются с учетом граничных условий. Реализация численного метода производилась по средствам программы C++.

В результате расчетов были получены кривые зависимости перемещений, радиальных и окружных деформаций и напряжений от радиуса оболочки. Так же была получена кривая эквивалентных напряжений. В ходе выполнения работы был произведен сравнительный анализ численного решения с аналитическим, и было установлены погрешности при

численном решении в 0,5% для окружных напряжений и 2% для радиальных. Так же были получены кривые изменения напряжений с течением времени, связанные с радиационным распуханием.

УДК 539.3

### Особенности распространения волн в упругом слое

Гончарова С.В.

Белорусский национальный технический университет

В работе [1] построено операторное решение первой основной задачи теорий упругости для слоя, удовлетворяющее условию  $\sigma_{13}|_{z=\pm h} = \sigma_{23}|_{z=\pm h} = 0$ . Если еще дополнительно потребовать выполнения условия  $\sigma_{33}|_{z=\pm h} = 0$ , то мы придем к условию

$$\frac{(\nabla_2^2 + \nabla^2)^2}{4\nabla_1\nabla_2\nabla^2} = \operatorname{tg}(h\nabla_1)\operatorname{ctg}(h\nabla_2) \text{ в задаче А и условию}$$

$$\frac{(\nabla_2^2 + \nabla^2)^2}{4\nabla_1\nabla_2\nabla^2} = \operatorname{tg}(h\nabla_2)\operatorname{ctg}(h\nabla_1) \text{ в задаче В. Отсюда получаем}$$

$$\operatorname{tg}(h\nabla_1)\operatorname{ctg}(h\nabla_2) = \operatorname{tg}(h\nabla_2)\operatorname{ctg}(h\nabla_1) \text{ или } \operatorname{tg}^2(h\nabla_1) = \operatorname{tg}^2(h\nabla_2).$$

Последнее соотношение возможно лишь при условии  $\nabla_1 = \nabla_2$ . На основании этого можно сделать вывод, что нормальное  $\sigma_{33} = 0$  напряжение возможно только в статических задачах теории упругости, а в динамических  $\sigma_{33} \neq 0$ .

#### Литература

1. Акимов, В.А., Кожушко, В.В., Куриленко, А.В. Устранение плеопазмов в операторном методе решения первой основной динамической задачи теории упругости / В.А. Акимов, В.В. Кожушко, А.В. Куриленко // Теоретическая и прикладная механика / Межведомственный сборник научно-методических статей. – Выпуск 23. – Минск, 2008. – С. 41-43.