

TEFR - RESULTADOS DO GRUPO DO IPEN

Carlos Roberto Ferreira
Mitsuo Yamaguchi

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-SP

RESUMO

Este trabalho apresenta a solução do problema proposto para o Tema Especial em Física de Reatores que consiste na determinação do coeficiente isotérmico de reatividade do reator IPEN/MB-01. A metodologia se baseia nos programas NJOY/AMPX-II/HAMMER-TECHNION/CITATION. O núcleo foi modelado em geometria tridimensional em 2 e 4 grupos de energia.

INTRODUÇÃO

O problema proposto para o Tema Especial em Física de Reatores do IX ENFIR consiste no cálculo do coeficiente isotérmico de reatividade médio entre os intervalos de temperatura de 20 °C a 40 °C e de 40 °C a 80 °C do reator IPEN/MB-01. Foram determinadas também as posições críticas das barras de controle nas temperaturas 20, 40 e 80 °C. São apresentados a seguir a metodologia de cálculo, as modelagens celular e do núcleo e os resultados obtidos.

METODOLOGIA DE CÁLCULO

A metodologia de cálculo é mostrada no diagrama da Figura 1. O processamento de dados começa com as bibliotecas básicas de dados nucleares avaliados ENDF/B-IV e JENDL-2, sendo utilizado um acoplamento [1] dos sistemas NJOY [2] e AMPX-II [3], para produzir as bibliotecas térmica (30 grupos, $0.00001 \text{ eV} \leq E \leq 0.625 \text{ eV}$) e epitérmica (54 grupos, $0.625 \text{ eV} \leq E \leq 10 \text{ MeV}$) para o programa celular HAMMER-TECHNION [4]. Este programa gera seções de choque homogeneizadas em 2 e 4 grupos de energia para o código de difusão de neutrons CITATION [5], no qual são efetuados os cálculos dos fatores de multiplicação efetivos e reatividades das unidades críticas em estudo. A modelagem geométrica do reator IPEN/MB-01 no CITATION é tridimensional.

Nesta metodologia, o HAMMER-TECHNION foi modificado tal que, o tratamento da auto-blindagem das ressonâncias resolvidas dos núclídeos actinídeos é feito no módulo ROLAIDS do sistema AMPX-II, o qual resolve a equação integral de transporte, considerando espalhamento isotrópico, em milhares de pontos de energia no intervalo considerado de 0.625 ev a 5530 ev (cerca de 40 mil pontos de energia). Na metodologia usual, o tratamento é feito pelo método de Nordheim no próprio HAMMER-TECHNION.

Nesta metodologia foram utilizadas as seguintes opções de cálculo no HAMMER-TECHNION: "STANDARD THERMOS" para as células combustível e demais células representativas do reator, exceto a célula de controle onde utilizou-se a opção "CARLVIK"; em todos os casos usou-se a aproximação B1 nos cálculos

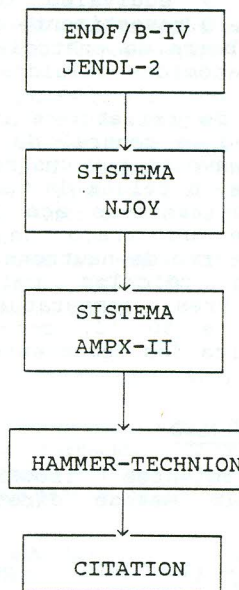


Figura 1 Metodologia de cálculo: NJOY/AMPX-II/HAMMER-TECHNION/CITATION

de transporte.

Com referência à procedência dos dados nucleares, nota-se que os dados provieram da biblioteca ENDF/B-IV, menos os do U-238 que provieram da JENDL-2 e os dos isótopos Ag-107, Ag-109, In-113 e In-115, os quais provieram da biblioteca de produtos de fissão da ENDF/B-V.

MODELAGEM CELULAR

A modelagem celular para cada uma das regiões representativas do reator IPEN/MB-01 está descrita a seguir.

A célula combustível é constituída de 3 regiões cilíndricas que são: a região do UO₂ na parte central, a região do "gap" mais revestimento (aço inox SS-304L) e a região do moderador (H₂O). A equivalência celular é obtida, como usualmente, igualando-se os volumes da célula cilíndrica equivalente com

