

Cálculo para Célula de ADS a 4 Grupos de Energia Adicionando Amerício e Cúrio a uma Matriz de Combustíveis Usados

**Lucas Ramos Trigueiro do Nascimento e Rubens Souza dos Santos
Instituto de Engenharia Nuclear - IEN**

INTRODUÇÃO

A maioria dos combustíveis de reatores nucleares, após passado o seu tempo de uso nos núcleos, são estocados em depósitos para resfriamentos e decaimentos.

Uma das grandes críticas feitas à geração de energia nuclear diz respeito, justamente, ao longo período que esses materiais levam para se tornar menos radiotóxicos.

Uma das propostas sugeridas para solucionar esse problema seria a transmutação desses materiais em outros que possuem um tempo de meia-vida menor.

Dentre as concepções inovadoras para transmutar esses materiais, o ADS (Accelerator-Driven System) [1] é uma das mais promissoras.

Pelo fato da tecnologia do ADS estar em desenvolvimento, existem algumas lacunas a serem preenchidas para a plena modelagem neutrônica.

Esse é o caso da geração das constantes macroscópicas para cálculos dos núcleos de ADS.

OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo fazer um cálculo para gerar as seções de choque macroscópicas a quatro grupos de energia

de um núcleo de ADS que use como combustível Plutônio, Amerício e Cúrio.

Os resultados obtidos são, então, utilizados em cálculos espaciais estacionários baseando-se na metodologia do programa CINESP-ADS [2].

METODOLOGIA

Utilizando uma biblioteca de dados nucleares [3] e baseando-se em um trabalho já feito por Heimlich e Santos [4], onde foram geradas seções de choque microscópicas (para serem comparadas com dados da literatura) e macroscópicas a quatro grupos de energia de uma célula com combustível composto por Urânio, Plutônio e Amerício.

Para tanto, foi utilizada uma planilha do Excel com dados gerados a partir da biblioteca ENDF/B-VII.0, colapsada para quatro grupos de energia.

Na planilha, foram calculadas as constantes para cada grupo de energia e, depois, foi feita a homogeneização das três regiões materiais.

RESULTADOS

Para fins de ilustração, segue abaixo uma tabela que contém os resultados obtidos para um combustível composto por 40% PuO₂, 50% AmO e 10% CmO₂.

		Amerício	Plutônio	Cúrio	Total
Group-eV	React				
0,2	Total	8,844093068	8,320121563	19,33652658	36,85116937
	Elast.	5,289411064	6,954985157	11,56464963	24,15947383
	Capt.	0,436821279	0,901236597	0,95505624	2,293114163
	Fiss.	3,117860717	0,46389981	6,816820693	10,39858122
15000	Total	6,150742793	5,013642543	13,44784599	24,95292463
	Elast.	4,673526851	4,488701117	10,21809421	19,72101536
	Capt.	0,153298314	0,254364211	0,335167993	0,742830531
	Fiss.	1,257405184	0,23113888	2,749162472	4,237706536
	Other	0,06651246	0,039438311	0,145421349	0,251372229
	Total	4,044517238	3,143034112	8,842841712	16,42113853
	Elast.	2,684296345	2,344596015	5,86888528	11,28851142
	Capt.	0,046284524	0,108270041	0,101195445	0,255750036
	Fiss.	1,007338797	0,474508206	2,202422937	3,68426994
	Other	0,306597568	0,215659848	0,670338041	1,192607126
	Total	2,931117588	2,560209597	6,408529706	12,04575934
	Elast.	1,612723551	1,32449125	3,526022574	6,571468993
	Capt.	0,001380285	0,009384926	0,003017824	0,013783092
	Fiss.	1,16151833	0,915434858	2,539517607	4,616470795
	Other	0,155495422	0,310898564	0,3399717	0,844036458
	20000000				

System Core Calculations”, 2011 International Nuclear Atlantic Conference – INAC2011, Belo Horizonte, Brazil, 2011.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN e CNPq

CONCLUSÕES

Apesar de inconclusivos, os resultados parciais exibiram comportamentos adequados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Abderrahim, H. A. et al, “MYRRHA: A Multipurpose Accelerator Driven System for Research & Development“, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A, 463,487-994, 2001.
- [2] Santos, R.S., “Startup Transients in Accelerator Driven Systems Using CINESP-ADS Code”, 2009 International Nuclear Atlantic Conference – INAC2009, Rio de Janeiro, Brazil, 2009.
- [3] Cullen, D.E., POINT 2009: A Temperature Dependent ENDF/B-VII.0 Data Cross Section Library, Lawrence Livermore National Laboratory, 2009.
- [4] Heimlich, A ; Santos, R.S, “Macroscopic Multigroup Constants for Accelerator Driven