Optimización de quemado de elementos combustibles en reactores de potencia

Weir, Alexis

Tel: 5982 email: weira@cab.cnea.gov.ar

Cargo:

Codirector: Eugenio Urdapilleta

Tel: 4850 email: eugenio.urdapilleta@cab.cnea.gov.ar Cargo: JTP

Lugar: Física de Reactores y Radiaciones

Tipo de propuesta: Nueva propuesta de maestría

Orientación: APF1: Neutrónica, radiación y cálculo de reactores

Motivación: La presente propuesta está orientada a la implementación de la línea de cálculo neutrónico Huemul-Puma para el cálculo de núcleos de reactores de potencia de interés para Argentina, su validación frente a otros códigos y o benchmarks, y su utilización para la optimización de la estrategia de recambio de elementos combustibles EC bajo diversas condiciones iniciales y frente a distintas condiciones de optimización.

De acuerdo a las características de la presente propuesta, la misma puede desglosarse en dos partes diferentes, aunque consecutivas. En la primera parte se desarrollará la línea de cálculo neutrónico Huemul-Puma para el reactor a calcular, se validará frente a benchmarks específicos de celda y de núcleo.

En la segunda parte se utilizará la línea de cálculo para la selección de configuraciones óptimas durante el recambio de combustibles. El posicionamiento de EC con diferentes grados de quemado es un problema combinatorial de optimización, que amerita la evaluación de alternativas. Para ello, se ejecutará el código de reactor Puma con configuraciones plausibles de EC, donde el código de celda Huemul se utiliza para la generación de secciones eficaces a pocos grupos de energía en función del quemado. Mediante el código Puma, se obtendrán los parámetros neutrónicos de interés reactividad en exceso y factor de pico, al inicio y fin de ciclo, quemado medio de extracción, niveles de flujo en zonas específicas, etc , las cuales se utilizarán para calificar la bondad de cada configuración de núcleo de acuerdo con una figura de mérito que ponderará distintas características. Esta figura de mérito normalmente se utiliza para maximizar el aplanamiento del flujo, con un aumento simultáneo de la reactividad en exceso. La optimización de las alternativas se realizará mediante diversas técnicas, comenzando con la clásica y robusta de recocido simulado simulated annealing .

Las tareas a realizar corresponden a la continuación de la maestría en curso del Ing. Gianfranco Huaccho Zavala donde se encontraron resultados totalmente satisfactorios de la técnica.

Objetivos: La presente propuesta tiene como objetivos específicos esperables:

A1 - Implementación de la línea Huemul-Puma.

A2 - Validación de la misma frente a benchmarks de celda y núcleo.

B1 - Utilización del código Huemul para el cálculo de secciones eficaces con distinto grado de quemado.

B2 - Utilización del código Puma para la evaluación de alternativas de configuraciones de EC en principio arbitrarias, aunque sujetas a posibles restricciones.

B3 - Desarrollo y evaluación de distintas figuras de mérito para cuantificar la optimalidad en distintas circunstancias.

B4 - Implementación de lo anterior en un esquema de optimización, por recocido simulado o por otras técnicas.

Cronograma: Meses 1-18: Cursado de materias.

Meses 1-8: Familiarización con los códigos involucrados y cálculo de benchmarks con la línea Huemul-Puma.

Meses 9-12: Cálculo del reactor con la línea Huemul-Puma.

Meses 13-15: Cálculo de celda como función del quemado y evaluación de núcleo con EC arbitrarios.

Meses 16-19: Evaluación de núcleos óptimos mediante técnica de recocido simulado y una función de mérito simple.

Meses 20-22: Evaluación de otras figuras de mérito y técnicas alternativas de optimización

Meses 23-24: Escritura de tesis.

Información Adicional: