

22.351 Análisis de sistemas del ciclo del combustible nuclear
Primavera 2003
Boletín de problemas 8

Problema 1

En el diseño de un reactor PWR de próxima generación, la potencia total del reactor aumentará de 1200MWe a 2000MWe, mientras que el volumen del núcleo se mantendrá constante. Se sugirió que esto se podía llevar a cabo de dos formas:

- (A) Aumentando el enriquecimiento inicial del combustible y manteniendo el flujo de operación del neutrón en su valor actual.
- (B) Manteniendo el enriquecimiento inicial del combustible en su valor actual y aumentando el nivel de flujo del neutrón.

Responda a las siguientes preguntas:

- (1) ¿Cómo diseñaría unas nuevas condiciones de núcleo de combustible y refrigerante para resistir un aumento de densidad de potencia del 65%, a la vez que se satisfacen los requisitos térmicos? ¿En que diferiría una nueva varilla combustible de una varilla actual? ¿Cuáles son las implicaciones para el flujo en el núcleo?
- (2) ¿Puede un haz de varillas combustibles recién diseñado para la opción A ser también satisfactorio para la opción B? ¿Por qué?
- (3) ¿Cuáles son las implicaciones de las dos opciones para la operación, control y seguridad del reactor? Razone su respuesta.

Problema 2

- (2.1) Si en la planta de fabricación de pastillas de combustible de uranio, la densidad media de combustible es 9.700 kg/m^3 y la desviación típica de densidad es 500 kg/m^3 , ¿cuál es la probabilidad de que una pastilla de combustible tenga una densidad de 8.500 kg/m^3 ?
- (2.2) Si el enriquecimiento medio del combustible es del 4,2%, con una desviación estándar del 0,1%, ¿cuál es la probabilidad de hallar una pastilla de combustible con un enriquecimiento del 4,4%?
- (2.3) Dadas las dos condiciones variables anteriores, ¿cuál es el factor de punto caliente de la tasa lineal de generación de calor si se calcula por medio de un enfoque determinista? ¿Cuál sería ese factor si, en su lugar, se calcula por medio de un enfoque probabilístico?