

CÁLCULO DE LA ENERGÍA GENERADA EN INSTALACIONES NUCLEARES

Objetivo del trabajo.

Supongamos que en un futuro se hace necesario que toda la electricidad consumida en España sea de origen nuclear. Calcular el consumo de uranio que sería necesario para que la producción de energía eléctrica fuera igual al consumo eléctrico total de España, que supondremos un 50% superior al actual. Calcular también el volumen de residuos de alta actividad que se generarían

Presentación del trabajo.

El trabajo se presentará escrito a máquina o impresora de ordenador. Constará al menos de los siguientes apartados:

- Breve introducción (unas 3 páginas) sobre la Energía Nuclear de Fisión.
- Descripción del cálculo que se pretende hacer y del procedimiento empleado.
- Resultados obtenidos
- Discusión y comentario de los resultados

Para cualquier dato que se emplee en el trabajo se deberá citar de donde se obtuvo.

Procedimiento

Los datos y expresiones teóricas que se necesiten para resolver el problema se obtendrán fundamentalmente de búsquedas en Internet, de la biblioteca de la Universidad y de consultas con el profesor.

Algunas direcciones útiles para iniciar la búsqueda son:

www.nei.org

www.foronuclear.org

www.sne.es

www.nucleartourist.com

www.ree.es

www.foronuclear.org/energia2007-0.jsp

Nuclear Energy Institute

Foro Nuclear

Sociedad Nuclear Española.

Virtual Nuclear Tourist

Red eléctrica española

estadísticas energéticas

Guía del cálculo

Para realizar el cálculo supondremos la eficiencia de los reactores convencionales actuales, donde aproximadamente cada gramo de material fisionable ^{235}U se convierte en unos 7000 kWh de energía eléctrica. Con este dato resulta trivial calcular cuanto ^{235}U hay que fisionar al año para producir todo ese consumo eléctrico futuro de España

A continuación tendremos en cuenta que generalmente se emplea Uranio poco enriquecido, por lo que en una barra de combustible para un reactor nuclear, solo el 3.3% está constituido por ^{235}U siendo ^{238}U el 96.7% restante. Pero toda la barra una vez empleada, se considera como residuo de alta actividad. Con estos datos es fácil obtener las toneladas de barras de combustible que hay que usar y que se convierten en toneladas de residuos. También podemos considerar que en cada barra de combustible una vez usada todavía queda algo de ^{235}U (el 0,8%) y que se ha generado plutonio (el 0.9%). Podemos por tanto calcular también las cantidades de estos elementos, ambos fisionables, que se pueden reciclar si se los extrae del residuo. También podemos estimar lo que ocuparían las toneladas de residuos generadas considerando $0,5\text{ m}^3$ por tonelada.

Seguidamente tendremos en cuenta que el ^{235}U constituye únicamente el 0,7% del Uranio natural, lo que nos permite obtener la cantidad de Uranio natural que necesitamos para fabricar las barras de combustible enriquecidas al 3.3%. Por último consideraremos que el Uranio se manifiesta en la naturaleza como un componente minoritario de determinados minerales, de forma que para obtener 100 g de uranio natural hay que extraer de las minas unos 30 kg de mineral. A partir de este dato podemos obtener las toneladas de escoria de minas que generaremos , que no son radiactivas, y las toneladas de ^{238}U puro o Uranio empobrecido que nos sobrarán al fabricar el Uranio enriquecido al 3.3 %, y que si deberán pasar a convertirse en residuos radioactivos.