

Elaboración de miniplacas con U-Mo para irradiar en un reactor de alto flujo.

Enrique E. Pasqualini.
Lab. Nanoestructuras. UACN. CNEA.
Buenos Aires. Argentina.

Resumen.

Las iniciativas internacionales para sustituir el ^{235}U enriquecido al 90% en reactores de investigación, ensayo de materiales y producción de radioisótopos ha dado un importante impulso a las tareas de calificación del combustible de muy alta densidad en base a la aleación uranio-molibdeno (U-Mo). Estas calificaciones requieren poder resolver problemas de interacción a altos flujos del UMo con la matriz de aluminio en el caso de combustibles dispersos y el desarrollo del combustible monolítico. Parte de este esfuerzo se ve reflejado en la planificación y ejecución de una serie de pruebas adicionales de irradiación de miniplacas y placas completas.

Recientemente, la CNEA ha elaborado miniplacas con diferentes propuestas para ser irradiadas en el Advanced Testing Reactor (ATR) de Idaho, EEUU. Este reactor es el más grande de EEUU con una potencia de 250 MWTH y un flujo máximo de neutrones térmicos de 10^{15} n.cm⁻².seg⁻¹.

Partículas de la aleación U-7%p/p Mo fueron recubiertas con silicio. Se utilizaron métodos de deposición de silicio por deposición química en fase vapor (CVD) a partir de silano y difusión de silicio a alta temperatura. Fueron recubiertas tanto partículas de U-7Mo producidas por el método de hidruración-molienda-deshidratación y recocidas durante 4 horas a 1000 °C como partículas elaboradas por atomización centrífuga. Con estas materias primas se elaboraron miniplacas. También se elaboraron miniplacas con partículas de U-7Mo y silicio dispersas en la matriz de aluminio.



*Miniplaca (100 x 25 x 1 mm³) monolítica de U-7Mo con plaquedo de Zry-4.
El núcleo tiene un espesor de 0,5 mm y una densidad de 16 grU/cm³.*

También se desarrolló la técnica de colaminación en caliente y se elaboraron miniplacas monolíticas con plaquedo de zircaloy-4. Se detallan las distintas etapas del proceso de fabricación mostrando que el método es versátil, puede ser llevado a escala de placa completa y utiliza el mismo equipamiento existente en plantas de fabricación.

El experimento de irradiación se denomina RERTR-7A, incluye 32 miniplacas y está previsto que finalice a mediados del año 2006.

Elaboration of miniplates with U-Mo for irradiation in a high flux reactor.

Enrique E. Pasqualini.
Lab. Nanoestructuras. UACN. CNEA.
Buenos Aires. Argentina.

Abstract.

International new efforts for the reconversion of HEU in research, testing and radioisotopes production reactors, have greatly incremented U-Mo fuels qualification activities. These qualifications require the resolution of undesired interaction at high fluxes between UMo particles and the aluminum matrix in the case of dispersed fuels and the development of U-Mo monolithic fuels. These efforts are being manifested in the planification and execution of additional series of irradiation tests of miniplates and full size plates.

Recently, CNEA has elaborated miniplates with different proposals for the irradiation at the ATR reactor (250 MWTH, maximum thermal neutron flux 10^{15} n.cm⁻².seg⁻¹) at Idaho National Laboratory, USA.

Uranium 7% (w/w) molybdenum (U-7Mo) particles were coated with silicon. Chemical vapour deposition (CVD) of silane and high temperature diffusion of silicon were used. Hydrided, milled and dehydrated (HMD) particles heat treated at 1000 °C during four hours and centrifugal atomized powder were coated and the results compared. Miniplates were elaborated with both kinds of particles. Miniplates were also elaborated with U-7Mo and silicon particles dispersed in the aluminum matrix.

Monolithic miniplates were also developed by colamination of U-7Mo with a zircaloy-4 cladding. The different steps of this process are detailed and the method is shown to be versatile, can be easily scaled up and is performed with small modifications of usual equipment in fuel plants.

The irradiation experiment is called RERTR-7A, includes a total of 32 miniplates and it is planed to finalize by mid 2006.