

Crecimiento de burbujas de helio en residuos radiactivos.

B. TAPIADOR, A. CARPIO

Dpto. de Matemática aplicada, UCM, Madrid

btapiador@mat.ucm.es, acarpio@mat.ucm.es

Resumen

Los desechos radiactivos generados por las centrales nucleares se suelen encerrar en contenedores que se entierran en cementerios nucleares, en tierra o en fosas marinas. Con el paso del tiempo, la pasta radiactiva, en general plutonio, se enfría y se generan defectos en la zona proxima a las paredes. En ellos se acumulan átomos de helio y se van formando burbujas que crecen y desgastan las paredes del contenedor, dando lugar a vertidos radiactivos en el entorno. Conseguir alterar los factores que confluyen en este proceso para retardar el desgaste tiene pues una importancia fundamental.

En [1] se propone un modelo de cinética discreta para el crecimiento de burbujas de helio en plutonio. El modelo fue analizado en [2], con la conclusión de que las soluciones representan distribuciones de tamaños de burbujas que crecen indefinidamente. Los datos experimentales almacenados indican que se debería alcanzar un tamaño máximo. En este trabajo, formulamos y resolvemos numéricamente un modelo corregido cuyas soluciones se adecuan mejor a las observaciones experimentales: se alcanza un tamaño máximo por debajo del cual la población de burbujas crece sin cesar.

El modelo acopla una restricción integral con un término fuente que genera las burbujas y una colección infinita de ecuaciones diferenciales de balance para la distribución de tamaños. El hecho de que la variable espacial sea discreta y la presencia de un término fuente no acotado dificultan el análisis de las soluciones. Introducimos técnicas para obtener expresiones asintóticas de las soluciones que coinciden razonablemente con las soluciones numéricas y reflejan el impacto de los parámetros del problema en la evolución de la población de burbujas [3]. Estas fórmulas son fundamentales para estudiar estrategias de retardo del desgaste del contenedor.

Sección en el CEDYA 2007: Análisis numérico

Referencias

- [1] C.M. Schaldach, W.G. Wolfer, *Kinetics of helium bubble growth in nuclear and structural materials, in Effects of radiation materials: 21th minisposium*, ML Grossbeck, TR Allen, RG Lott, AS Kumar, eds, ASTM STP 1447, ASTM International West Conshohocken.
- [2] LL Bonilla, A Carpio, J Neu, W Wolfer. *Kinetics of helium bubble growth in nuclear materials*. Physica D, vol.222, 131-140, 2006.
- [3] B Tapiador, A Carpio, en preparación, 2007