

SIMULACIÓN CFD DEL GENERADOR DE VAPOR RD-14M UTILIZANDO UN MODELO DE ACOPLAMIENTO TÉRMICO CON EVAPORACIÓN

CFD SIMULATION OF THE RD-14M STEAM GENERATOR USING A THERMAL COUPLING MODEL WITH EVAPORATION

Darío M. Godino^{a,b}, Santiago F. Corzo^{a,c} y Damián E. Ramajo^{a,c}

^aCIMEC Centro de Investigación de Métodos Computacionales, UNL, CONICET, FICH, Col. Ruta 168
s/n, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano", 3000 Santa Fe, Argentina, dmgodino@gmail.com,
<http://www.cimec.org.ar>

^bFacultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, UNR, Av. Pellegrini 250 - Planta Baja,
Rosario, Argentina <http://web.fceia.unr.edu.ar/> - CONICET

^cFacultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL, Ciudad Universitaria. Ruta Nacional Nro 168
Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina <http://www.fich.unl.edu.ar/>

Palabras clave: CFD, Generadores de Vapor, thermohidráulica, CHT

Resumen. Se aborda la simulación computacional del generador de vapor de la facilidad experimental RD-14M utilizando un modelo de acoplamiento térmico de múltiples dominios con evaporación. Para esto se empleó el modelo de dos fluidos del software OpenFOAM(R). Se incluyen un modelo para predecir la tasa de evaporación mediante el acoplamiento entre el circuito secundario, los tubos en U y el circuito primario. Para la evaporación en la pared se utiliza el modelo propuesto por Kurul y Podowski de evaporación sub-enfriada y se extiende para simular los regímenes de evaporación saturada teniendo en cuenta el transporte de calor por convección desde la pared calentada a la fase vapor. El estudio analiza el estado estacionario como así también dos eventos comúnmente estudiados en evaluaciones de seguridad: SCRAM y la pérdida del suministro eléctrico principal. El modelo completo demostró ser una herramienta adecuada para analizar los generadores de vapor de forma detallada, pudiendo ser utilizado como una fuente de datos para incorporar efectos locales en los modelos de código del sistema.

Keywords: CFD, Steam generator, thermohydraulic, CHT.

Abstract. The computational simulation of the steam generator of the RD-14M experimental facility is approached using a multiple-domain thermal coupling model with evaporation. For this, the two-fluid model of the OpenFOAM(R) software was used. A model is included to predict the evaporation rate by coupling between the secondary circuit, the U-tubes and the primary circuit. For wall boiling, the model proposed by Kurul and Podowski of subcooled evaporation is used and is extended to simulate saturated evaporation regimes taking into account convection heat transport from the heated wall to the vapor phase. The study analyzes the steady state as well as two events commonly studied in safety evaluations: SCRAM and the loss of the main power supply. The complete model proved to be an adequate tool to analyze steam generators in detail, and can be used as a data source to incorporate local effects in the system code models.