

SIMULACIÓN DEL PROCESO DE MELT SPINNING USANDO OPENFOAM

Luis F. Barceló^a, Marcelo Barone^{b,c}, Axel E. Larreteguy^a y Marcelo Pagnola^b

^a*Instituto de Tecnología, Universidad Argentina de la Empresa,
Lima 775, (C1073AAO) Buenos Aires, Argentina, lbarcelo/alarreteguy@uade.edu.ar*

^b*INTECIN (UBA - CONICET), Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires,
Av. Paseo Colón 850 (C1063ACV) Buenos Aires, Argentina.
marcelo.barone@conicet.gov.ar, mpagnola@fi.uba.ar*

^c*Departamento de Ingeniería Mecánica y Departamento de Ingeniería Ferroviaria,
Facultad Regional Haedo, Universidad Tecnológica Nacional,
Paris 532 (1706) Haedo, Buenos Aires, Argentina.*

Palabras Clave: materiales amorfos, volúmenes finitos, VOF, modelo viscoso

Resumen. El proceso conocido como Melt Spinning es utilizado para la fabricación de cintas delgadas de materiales amorfos. El material se inyecta en estado líquido a través de una boquilla y se solidifica al entrar en contacto con un disco rotante. En este trabajo se encuentra mediante simulación computacional realizada con OpenFOAM el perfil térmico/viscoso del material desde su eyección por la boquilla hasta la conformación de la cinta sobre el disco. Se utiliza un modelo de dos fases del tipo “Volume of Fluids” (VOF). A pesar de que ninguno de los dos fluidos (metal fundido y aire) puede considerarse compresible para las presiones de trabajo se utiliza un resolvidor de naturaleza compresible. Esto permite representar los cambios de densidad en el aire por cambios de temperatura y definir un modelo termo-físico para la aleación, no disponible en resolvidores de naturaleza incompresible. Se considera una aleación de conductividad térmica, calor específico y densidad constantes. El cambio de fase es representado por un aumento de varios órdenes de magnitud en la viscosidad del material cuando su temperatura pasa por debajo de la temperatura de cristalización. A tal fin, se implementó en OpenFOAM un modelo viscoso seleccionado de la bibliografía que considera como constantes las viscosidades del metal en estado sólido y en estado líquido pero representa adecuadamente la variación de la viscosidad como función de la temperatura en el entorno de la temperatura de cristalización. Los resultados son comparados cualitativamente con resultados experimentales obtenidos en el marco de una tesis doctoral cuyo objetivo es el desarrollo de una máquina de conformado de materiales amorfos por melt-spinning a escala industrial.