



DOUBLE GATED GLASS-REINFORCED POLYPROPYLENE INJECTION MOLDINGS: PREDICTION OF FIBER ORIENTATION DISTRIBUTION

Quintana M. Camila^{(1)*}, Frontini M. Patricia⁽¹⁾

⁽¹⁾Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

*Correo electrónico: camila.quintana3@gmail.com

RESUMEN

Es bien sabido que las propiedades mecánicas de los polímeros termoplásticos pueden ser mejoradas en gran medida mediante la incorporación de fibras cortas de vidrio [1]. Sin embargo, las características reales de los componentes de polímeros termoplásticos reforzados con fibras cortas producidos por moldeo por inyección, no sólo dependen de la fracción de fibras de refuerzo, sino también de su orientación inducida por el flujo. Esto puede conducir a variaciones locales de las propiedades mecánicas. Particularmente, en aquellas partes que poseen singularidades geométricas tales como líneas de soldadura, la presencia de fibras puede también debilitar severamente las piezas en dichas singularidades. El presente estudio busca validar experimentalmente la simulación numérica de la Distribución de Orientación de Fibras (FOD) realizada por el programa comercial de fluidodinámica computacional Moldex3D, realizando una comparación detallada de la FOD predicha y la medida experimentalmente. El análisis es llevado a cabo en especímenes con forma de caja, inyectados a través de dos puntos de inyección, de polipropileno reforzado con 40% de fibras cortas de vidrio. El espécimen utilizado presenta una línea de soldadura en el centro y efectos de borde geométricos. El tipo de patrón de flujo desarrollado dentro de esta geometría compleja de análisis es representativo de aquel que presentan las piezas moldeadas por inyección industriales. Un objetivo adicional del presente trabajo es evaluar la sensibilidad paramétrica de la FOD tanto predicha por simulación numérica como medida experimentalmente a cambios en las condiciones de procesamiento. En especial, en este trabajo se analizan los efectos de la velocidad de inyección y de la temperatura de fundido en el estado final de orientación de fibras.

ABSTRACT

It is well known that the mechanical properties of thermoplastic polymers can be greatly improved by the incorporation of short glass fibers [1]. However the actual characteristics of short fiber reinforced thermoplastic injected components not only depend on the fiber fraction but also upon the flow-induced fiber orientation. This can lead to local variation of mechanical properties. Specially, in those parts having geometric singularities such as welding lines, the presence of fibers may also severely weaken the pieces. The present study aims to experimental validate numerical simulation of Fiber Orientation Distribution (FOD) performed by commercial CFD software Moldex3D, by making a detailed comparison of predicted and experimentally measured FOD data. The analysis is carried out for 40 wt% short glass-fiber filled polypropylene (40wt% GF/PP) double-gated box shaped parts. The specimen used displays a weld line in the center and has a geometry lateral boundary effects. This type of flow pattern developed inside of this complex three-dimensional analysis geometry is representative of the one developed in real injected molded parts. An additional objective of the present paper is to evaluate the parametric sensitivity of both predicted and experimental FOD to changes in process conditions. Particularly, this study is concerned about analyzing the effects of injection speed and melt temperature on the final state of fiber orientation.

REFERENCIAS

1. G.M. Velez García. “Experimental Evaluation and Simulations of Fiber Orientation in Injection Molding of Polymers Containing Short Glass Fibers”; Virginia Polytechnic Institute and State University (2012) pp.1-212

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T18*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (Oral)*