



SIMULACION MATEMATICA PARA LA OPTIMIZACION DEL PATRON DE FLUJO ENTREGADO POR UNA BUZA PARA EL MOLDE DE COLADA CONTINUA DE PLANCHON DELGADO

Hugo Arcos Gutiérrez^{*}, Gerardo Barrera Cardiel, Ramiro Escudero García

*Instituto de Investigación en Metalurgia y Materiales, UMSNH,
AP 888, Morelia, Mich. C.P. 58000, México.*

**Correo Electrónico (autor de contacto): arcos.hugo@gmail.com*

RESUMEN

Entender el comportamiento de las oscilaciones de los chorros al interior del molde de planchón delgado tipo embudo es esencial para asegurar una entrega de acero líquido constante, mejorar el control de los patrones de flujo y consecuentemente incrementar la productividad de la planta y la calidad del producto final. Para lograr esto se llevó a cabo un estudio del efecto del diseño interno de la buza sobre la dinámica de fluido del molde, intentando determinar el origen de las oscilaciones de los chorros. Se hizo uso de la simulación matemática para estudiar estos fenómenos.

En la modelación matemática, se recurrió a las ecuaciones fundamentales, el modelo de turbulencia RSM y el modelo multifásico VOF. Las ecuaciones gobernantes son discretizadas y resueltas mediante el método iterativo-segregado implícito implementado en FLUENT®.

Los resultados de la simulación matemática, muestran que aun para diseños de buza con un comportamiento operacional estable, las oscilaciones de los chorros permanecen presentes y se hacen más intensos para altas velocidades de colada e inmersiones de buza profundas. El análisis de cada una de las buzas simuladas muestra que la geometría interna origina perturbaciones en el flujo en las zonas donde las áreas transversales internas cambian, generando presiones dinámicas altas y bajas promoviendo una tendencia para que el acero líquido salga preferentemente por uno de los puertos. Se encontró un delicado balance de fuerzas, el cual, se da sobre la punta de la bifurcación interna de la buza. Este balance está relacionado con las velocidades fluctuantes y la presión ferrostática. Si este balance es roto las oscilaciones son más intensas, originando variaciones permanentes de la velocidad de flujo másico de un puerto a otro. Además, se encontró que existe la formación continua de un camino de vórtices el cual se genera a partir de la separación de la capa límite en el divisor de los puertos, fenómeno que intensifica la oscilación periódica de los chorros.

ABSTRACT

Understanding the behavior of the oscillations of the jets into the mold of thin slab funnel is essential to ensure a constant supply of liquid steel, improve control of the flow patterns and consequently increase plant productivity and the final product quality. To achieve this, we conducted a study of the effect of the internal design of the nozzle on the fluid dynamics of the mold, trying to determine the origin of the oscillations of the jets. Mathematical and physical simulation was used to study these phenomena.

For the mathematical modeling, fundamental equations, the RSM turbulence model and VOF multiphase mode were used. The governing equations are discretized and solved by the iteration-segregated implicit method implemented in FLUENT®.

Mathematical simulation results show that even for nozzle designs with a stable operational performance, the oscillations of the jets remain present and become more intense for high casting speeds and deeper nozzle. The analysis of each of the simulated nozzles show that the internal geometry causes flow disturbances in areas where the internal cross-sectional areas change, generating high and low dynamic pressures and

promoting a tendency for the liquid steel to exit preferably by one of the ports. A delicate balance of forces, in the order of micro-scales, was found and is given on the tip of the internal bifurcation of the nozzle. This balance is related to the fluctuating speeds and the ferrostatic pressure. If this balance is broken, the oscillations are more severe, causing permanent changes in the mass flow rate from one port to another. In addition, it was found that there is continuous formation of a vortex path, which is generated from the separation of the boundary layer on the splitter ports, a phenomenon that intensifies the periodic oscillation of the jets.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T18*

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