

Resumen

El presente trabajo lleva a cabo el monitoreo del proceso de fundición de un intercambiador de calor compacto de superficies mínimas triple periódicas, TPMS (Por sus siglas en inglés) utilizando el método de fundición por cera perdida. Este método consiste en realizar un molde de cerámica a partir de una estructura de cera. Estructura que, al poder ser impresa por manufactura aditiva, proporciona gran precisión y permite la obtención de alta resolución en piezas con estructura compleja. El monitoreo en el proceso de fundición in-situ, se dividió en 2 fases; el quemado de la resina para crear el molde cerámico y el vertimiento del material metálico dentro del molde siguiendo un diseño experimental que conformaba 3 factores (Temperatura de molde, sistema de alimentación y longitud de celda unidad de la TPMS). Con el fin de obtener un proceso optimizado y estructuras bien definidas. Los datos recolectados en todo el proceso se guardan en tiempo real en la base de datos de Firebase a través de la tarjeta de adquisición de datos ESP32 que a su vez son transmitidos a una hoja de cálculo de Google, donde se muestra de manera visual en un Dashboard los procesos que se están llevando a cabo en el instante. Posteriormente se realizó un post procesamiento de los datos registrados por el monitoreo de las diferentes estructuras fundidas para analizar en graficas de control el rendimiento de su proceso siguiendo la norma ASTM-E2587. Y así concluir con la mejor forma de fundir una TPMS y proporcionar una visión abierta de la funcionalidad del monitoreo para la industria 4.0.

Palabras clave: TPMS, fundición por cera perdida, monitoreo.

Abstract

The present work carries out the monitoring of the casting process of a compact triple periodic minimum surface heat exchanger (TPMS) using the lost wax casting method. This method consists of making a ceramic mold from a wax structure. This structure, which can be printed by additive manufacturing, provides high precision, and allows obtaining high resolution in parts with complex structure. The monitoring in the in-situ casting process was divided into 2 phases; the burning of the resin to create the ceramic mold and the pouring of the metallic material into the mold following an experimental design that conformed 3 factors (mold temperature, feeding system and TPMS unit cell length). To obtain an optimized process and well-defined structures. The data collected throughout the process are stored in real time in the Firebase database through the ESP32 data acquisition card, which in turn are transmitted to a Google spreadsheet, which shows visually in a Dashboard the processes that are being carried out now. Subsequently, a post processing of the data recorded by the monitoring of the different cast structures was performed to analyze in control charts the performance of their process following the ASTM-E2587 standard. And thus, conclude with the best way to cast a TPMS and provide an open view of the monitoring functionality for Industry 4.0.

Keywords: TPMS, lost wax melting, monitoring.