Las soluciones de refrigeración conformal de Renishaw aumentan la productividad del moldeado

RENISHAW apply innovation™

Email: spain@renishaw.com | **Telf.**: +34 936 633 420 | **Web**: www.renishaw.es

Sector: Molde
Reto: Aumentar la productividad de los equipos de moldeado por inyección existentes.

Solución: Diseños de moldes que incorporan refrigeración conformal con injertos fabricados aditivamente en acero martensítico envejecido.

RETO

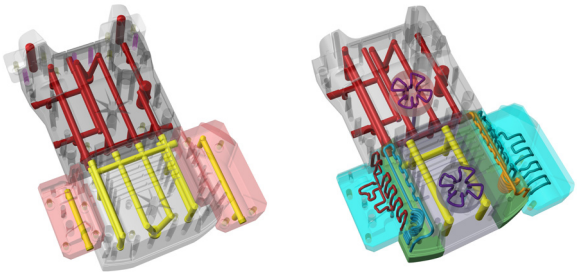
El uso de bases que incorporan refrigeración conformal en los moldes para sus carcasas de plástico ha permitido a Alfred Kärcher GmbH & Co.KG reducir un 55% el tiempo de refrigeración de cada pieza, lo que ha aumentado enormemente la capacidad de producción de moldeado de la empresa. Los machos especiales, diseñados por Renishaw, se han producido mediante la tecnología de fabricación aditiva de metales.

Para cubrir la creciente demanda mundial, Kärcher produce cada año millones de limpiadoras compactas.

Solo de la fábrica de Obersontheim salen cada año más de dos millones de limpiadoras a presión K2 BASIC. Sin embargo, incluso este nivel de producción es insuficiente para cubrir la demanda mundial.

Uno de los rasgos más característicos de los equipos de Kärcher son sus carcasas de color amarillo brillante. Esto era también uno de los principales cuellos de botella en el proceso de fabricación. Por poner un ejemplo, las carcasas de las limpiadoras de la serie K2 se producen en seis máquinas de moldeado por inyección, capaces cada una de ellas de moldear 1.496 carcasas al día. Esto no era suficiente para Kärcher, que tiene cuatro líneas de montaje que operan tres turnos al día para alcanzar una capacidad de producción diaria de 12.000 limpiadoras K2 de alta presión ensambladas.

Claramente una opción sería añadir más máquinas de moldeado. Sin embargo, Leopold Hoffer, el coordinador del moldeado por inyección de la fábrica de Kärcher en Obersontheim, creyó que podría aumentarse la productividad con el equipo existente. «Nuestro objetivo era reducir el tiempo de ciclo de los 52 segundos originales a un tiempo de entre 40 y 42 segundos», explicó. Se puso en contacto con LBC Engineering, con sede en Pliezhausen, adquirida por Renishaw GmbH en mayo de 2013, con la finalidad de trabajar en la reducción del tiempo de refrigeración de los moldes.



SOLUCIÓN

«La primera fase del proyecto consistió en obtener los datos de los moldes existentes a fin de determinar si el objetivo de Kärcher era factible», recuerda Carlo Hüsken, que coordinó el proyecto para Renishaw. El proceso de moldeado por inyección existente fue mapeado mediante el uso de imágenes termográficas proporcionadas por Kärcher y simuladas con el software de simulación 3D-F Cadmould®. Este mapeado desveló que, en el tiempo de ciclo de 52 segundos, 22 segundos se dedicaban a la refrigeración, y que la fundición se realizaba a 220 °C y la extracción del molde a 100 °C. La temperatura de la herramienta de molde se controlaba con agua a una temperatura de 35 °C y un caudal de 10 litros/minuto. También se modelaron los puntos de calor detectados gracias a la termografía, ya que estas áreas eran responsables del elevado tiempo de ciclo y debían analizarse en mayor profundidad. Con estos datos se llevó a cabo una simulación de 20 ciclos, incluyendo un análisis de la temperatura de las paredes.

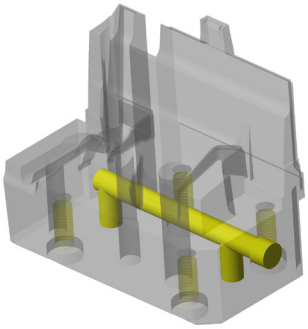
Basándose en la recomendación del Sr. Hüsken, se mejoró el control de temperatura del lado de la boquilla para la segunda simulación. Se proporcionó capacidad de refrigeración adicional a la cúpula roscada de cobre de berilio para la cubierta del cuerpo mediante la inserción de dos canales de refrigeración convencionales dentro de la placa del molde en el lado de la boquilla.

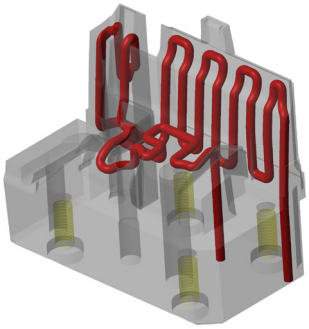
A continuación, se llevaron a cabo dos simulaciones para evaluar las posibles mejoras mediante el uso de refrigeración conformal. La refrigeración de molde convencional está formada por una red de canales perforados. La perforación de los canales limita las geometrías que se pueden producir, de modo que, aunque resulte una medida adecuada para los moldes más sencillos, no puede proporcionar una refrigeración óptima en ejemplos más complejos. La refrigeración conformal se basa en el uso de la fabricación aditiva de metales para producir la base del molde. La fabricación aditiva crea las bases en una serie de capas finas. La flexibilidad de este método permite incorporar canales de refrigeración de una complejidad prácticamente ilimitada. Por lo general, la refrigeración conformal se utiliza para mantener los canales a una distancia más equidistante con respecto al molde, proporcionando una refrigeración más uniforme, o para centrarse en áreas en las que se sabe que hay puntos de calor a fin de proporcionar una refrigeración más rápida en dichas zonas.

Las simulaciones mostraron que prácticamente todas las zonas de puntos de calor se podían mejorar mediante refrigeración conformal, reduciendo las temperaturas de las paredes hasta en 70 °C.

Por último, en una zona en la que no había suficiente espacio en el molde para incorporar la refrigeración conformal, Kärcher realizó unas mejoras inteligentes en el diseño del producto para mitigar el problema.

Basándose en los resultados de las simulaciones, Renishaw le presentó a Kärcher un completo plan de mejoras. Dicho plan mostraba que la refrigeración conformal se podía utilizar para mejorar el control de la temperatura en los puntos de calor del molde, lo que permitiría obtener un ritmo de refrigeración más uniforme y reducir el tiempo de refrigeración. Se propuso un diseño de molde modificado que incorporaría dos bases fabricadas aditivamente para proporcionar refrigeración conformal en los puntos de calor identificados.





BENEFICIOS

Los resultados del diseño de molde modificado fueron verificados por Renishaw mediante el uso de las imágenes termográficas proporcionadas. Dichas imágenes confirmaron que las temperaturas de las paredes se podían reducir entre 40 °C y 70 °C. El tiempo de refrigeración se redujo de 22 segundos a 10 segundos, una reducción del 55%. Volker Neu, líder del grupo de tecnología y plásticos en Kärcher, obtuvo las cifras que confirmaban que el nuevo diseño de molde, junto con la realineación de algunos componentes periféricos (alimentación de material, sistemas de manejo, etc.), permitían reducir el tiempo de ciclo de 52 a 37 segundos. Como resultado, la capacidad diaria de una máquina podía aumentar de 1.496 a 2.101 carcasas.

Después, Kärcher implementó los cambios de diseño en los demás moldes. Los injertos híbridos fabricados aditivamente para estos moldes fueron producidos y suministrados por Renishaw. Hüsken asistió al fabricante del molde durante la fabricación del utillaje.