A fondo con Wassara

RENISHAW
apply innovation™

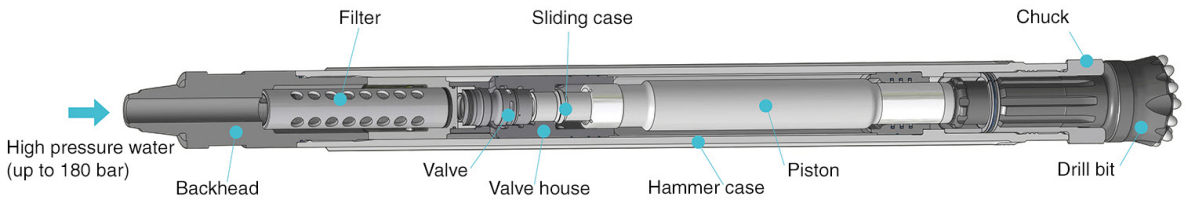
Email: spain@renishaw.com | **Telf.**: +34 936 633 420 | **Web**: www.renishaw.es

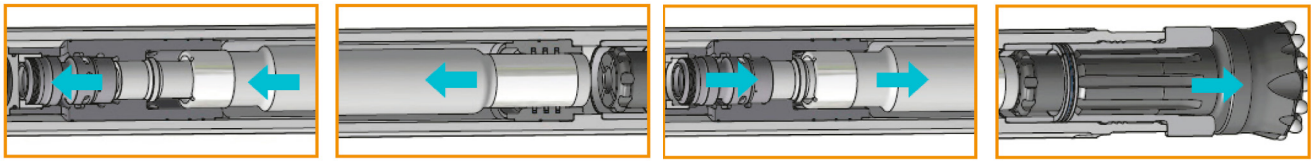
Sector: Minería
Reto: Reducir el coste y mejorar la fiabilidad de la producción del componente de carcasa deslizante de un martillo de fondo (DTH, por sus siglas en inglés).

Solución: Utilizar la fabricación aditiva para reducir el número de componentes de acero martensítico envejecido, que es más resistente a la corrosión por picadura.

RETO

Wassara es una empresa minera con sede en Suecia. Tiene varios productos innovadores para extraer minerales con un impacto medioambiental mínimo. La tecnología de Wassara utiliza agua a alta presión para alimentar el martillo de fondo. El martillo de fondo alimentado por agua de Wassara es el método de perforación por percusión más respetuoso con el medioambiente que existe a día de hoy. El martillo de fondo se alimenta mediante agua y no se utiliza aceite para la lubricación, lo que hace que no se produzca contaminación alguna del aire o del agua. Asimismo, el agua suprime el polvo de manera eficaz. La incompresibilidad del agua es un factor clave en el funcionamiento del sistema de martillo de Wassara. También supone un importante ahorro energético en comparación con la tecnología DTH de aire más convencional y reduce la energía necesaria para alimentar el martillo. Se ha elegido el agua como medio dado que permite una alta frecuencia y un alto impacto energético por golpe. Además, cuando el agua sale del martillo, tiene suficiente velocidad como para llevar a la superficie las virutas y los escombros, de modo que el agujero queda limpio. Esta tecnología ofrece unas ventajas excepcionales, como una alta productividad, calidad de la perforación y un mínimo impacto colateral en la formación que se está perforando. La tecnología de martillo de fondo alimentado por agua ofrece a las empresas mineras la posibilidad de elegir métodos de minería más adecuados para los yacimientos minerales y se ve como un gran paso hacia la optimización de la minería.





1 The valve is opened and the piston moves back from its striking position.

2 The piston gets in position, ready to strike.

3 The valve closes and the high-pressure water forces the piston to strike.

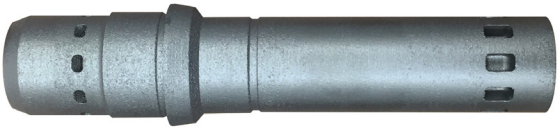
4 The piston strikes the bit. The valve opens to release the water through the bit. A new cycle starts.

Todas las herramientas DTH tienen muchas piezas complejas. En el corazón de la herramienta se encuentra la carcasa deslizante, que permite el flujo bidireccional de agua para el conjunto de pistón. La carcasa deslizante requiere varios canales fluidos internos para permitir el flujo de agua y, debido a su complejidad, no se puede fabricar en una sola pieza. Este diseño tan complejo hace que estas piezas sean relativamente caras. A los costes hay que añadir las piezas que se rechazan frecuentemente en la fase de producción como resultado del proceso de unión, así como los fallos debidos al desgaste o la corrosión por picadura, que aumentan los requisitos de mantenimiento.

SOLUCIÓN

A fin de intentar reducir el coste y aumentar la fiabilidad del componente de carcasa deslizante, Wassara se puso en contacto con Renishaw para determinar si la fabricación aditiva (FA) podía ser un método de fabricación alternativo adecuado. Una de las ventajas más conocidas de la FA de metales es la posibilidad de combinar dos o más piezas mecanizadas complejas en una única geometría 3D o simplificar complejos pasos de fabricación, como la perforación de agujeros transversales que requieren que un extremo sea cerrado mediante un tapón o mediante soldadura. Si la pieza resultante se puede fabricar sin ninguna modificación de diseño adicional, tenemos ante nosotros una base ideal para determinar si sería válido utilizar para la misma aplicación piezas realizadas mediante FA de metales. Por lo tanto, es posible comparar las piezas una a una bajo determinadas condiciones de prueba y atribuir cualquier diferencia significativa en los resultados al cambio en la técnica de producción. La geometría de la carcasa deslizante de Wassara fue rediseñada para que incorporase algunas de las ventajas de la libertad de diseño de la FA.

El siguiente obstáculo a superar para la adopción de la FA de metales era la disponibilidad de la aleación de metales adecuada para la aplicación en cuestión. En este caso, la aleación de acero estándar utilizada para esta pieza es 527M20, un acero de aleación estructural que normalmente no sería considerado para la FA de metales debido a su contenido medio de carbono. Una opción de aleación de acero más adecuada para la fabricación aditiva es el acero inoxidable 316L, pero, aunque tiene una alta resistencia a la corrosión, no se espera que tenga la suficiente resistencia al desgaste ni que aguante la erosión que se produce durante el uso del sistema. Renishaw propuso como alternativa el uso de una aleación de acero martensítico envejecido para producir la pieza de prueba. El acero martensítico envejecido es una clase de acero para herramientas endurecible por envejecimiento. Es extremadamente versátil y se puede tratar mediante calor hasta tal punto que permite ajustar las propiedades requeridas a determinadas aplicaciones. Ésta era la primera vez que se probaba este acero en este tipo de aplicación de minería industrial y, por tanto, las piezas fueron tratadas mediante calor tras su fabricación para que tuviesen una dureza máxima.



BENEFICIOS

Para probar el rendimiento de la pieza, ésta se montó en una herramienta completa y se utilizó en condiciones normales de minería, creando canales de gran diámetro típicos en una pared rocosa. La herramienta de perforación fue sometida posteriormente a tareas rutinarias de inspección visual y mantenimiento. La carcasa deslizante fabricada de forma aditiva no mostró indicios de ningún tipo de picadura y solo un desgaste mínimo en comparación con una pieza estándar. Se reensambló la herramienta y se volvieron a realizar pruebas de perforación antes de volver a inspeccionarla.

Tras una segunda prueba, la carcasa deslizante creada mediante FA mostraba algunos signos de desgaste, pero a pesar de ello, no había indicios de picaduras en la superficie, que es el segundo fallo más común. Se realizó una prueba más, prolongando mucho el período de perforación esperado para intentar determinar si se podía detectar el comienzo de las picaduras, pero no se descubrió ningún indicio al respecto. Esto ha llevado a la conclusión inicial de que probablemente la pieza de acero martensítico envejecido de FA tenga una mayor resistencia a las picaduras que el acero seleccionado tradicionalmente para la carcasa deslizante.