

## UN INNOVADOR CONTROL DE CALIDAD: LOS EFECTOS DEL ACEITE DE CORTE SOBRE LA CAPACIDAD DE PROCESO

¿Sabía que los parámetros de rendimiento de un refrigerante pueden medirse con precisión y que por eso representan un factor importante en el control de procesos? Actualmente, el CAQ (Computer Aided Quality-Assurance) forma parte del negocio del mecanizado tanto como las placas de corte compuestas de materiales futuristas, los refrigerantes de alto rendimiento y las máquinas-herramienta más modernas).



Los sistemas CAQ (sistemas de control de calidad asistido por ordenador) analizan, documentan y archivan datos relevantes para la calidad de procesos de fabricación. Para las empresas, el análisis, la documentación y el archivo de estos datos es de vital importancia para poder reducir los riesgos después de la entrada en vigor de la Ley de responsabilidad por productos defectuosos. Los mercados como EE.UU., p. ej., exigen que se aplique un sistema para el control de datos relevantes en todos los ámbitos que sea completo y se pueda consultar durante muchos años; también exigen que se cumpla la directriz BPF, Buenas Prácticas de Fabricación en la

tecnología médica y la directriz BPD, Buenas Prácticas de Distribución.

### Índice de capacidad de proceso Cpk

El valor Cpk (índice de capacidad de proceso) es un índice que sirve para evaluar la eficiencia de un proceso. Indica la frecuencia con la que se alcanzan los objetivos fijados (de acuerdo con las especificaciones). El Cpk se define como un valor medio. Cuanto más alto es este valor, más se respetan las especificaciones en toda la producción.

**Tabla comparativa Cpk - PPM**

Índice de capacidad de proceso Cpk	Partes por millón/ppm	Cpk (continuación)	ppm (continuación)
0,47	80'755	1,07	687
0,5	66'805	1,1	483
0,53	54'800	1,13	337
0,57	44'565	1,16	232
0,6	35'980	1,2	159
0,63	28'715	1,23	108
0,67	22'750	1,27	73
0,7	17'865	1,3	49
0,73	13'905	1,33	32
0,77	10'725	1,37	20,5
0,8	8'200	1,4	13,5
0,83	6'210	1,43	8,5
0,87	4'661	1,47	5,5
0,9	3'467	1,5	3,5
0,93	2'555	1,53	2
0,97	1'866	1,57	1,5
1	1'350	1,6	0,25
1,03	967	2	0,099

*Ejemplo: Un valor Cpk de 1,07 indica que, de un millón de piezas (ppm), 687 quedan fuera de la tolerancia predeterminada.*

### ¿Qué significa capacidad de máquina?

La capacidad de máquina es un concepto del ámbito de la tecnología de la producción que indica el grado de estabilidad y reproducibilidad de una fase de producción con una máquina específica. Permite establecer el porcentaje de piezas malas y los trabajos de mecanizado posteriores con los que hay que contar.

Para determinar la capacidad de máquina se crea un muestreo previo de piezas de trabajo (p. ej. 500 piezas) según criterios estadísticos y en las condiciones especificadas (p. ej. máquina en caliente, usuario iniciado, condiciones ambientales normales, pieza especificada, etc.); a continuación se miden los valores críticos para el futuro funcionamiento de las piezas. Después se determina la distribución estadística válida para el muestreo. A menudo, para los objetivos de aprendizaje se asume una distribución normal que sin embargo se alcanza rara vez en la producción. A continuación se determina la ubicación y la dispersión de los tamaños medidos. A partir de ahí puede determinarse la capacidad de máquina como valor numérico. En la mayoría de empresas modernas se fija una capacidad de máquina del 1,33 (correspondiente a 8 sigma de desviación típica con

una distribución normal) o del 1,67 (correspondiente a 10 sigma). Cuanto menor es este valor, peor es la capacidad de máquina.

### El aceite de corte como parámetro de proceso

El aceite de corte adopta como parámetro de proceso las siguientes funciones: la refrigeración de la pieza y de la herramienta, la lubricación del punto de contacto entre la herramienta y la pieza, y el transporte de las virutas. Actualmente apenas se cambia el fluido de corte por prescripción técnica del producto. Sólo las pruebas realistas demuestran la eficiencia de un aceite de corte.

En este sentido, hace poco MOTOREX pudo probar las ventajas del aceite de corte de alto rendimiento MOTOREX ORTHO realizando una prueba comparativa con uno de los fabricantes de componentes de automóvil más importantes de Europa. A raíz de esta prueba, los implicados se interesaron por los factores que podían medirse con exactitud y que por lo tanto resultaban decisivos para la capacidad de proceso:

1. Comparación de tiempo de parada.
2. Exactitud dimensional.
3. Acabados superficiales.

**Operaciones exigentes**

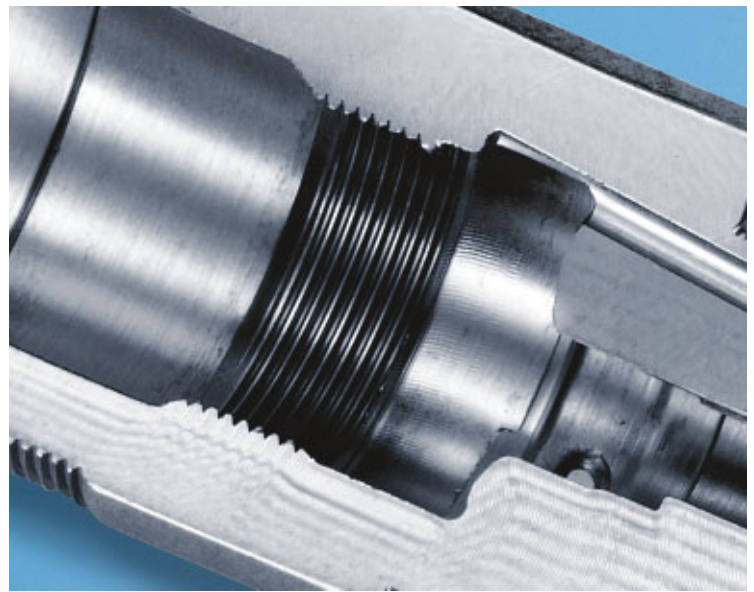
Se intentó elaborar en serie en varias máquinas la misma pieza a partir de un material muy resistente, acero al cromo-molibdeno, con los mismos parámetros de proceso. Por un lado se evaluaron los resulta-

dos de los tres factores mencionados más arriba para la capacidad de proceso y por otro lado se evaluó la eficiencia del aceite de corte.

Proceso	Tamaño de la serie	Lubrificante de otra marca	MOTOREX ORTHO
1. Taladrado tangencial de alta presión Rmax 16 m.	500 piezas.	Desgaste considerable. Filo postizo en la parte anterior de la herramienta.	Desgaste mínimo. La herramienta puede seguir utilizándose, antes de tener que afilarla de nuevo.
2. Desbaste con fresa con plaquitas giratorias Ø 50 mm.	600 piezas.	Debido a la sobrecarga térmica se producen varias roturas de plaquitas. Vc y f deben reducirse.	Ninguna plaquita de corte presenta desgaste: buena refrigeración y lubricación del filo. Vc puede aumentarse.
3. Taladrado de agujero de núcleo de rosca Ø 12,7 mm.	Primer lote de 600 piezas y segundo lote de otras 600 piezas realizado con MOTOREX ORTHO.	Con el primer lote, la herramienta se desgastó tras mecanizar 600 piezas.	Con MOTOREX ORTHO se pudo producir un segundo lote de otras 600 piezas con la misma herramienta, lo que supone un aumento de la eficiencia del 100 %.
4. Taladrado de agujeros profundos Ø 2,0 mm.	500 piezas.	Diferencia notable respecto a la calidad de la superficie. Rz val. máx 3,38 y 4,55 µm.	Superficie menos áspera = mayor calidad superficial de Rz máx. 0,98 y 2,99 µm.



La forma de las virutas y el estado del filo cortante de la herramienta proporcionan una idea clara de las intensas pruebas a las que se someten los materiales y qué puntos se desgastan en exceso o alcanzan temperaturas demasiado altas.



Si se compara la calidad de superficie fácilmente medible (valor Rz = ondulación y aspereza) de las piezas de trabajo de la prueba, las propiedades de los refrigerante utilizados resultan evidentes.

Tal como muestran los análisis en detalle, la vida útil de las herramientas pudo aumentarse en gran medida utilizando MOTOREX ORTHO. Esto también implica que los refrigerantes de primera calidad contribuyen sobre manera a la calidad y la capacidad de proceso. Si, por ejemplo, en un "turno ininterrumpido" se produce una rotura en la placa de corte, las consecuencias negativas sobre el valor Cpk son inmediatas.

#### **MOTOREX ORTHO convence**

- porque reduce los costes de afilado y de preparación
- porque reduce el consumo de la herramienta
- porque aumenta el buen funcionamiento de las herramientas → aumento de la eficacia
- porque reduce el número de piezas malas → aumento del valor Cpk
- porque aumenta la capacidad al reducir la frecuencia con la que se debe cambiar la herramienta
- porque aumenta la productividad gracias al aumento de las velocidades de corte
- porque mejora los acabados superficiales.

En resumen, puede afirmarse que las ventajas de MOTOREX ORTHO repercuten directamente en los parámetros de medición. Sin embargo, lo que más convence de este refrigerante a los especialistas, es la prolongación de las vidas útiles de las herramientas, la mejora de los acabados superficiales y el aumento de la productividad. Estos complejos parámetros se reflejan en el valor Cpk.

Si desea más información sobre la nueva generación de taladrinas y aceites ORTHO de MOTOREX y sus efectos sobre la capacidad de proceso, póngase en contacto con nosotros en:

*MOTOREX AG LANGENTHAL  
Kundendienst  
Postfach  
CH-4901 Langenthal  
Tel.: +41 (0)62 919 74 74  
Fax: +41 (0)62 919 76 96  
[www.motorex.com](http://www.motorex.com)*



MOTOREX ORTHO NF-X convence por su extrema estabilidad de alta presión. La pieza de trabajo se enfría correctamente, las virutas se desvían con rapidez y apenas extraen aceite.



La medición automática y de gran precisión de las partes de mecanizado se basan en un valor Cpk predeterminado. Las piezas se miden realizando un muestreo y se comparan con una medida de referencia utilizando el micrómetro.