

CONSEJOS PARA OPTIMIZAR EL TIEMPO DE CICLO

En una serie de artículos, Marco Dolci, especialista de Tornos, describe detalladamente las bases del decoletaje y ofrece consejos para optimizar el tiempo de ciclo en máquinas que operan con programas de código ISO.

El tiempo de ciclo es el tiempo que requiere una máquina para producir una pieza, por lo cual es un factor primordial en nuestro sector, donde siempre ha habido una fuerte presión sobre los precios. Cuanto más rápido pueda mecanizar piezas una máquina, más piezas producirá en un periodo determinado y más provecho aportará a la empresa.

Cada segundo cuenta

Pongamos por caso una serie de piezas que deban fabricarse a gran escala durante un año utilizando un parque de 10 máquinas. Estas máquinas producen a pleno tiempo 24/7, el tiempo de ciclo para realizar una pieza es de 65 segundos por un precio de 1,- por pieza. La capacidad máxima del taller es de 4.851.692 piezas al año, lo cual corresponde a una facturación de 4.851.692,- al año. Mediante una optimización del tiempo de ciclo de tan solo 2 segundos, la capacidad máxima de producción pasará a ser de 5.005.714 piezas al año, lo cual significa una facturación de 5.005.714,- al año. Los 2 segundos ahorrados para cada pieza suponen un beneficio adicional de 154.022,-.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE UNA PIEZA

Cada fase de producción de una pieza es igualmente importante para obtener un tiempo de ciclo óptimo: definir el plan de operaciones y la lista de herramientas, programar la pieza, realizar ajustes y preparación, ajustar el programa en la máquina (producción de la pieza correcta) y optimizar el tiempo de ciclo adaptando el programa.

¿O DESEA VISUALIZAR EL TIEMPO DE CICLO?

En las máquinas Tornos tipo ISO de última generación, el tiempo de ciclo puede visualizarse mediante la interfaz T-MI (pantalla CNC). Acceda simplemente a la página «HOME» o «PROD» de T-MI.

PRODUCTION OPERATEUR 10:10:41
|***|MD1|21

PRODUCTION		INFORMATIONS MACHINE	
PIECES A PRODUIRE	: 99999	NOM MACHINE	: EvnDEC010 V2
PIECES PRODUITES	: 742	NUMERO	: 0
PIECES RESTANTES	: 99256	VERSION FANUC	: 0431 55.0
TOTAL PIECES	: 68799	VERSION LOGICIEL	: 0000. --
TEMPS DE CYCLE [S]	: 47.19	VERSION CONNECT.	: 0.00
PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 1.27	IDENTIFICATEUR	: 44852
PRODUCTION [PIECE/HEURE]	: 76		

INFORMATIONS PIECE 01001		INFORMATIONS MEMOIRE PROGRAMME	
NOM	: Switching 22-25	PROGRAMMES SYSTEME	: 217
DATE	: 02.02.2010	PROGRAMMES UTILISATEUR	: 40
DIAMETRE	: 10	PROGRAMMES DISPONIBLES	: 754
MATIERE	: LAITON		25.42 %
CLIENT	: TORNOS	MEMOIRE PROGRAMME SYSTEME	: 331 ko
AUTEUR	: DOLCI	MEMOIRE PROD. UTILISATEUR	: 84 ko
DESSIN	: -	MEMOIRE PROD. DISPONIBLE	: 684 ko
AUTRE	: MODELE		37.70 %

HOME TOOLS PROD AUX ADV

PANNEAU OPERATEUR 10:09:59
MSG|STP|MD1|R1

MOTION				PRODUCTION	
X1	155.9670	0.0000		PIECES A PRODUIRE	: 99999
Z1	-5.9993	0.0000		PIECES PRODUITES	: 742
Y1	-0.0054	0.0000		PIECES RESTANTES	: 99256
S1	1002			TEMPS DE CYCLE [S]	: 47.19
				PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 1.27

USURES 1/1						
T	D	X1	Y1	Z1	R	COMMENTAIRE
11	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
40	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	BROCHE S4

HOME TOOLS PROD AUX ADV

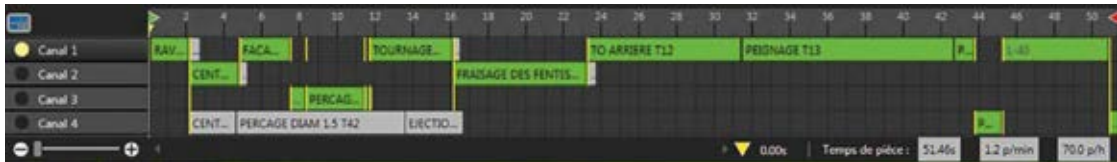
0% 100%

Trucos

Es conveniente no aceptar el primer tiempo de ciclo, sino que es mejor esperar al segundo ciclo del programa para obtener un tiempo representativo. También debe observarse que pueden darse fluc-

tuaciones entre los ciclos debido al control a tiempo real.

El software de programación TISIS permite obtener un tiempo de ciclo estimado.

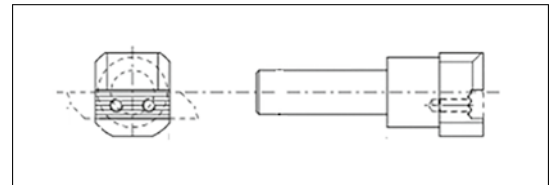


Definición del plan de operaciones

Para obtener un tiempo de ciclo óptimo, es necesario realizar el máximo de operaciones posibles simultáneamente. Por tanto, es necesario organizar el plan de operaciones inteligentemente con el fin de utilizar todos los canales de la máquina del mejor modo. Por ejemplo, en una máquina de dos canales, podría considerarse si sería útil realizar las operaciones de torneado en el modo de contraoperación con el fin de equilibrar al máximo los tiempos de mecanizado entre los dos canales.

Puede ser interesante saber que algunos fabricantes de herramientas proponen soluciones que suponen el uso de un soporte de la herramienta que permite realizar el torneado de posiciones de punta. Ello

comporta la ventaja de poder realizar más operaciones de torneado en el modo de contraoperación.



En el ejemplo de abajo hemos cambiado el proceso «Tournage 5» a un mecanizado en contraoperación, con lo cual ahorramos 4 preciosos segundos del tiempo de ciclo.



SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

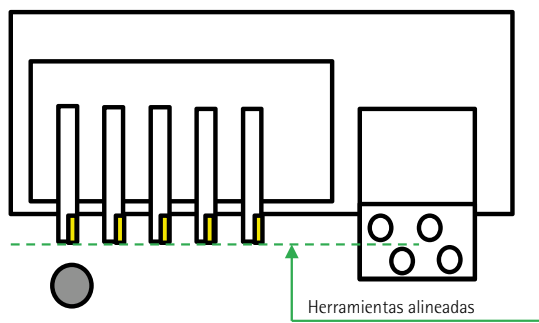
Para obtener un tiempo de ciclo óptimo, es importante reducir los tiempos de mecanizado a un mínimo (el tiempo que necesitan las herramientas para cortar el material). Para lograrlo es necesario seleccionar las herramientas más adecuadas en función de la pieza a mecanizar. Al seleccionar las herramientas deben tenerse en cuenta las características de la herramienta, el revestimiento, la rigidez

del soporte de la herramienta, el número de dientes (en caso de una fresa) y la posibilidad de suministrar refrigerante a través de la herramienta.

Trabajar con herramientas de gran calidad es una inversión importante. Si las herramientas permiten velocidades de avance para el corte más rápidas o un arranque de viruta mayor durante el desbastado, los tiempos de ciclo reducirán los costes netos de las piezas.

SELECCIÓN DEL PROCESO DE MECANIZADO

Resulta siempre interesante plantearse la cuestión de si el proceso de mecanizado seleccionado es el mejor por lo que se refiere al tiempo de ciclo. Para cortar filetes de rosca podrían considerarse los procesos de mecanizado de roscado con peine (varias pasadas) o de torbellinado o roscado (una pasada). Si deben mecanizarse varias superficies en la pieza, el polygonado podría ser más rápido que el fresado transversal.

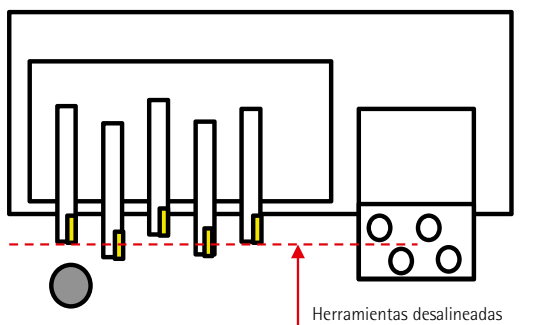


MONTAJE DE LAS HERRAMIENTAS

El montaje de las herramientas tiene una importancia fundamental para el tiempo de ciclo. Deben tenerse en cuenta en todo momento los aspectos siguientes: geometría de las herramientas, sentido de corte de las herramientas, secuencia de las herramientas (según el proceso) y aproximación de las herramientas. Veamos estos aspectos con detalle.

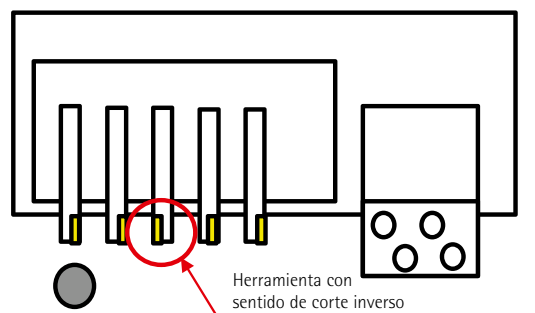
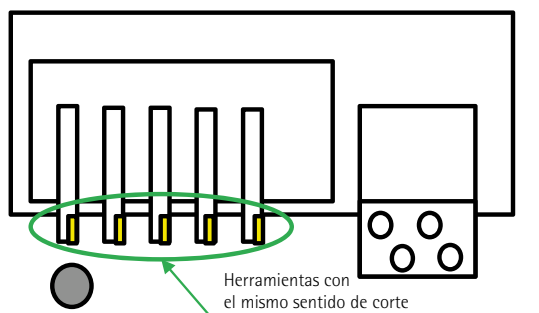
Geometría de las herramientas

Es importante intentar que todas las herramientas de un mismo sistema tengan la misma geometría (X y Z). Ello permite reducir a un mínimo el desplazamiento de los ejes durante la indexación de las herramientas.



Sentido de corte de las herramientas

Las herramientas (soporte de la herramienta) deberían tener el mismo sentido de corte. Ello evita la necesidad de realizar cambios de sentido de rotación del husillo de corte, lo cual supondría mayor tiempo de ciclo.



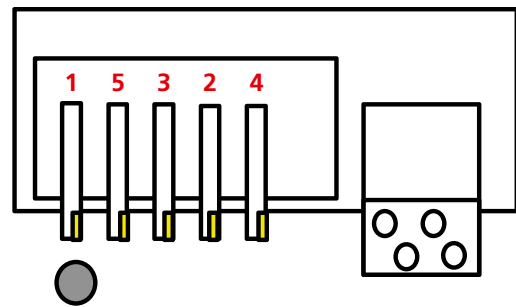
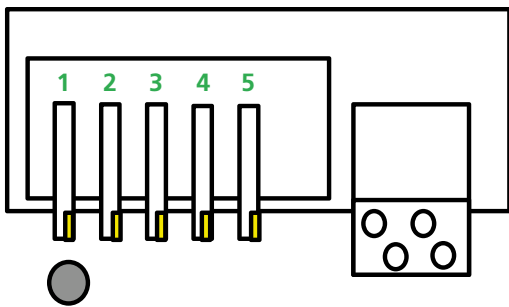
Es interesante constatar que, cuando se sujeta la pieza, el contrahusillo gira siempre en sentido anti-horario [M404], debido al sentido de corte de los filos. Y muy a menudo utilizamos el contrahusillo para el mecanizado en contraoperación usando brocas de taladrado. Ello significa que el contrahusillo debe invertir el sentido de rotación [M403], lo cual supone mayor tiempo de ciclo. Para evitar dicha

Trucos

inversión del sentido de rotación podrían utilizarse brocas de taladrado de corte a la izquierda.

Secuencia de las herramientas

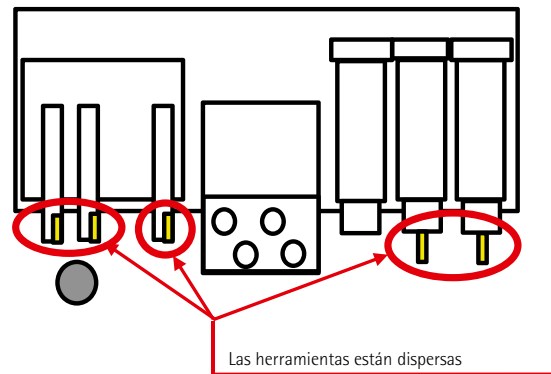
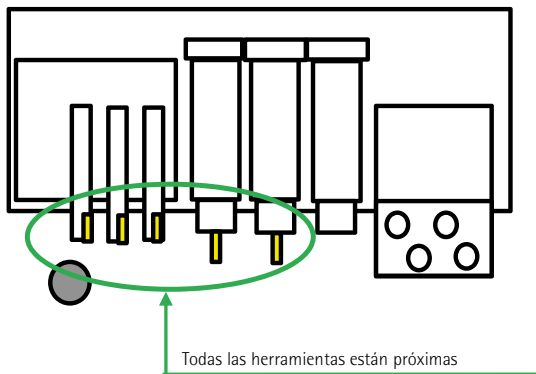
Es muy importante ordenar las herramientas según la secuencia de uso en el proceso de mecanizado. Ello significa que la herramienta que se vaya a utilizar primero debe encontrarse al lado de la segunda, la segunda herramienta a utilizar debe encontrarse al lado de la tercera, y así sucesivamente. De este modo se evita el movimiento de vaivén del sistema de herramientas durante la indexación.



Aproximación de las herramientas

Es muy importante intentar aproximar las herramientas al máximo antes de utilizarlas.

Ello también tiene la intención de reducir a un mínimo el desplazamiento de los ejes durante la indexación de las herramientas.



Tenga en cuenta además que algunos fabricantes de herramientas ofrecen soportes que permiten aproximar las herramientas al máximo, lo cual al mismo tiempo aumenta el número de herramientas que pueden utilizarse en la máquina. Ello supone la ventaja de reducir los tiempos de indexación de las herramientas.



Recuperación de la pieza en el cañón de guía

Si la pieza lo permite, Tornos ofrece soluciones para recuperar la pieza directamente en el cañón de guía. Ello evita recoger la pieza en el contrahusillo, lo cual supone un ahorro de tiempo.

Operación sin cañón de guía

Muchas máquinas Tornos pueden operar sin cañón de guía. Una de las ventajas de operar sin cañón de guía es la reducción de la longitud de material restante. La reducción de la longitud restante comporta un ahorro de material y además se reduce el número de barras nuevas que deben suministrarse. Así pues ahorramos tiempo.

Ello puede ser interesante para la fabricación a gran escala. En el modo de operación sin cañón de guía, Tornos recomienda no mecanizar piezas cuya longitud supere tres veces su diámetro.

El material en barra

El material en barra utilizado también puede influir sobre el tiempo de ciclo. Su rectitud es muy importante, por lo que si ésta se garantiza y además la barra es larga, se reducirá la frecuencia de suministro de barras nuevas y, por tanto, se aumentará la productividad. Las barras de material perfiladas también pueden contribuir a optimizar el tiempo de ciclo. Por ejemplo, con una barra hexagonal pueden evitarse procesos de mecanizado que requieren tiempo. Hoy en día es relativamente fácil encontrar barras perfiladas, así como pinzas y cañones de guía que se ajusten a los perfiles de las barras. El mecanizado de tubos también puede ser interesante, ya que ello evita procesos de perforado de orificios y se reduce la cantidad de corte al no tener que cortarse hasta el centro.

Bomba de alta presión

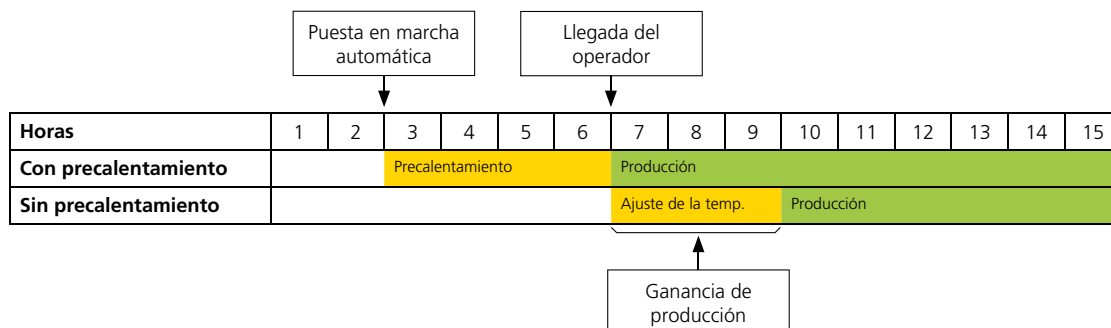
Tornos ofrece varias soluciones en cuanto a bombas de alta presión (HP). Por lo que se refiere a los tiempos de ciclo, dichas bombas HP son interesantes por dos motivos: permiten una mejor eliminación de las virutas y, por tanto, mejoran la disipación de calor. Ello suele causar un ligero aumento de las velocidades de avance para el corte. Al mejorar la eliminación de las virutas, se evitan paradas de la máquina para retirar las virutas manualmente.

Mecanizado de piezas inverso

¿Ha pensado alguna vez en mecanizar una pieza en sentido inverso? Dicho de otro modo, ¿ha pensado alguna vez en mecanizar mediante contraoperación la parte de la pieza que suele mecanizarse mediante operación principal y viceversa? Suele ser interesante plantearse esta cuestión. A veces puede suponer un ahorro de tiempo. Puede ser interesante saber que algunos fabricantes de herramientas proponen soluciones que suponen el uso de soportes de herramienta que permiten realizar el torneado de posiciones de punta. Ello comporta la ventaja de poder realizar más operaciones de torneado en el modo de contraoperación.

Pre calentamiento opcional de la máquina

Tornos ofrece una función opcional de pre calentamiento de la máquina para piezas de gran precisión. Mediante la misma, la máquina se pone en marcha automáticamente sin material en la fecha y hora previamente especificadas. Ello permite ahorrar tiempo al reducir el periodo de marcha hasta alcanzar la temperatura operativa de la máquina.



En la próxima edición de decomagazine, Marco Dolci presentará las posibilidades de optimización mediante la indexación, la aproximación y el retroceso de las herramientas, así como el mecanizado simultáneo. Más adelante explicará todos los trucos de programación que permiten ahorrar tiempo.