



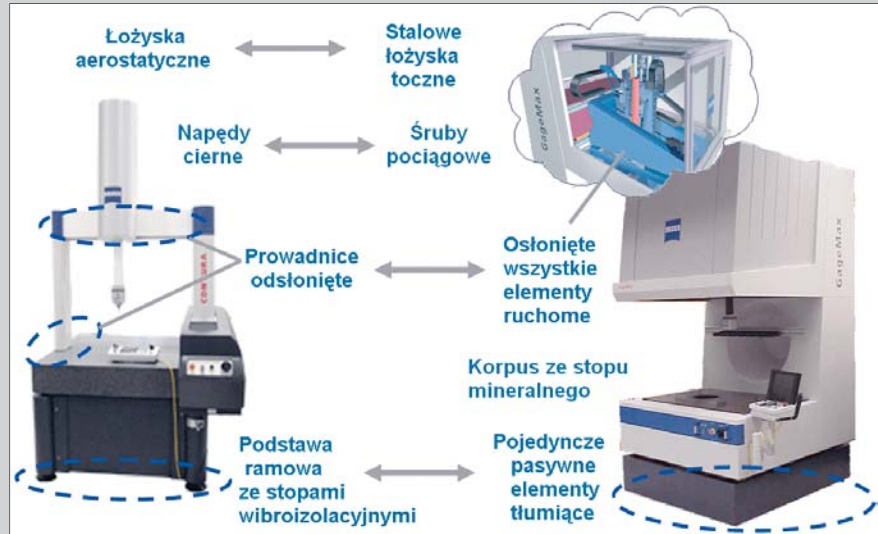
Redukcja kosztów wytwarzania dzięki współrzędnościowym maszynom pomiarowym typu Inline

Artykuł promocyjny

Carl ZEISS oferuje współrzędnościowe maszyny pomiarowe (WMP) przeznaczone do bezpośredniego zastosowania w linii produkcyjnej: ScanMax, CenterMax i GageMax (rys. 1). Konstrukcja tych urządzeń eliminuje potrzebę zastosowania dodatkowych układów ochronnych przeciwko tak powszechnym czynnikom zakłócającym, jak niestabilność warunków termicznych czy zanieczyszczenia typowe dla warunków produkcyjnych. Jakie oszczędności kosztów wytwarzania można uzyskać stosując maszyny pomiarowe typu Inline?

Dzięki unikalnej konstrukcji (rys. 2) współrzędnościowe maszyny pomiarowe typu Inline produkowane przez Carl ZEISS pracują niezawodnie w trudnych warunkach linii produkcyjnej, bez stosowania dodatkowych systemów zabezpieczających przed zakłóceniami zewnętrznymi. Konstrukcja i budowa urządzeń tego typu kosztuje więcej niż wyprodukowanie standardowej maszyny portalowej, więc są one droższe. Podjęcie decyzji o wyborze maszyny Inline tylko na podstawie ceny zakupu jest trudne, jednak rachunek efektywności długookresowej (uwzględniający koszty inwestycyjne i eksploatacyjne) jednoznacznie wykazuje opłacalność takiego rozwiązania.

Jedną z metod uwzględniania wszystkich kosztów jest sumowa-



Rys. 2. Porównanie konstrukcji standardowej maszyny portalowej oraz maszyny typu Inline

nie nakładów powstających podczas całego okresu eksploatacji urządzenia. Metoda ta uwzględnia koszty inwestycyjne oraz koszty użytkowania, na które składają się koszty obsługi, serwisu technicznego oraz przebrojenia/doposażenia urządzenia, w miarę zmieniających się potrzeb użytkowych. W zależności od typu maszyny pomiarowej koszty te mogą być bardzo różne. Ich wielkość zależy głównie od warunków, w jakich eksploatowana jest maszyna pomiarowa oraz rodzaju operacji pomiarowych, do których jest przeznaczona.

Dla porównania wykonano zestawienie wszystkich kosztów związanych z zakupem i eksploatacją trzech urządzeń pomiarowych: współrzędnościowej maszyny portalowej o konstrukcji typowej do zastosowań w izbach pomiarowych, maszyny typu Inline oraz zadaniowego, produkcyjnego przyrządu pomiarowego do kontroli międzyoperacyjnej/ostatycznej. Maszyny pomiarowe typu Inline stały się już rozwiązaniem alternatywnym dla zadaniowego, produkcyjnego oprzyrządowania kontrolnego. Jest to szczególnie widoczne w aspekcie niskich kosztów zmian (przebrojenia), które są przeprowadzane przy zmianach parametrów lub profilu produkcji. Dla maszyny pomiarowej koszty te związane są przeważnie tylko z korektą programów pomiarowych CNC (rys. 3).

PORÓWNANIE KOSZTÓW

Koszty inwestycji

Zakup maszyny pomiarowej typu Inline jest inwestycją większą niż zakup maszyny uniwersalnej lub zadaniowego przyrządu pomiarowego. Koszty zakupu przyrządu zadaniowego są tym niższe, im mniejsza jest liczba charakterystyk do zmierzenia i im są one prostsze (np. średnice i odległości). Zyski z zakupu tańszej, uniwersalnej maszyny pomiarowej szybko znikają, gdy w rachunku uwzględni się koszt kabiny oraz jej klimatyzacji. Koszty te nie występują w rozwiązaniach bazujących na maszynach typu Inline lub na zadaniowych stanowiskach kontrolnych. Aby możliwe było wykorzystanie maszyny pomiarowej niezbędne są: układy końcówek pomiarowych, przyrządy do mocowania części oraz programy pomiarowe CNC. W zależności od zastosowanej maszyny, komponenty te będą miały różną konstrukcję i konfigurację. Szczególnie dla maszyn typu Inline, które obsługiwane są przez personel produkcyjny, nie posiadający doświadczenia i wykształcenia metrologicznego, komponenty te pełnią zasadniczą rolę.

Carl ZEISS przeprowadził ankietę na temat doświadczeń użytkowników maszyn pomiarowych w laboratoriach i na produkcji. Okazało się, że wsparcie udziela-



Rys. 1. GageMax – przykładowa maszyna pomiarowa typu Inline

ne użytkownikom maszyn na produkcji jest zdecydowanie ważniejsze niż pomoc udzielana użytkownikom maszyn laboratoryjnych. Bardzo ważną rolę w tym procesie odgrywają: łatwy do interpretacji protokół pomiarowy oraz przyjazny interfejs użytkownika oprogramowania pomiarowego, umożliwiający personelowi produkcyjnemu obsługę maszyny pomiarowej. Dodatkowo wymaganym elementem, szczególnie ważnym w warunkach produkcyjnych, jest oprzyrządowanie zapewniające łatwe, prawidłowe i powtarzalne mocowanie części. Części o dużych masach wymagają specjalistycznych systemów załadowniczych.

Koszty końcówek pomiarowych, tworzenia programów CNC oraz innego wyposażenia ujęte są w pozycji „Koszty integracji”. Mogą one stanowić znaczącą część kosztów zakupu maszyny pomiarowej typu Inline. Wysokie koszty pociąga za sobą również adaptacja do nowych potrzeb specjalistycznego przyrządu pomiarowego obsługiwanej przez personel produkcyjny. Najniższe koszty integracji dotyczy standardowej maszyny pomiarowej obsługiwanej przez specjalistów-metrologów.

Koszty eksploatacji

Koszty eksploatacji maszyny pomiarowej to koszty obsługi, serwisu technicznego oraz jej przebrojenia/doposażenia.

W zestawieniu na rys. 3 koszty obsługi zawierają tylko wydatki na personel, powierzchnię użytkową oraz energię. Pozostałe koszty zależą od sposobu wykorzystania maszyny. Rozważając koszty operacyjne szybko staje się jasne, że niska cena zakupu standardowej maszyny wymaga zwiększonych wydatków na personel wykwalifikowany. Stosowanie urządzeń typu Inline daje w tym względzie wyraźną oszczędność kosztów osobowych. Dodatkową, bezcenną zaletą urządzeń Inline jest natychmiastowy dostęp do wyników pomiarowych pozwalający sterować jakością.

Koszty serwisu technicznego są zależne od stopnia wykorzystania urządzeń. Najniższe wydatki związane są z okresowymi przeglądami zadaniowych przyrządów pomiarowych. Z drugiej

	+ Niski koszt o Średni koszt - Wysoki koszt	Maszyna w laboratorium /w kabinie	Maszyna typu Inline (bez kabiny)	Zadaniowy przyrząd pomiarowy
Koszty inwestycji	Urządzenie	0	- (10 –20% więcej niż laboratoryjna WMP)	+
	Pomieszczenie / kabina	- (20-50 tys. EUR za kabinę)	brak	brak
	Koszt integracji (Końcówki, mocowania, programy CNC itp.)	+	- (interfejs obsługi dla personelu produkcyjnego, mocowania)	0
Koszty eksploatacji	Koszty obsługi			
	Personel	-	+	+
	Pomieszczenie / kabina	- (Koszt obsługi laboratorium, klimatyzacji)	+	+
			(mniejsza odległość)	(mniejsza odległość)
	Koszty serwisu technicznego			
	Przeglądy / naprawy	0	0	+
Koszty zmian	+	+	-	
Koszty przebrojenia/ doposażenia	+	+	0	
	(możliwe dalsze wykorzystanie)	(możliwe dalsze wykorzystanie)		

Rys. 3. Zestawienie kosztów dla maszyny laboratoryjnej, maszyny typu Inline oraz zadaniowego przyrządu pomiarowego

strony, jakiegokolwiek zmiany w budowie takich przyrządów pociągają za sobą olbrzymie koszty. W wielu przypadkach ich modyfikacja do aktualnych potrzeb kontrolnych jest wręcz niemożliwa. W przypadku maszyn pomiarowych zazwyczaj wystarczającą jest zmiana programu CNC. Ta elastyczność umożliwia wykorzystanie maszyn pomiarowych także do innych zadań.

Proporcji przedstawionych w zestawieniu na rys. 3 z pewnością nie można odnieść do wszystkich zastosowań. W pewnych sytuacjach – zależnie od charakteru części i środowiska – wagi składowych kosztów mogą być zupełnie inne. Przedstawione przykłady pokazują jednak, że wykorzystanie maszyn typu Inline otwiera ogromny potencjał w zakresie redukcji kosztów. Pierwsze, znaczące oszczędności powstające w momencie zakupu to eliminacja nakładów na kabinę i jej klimatyzację. Następne oszczędności wynikają z niskich kosztów eksploatacji (np. w 10-letnim okresie użytkowania). Niezależnie od zastosowania, wybór najbardziej efekty-

wnego ekonomicznie rozwiązania możliwy jest tylko przy uwzględnieniu wszystkich czynników generujących koszty.

Opracowanie: mgr inż. Robert Sowiński

LITERATURA

1. D. IMKAMP, H. DANIEL: Innovation Special Metrology 7, Carl ZEISS, 2005 – Inline Metrology in Production Pays Off.



Carl Zeiss Sp. z o.o.
Segment Industrielle Messtechnik

ul. św. Andrzeja Boboli 8/4
02-525 Warszawa
tel. (22) 881 02 49, 881 02 50
fax (22) 848 23 53
e-mail: imt@zeiss.pl
www.zeiss.pl www.zeiss.de/imt

**Zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska
na Międzynarodowych Targach w Poznaniu, MACH-TOOL 2005
w dniach 20 ÷ 23 czerwca 2005, pawilon 3A, stoisko 84**