



Zenith – jedyny w świecie w pełni zautomatyzowany system kompensacji w procesie precyzyjnego wytaczania otworów pracujący z dokładnością do 1 mikrona na średnicy.

Producent i autor rozwiązania: Rigibore Ltd., Wielka Brytania

Rigibore Ltd, Guildford Road Industrial Estate, Hayle, Cornwall. TR27 4QZ. United Kingdom

Tel: +44 (0)1736 755355 Fax: +44 (0)1736 756100 Email: info@rigibore.com

Web: www.rigibore.com

Registered in England: 1465509 VAT Reg: GB 168 2686 68 EORI Number: GB168268668000

Quality Registered to: ISO9001:2008 Certificate Number: FM582798

Przedstawiciel w Polsce: MARWIK Marcin Wikarek, Biery 75, 43-386 Świętoszówka, Bielsko-Biała, NIP 6292231168, Regon 241949648, Email: marcin.wikarek@marwik.info, Tel: 505-939-047

OPIS TECHNOLOGII

Zenith to innowacyjny zautomatyzowany system do precyzyjnego wytaczania otworów i obtaczania, wykonujący obróbkę otworów w bardzo ścisłych tolerancjach, kontrolujący i modyfikujący proces wytaczania w sposób ciągły (bez zatrzymywania maszyny) i bez udziału człowieka.

Doskonały do automatyzacji i robotyzacji procesu produkcyjnego, gdzie konieczna jest mikronowa precyzja.

Nowoczesne obrabiarki CNC, pomimo swojego zaawansowania technologicznego, nie są w stanie automatycznie ustawić/dostosować krawędzi skrawających narzędzia wytaczarskiego. Opracowana przez Rigibore Ltd. technologia ActiveEdge w połączeniu z pomiarowaniem w czasie procesu pozwoliła na rozwiązanie tego problemu.

System Zenith łączący wytaczanie za pomocą narzędzia ActiveEdge z procesem pomiarowania wymiaru otworu „in-process” pozwala jednostce sterującej obrabiarki CNC na dokonanie automatycznej korekty krawędzi skrawającej narzędzia wytaczarskiego. Jest to konieczne z powodu zużycia płytki skrawającej. Każda krawędź skrawająca jest dostosowywana niezależnie.

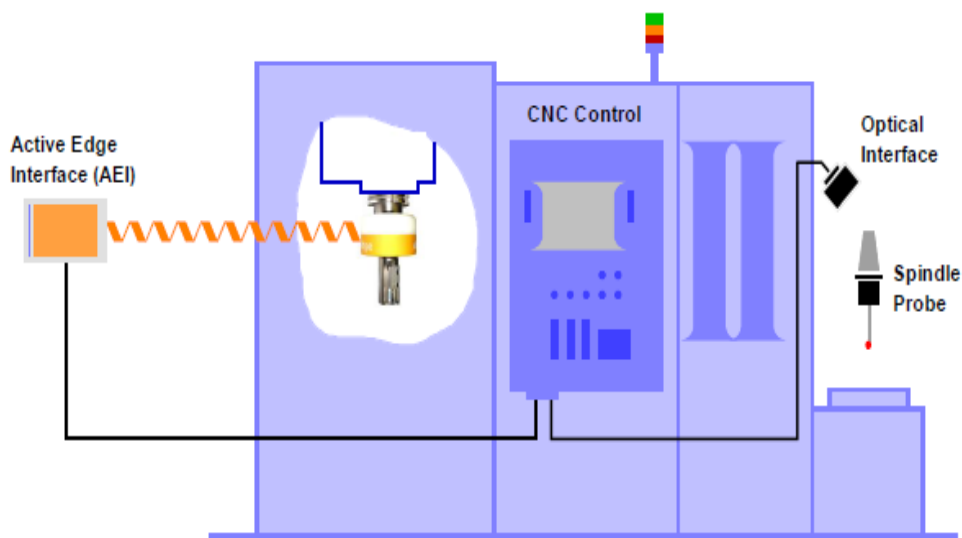
Zenith kontroluje także zmiany temperatury i niespójność materiału.

Dzięki tej automatycznej kompensacji, wymiar otworu pozostaje przez cały czas procesu produkcyjnego w ramach zadanej tolerancji (bardzo ścisłej).

Nie jest konieczne zatrzymywanie maszyny i udział człowieka.

Technologia Zenith wprowadza producentów na najwyższy poziom cyfrowej transformacji procesu produkcyjnego, rewolucjonizuje proces wytaczania. Doskonale sprawdza się i daje wymierne korzyści w przypadku produkcji masowej lub o wysokiej wartości, tam, gdzie niezbędna jest precyzja i powtarzalność procesu.

Poniżej schematy działania systemu:



1. Wytaczanie początkowe – otwór jest wytaczany przy pomocy narzędzia wytaczarskiego ActiveEdge.

2. Pomiar – otwór jest mierzony przy użyciu sondy in-process; zmierzona średnica przesyłana jest jako zmienna do jednostki sterującej maszyny (CNC control)
3. Obliczenia – zmierzona średnica jest porównywana z zadanymi tolerancjami wymiaru otworu. Jeśli jest to konieczne, obliczana jest wielkość kompensacji narzędzia skrawającego (korekty).
4. Kompensacja – jeśli jest konieczne dokonanie korekty wymiaru otworu, automatyczne żądanie kompensacji jest wysyłane bezpośrednio do narzędzia skrawającego ActiveEdge, które przestawia krawędzie skrawające w taki sposób, aby zapewnić dalsze wytaczanie otworu w granicach zadanej tolerancji.
5. Monitorowanie procesu – w systemie pracuje oprogramowanie 'ActiveNet' PC, które monitoruje i zapisuje wszystkie dokonane czynności narzędzia. Uzyskujemy zapis chronologiczny danych, co pozwala na dokonywanie analiz i optymalizację procesu produkcyjnego.

KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ZENITH

1. Pełna automatyczna kontrola precyzyjnego procesu wytaczania
2. Znaczne zmniejszenie ilości braków produkcyjnych
3. Ograniczenie przestojów produkcyjnych
4. Poprawa parametrów Cpk
5. Zwiększenie efektywności produkcji, znaczne zmniejszenie czasu obróbki
6. Zmniejszenie kosztów materiałów
7. Zmniejszenie kosztów pracy
8. Łatwa obsługa
9. Mniejsze wymagania co do kwalifikacji pracowników, eliminacja ręcznego ustawiania narzędzia i ciągłej obecności operatora
10. Gwarancja precyzji i dokładności 24h na dobę konieczna w koncepcji Przemysłu 4.0

CASE STUDIES

Produkcja korbowodów

Przemysł: Energetyczny

Element : korbowód

Roczna produkcja: 2.000.000 szt.

Materiał obrabiany : Aluminium



Opis procesu

Otwory korbowodu są obrabiane wykończająco przy użyciu rozwiązania Zenith firmy Rigibore.

Robot ABB 1RB 6640 rozładowuje korbowody z maszyny Stama 536 i umieszcza części w sprawdzianie Intra, gdzie mierzone są krytyczne rozmiary otworów.

Wartość ta jest przekazywana do sterownika maszyny Fanuc przez PLC. Działający program CNC pobiera wymagania i reguluje krawędzie skrawające narzędzia w magazynie narzędzi, bez przestojów obrabiarki.

ROI (Return on Investment)

1. Poprawa efektywności produkcji

Przed użyciem technologii Zenith	
Ilość braków produkcyjnych	988 szt.
Niezbędny poziom kwalifikacji operatora	wysoki
Współczynnik stabilności procesu Cpk	1,17

Po użyciu technologii Zenith	
Ilość braków produkcyjnych	642 szt.
Niezbędny poziom kwalifikacji operatora	niski
Współczynnik stabilności procesu Cpk	1,97

2. Skrócenie czasu obróbki

Makra Rigibore ustawiają górną i dolną granicę ostrzegawczą dla wymiarów otworów, automatycznie dostosowując się, aby pozostać w wąskiej tolerancji i znacznie poprawić Cpk.

Przed użyciem technologii Zenith	
Kontrole w trakcie procesu	22
Postój maszyny	12min 33 sek.
Czas obróbki	48min 20 sek.

Po użyciu technologii Zenith	
Kontrole w trakcie procesu	0
Postój maszyny	1min 12 sek.
Czas obróbki	23min 17 sek.



Automatyczne regulacje krawędzi skrawającej są wykonywane, gdy narzędzie jest w magazynie narzędzi, dzięki temu maksymalnie wykorzystujemy pracę wrzeciona i skracamy postoje maszyny.

Produkcja silników dla przemysłu lotniczego

Przemysł : Lotniczy

Element : Silnik

Roczna produkcja: 20.000 szt.

Materiał obrabiany : Stal nierdzewna Nitronic



Opis procesu

Rozwiązanie Zenith zostało automatycznie zaprogramowane tak, aby pierwsze przejście wytaczała na głębokość 0,1 mm pozostawiło naddatek 0,1 mm na ostatnie przejście.

Po wstępnej obróbce otwór zmierzono za pomocą sondy wrzecionowej, dane te przeniesiono do maszyny CNC, co pozwoliło makrom Rigibore do obliczenia kompensacji w celu doprowadzenia otworu do rozmiaru końcowego.

Makra następnie inicjują automatyczną regulację krawędzi skrawającej narzędzia, kompensując średnicę nominalną dla wytaczania wykończającego.

ROI (Return on Investment)

1. Redukcja ilości braków produkcyjnych

Przed użyciem technologii Zenith	
Wydajność - dobre części	19.746 szt.
Wskaźnik braków	1,27%

Po użyciu technologii Zenith	
Wydajność - dobre części	19.920 szt.
Wskaźnik braków	0,40%



Automatyzacja zapewnia spójny i powtarzalny proces, eliminując ryzyko błędu ludzkiego związanego z ręczną korektą.

2. Zwiększenie rentowności

Roczny zwrot		
	Przed użyciem technologii Zenith	Po użyciu technologii Zenith
Wartość detalu	22.000 GBP	22.000 GBP
Ilość braków /rok	244	80
Roczny zysk wynikający z eliminacji znacznej ilości braków produkcyjnych		3.608.000 GBP

Ze względu na charakter projektu, przy tak wartościowym materiale składowym, początkowy koszt inwestycji zwrócił się z jednym cyklem.

Przybliżony okres zwrotu 18 godzin.

Przemysł ciężki – produkcja gąsienic

Przemysł: ciężki

Element : gąsienice

Roczna produkcja: 1.500.000 szt.

Materiał obrabiany : Żeliwo szare

Zenith

Opis procesu

Maszyna śledzi unikalny identyfikator narzędzia, które obrabia każdy z otworów, następnie sonda mierzy średnice otworów tulei i sworzni, łącząc te wartości w układzie sterowania Siemens 840D, aby odpowiadały identyfikatorowi narzędzia, które obrobiło otwory.

Korzystając z danych sondy, program wyszukuje dwie kolejne części, obrabiane przez to samo wytaczadło, poza limitem ostrzegawczym wynoszącym ± 0.02 . Po zaobserwowaniu tego trendu krawędź skrawająca narzędzia jest automatycznie kompensowana z powrotem do wartości nominalnej.

ROI (Return on Investment)

1. Całkowita Efektywność Wyposażenia (OEE – Overall Equipment Effectiveness)

Przed użyciem technologii Zenith	
Długość zmiany	8 h
Przerwy	1 h
Przestój maszyny	47 min
Ilość detali na zmianę	1120 szt.
Ilość braków produkcyjnych	80 szt.
Całkowite OEE	75,9%

Po użyciu technologii Zenith	
Długość zmiany	8 h
Przerwy	0 h
Przestój maszyny	22 min
Ilość detali na zmianę	1682 szt.
Ilość braków produkcyjnych	47 szt.
Całkowite OEE	92,9%



Automatyzacja obróbki otworów znacznie skraca czas przestojów maszyny, umożliwiając dokonywanie regulacji przy pozostawionym narzędziu w magazynie narzędzi.

Tworząc szybszy i wydajniejszy proces, rozwiązanie Zenith poprawia również dokładność i zmniejsza liczbę braków produkcyjnych na zmianę.

Produkcja pomp hydraulicznych dla przemysłu samochodowego

Przemysł: samochodowy

Element : pompy hydrauliczne

Roczna produkcja: 1.700.000 szt.

Materiał obrabiany : Żeliwo szare



Opis procesu

Na początku procesu użyto chipa baluff do śledzenia które narzędzie ID obrabiało każdy z otworów. Następnie sonda dotykowa Renishaw zmierzyła średnicę otworu, zapisując wartości w układzie sterowania Siemens 840D, aby odpowiadały identyfikatorowi narzędzia, które wykonało dany otwór. Makra Rigibore działały w układzie sterowania, przeprowadzając analizę trendów danych z sondy, porównując rozmiary otworów z, wcześniej ustalonymi, górną i dolną granicą kontrolną. Jeśli początkowy otwór nie mieści się w wymaganym zakresie tolerancji, do narzędzia wysyłane jest żądanie automatycznej regulacji za pośrednictwem bezprzewodowego sygnału radiowego.

ROI (Return on Investment)

Przed użyciem technologii Zenith			
Oznaczenie	Maszyna 1	Maszyna 2	Maszyna 3
Odchyłka	0,01342	0,00409	0,00925
Cp	0,32	1,06	0,47
Cpk	0,31	0,91	0,45
Wydajność	62,5%	99,0%	88,9%

Po użyciu technologii Zenith			
Oznaczenie	Maszyna 1	Maszyna 2	Maszyna 3
Odchyłka	0,00289	0,00374	0,00121
Cp	1,50	1,16	1,21
Cpk	1,37	1,21	1,91
Wydajność	100%	100%	99%

Makro Rigibore ustawia górny i dolny limit ostrzegawczy dla rozmiarów otworów, zapewniając wąskie pasmo tolerancji, mniejsze odchylenie od rozmiaru nominalnego i zwiększone Cpk. Te wstępnie określone makra można dostosować do wymagań klienta w zakresie tolerancji.

WSPÓŁPRACA URZĄDZENIA ZENITH Z TECHNOLOGIAMI INNYCH PRODUCENTÓW

Technologia Zenith jest dostosowana do współpracy z wieloma technologiami cyfrowymi innych producentów. Dla przykładu:

- Sterowanie: Sinumeric, Mazatrol, Fanuc
- Sondy: Balluff, Renishaw
- Preseter: Parlec, Zoller, Kelch, Nikkon

W narzędziu stosowane są powszechnie używane oprawki ISO, BT, Capto, HSK, ABS oraz płytki skrawające ISO.

ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII ZENITH W ŚWIECIE (przykłady):

Makino (Mercury Marine) – Cylinder Bore – pre hone
Staragheckart (BAE SYSTEMS) – JSF Part
Heller (CAT) - Track Links
WFL (AMRC) - Aerospace Part
Stama (CAT) - Con Rods
Pietro Carnagi – Planetary Carriers
Hardinge (BAE Systems) – Aerospace part
Fanuc Robodrill (OH)
Matsuura (OH)
Maknio – New Maison – Pre hone air gauge
Makino India – In house part
Heller (CAT) – Pump Housing
WFL (Messier Dowty) – Aerospace parts

Poza tym do produkcji przekładni turbin wiatrowych (ZF Wind Power Belgium), części myśliwców najnowszej generacji, części samochodowych znanych marek.

RODZINA PRODUKTÓW HIGH-TECH

Technologia Zenith należy do rodziny produktów high-tec firmy Rigibore Ltd, w skład której wchodzi narzędzia Smartbore, ActiveEdge i Zenith. Jest wynikiem myśli technicznej inżynierów z firmy Rigibore, konsekwentnie rozwijanej w ciągu 40-letniej historii firmy.

Rigibore Ltd. może poszczycić się wieloma osiągnięciami technologicznymi, opracowała min. unikalny własny system do projektowania narzędzi wytaczarskich RADS, który pozwala na niezwykle szybkie sporządzenie oferty na wykonanie narzędzi specjalnych. Narzędzia Rigibore odznaczają się bardzo wysoką jakością, a serwis i obsługa klienta spełnia najwyższe standardy.

W Polsce firma obecna jest poprzez swojego przedstawiciela – firmę MARWIK Marcin Wikarek.

Na rynku polskim wdrożono wiele rozwiązań z rodziny narzędzi Smartbore – m.in. w przemyśle lotniczym, samochodowym, kolejnictwie i do produkcji armatury.

Podczas targów STOM-TOOL 2024 będzie można obejrzeć narzędzia Smartbore i ActiveEdge na stoisku nr I 04 – firma MARWIK.

Więcej informacji o firmie Rigibore oraz o produktach na www.rigibore.com.

W razie potrzeby uzyskania dodatkowych informacji udzieli ich także p. Marcin Wikarek – tel. 505-939-047, email: marcin.wikarek@marwik.info

Bronze Award 2011

We recognise people whose ideas, actions and behaviours make BAE Systems a better, more competitive company and help us live our values.

Interesting but still Boring ~ NC Boring

Innovation Category

Andrew Ross, Andrew Slater, Brian Doran, Chris Dillew, Chris Vernon, Geo Coulton, Greg Cocks, Jim Walsh, Marcel Junker, Mick Ogden, Rami Vira, Tony McMullen

Nominated by: Wayne Edmondson



Chris Over - Chairman