

Decydujące znaczenie systemów pomiarowych Renishaw dla procesów produkcyjnych w firmie Martin-Baker

Martin-Baker, wiodący w świecie dostawca lotniczych foteli wyrzucanych, wykorzystuje do produkcji złożonych, wysokiej jakości części dostarczane przez Renishaw systemy diagnostyczne QC10 ballbar i systemy pomiarowe dla obrabiarek.

Ocena skuteczności foteli wyrzucanych firmy Martin Baker szacowana jest na podstawie liczby pomyślnych wyrzuceń. Do chwili obecnej fotele te ocaliły życie ponad 7000 osób, co potwierdza wysoką pozycję firmy jako lidera w dziedzinie dostawy lotniczych systemów ratunkowych, obejmującego 80% rynku światowego i zaopatrującego producentów samolotów oraz użytkowników końcowych w większości krajów.

Pierwsze fotele wyrzucane opracowano w 1944 roku. Kolejne udoskonalenia dokonywane w ciągu szeregu lat doprowadziły do oferowanych obecnie bardzo złożonych konstrukcji o napędzie rakietowym, ze sterowaniem mikroprocesorowym. Pomimo długiej historii firmy produkcja prowadzona obecnie w fabryce w Uxbridge, Middlesex, jest nowoczesna, a stosowane wyposażenie zgodne z aktualnymi standardami. Jest to bardzo ważne, jeżeli weźmie się pod uwagę fakt, że statystycznie 1 z 10 foteli firmy Martin-Baker został faktycznie użyty w sytuacji awaryjnej. Trudno wyobrazić sobie sytuację, w której niezawodność części mechanicznych miałaby większe znaczenie.

Produkowane przez Martin Baker komponenty, wchodzące w skład foteli wyrzucanych, są zazwyczaj dość złożone i mają wiele elementów. Równocześnie dla zapewnienia niezawodności ich działania w

najtrudniejszych warunkach konieczne jest prowadzenie kontroli jakości na najwyższym poziomie. Najczęściej stosowanym materiałem jest aluminium a wykonywane części posiadają wysoką wartość, tak więc minimalizacja liczby odpadów ma pierwszorzędne znaczenie.

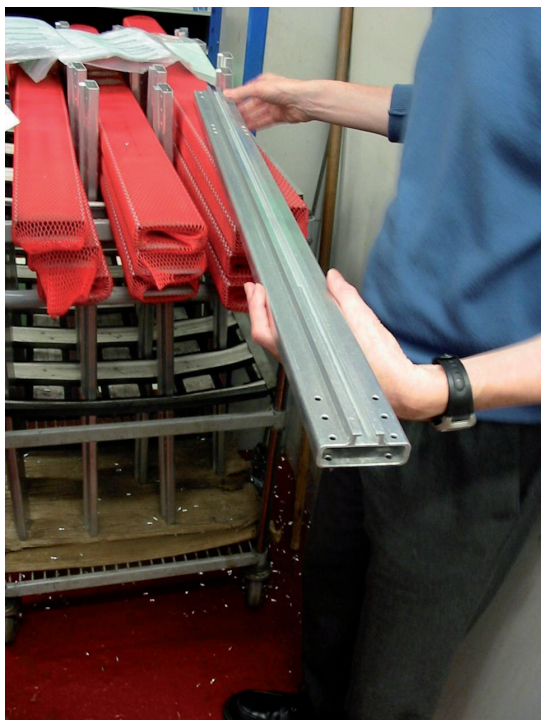


Fotel Martin-Baker w użyciu przez Marynarkę Wojenną Stanów Zjednoczonych.

Pomiary w systemach całkowicie zautomatyzowanych

Większość części wytwarza się na trzech 4-osiowych centrach obróbkowych Makino A55 zasilanych przez wspólny, 60-paletowy system załadunkowy. Wykorzystywane w procesie produkcyjnym obrabiarki mają identyczne ustawienia, co zapewnia elastyczność w przypadku, gdy następują zmiany dotyczące ilości i typu potrzebnych części. Działanie wszystkich trzech obrabiarek kontrolują sondy pomiarowe montowane we wrzecionach.

Po załadowaniu palety na obrabiarkę z przygotowaną zamocowaną w prostym uchwycie następuje obróbka pierwszego elementu, a potem wykonywane są pomiary przy użyciu sondy MP10 firmy Renishaw. Podczas tego pomiaru ustanawiana jest baza wymiarowa, do której są odnoszone wszystkie kolejne etapy obróbki – programy nie polegają na dokładności uchwytów. Peter Smith, inżynier technolog i programista, dodaje, “Sondę pomiarową wykorzystuje się także - w razie potrzeby- podczas realizacji programu obróbki, dokonując pomiarów obrobionych powierzchni, a następnie w odniesieniu do niej wykonuje się następną operację obróbkową. Gwarantuje to prawidłowość położenia otworów i innych elementów, które muszą sobie wzajemnie odpowiadać. Na zakończenie procesu obróbki dokonuje się pomiarów wszystkich części, co umożliwia automatyczne podjęcie decyzji odnośnie ewentualnej potrzeby wykonania dodatkowych operacji.” “W razie potrzeby” stanowi tutaj hasło kluczowe. System pomiarowy jest na tyle elastyczny, że może być wykorzystywany tylko wtedy, gdy wykonanie pomiaru jest konieczne, przy czym czas trwania pomiarów to kilka sekund. Aby wykonać takie pomiary, programista musi dodać do swojego programu tylko 1 lub 2 wiersze prostego kodu, a zainstalowane oprogramowanie pomiarowe umożliwi pobranie sondy z magazynu narzędzi, wykonanie niezbędnych pomiarów i automatyczne zaktualizowanie offsetów.



Pomiary na starszych obrabiarkach z ręcznym załadunkiem

Sondy pomiarowe znalazły również zastosowanie na trzech dwudziestoletnich frezarkach CNC Makino 106, które pomimo wieku są nadal w pełni wykorzystywane w produkcji. Równocześnie oczekuje się od nich stałego utrzymywania tolerancji. Sondy pomiarowe są wykorzystywane do ustawiania przedmiotu oraz kontroli wymiarów. Wyniki tych pomiarów są wykorzystywane przez sterownik obrabiarki przy “podejmowaniu decyzji” o miejscu rozpoczęcia obróbki oraz o liczbie koniecznych przejść narzędzia, co pozwala na uniknięcie ruchów narzędzia bez skrawania oraz minimalizację ilości braków wynikających z nieprawidłowych ustawień części.

Obrabiarki Makino są także używane do wykonywania rowków w szynach prowadzących, wzdłuż których przemieszczany jest fotel. Podczas, gdy masa szyny musi być utrzymywana na poziomie minimalnym, dla zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości konieczne jest zachowanie wystarczającej grubości ścianki szyny na całej jej długości. Stanowi to wyzwanie dla operacji ustawiania i zestrojenia. Sonda dokonuje precyzyjnego, wielopunktowego pomiaru położenia materiału zamocowanego na stole obrabiarki. Wyniki tych pomiarów są wykorzystywane do dostosowania programu obróbkowego i zapewnienia, że we wszystkich koniecznych położeniach zostanie wykonana prawidłowa obróbka. Przed wdrożeniem systemu pomiarowego, całe zadanie wykonywane ręcznie trwało ponad 2 godziny. Obecnie szynę wykonuje się w ciągu 30 minut ze znacznie większą pewnością i zredukowaną ilością braków. Każda maszyna Makino jest wyposażona w indeks, który jest wykorzystywany w wielu zadaniach w celu skrócenia czasu ręcznego ustawiania każdej płaszczyzny. Nie zapewnia to jednak takiej precyzji pozycjonowania, jakiej wymaga zadanie obróbkowe.

Dlatego po każdym przemieszczeniu indeksa następuje szybkie użycie sondy przedmiotowej w cyklu pomiarowym oraz wykonanie pomiarów na powierzchni przedmiotu. Pozwala to na wyznaczenie położenia przedmiotu, a następnie określenie przez sterownik niezbędnych kompensacji dla programu obróbkowego.

Peter Smith nie ma wątpliwości, jak ważne jest to dla procesu produkcji, "Bez tego obrabiarka nie mogłaby wykonać wszystkich powierzchni przedmiotu. W rzeczywistości obróbka niektórych z tych części byłaby w ogóle niemożliwa."

Plany przyszłych działań w zakresie operacji obróbki skrawaniem

Ostatnio, firma Martin-Baker zainstalowała dwa bardzo duże centra obróbkowe Mori Seiki zapewniając sobie dodatkowe moce produkcyjne, co pozwoli jej sprostać wymaganiom i zwiększyć możliwości w zakresie obróbki skrawaniem i produktywności. Obie maszyny zostały wyposażone w sondy przedmiotowe MP700 firmy Renishaw, które nadają się idealnie do zastosowania na tak uniwersalnych, wieloosiowych obrabiarkach. Decyzja ta w pełni odzwierciedla politykę firmy Martin-Baker, zgodnie z którą każda nowo zakupiona maszyna musi być wyposażona w system sond pomiarowych.

Dzięki systemowi QC10 ballbar można mieć zaufanie do stanu technicznego obrabiarki

Pomiary części na obrabiarkach oraz zadania ustawiania, gdzie wymiary są czynnikiem krytycznym, zależą od możliwości obrabiarki. Jest to także prawdziwe w przypadku samych operacji skrawania, lecz jeśli podejrzewasz, że parametry obrabiarki zmieniły się, jak wtedy możesz dowiedzieć się o przyczynach takiej sytuacji? Robbie Mitchell, technik do spraw konserwacji obrabiarek w firmie Martin-Baker, uzyskuje potrzebne informacje korzystając z systemu QC10 ballbar firmy Renishaw. System QC10 ballbar jest montowany na uchwytach magnetycznych na łożu oraz we wrzecionie obrabiarki. System śledzi promień okręgu zakreślanego w 2 osiach przez obrabiarkę sterowaną prostym programem. Przetwornik o wysokiej dokładności, znajdujący się w układzie pręta teleskopowego kulkowego, rejestruje wszelkie zmiany mierzonego promienia, a oprogramowanie systemu działające na podłączonym komputerze wyświetla i diagnozuje wyniki. Niezależnie od tego, czy skrawanie realizowane na danej obrabiarence obejmuje interpolację kołową, czy nie, ten test umożliwia zidentyfikowanie i dokonanie oceny ilościowej dokładnych przyczyn

występujących błędów pozycjonowania. Jeżeli dany błąd można skorygować poprzez dokonanie regulacji, na przykład przez dostrojenie serwomechanizmów, wprowadza się dokładną liczbę, a po tym przedstawieniu wykonuje się kolejny test w celu potwierdzenia poprawy sprawności technicznej.

Robbie Mitchell używa tego systemu regularnie już od 6 lat, wykonując 10-minutowe testy na każdej obrabiarence CNC w fabryce co 3 miesiące oraz testy dodatkowe w przypadku wystąpienia awarii obrabiarki. Sprawdza on, które obrabiarki dokonują interpolacji z błędami większymi niż 25 mikronów. Wie, że w przypadku błędów przekraczających tę wartość, obrabiarka nie jest w stanie utrzymać określonych tolerancji obróbki części i w związku z tym prawdopodobne jest wystąpienie braków. Oznacza to, że maszyna wymaga konserwacji. Według niego, system QC10 ballbar umożliwia rzeczywistą prewencyjną obsługę techniczną.

"Kwestią zasadniczą jest łatwość użytkowania systemu QC10 ballbar.", komentuje Mitchell, "Prowadzi on użytkownika wprost do usterki i jest znacznie szybszy. Kiedy wcześniej zauważyłem, że maszyna nie działa poprawnie, musiałem poświęcić pół dnia na sprawdzanie wszystkiego. Teraz wiem, co robić po 10 minutach testu. Poza tym, posiadane przez nas informacje o obrabiarkach są przekazywane pracownikom produkcji, którzy wykorzystują je przy planowaniu zadań na obrabiarkach".

Fotel Martin-Baker w użyciu przez Marynarkę Wojenną Stanów Zjednoczonych

Szyny prowadzące fotela wyrzucanego – grubość ścianki, mierzona za pomocą sondy przedmiotowej, jest cechą krytyczną na całej długości

System QC10 ballbar wykonujący szybki test sprawności technicznej na frezarce Makino 160 – wyniki diagnostyczne pozwalają od razu dokonać regulacji, a tym samym poprawy dokładności obróbki.

Typowa część, której jakość wykonania jest czynnikiem krytycznym dla niezawodności działania foteli

Użycie sondy przedmiotowej MP10 do ustawienia części przed dalszą obróbką