

Wyznaczanie parametrów maszyny roboczej wykorzystującej śrubę do wykonania pracy użytecznej

Gwinty wykorzystuje się często w budowie napędów, w których następuje zamiana ruchu obrotowego na liniowy. Parametry napędu śrubowego zależą od charakterystycznych wymiarów zastosowanego połączenia gwintowanego, np. na kinematykę napędu ma wpływ wznios linii śrubowej. Na potrzeby pracy przejściowej, realizowanej w 2009r w Zakładzie Obróbki Plastycznej i Odlewnictwa, opracowano pośredni sposób pomiaru skoku gwintu śruby pociągowej z wykorzystaniem dokładnego czujnika przemieszczenia liniowego, który umożliwia transmisję danych pomiarowych do komputera w standardzie RS232.

ZADANIE POMIAROWE

Zadanie polegało na wyznaczeniu skoku gwintu śruby specjalnej, której zabudowa wykluczała bezpośrednie zastosowanie przyrządów metrologicznych. Postawiono wykorzystać współpracę pary śruba-nakrętka w celu wykonania pomiaru skoku gwintu. W praktyce zatem określono rzeczywiste przełożenie mechanizmu napędowego składającego się z obracającej się śruby pociągowej i przemieszczającej się liniowo nakrętki zdawczej. W analizowanym przypadku mechaniczny napęd śrubowy wykorzystano w celu uzyskania ruchu liniowego trawersy maszyny wytrzymałościowej. Budowę zespołu śruba-nakrętka-trawersa oraz napęd śruby za pomocą koła zębatego pokazano na poniższych zdjęciach. Zastosowana metodyka pomiarowa przewiduje, że po wykonaniu pełnego obrotu koła zębatego - połączone bezpośrednio ze śrubą pociągową - wyznaczone zostanie przesunięcie trawersy odpowiadające obrotowi śruby o 360 stopni.



W celu pomiaru przesunięcia trawersy czujnik VIS zamocowano w uchwycie magnetycznym przymocowanym do ramy tworzącej korpus badanej maszyny wytrzymałościowej tak, jak jest to pokazane poniżej.



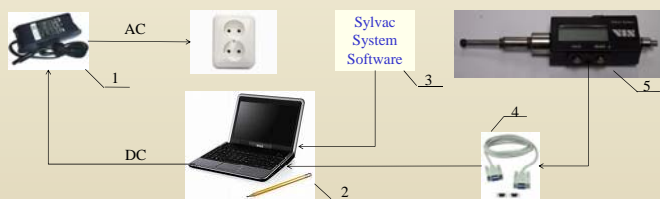
POMIAR PRZEMIESZCZENIA

Pomiary niewielkich przemieszczeń liniowych można prowadzić za pomocą uniwersalnych czujników zegarowych, które służą do wykonywania dokładnych pomiarów zewnętrznych metodą porównawczą w odniesieniu do wielkości wzorca.

Do pomiaru przesunięcia trawersy użyto cyfrowy czujnik przemieszczenia liniowego VIS 145-A1, który może mierzyć przemieszczenia w zakresie od 0-25mm z rozdzielczością 0,001 mm. Pomiar z zastosowaniem czujnika elektronicznego VIS - w porównaniu do tradycyjnych czujników zegarowych - rozszerza możliwości odczytu pomiaru i pozwala na:

- dokładne i szybkie odczytanie wskazań
- zmianę mierzonych jednostek długości mm/inch,
- zerowanie wyświetlacza w dowolnym położeniu rdzenia pomiarowego,
- prowadzenie pomiarów z błędem wskazań $\pm 0,002$ mm w całym zakresie,
- wywieranie nacisku pomiarowy w zakresie $0,8+1,2$ N,
- zapis rzeczywistej wartości mierzonej w formie elektronicznej.

Wykorzystanie ostatniej z wymienionych funkcji wymaga połączenia czujnika VIS z komputerem za pomocą kabla transmisyjnego i zainstalowania oprogramowania do tymrowania i zapisu wyników przekazywanych w standardzie RS232. Pracę w tym trybie pokazano schematycznie na poniższym schemacie blokowym.



Połączenie czujnika VIS z komputerem: 1.Zasilacz, 2.Komputer, 3.Oprogramowanie, 4.Kabel sygnałowy RS232, 5.Czujnik VIS 145-A1

Przeprowadzone w opisany sposób pomiary podstawowych parametrów gwintu śruby pociągowej wykazały, że po wykonaniu pełnego obrotu śruby, trawersa przemieściła się na odległość równą 19,981 mm. Uzyskany z pomiarów wynik zaokrąglono i przyjęto ostatecznie, że skok gwintu śruby pociągowej wynosi 20mm.

PODSUMOWANIE:

Wykorzystując współpracę pary śruba - nakrętka w prosty sposób i szybko określono parametry gwintu śruby pociągowej, które pozwoliły na jej identyfikację i jednoznaczne przyporządkowanie typu gwintu, określonego w normie. Należy zaznaczyć, że w analizowanym przypadku nie było możliwości określenia tych parametrów prostą drogą pomiarów bezpośrednich. Zastosowano więc metodę pośrednią opierającą się na badaniu pracy mechanizmu. Należy pamiętać, że jest ona obciążona błędem pomiarowym. Z jednej strony jest to błąd wynikający z niedokładności odtworzenia pełnego obrotu śruby o 360 stopni. Z drugiej zaś są to błędy zamocowania czujnika w uchwycie magnetycznym. Wspomniane błędy zminimalizowano przez wykonanie odpowiednio dużej liczby sesji pomiarowych. Najmniej znaczący wkład ma błąd pomiarowy użytego czujnika VIS.

Metodyka - opracowana przy badaniu maszyny wytrzymałościowej - została również wykorzystana przy określaniu parametrów kinematycznych modułu przemieszczeń liniowych firmy Bosch Rexroth, który uruchamiano w ramach koła naukowego automatyków.

Wykonał: Jarosław MOLENDOWSKI

Prowadzący pracę: dr inż. Lech OLEJNIK Tel.: +4822 849 9617, Email: olejnik@wip.pw.edu.pl



DEPARTMENT OF METAL FORMING

Narbutta 85, PL 02-524 Warszawa, Poland

Tel + 4822 849 9437 FAX + 4822 849797 www.wip.pw.edu.pl



FACULTY OF PRODUCTION ENGINEERING

WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY