



Politechnika Wroclawska

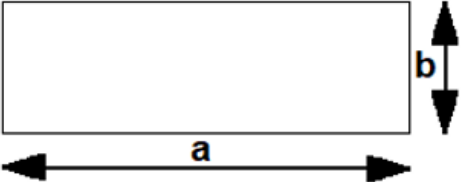
Laboratorium Metrologii

Ćwiczenie nr 1a Płytki wzorcowe.

1. Wstęp

Płytki wzorcowe używane są jako wzorzec jednostki miary długości. Wg normy PN-EN ISO 3650 definiuje się je następująco: „wzorzec miary o przekroju prostokątnym, wykonany z materiału odpornego na zużycie, z jedną parą płaskich wzajemnie równoległych powierzchni pomiarowych, które można przywierać do powierzchni pomiarowych innych płytek wzorcowych tworząc stosy płytek lub do podobnie wykończonych powierzchni płytek pomocniczych przy pomiarach długości”. Sama przywieralność definiowana jest jako zdolność powierzchni pomiarowych płytek wzorcowych do adhezyjnego łączenia się z innymi powierzchniami pomiarowymi lub podobnie wykończonymi powierzchniami, wynikająca z działania sił międzycząsteczkowych. Po raz pierwszy płytki zostały użyte przez Szweda Carla Edvarda Johanssona, który opatentował swój wynalazek w 1901 roku. Pozwalają one na wykonywanie precyzyjnych wzorcowań, przez co są niezwykle istotne dla wymiarowej kontroli jakości produkcji. Wyróżniamy tutaj takie zastosowania jak sprawdzanie i nastawa uniwersalnych przyrządów mierniczych, sprawdzianów i przeciwsprawdzianów czy wykonanie dokładnych pomiarów długości. Dzięki nim możliwe jest również precyzyjne nastawianie obrabiarek, sprawdzenie i nastawienie przyrządów optycznych.

1.1 Budowa



długość nominalna	wymiar nominalny a	wymiar nominalny b
$0,5 \leq l_n \leq 10$	30	9
$10 < l_n < 100$	35	

Płytki wzorcowe wykonane są w przeważającej większości ze stali. Stop ten umożliwia osiągnięcie wymaganej twardości zapobiegającej ścieraniu się wzorca w czasie. Dodatkowo przeważająca większość maszyn wykorzystywanych w przemyśle budowana jest ze stopu żelaza z węglem. W przypadku wzorcowania części wykonywanych z tego samego materiału nie ma konieczności stosowania termometru w celu dokładnego pomiaru. Zarówno płytka wzorcowa jak i badana część mają takie same współczynniki rozszerzalności cieplnej. Najczęściej wykorzystywana jest stal chromowa np. ŁH15. Długość nominalna płytki wzorcowej podawana jest w warunkach temperatury odniesienia wynoszącej 20 stopni Celsjusza i ciśnieniu normalnym wynoszącym 101 325 Pa. W normalnych warunkach atmosferycznych wpływ odchyłek ciśnienia względem ciśnienia normalnego na długość płytki można pominąć.

1.2 Klasy dokładności płytek

Wyróżniamy 4 klasy dokładności (za normą PN-EN ISO 3650). Oznaczone są one symbolami K, 0, 1, 2, od najdokładniejszej do najmniej dokładnej. Do klasy K przypisane są wyłącznie płytki, które służą do sprawdzania innych płytek wzorcowych. Klasa ta cechuje się największymi wymaganiami odnośnie dokładności wykonania.

Wymagania stabilności wymiarowej:

klasa dokładności płytki	największa dopuszczalna zmiana długości w ciągu roku
K	$\pm(0,02 \mu\text{m} + 0.25 \times 10^{-6} \times l_n)$
0	
1	$\pm(0,05 \mu\text{m} + 0.5 \times 10^{-6} \times l_n)$
2	

Wartości te dotyczą płytek wzorcowych nie poddawanych wyjątkowym temperaturom, drganiom, wstrząsom czy działaniu pól magnetycznych lub siłom mechanicznym.

1.3 Zalecane parametry płytek wzorcowych

- Twardość > 62 HRC (ok. 740 HV)
- Chropowatość $R_a < 0,025 \mu\text{m}$
- Wsp. rozszer. cieplnej $\alpha = (11,5 \pm 1,0) \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ w zakresie temperatury 10 - 30 °C.

W celu osiągnięcia jeszcze większych dokładności opracowano płytki wzorcowe wykonane z węglików spiekanych lub materiałów ceramicznych (tlenek cyrkonu Zr). Wartości te dotyczą płytek wzorcowych nie poddawanych wyjątkowym temperaturom, drganiom, wstrząsom czy działaniu pól magnetycznych lub siłom mechanicznym.

1.4 Zalety płytek ceramicznych nad stalowymi

- zwiększona odporność na ścieranie lub uderzenia
- odporność na korozję – nie wymagają konserwacji
- wysoka twardość - 1350 HV
- brak przyciągania pyłów i kurzu – antystatyczność
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej $\alpha = (5,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$
- brak przewodnictwa prądu elektrycznego
- diamagnetyczność – możliwość stosowania w polu magnetycznym

2. Procedura pomiarowa

1. Zmierzyć każdą płytkę wzorcową przy użyciu śruby mikrometrycznej. Pomiaru dokonać w trzech miejscach powierzchni pomiarowych (na górze, środku i dole powierzchni pomiarowej, zachowując około 7 mm odległości od krawędzi). W płytkach A25 i A75 zmierzyć tylko wymiar nominalny b.
2. Wyniki umieścić w specjalnym protokole.
3. Przekazać zestaw płytek i śrubę mikrometryczną grupie siedzącej na stanowisku o wyższym numerze.
4. Pod koniec zajęć zanotować w swoim protokole dane zebrane od pozostałych zespołów.
5. Wykonać punkty 4.1, 4.2 oraz 4.3 z instrukcji z ćwiczenia 1 (Metody określania niepewności pomiaru).

