

25

WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ROZSZERZALNOŚCI CIEPLNEJ METALI ZA POMOCĄ DYLATOMETRU

1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

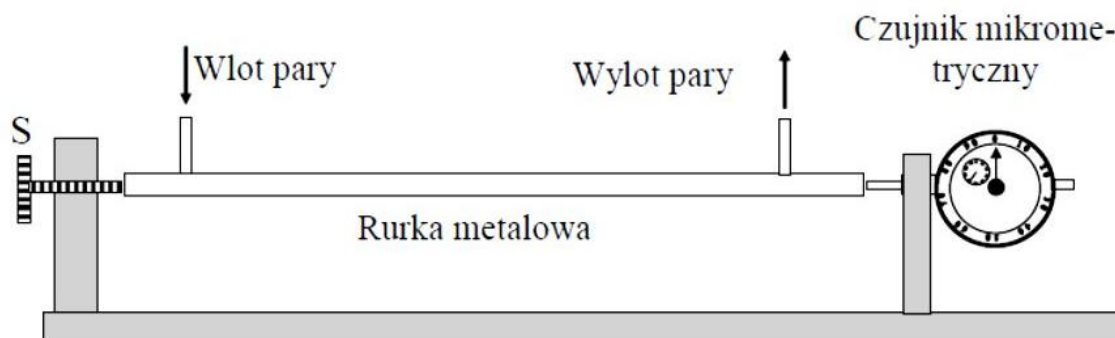
- Oddziaływania międzyatomowe w ciele stałym;
- zjawisko rozszerzalności cieplnej, wzory opisujące rozszerzalność liniową i objętościową oraz zakres ich stosowalności;
- współczynnik rozszerzalności termicznej – definicja, wymiar;
- zasada działania dylatometru.

2. POMIARY

Dane są 4 rurki wykonane z różnych metali i stopów (miedź, mosiądz, aluminium i stal). Przez przepuszczanie pary wodnej, możemy każdą z nich ogrzać od temperatury pokojowej, do temperatury wrzenia wody (zależnej od panującego ciśnienia atmosferycznego).

Przy zdejmowaniu i nakładaniu węży gumowych doprowadzających parę wodną do rurek należy obowiązkowo korzystać ze specjalnych szczypiec lub dostępnych ścierek, aby uniknąć poparzenia. Korzystne jest też zdejmowanie naczynia z wrzącą wodą z kuchenki, przy tych czynnościach.

1. Napełnić czajnik wodą i włączyć grzanie.
2. Przy pomocy taśmy mierniczej zmierzyć długość L każdej z rurek w temperaturze pokojowej. Dla zwiększenia dokładności, wykonać 6 pomiarów dla każdej rurki.
3. Odczytać temperaturę otoczenia w momencie rozpoczęcia pomiaru.
4. Umieścić rurkę w uchwytach dylatometru (Rysunek 1).



Rys. 1. Schemat dylatometru.

5. Za pomocą śruby S ustawić wstępnie położenie rurki tak, by czujnik mikrometryczny wskazywał wartość zbliżoną do zera.
6. Gdy z węża czajnika będzie wydobywała się para, należy połączyć go z rurką (poprzez wlot pary) i obserwować wydłużenie rurki Δl za pomocą czujnika mikrometrycznego.

7. Zapisać wydłużenie Δl , gdy wskazówka czujnika nie będzie się już obracać.

Uwaga! Czujnik mikrometryczny mierzy wydłużenie z dokładnością do 0,01 mm (podziałka zewnętrzna czujnika). Jeżeli wydłużenie przekroczy 1 mm wskaże to podziałka wewnętrzna (wyskalowana co 1 mm).

8. Pomiary należy wykonać dwukrotnie dla wszystkich rurek. Przed powtórzeniem pomiaru należy upewnić się, że temperatura początkowa rurki jest zbliżona do temperatury otoczenia.

9. Odczytać ciśnienie atmosferyczne na barometrze rtęciowym i na podstawie tablic wyznaczyć dokładną wartość temperatury wrzenia wody, przy aktualnie panującym ciśnieniu.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Wyznaczyć wartość średnią L_0 początkowej długości każdej rurki.
2. Obliczyć wartość średnią wydłużenia Δl każdej rurki.
3. Obliczyć współczynnik rozszerzalności cieplnej α dla każdej rurki.
4. Na podstawie uzyskanych wartości rozszerzalności cieplnej określić z jakiego materiału wykonana została każda rurka.
5. Dla każdej wartości rozszerzalności cieplnej obliczyć jej niepewność $u(\alpha)$ korzystając z prawa przenoszenia niepewności (wzór (15) z Instrukcji ONP).

4. LITERATURA

H. Szydłowski, Pracownia fizyczna PWN Warszawa 1999