

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA nr. 9  
PRÓBA TWARDOŚCI BRINELLA



1. Kolejność czynności

1.1. Sprawdzić czy przyrząd jest z poziomowany,

1.2. przy pomocy libelki sferycznej.

1.2. Znajac rodzaj badanego materiału zalozyć wgłębnik (kulkę) o odpowiedniej średnicy i włączyć przycisk właściwego obciążenia.

1.3. Podłączyć aparat do sieci 220 V i włączyć napięcie przełącznikiem (powinna zapalić się lampka kontrolna).

1.4. Sprawdzić położenie dźwigni (powinna zajmować ona dolne położenie)

1.5. Przebieg próby

1.5.1. Ustawić badany przedmiot na stoliku próbnym

1.5.2. Ustawić ostrość powierzchni przedmiotu na szybce matowej obracając pokrętłem podnoszenia stolika.

1.5.3. Docisnąć przedmiot tuleją dociskową, obracając pokrętłem podnoszenia stolika.

1.5.4. Wcisnąć przycisk uruchamiający prasę hydrauliczną i odczekać, aż dźwignia osiągnie górne położenie (około 10 sekund). W tym czasie miejsce obiektywu zajmuje wgłębnik i zostaje wykonany odcisk na próbce.

1.5.5. Wcisnąć dźwignię do dołu, w celu odciążenia wgłębnika i wprowadzenia na jego miejsce obiektywu.

1.5.6. Dokonać pomiaru średnicy odcisku.

Odczytu dokonuje się na skalach:

a) szybki matowej

b) noniusza znajdującego się na szybce matowej

c) śruby mikrometrycznej przesuwającej noniusz

Powiększenie obiektywu zamontowanego w aparacie wynosi 35 x.

Odległość między sąsiednimi działkami na szybce matowej odpowiada

odległości 0.2 mm na próbce, odległość między działkami noniusza

odpowiada 0.02 mm na próbce, zaś odległość między działkami śruby

mikrometrycznej odpowiada 0.002 mm na próbce. Pomiar średnicy odcisku należy wykonać w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach. W tym celu należy z luzować śrubę zaciskową szybki matowej i obrócić o 90<sup>0</sup> szybkę , a następnie po dokręceniu śruby zaciskowej wykonać drugi pomiar, Jako wynik pomiaru należy przyjąć średnią tych dwóch wielkości.

1.5.7. Wykonać zadaną ilość pomiarów.

2. Opracowanie wyników badań.

2.1. Wartość liczbowa twardości wg Brinella określa się z tabeli poniżej lub ze wzoru:

$$HB = \frac{2P}{\pi \left[ D - \sqrt{D^2 - d^2} \right]} \quad \text{kg/mm}^2$$

gdzie:

P - siła obciążająca wgłębnik

D - średnica kulki

d - średnica odcisku

2.2. Przeprowadzić analizę statystyczną otrzymanych wyników wg „Instrukcji statystycznego opracowania wyników badań”.

3. Sprawozdanie powinno zawierać.

3.1. Protokół z ćwiczenia.

3.2. Określenie twardości z poszczególnych pomiarów.

3.3. Wyznaczenie minimalnej liczności próby.

3.4. Sprawdzenie przynależności wartości ekstremalnych do tej samej populacji.

3.5. Sprawdzenie normalności rozkładu twardości.

3.6. określenie przedziału ufności.

Literatura:

M. Banasiak - Ćwiczenia laboratoryjne z Wytrzymałości Materiałów  
rozd. 5

PN-57/H-04350 - Pomiar twardości metali metodą Brinella.