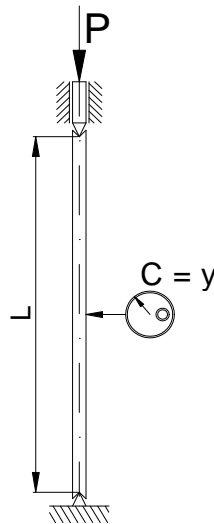


INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA nr 8
WYZNACZANIE SIŁY KRYTYCZNEJ

1. Schemat układu pomiarowego.



2. Kolejność czynności.

2.1. Wyznaczyć charakterystyczne wymiary przekrojów poprzecznych próbki z dokładnością do 0.05mm oraz wymiary podłużne próbki z dokładnością do 1mm.

2.2. Przygotować maszynę wytrzymałościową do pracy w zakresie do 10kN.

2.3. Osadzić próbkę w maszynie ustawiając jej końce w specjalnych przegubowych uchwytach w taki sposób, aby unieruchomić pręt.

2.4. Ustawić czujnik zegarowy w płaszczyźnie wybożenia pręta.

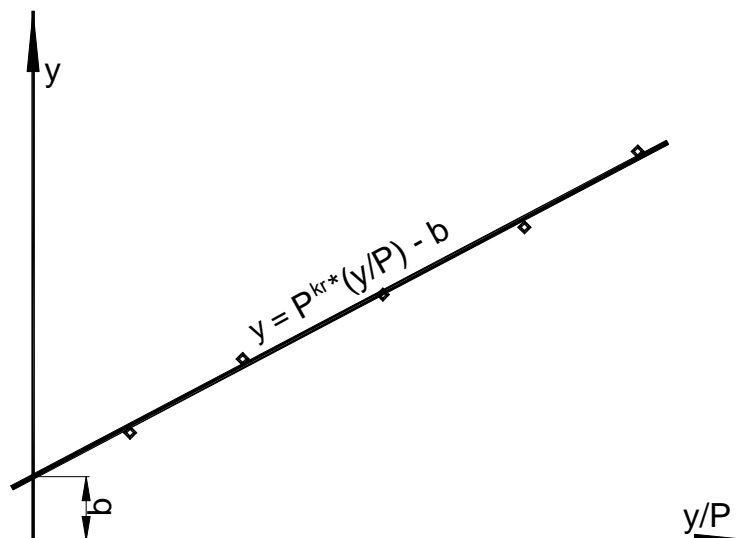
2.5. Przystąpić do obciążenia próbki. Proces winien składać się z 5-10 cykli.

2.6. Po każdym obciążeniu dokonać odczytu wskazań czujników zegarowych. Wyniki wpisać do protokołu.

3. Opracowanie wyników badań.

3.1. Przemieszczenia y belki zginanej wskazuje czujnik zegarowy.

3.2. Korzystając z metody Southwella wartość siły krytycznej można wyznaczyć jako odwrotność współczynnika kierunkowego prostej w układzie współrzędnych (y , y/P)



3.3. Mając pomierzone siły P_i i odpowiadające im przemieszczenia y_i najlepsze przybliżenie liniowe siły krytycznej otrzymamy posługując się metodą aproksymacji liniowej.

3.4. Analityczne określenie wartości siły krytycznej metodą energetyczną ze wzoru:

$$P_{KR} = \min_0 \frac{\int_0^L EJ(x)(w'')^2 dx}{\int_0^L (w')^2 dx}$$

wymaga pomierzenia tylko wymiarów geometrycznych próbki dla ustalenia funkcji momentu bezwładności $J(x)$. Pozostałe wielkości to:

E - moduł Younga materiału badanej próbki (przyjęty wg tablic)

$w(x)$ - przybliżone funkcje ugięcia belki, przyjęte w taki sposób, aby spełniały warunki brzegowe co najmniej klasy C_4 (np. wielomian czwartego rzędu, funkcja sinus).

4. Sprawozdanie winno zawierać.

4.1. Protokół z ćwiczenia.

4.2. Doświadczalne określenie siły krytycznej.

4.3. Analityczne określenie siły krytycznej.

4.4. Ilustrację graficzną otrzymanych wyników pomiarów przedstawiającą punkty w prostokątnym układzie współrzędnych (y , y/P), oraz przebieg funkcji aproksymującej.

4.5. Porównanie wyników.

Literatura:

A. Jakubowicz, Z. Orłoś - „Wytrzymałość Materiałów”

§ Sprężyste wybożenia pręta

§ energetyczna metoda wyznaczania siły krytycznej dla wybożenia sprężystego

M. Banasiak - „Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów”

Instrukcja „Aproksymacja liniowa”