

Лабораторна робота № 13

СТІЙКІСТЬ СТИСНУТОГО СТЕРЖНЯ

Мета роботи – дослідним шляхом перевірити формули для визначення критичної сили.

Зміст роботи

Досліджуємо явище втрати стійкості стиснутого стержня та визначаємо критичну силу для різних випадків закріплення його кінців.

Вихідні дані

Матеріал стержня –

Модуль пружності $E =$

Границя пропорційності $\sigma_{\text{пц}} =$

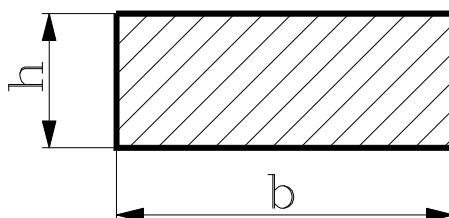


Рис.13.1.

Форма та розміри поперечного перерізу стержня (рис.13.1.):

ширина $b =$

висота $h =$

площа $F =$

Мінімальний момент інерції

$$I_{\min} = \frac{b \cdot h^3}{12} =$$

Мінімальний радіус інерції

$$i_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\min}}{F}} = \sqrt{\frac{b \cdot h^3}{12 \cdot b \cdot h}} = \frac{h}{\sqrt{12}} =$$

Значення граничної гнучкості, яке допускає використання формули Ейлера

$$\lambda_{\text{сп}} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E}{\sigma_{\text{пц}}}} =$$

Вказівки до виконання роботи

Втрата стійкості стиснутого стержня визначається по його деформації. Оскільки геометрична вісь стержня перед експериментом є прямолінійною, а величина ексцентриситету прикладання навантаження мала, то досягнення $P_{\text{кр}}$ буде виявлятися у швидкому зростанні деформації стержня.

Схеми закріплення кінців стержня показані в табл.13.1. Для кожної схеми закріплення стержня проводять його навантаження стискуючою силою аж до втрати стійкості з реєстрацією значення $P_{\text{кр}}$. Результати дослідів заносять до табл.13.2.

Результати вимірювань та обчислень

Для кожної схеми за формулою Ейлера визначаємо теоретичне значення критичної сили

$$P_{\text{кр}}^T = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{(\nu \cdot l)^2}$$

Потім порівнюємо результати дослідів з теоретичними та визначаємо розбіжність між ними

$$\varepsilon = \frac{P_{\text{кр}}^T - P_{\text{кр}}^E}{P_{\text{кр}}^T} \cdot 100\%$$

						Аркуш
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таблиця 13.1.

Схеми закріплення кінців стержня	Розрахункові схеми		
	№ 1	№ 2	№ 3
Коефіцієнт зведення довжини, ν			
Довжина стержня l , см			
Гнучкість стержня $\lambda = \frac{\nu \cdot l}{i_{\min}}$			

Таблиця 13.2.

Розрахункова схема	Початкове навантаження від ваги навантажуючого пристрою P_0 , Н	Вага при втраті стійкості P , Н	Критична сила		Розбіжність ε , %
			дослідне значення $P_{кр}^E = P + P_0$, Н	за формулою Ейлера $P_{кр}^T$, Н	
№ 1					
№ 2					
№ 3					

Висновки: