Міністерство освіти і науки України

Мирогощанський аграрний фаховий коледж

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

Для проведення лабораторно-практичних занять

З курсу Технічна механіка

Тема заняття Згин

Робоче місце Лабораторна робота №2

Назва роботи *Дослідження деформації згину*

Тривалість заняття 80 хв

Викладач _____ Корнелюк А.І.

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічних дисциплін

Протокол № ____ від “____” _____ 20__ р.

Голова комісії _____ Мельник О.М

Лабораторне заняття 2

Дослідження деформації згину

Мета. Навчитесь визначити дослідним шляхом прогин і кут повороту перерізів балки та порівнювати їх із теоретичними розрахунками.

Матеріально-технічне оснащення робочого місця: прилад для визначення прогину і кута повороту балки, лінійки, набір тягарців.

Література: Ердеді О.О. та ін. Технічна механіка. - К.: Вища школа, 1983. -С. 142-145.

Зміст і послідовність виконання роботи

1. Ознайомитись із будовою приладу та методом проведення розрахунку переміщень.
2. Встановити індикатори. Покласти вантаж незначної ваги на штангу і записати показники.
3. Додати вантаж і знову записати показники індикаторів.
4. Знайти теоретичне значення прогину.
5. Знайти теоретичне значення кутів повороту.
6. Визначити процент розходження між результатами, отриманими дослідним шляхом, та теоретичними формулами.
7. Висновок.
8. Відповісти на контрольні запитання.

Теоретичні відомості

Під дією зовнішніх сил вісь балки викривляється. Зігнута вісь балки називають пружною лінією. Переміщення поперечних перерізів балок при деформації згину характеризується двома величинами: прогином і кутом повороту.

На рис 2.1 зображена консольна балка, навантажена на вільному кінці зосередженою силою ***F.***

Для такої балки рівняння пружної лінії має вигляд $$y = \frac{F(l\frac{Z^2}{2} - \frac{Z^3}{6}}{EJ_x}$$

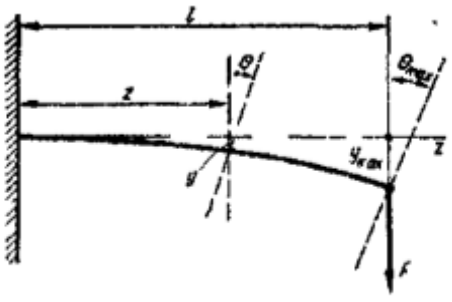
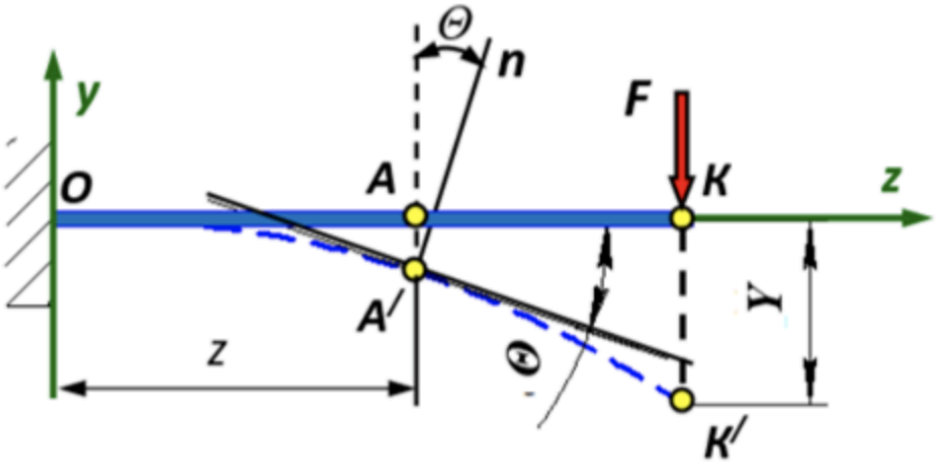


Рис. 2.1



де у - прогин балки;
l- довжина балки;
Z - відстань перерізу від кріплення
E - модуль поздовжньої пружності;
J_x - осьовий момент інерції поперечного перерізу відносно нейтральної осі.

Рівняння кутів повороту перерізів для такої балки

$$\theta = -\frac{F}{EJ_x}(lZ - \frac{Z^2}{2})$$

Для того, щоб визначити прогин чи кут повороту будь-якого перерізу балки, необхідно в рівняння підставити значення Z (що дорівнює відстані даного перерізу від опори балки).

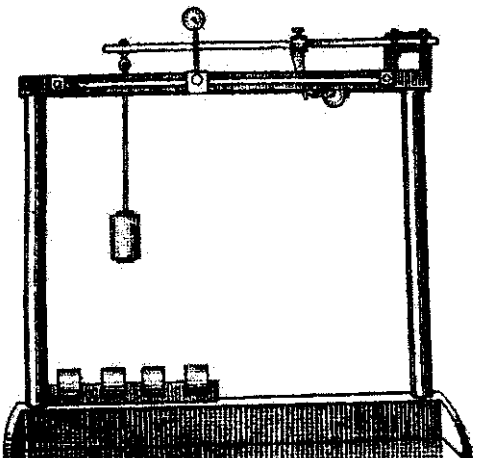


Рис 2.2

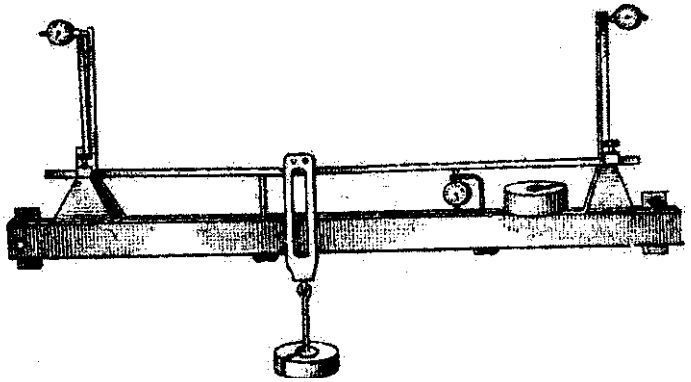


Рис 2.3

Конструкції приладів для випробування зразка на згин (рис 2.2, 2.3) аналогічні, тому для виконання роботи обираємо один із запропонованих, наприклад, зображений на рис. 2.2.

Балка 1 (рис.2.4) прямокутного перерізу одним кінцем жорстко закріплена в спеціальному кронштейні 4, на другому кінці прикріплена штанга, на яку кладуть вантажі Б. Прогин балки вимірюють індикатором 2, а кути повороту - індикатором 5, який сприймає переміщення важеля 3, закріпленого на балці. Індикатори можна встановлювати на балці 6 в будь-якій точці по довжині балки.

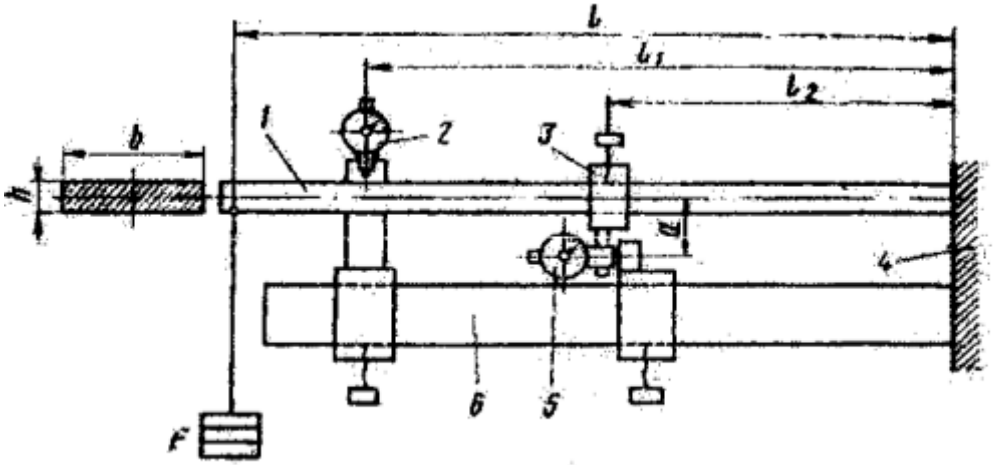


Рис. 2.4

Звіт виконання роботи

1. Ознайомились з будовою приладу та методом проведення розрахунку переміщень (на рис. 2.4 поставили позиції, які відповідають номерам в описі будови приладу).

2, Встановили індикатори так, як зображено на рис 2.4, прийнявши $l_1 = l/2$; $l_2 = (3/4)\, l$. Поклали вантаж незначної ваги на штангу і записали показники.

3. Додали вантаж і знову записали показники індикаторів.

4. Знаходимо теоретичне значення прогину $y_{\text{òåîð}} = \dfrac{F(l\dfrac{Z^2}{2} - \dfrac{Z^3}{6}}{EJ_x}$

5. Знаходимо теоретично значення кутів повороту для тих самих перерізів балки $\theta_{\text{òåîð}} = -\dfrac{F}{EJ_x}(lZ - \dfrac{Z^2}{2})$

6. Визначили процент розходження між результатами, отриманими дослідним шляхом, та за теоретичними формулами

Отримані дані занесли до таблиці

Номер	Навантаження			Прогин		Кут повороту		
	F	ΔF	Відстань l_1	Значення y по індикатору	Різниця значень Δу	Відстань l_2	Значення S по індикатору	Різниця значень ΔS
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Номер	Прогин			Кут повороту		
	дослідний	теоретичний	% розходження	дослідний	теоретичний	% розходження
10	11	12	13	14	15	16

Контрольні запитання

1. Що називають пружною лінією балки ?
2. Якими параметрами характеризується деформація бруса при згині?
3. Які форми поперечних перерізів є найбільш раціональними для балок із пластичних матеріалів?