

Лабораторная работа №3

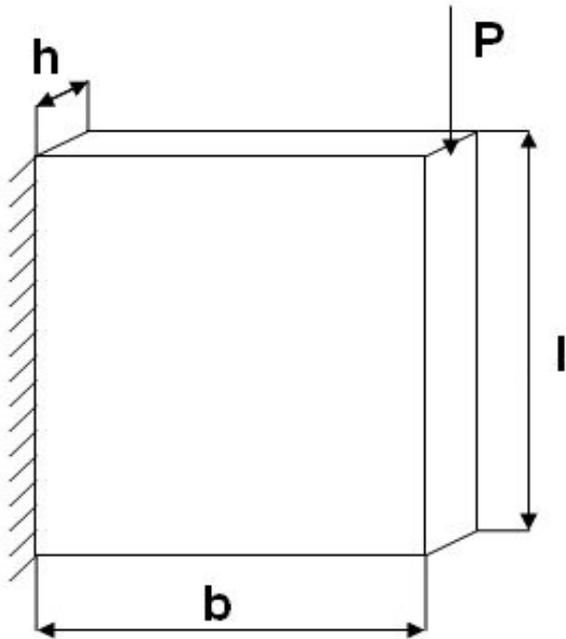
«Испытания на сдвиг, методы определения модулей сдвига при кручении плоских образцов и пластин по периоду крутильных колебаний»

Методы определения модуля сдвига:

- panel shear ('сдвиг панели');
- rail shear ('сдвиг между рельсами');
- double rail shear ('сдвиг в двойной раме');
- жёсткий шарнирный четырёхзвенник;

-
- кручение плоских образцов;
 - кручение квадратных пластин;
 - крутильный маятник.

panel shear ('сдвиг панели')

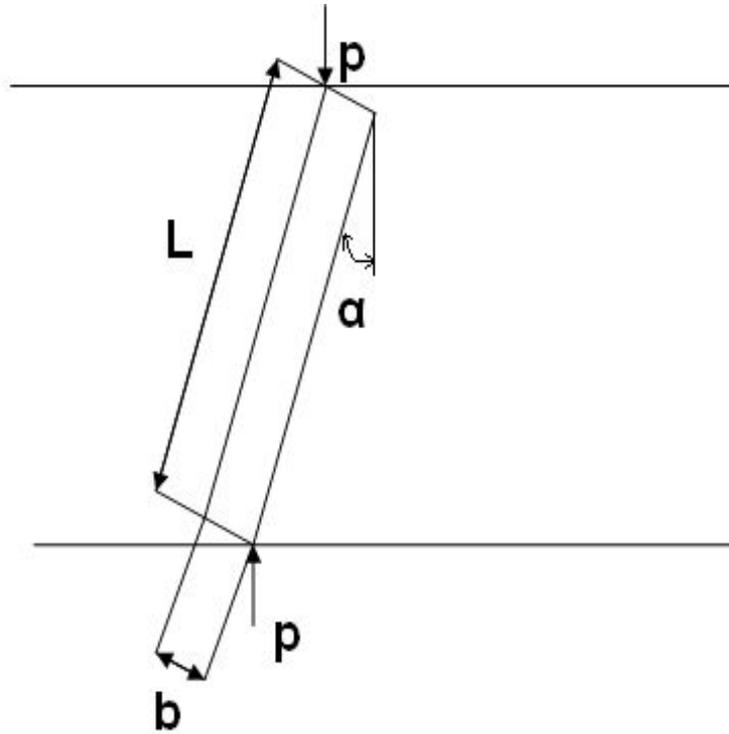


- $\gamma = v/b$ (1)

- $\tau = p/lh$ (2)

- $G = \tau / \gamma$ (3)

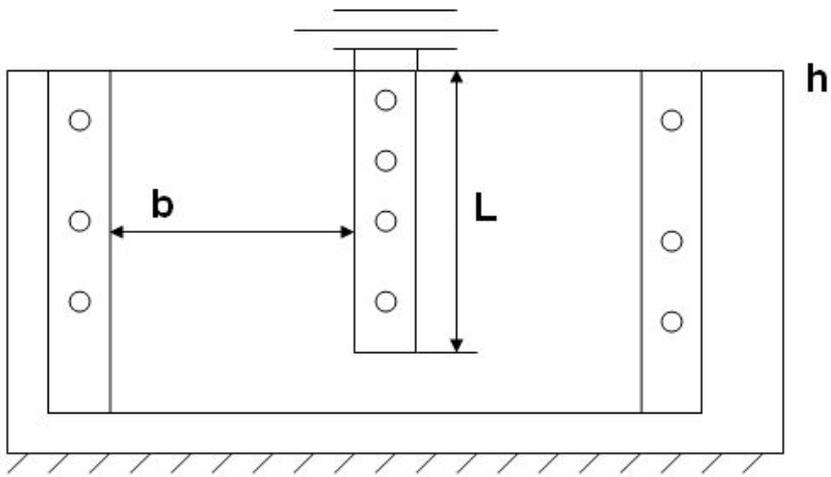
rail shear ('сдвиг между рельсами')



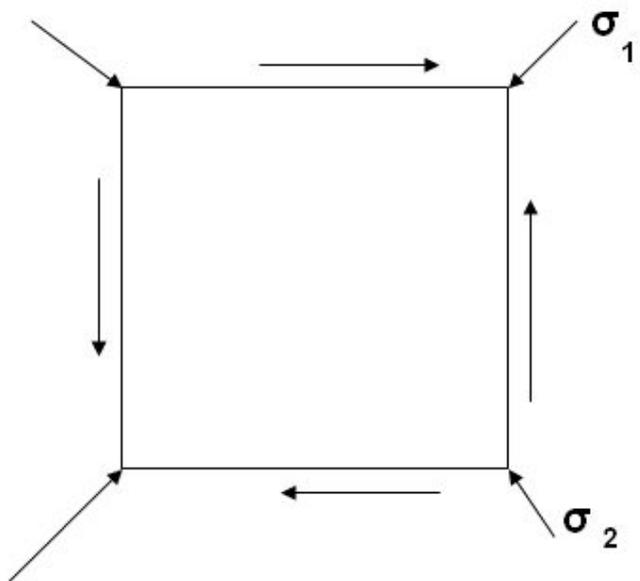
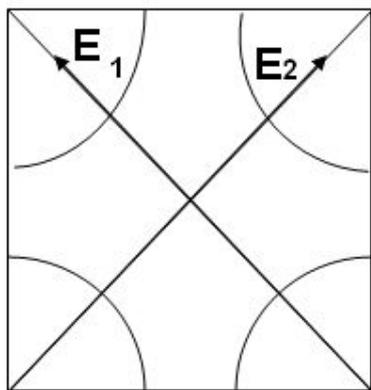
- Пластину ставят в испытательную машину под углом α

double rail shear(‘сдвиг в двойной раме’)

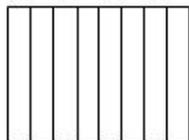
- $\gamma = v/b$
- $\tau = p/2Lh$



жѳсткий шарнирный четырёхзвенник



- Модули упругости по диагонали должны совпадать, и волокна в образце должны быть направлены верно, иначе испытание будет некорректным.

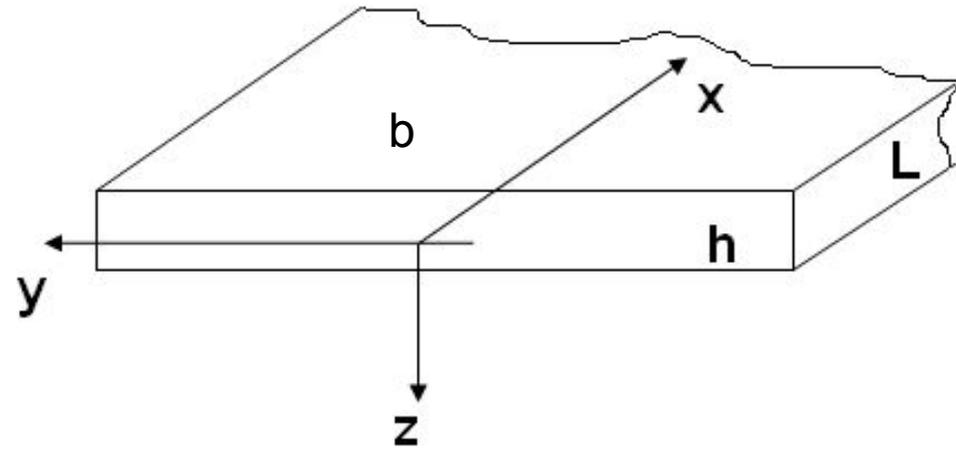


верно



неверно

кручение плоских образцов



$$M \sim \theta/L * b h^3 \beta(c) G_{xy},$$

где $c = b/(h\sqrt{g})$;

$$g = G_{xy}/G_{xz}$$

$$\beta(c) = 1/3 * (1 - 0,63/c)$$

2 образца: $h_1 = h_2$, $b_1 \neq b_2$

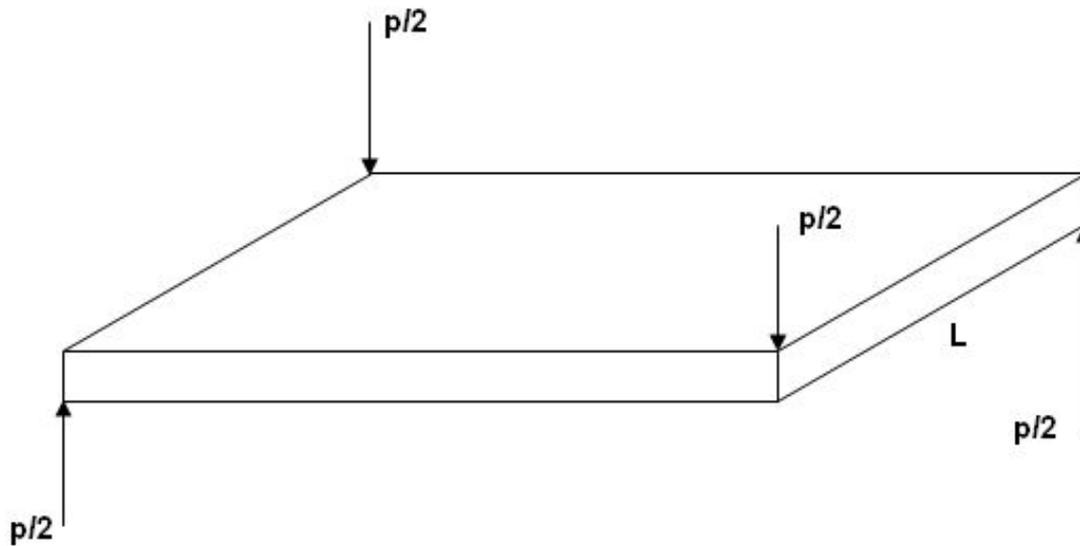
$$M_1 \sim \theta_1/L * b_1 h^3 \beta(c_1) G_{xy}$$

$$M_2 \sim \theta_2/L * b_2 h^3 \beta(c_2) G_{xy}$$

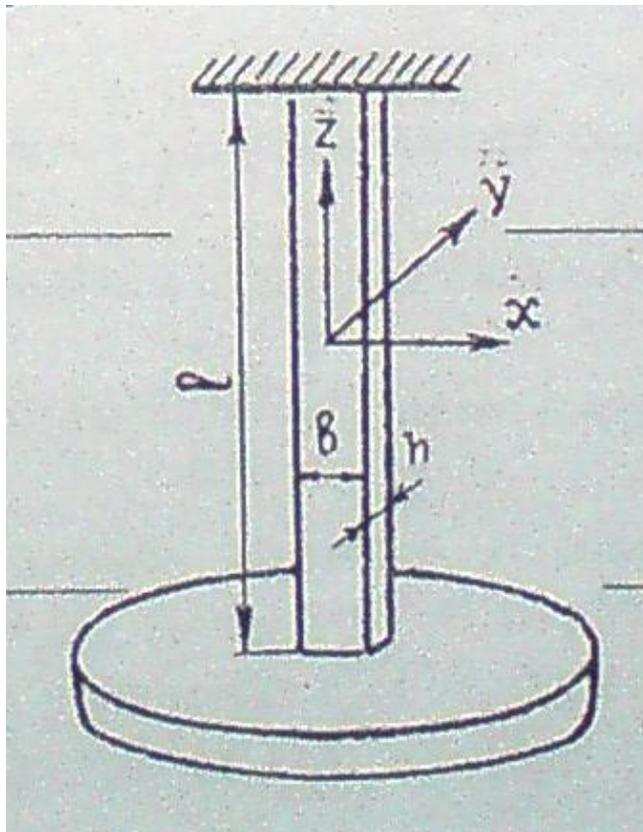
c	2	3	6	10	∞
β	0,229	0,263	0,299	0,313	0.333

кручение квадратных пластин

$$G_{xy} = 3pL^2/vh^3$$



Определение модуля сдвига методом крутильного маятника



Образец №1: $h=4,2$ мм, $b=10$ мм
 $I_1=221$ мм(10 колебаний за 5,5с)
 $I_2=126$ мм(10 колебаний за 4,8с)

Образец №2: $h=3,4$ мм, $b=15$ мм
 $I_1=157$ мм(10колебаний за 10,1с)
 $I_2=106$ мм (10колебаний за 9,5с)

$$I\ddot{\theta} = -k\theta, \quad (1.112)$$

где θ – угол закручивания, $k = G_{xz} b h^3 \beta(c) l^{-1}$, $c = b(h\sqrt{g})^{-1}$, $g = \frac{G_{xz}}{G_{yz}}$; $\beta(c) \rightarrow \frac{1}{3}$

$$G_{xzi} = \frac{4\pi^2 \Pi_i}{T_i^2 h_i^3 b_i \beta(c_i)}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{K}}$$

$$\theta = \theta_0 \sin(2\pi t/T)$$

