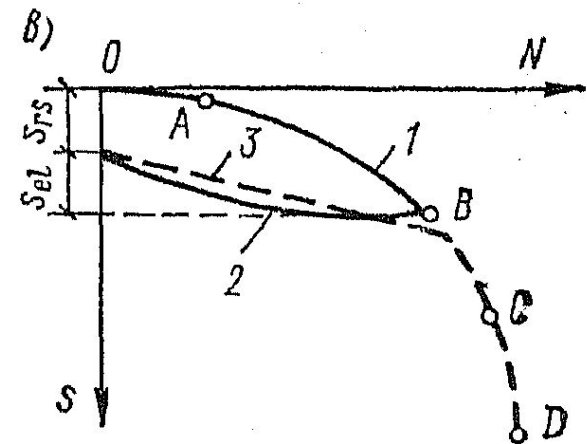
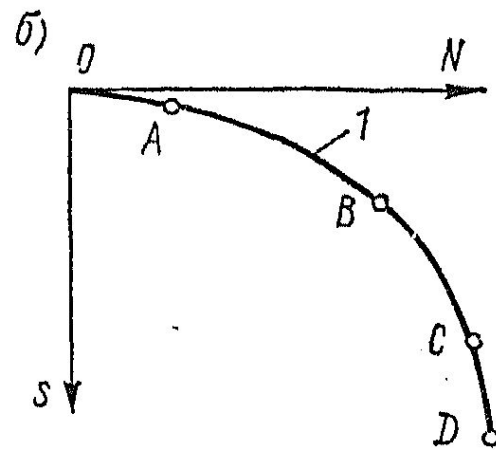
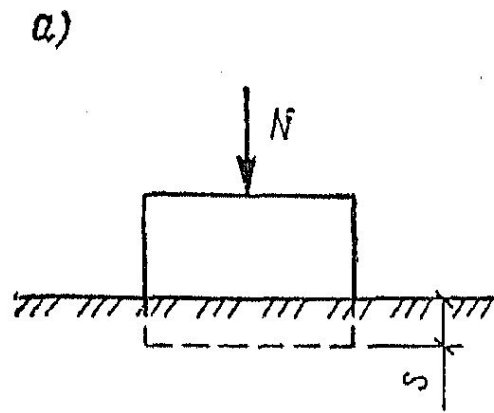
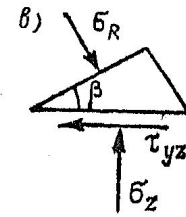
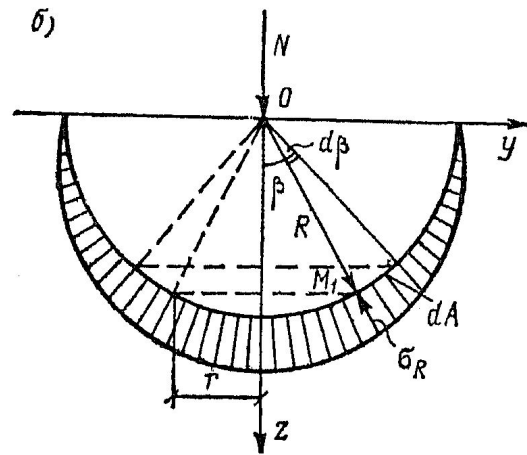
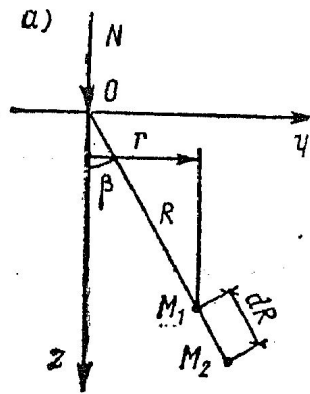


# Фазы напряженного состояния грунта





$$s_1 = (\alpha_1/R) \cos \beta$$

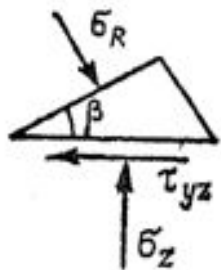
$$s_2 = [\alpha_1/(R + dR)]/\cos \beta$$

$$\varepsilon_R = \frac{s_1 - s_2}{dR} = \left( \frac{\alpha_1}{R} - \frac{\alpha_1}{R + dR} \right) \frac{\cos \beta}{dR} = \frac{\alpha_1 \cos \beta}{R^2 + R dR}$$

$$\sigma_R = (\alpha_1 \alpha_2 / R^2) \cos \beta$$

$$N - \int_0^{\pi/2} \sigma_R \cos \beta dA = 0$$

$$\sigma_R = \frac{3}{2\pi} \frac{N}{R^2} \cos \beta$$



$$\sigma_z dA / \cos \beta - \sigma_R \cos \beta dA = 0$$

$$\sigma_z = \frac{3}{2\pi} \frac{N}{R^2} \cos^3 \beta$$

Поскольку  $\cos \beta = z/R$

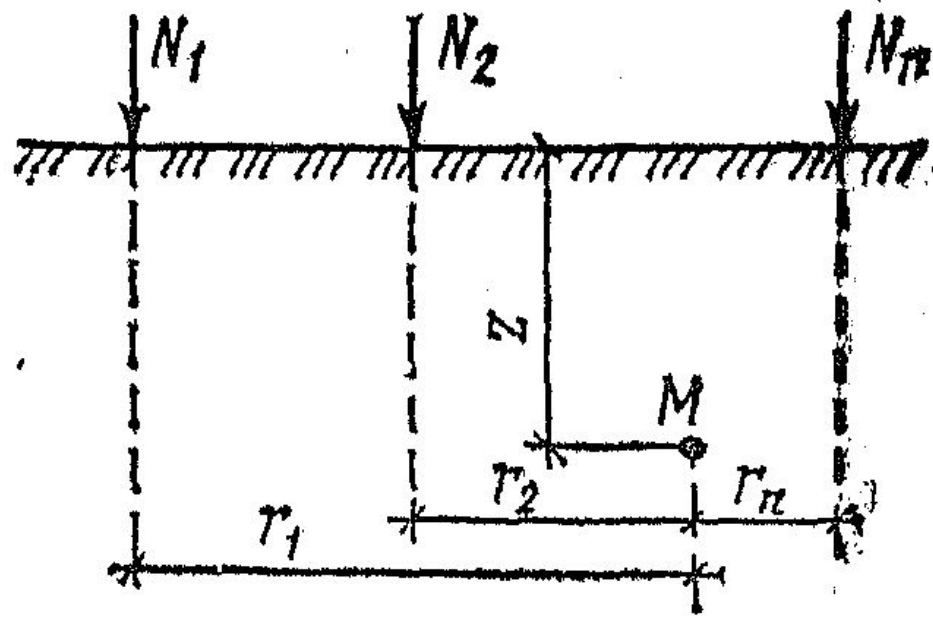
$$\sigma_z = \frac{3}{2\pi} N \frac{z^3}{R^5}$$

Учитывая, что  $R^2 = r^2 + z^2$

$$\sigma_z = KN/z^2$$

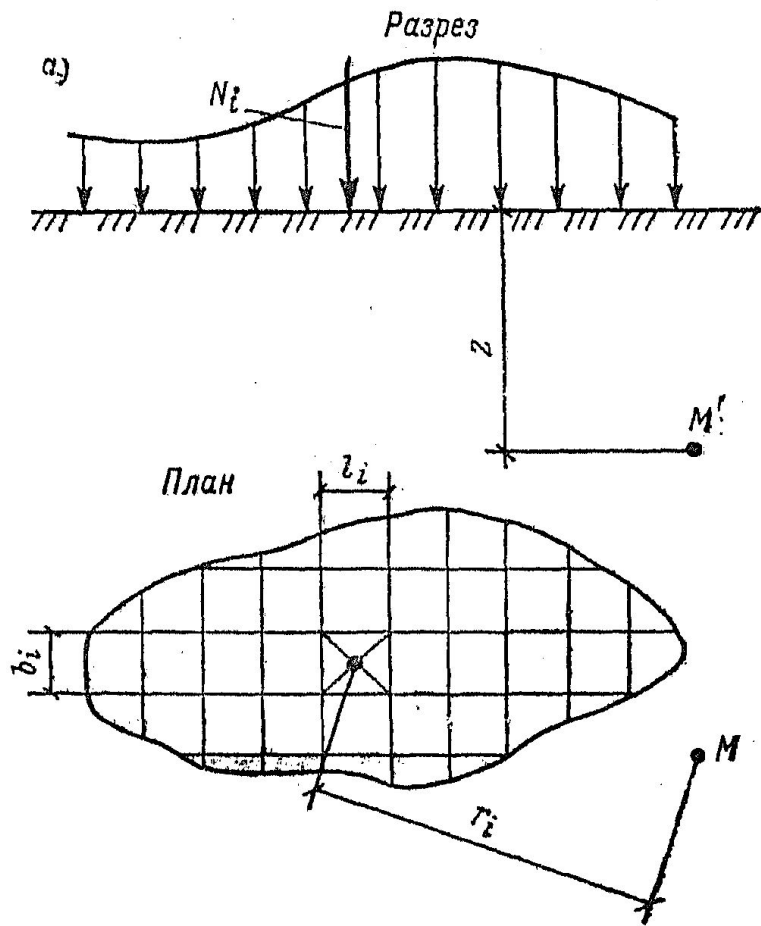
$$K = \frac{3}{2\pi} \frac{1}{[1 + (r/z)^2]^{5/2}}$$

# Действие нескольких сосредоточенных сил



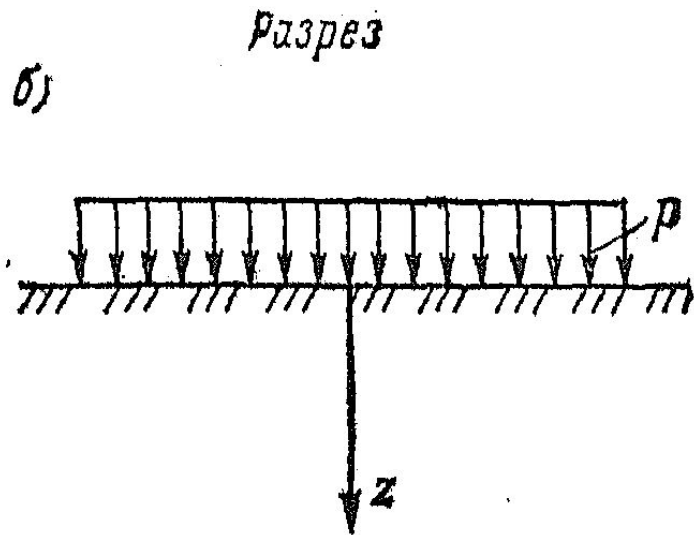
$$\sigma_z = K_1 N_1 / z^2 + K_2 N_2 / z^2 + \dots + K_n N_n / z^2$$

# Действие любой распределенной нагрузки

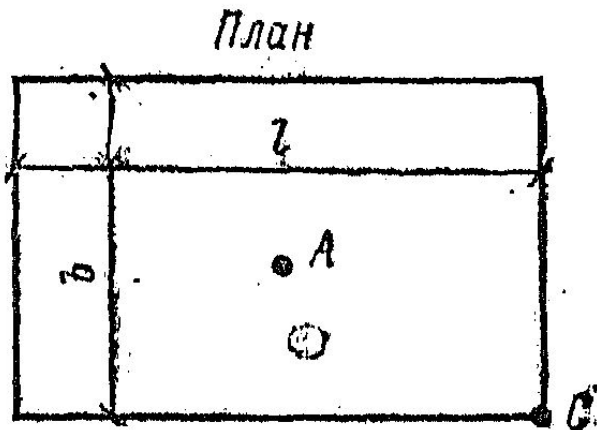


$$\sigma_z = \sum K_i N_i / z^2$$

# Действие местного равномерно распределенного давления



$$\sigma_z = \alpha p$$



# Действие равномерно распределенной полосовой нагрузки

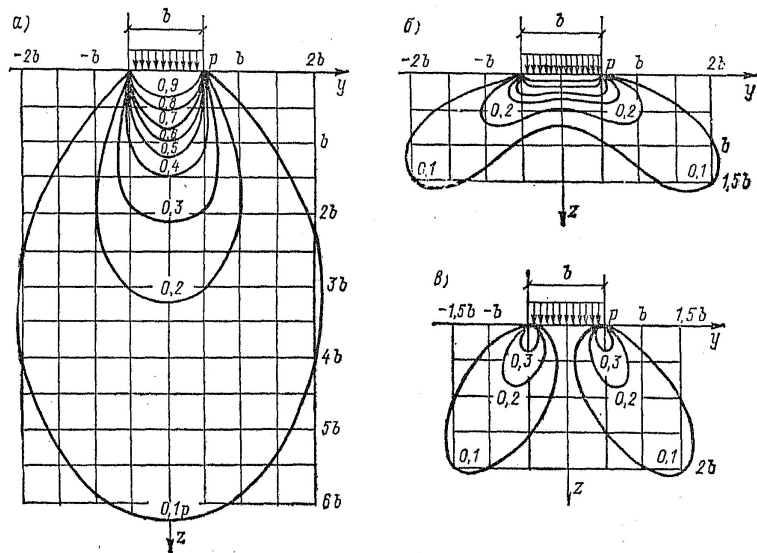
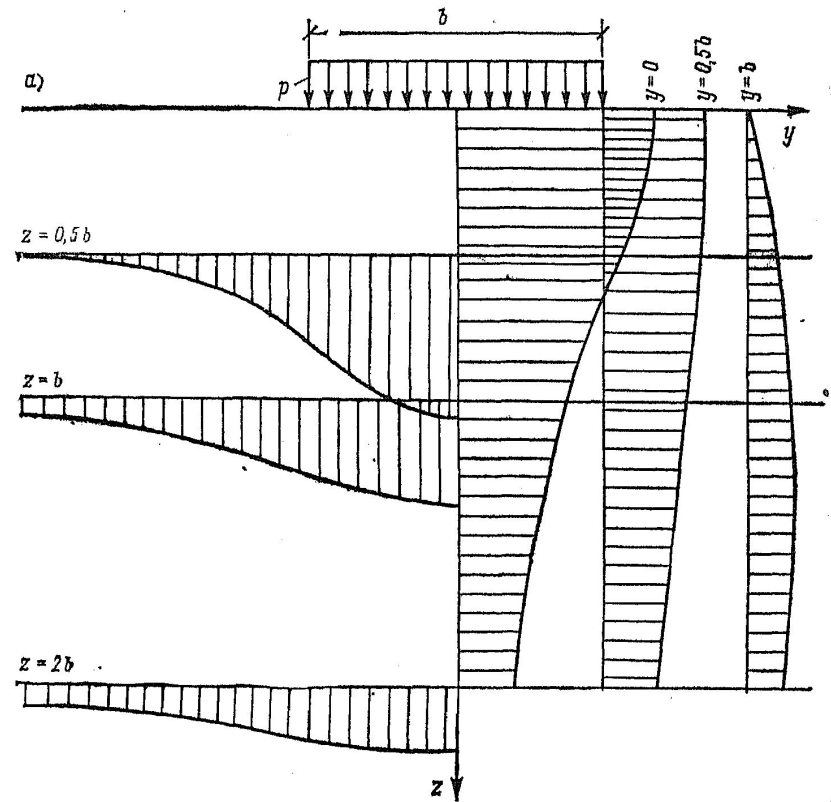
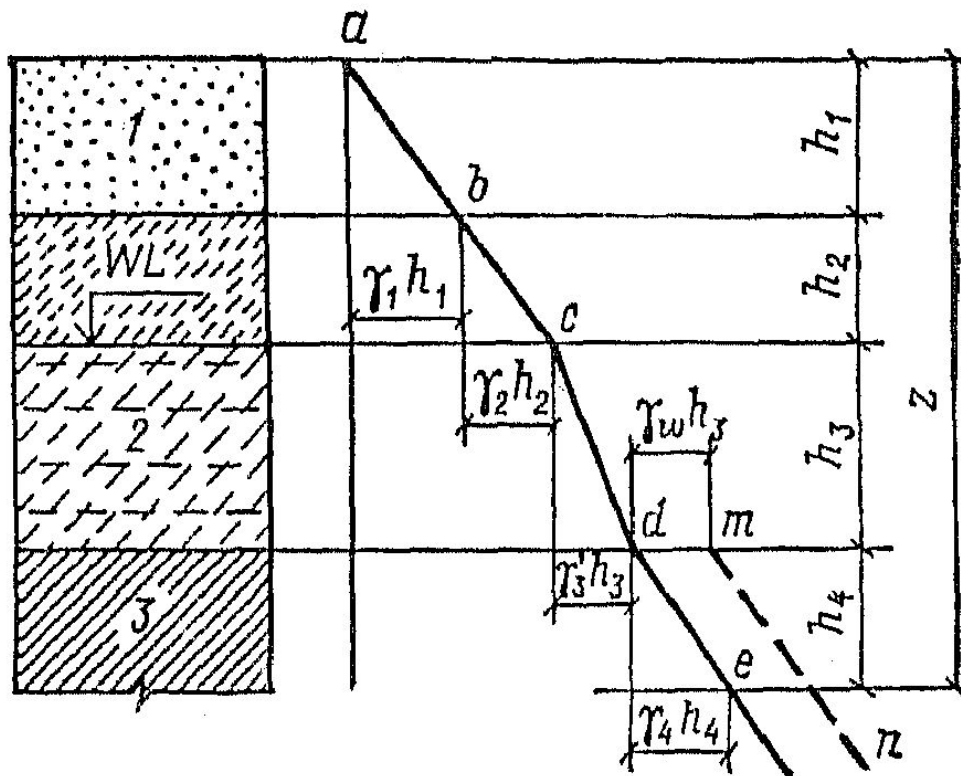


Рис. 6.6. Линии равных напряжений (изобары)  $\sigma_x$  (а),  $\sigma_y$  (б) и  $\tau_{xz}$  (в) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки



Эпюры напряжений  $\sigma_z$  по горизонтальным (а) и вертикальным (б) сечениям

# Напряжение от действия собственного веса грунта



$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i$$













# УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСОВ

метод  
 круглоцилиндриче-  
 ских поверхностей  
 скольжения

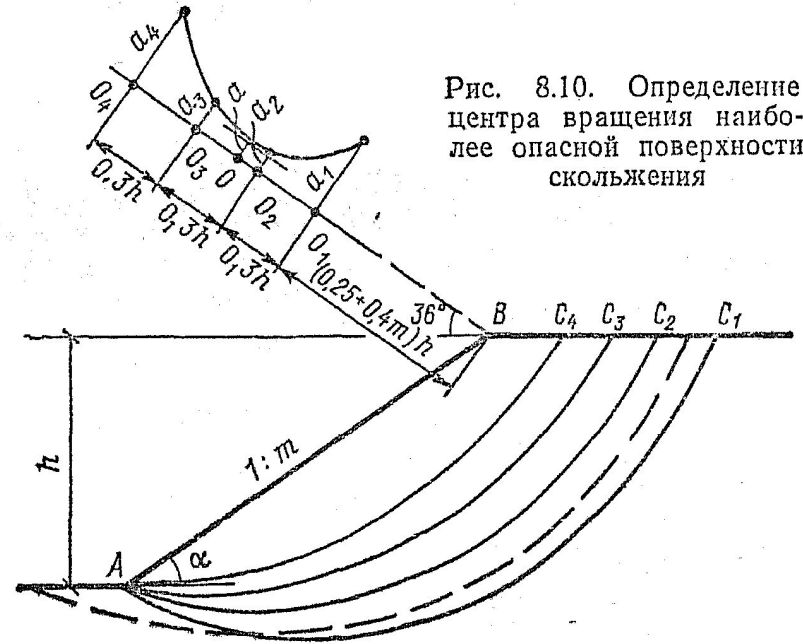
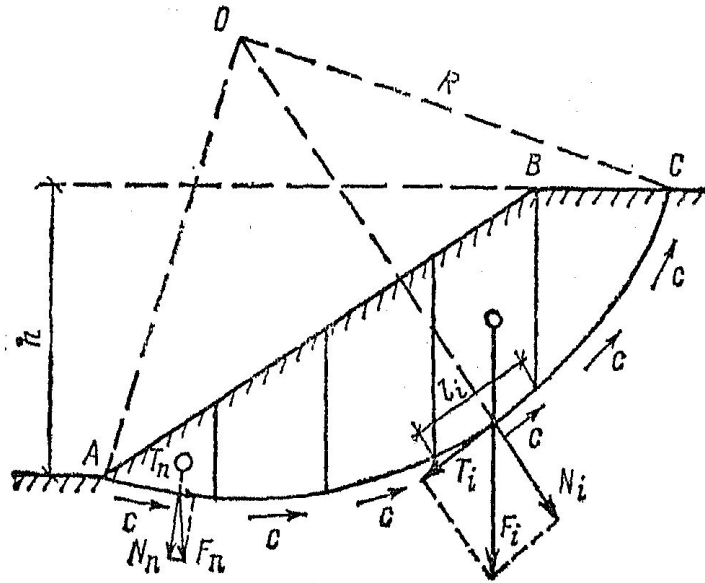


Рис. 8.10. Определенне центра вращения наиболее опасной поверхности скольжения

$$\gamma_n = \frac{M_{rt}}{M_s} = \left( \sum_{i=1}^n N_i f_i + \sum_{i=1}^n c_i l_i + \sum_{i=1}^n T_{i,rt} \right) / \sum_{i=1}^n T_{i,s}$$

# Устойчивость прислоненных откосов

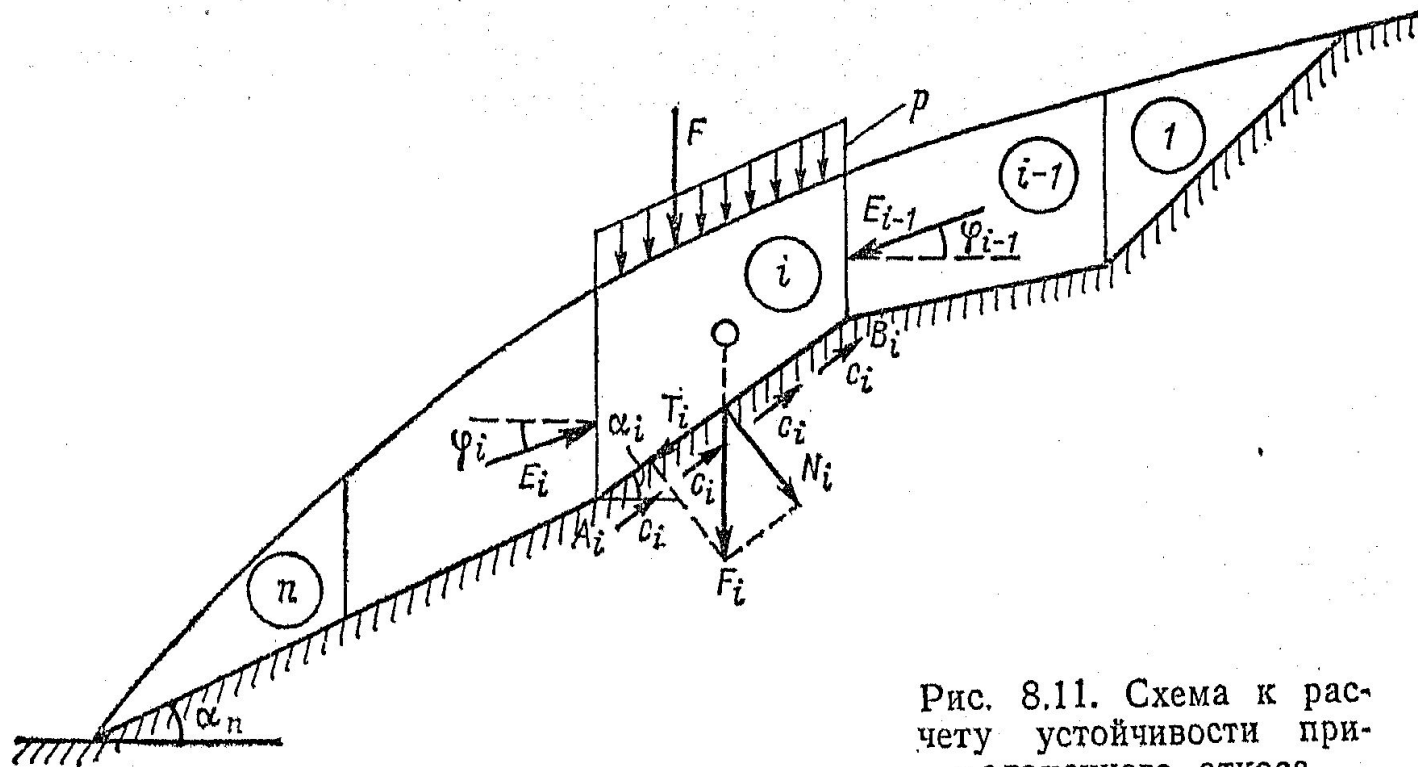
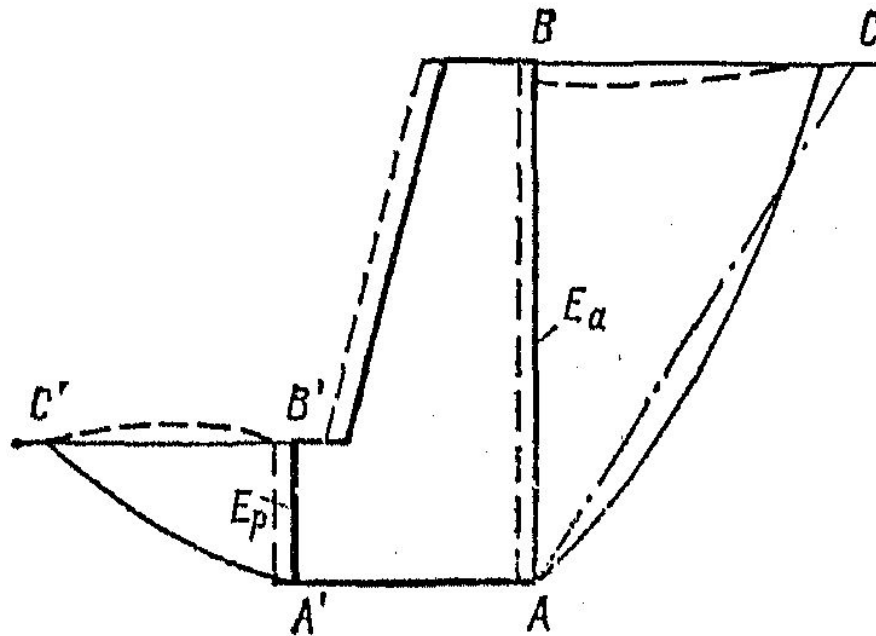


Рис. 8.11. Схема к расчету устойчивости прислоненного откоса

# Определение давления грунта на подпорные стенки





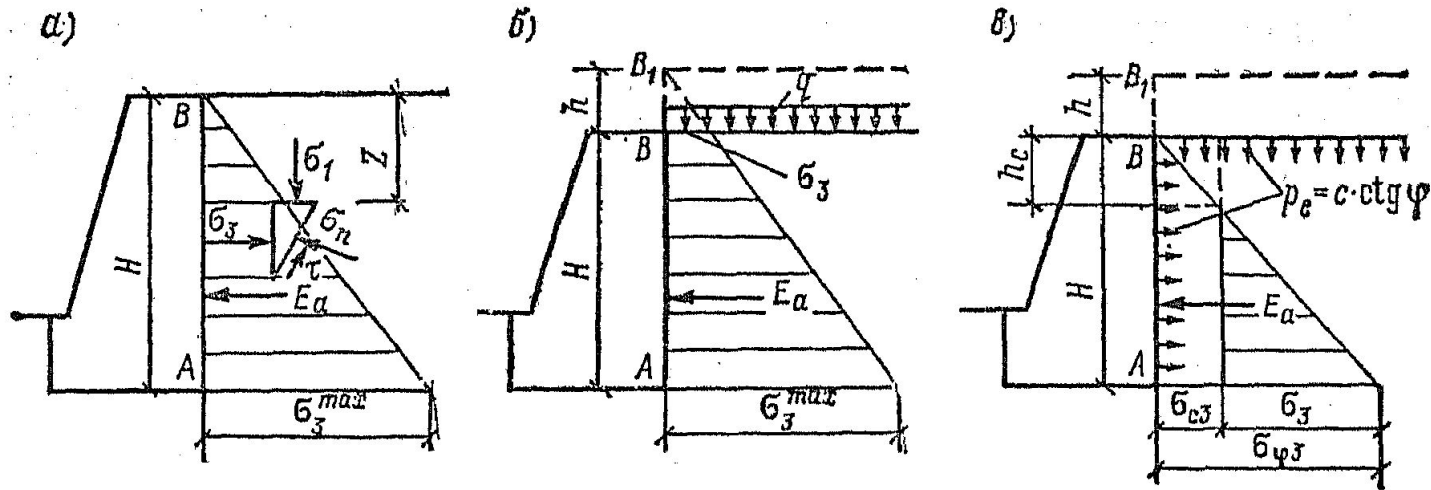


Рис. 8.13. Схемы для определения давления грунта на гладкую подпорную стенку

а — идеально сыпучего; б — то же, с учетом равномерно распределенной нагрузки; в — обладающего сцеплением

$$\sigma_3 = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

$$h = q/\gamma$$

$$E_a = \sigma_3^{\max} H/2$$

$$\sigma_3^{\max} = \gamma (H + h) \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

$$E_a = (\gamma H^2/2) \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

$$E_p = (\gamma H^2/2) \operatorname{tg}^2 (45^\circ + \varphi/2)$$

$$\sigma_3 = \gamma (z + h) \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) - p_e$$

$$\sigma_3 = \gamma z \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2) - 2c \cdot \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi/2)$$