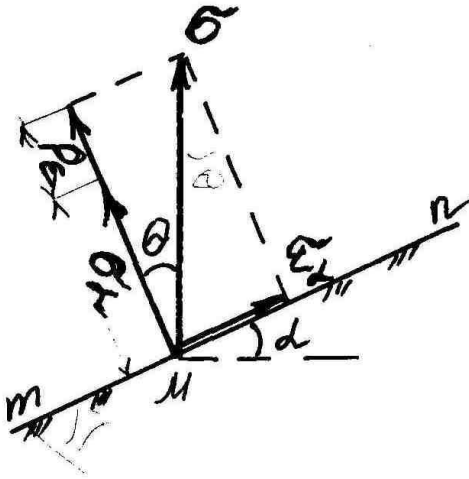


Уравнения предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов

Угол наибольшего отклонения

В грунте в т.М под действием местной нагрузки для любой площадки mn, проведенной через точку под углом α , возникают нормальные напряжения (σ_α и P_ε) и касательные τ_α . При изменении α величина напряжений будет меняться и при определенном τ_α произойдет сдвиг.



Поэтому условие предельного равновесия грунта в точке:

$$\tau_\alpha \leq f(\sigma_\alpha + P_\varepsilon) \text{ или } \tau_\alpha / (\sigma_\alpha + P_\varepsilon) \leq f$$
$$\tau_\alpha / (\sigma_\alpha + P_\varepsilon) = \operatorname{tg} \theta$$

θ – угол отклонения полного напряжения σ от нормали к площадке mn

Уравнения предельного равновесия

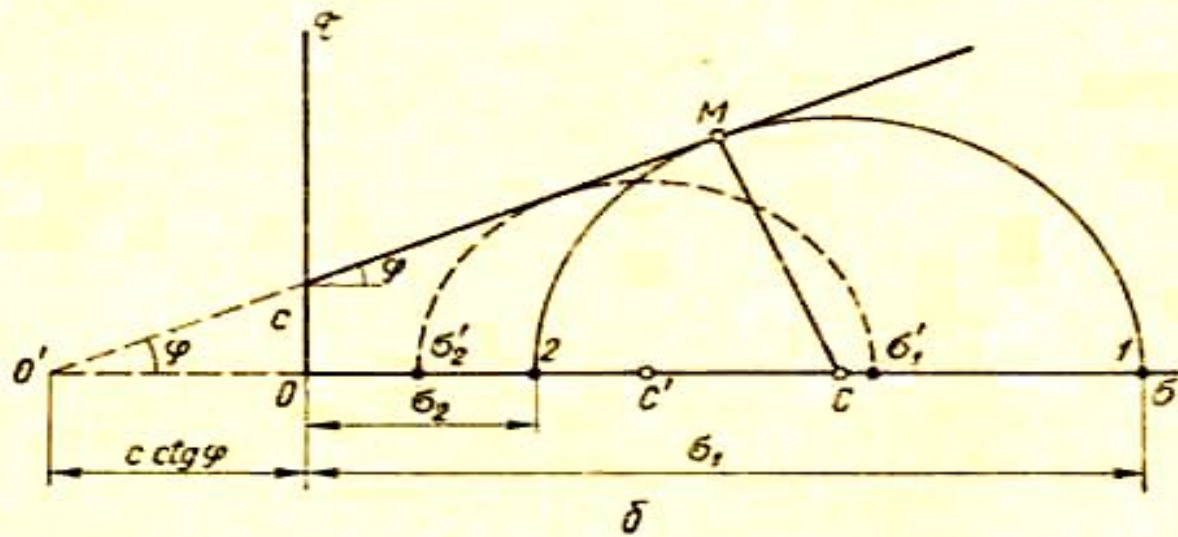
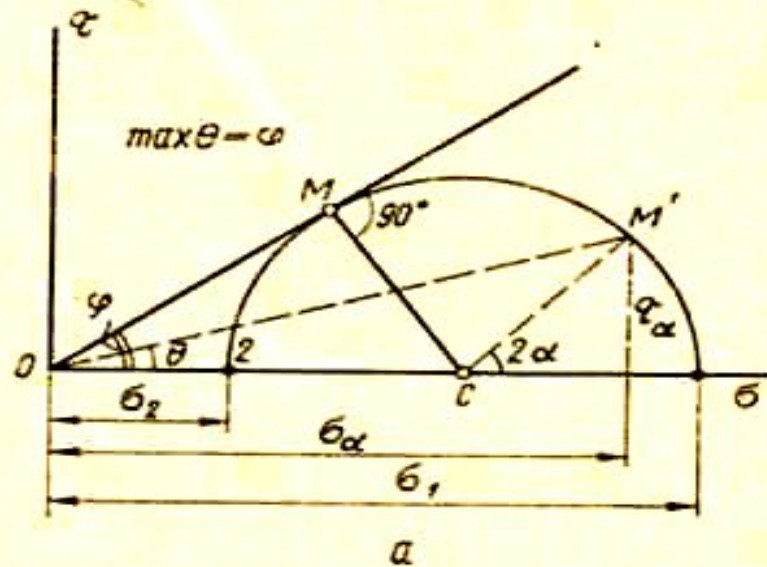
Предельное напряженное состояние грунта – это когда малейшее добавочное силовое воздействие или уменьшение прочности грунта приводит к нарушению равновесия и потере грунтом устойчивости.

При этом возникают поверхности скольжения, деформации сдвига, разрывы. Поэтому максимально возможная нагрузка на грунт, при которой он будет еще в равновесии:

- для сыпучих грунтов **предТ ≤ σtgφ;**

- для связных грунтов **предТ ≤ σtgφ + С.**

Рассмотрим диаграммы сдвига грунта после испытания на приборе трехосного сжатия как прямолинейную огибающую кругов предельных напряжений Мора.



Величина предельных сдвигающих напряжений соответствует т. М, принадлежащей одновременно предельной прямой и кругу Мора. Это возможно когда прямая ОМ или О'М будет касательной к кругу напряжений, составит с радиусом круга в точке касания угол 90° и пройдет через начало координат О или О'.

Тогда для сыпучих грунтов из треугольника ОМС:

$$\sin\varphi = CM/OC;$$

$$CM = (\sigma_1 - \sigma_2)/2 \text{ и } OC = \sigma_2 + (\sigma_1 - \sigma_2)/2 = (\sigma_1 + \sigma_2)/2.$$

Значит

$$\sin\varphi = \frac{CM}{OC} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2}$$

Для связных грунтов

$$\sin\varphi = \frac{CM}{O'C} = \frac{\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}}{C \operatorname{ctg}\varphi + \sigma_2 + \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}}$$

где $C \operatorname{ctg}\varphi = P_\varepsilon$ -
давление связности