

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПАСПОРТА ПРОЧНОСТИ
СОЛЯНЫХ ПОРОД В ВИДЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ
МЕЖДУ ПРЕДЕЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ НОРМАЛЬНЫХ
НАПРЯЖЕНИЙ σ_1 (σ_2)**

Т. А. БИКМАЕВА, В. Г. АРТЁМОВ

Пермский государственный технический университет

Раскрывается взаимосвязь в паспорте прочности горной породы между значениями нормальных напряжений σ_1 и σ_2 через угол внутреннего трения и коэффициент сцепления

Паспорт прочности [1] отражает предельные состояния горной породы при различных сочетаниях нормальных σ_n и касательных τ напряжений, действующих на площадки, по которым разрушается эта горная порода (рис. 1).

Совокупность точек, характеризующих варианты предельного состояния, может представляться в виде прямой. Паспорт прочности строится по значениям коэффициента сцепления

$$\hat{e}_{\tilde{n}\tilde{\sigma}} = \frac{\sqrt{\sigma_{\tilde{n}}\sigma_{\tilde{\sigma}}}}{2} \quad (1)$$

и угла внутреннего трения

$$\operatorname{tg} \rho = \frac{\sigma_c - \sigma_{\tilde{\sigma}}}{2\sqrt{\sigma_{\tilde{n}}\sigma_{\tilde{\sigma}}}}, \quad (2)$$

где: σ_c – предел прочности образцов каменной соли на одноосное сжатие;
 σ_p – предел прочности этих образцов на растяжение.

При решении ряда задач горного дела паспорт прочности удобнее использовать, представляя его в виде взаимосвязи нормальных напряжений

$$\sigma_1 (\sigma_2) = \varphi (\sigma_{\diamond}; K_{\text{сц}}; \rho), \quad (3)$$

где: σ_{\diamond} – предел прочности на одноосное сжатие образцов соляных пород, у которых отношение высоты к диаметру равно двум.

Эта взаимосвязь Т. А. Бикмаевой раскрывается уравнениями:

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_2 \left[(1 + \sin \rho') + 2 \hat{e}_{\tilde{n}\tilde{o}} \tilde{n} s \rho' \right]}{1 - \sin \rho'}, \quad (4)$$

где: $tg \rho' = \frac{tg \rho}{n}$, а $n = \frac{2 \hat{e}_{\tilde{n}\tilde{o}} \cos \rho}{\sigma_{\diamond}} + \sin \rho$.

Проверка установленных ею уравнений выполнена путём сопоставления данных, определённых графически и аналитически для соляной породы, у которой $\rho=30^\circ$, $\kappa_{\text{сц}}=69,3 \text{ кг/см}^2$, $\sigma_{\diamond}=240 \text{ кг/см}^2$.

Вначале проводилось построение графика паспорта прочности (рис. 2), отражающего взаимосвязь τ и σ_n ; а затем с его помощью осуществлялось построение графика, паспорта прочности (рис. 3), отражающего взаимосвязь σ_1 и σ_2 .

Подстановкой в уравнения Т. А. Бикмаевой значений ρ , $\kappa_{\text{сц}}$ и σ_{\diamond} определено, что взаимосвязь σ_1 (σ_2) отображается зависимостью:

$$\sigma_1 = 3 \sigma_2 + 240. \quad (5)$$

Задаваясь несколькими значениями σ_2 с помощью зависимости (5) рассчитаны соответствующие им значения σ_1 . Установленные точки нанесены на рис. 3. Местом расположения этих точек оказался график паспорта прочности в координатах σ_1 и σ_2 .

Таким образом, уравнения Т. А. Бикмаевой пригодны для установления зависимости σ_1 (σ_2) по значению параметров горной породы: ρ , $\kappa_{\text{сц}}$, σ_{\diamond} .

Литература

1. Справочник по разработке соляных месторождений /Р. С. Пермяков и др.— М.: Недра, 1986. — 212 с.

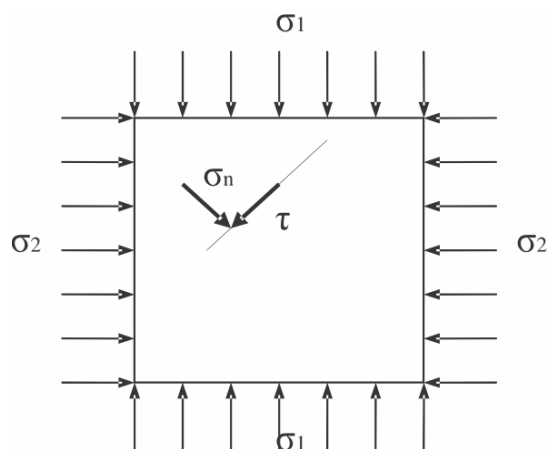


Рис. 1. Геометрическая интерпретация напряжений

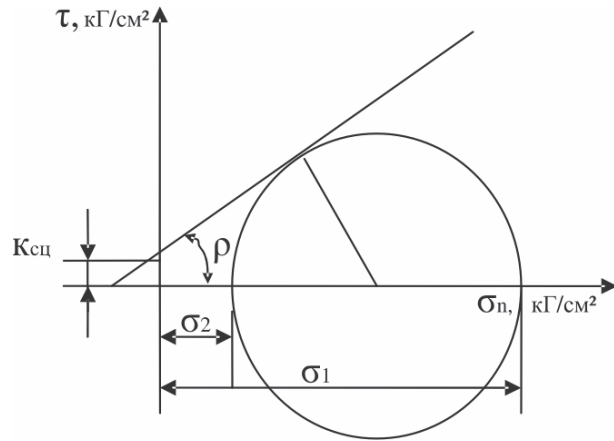


Рис. 2. График паспорта прочности в координатах σ_n, τ

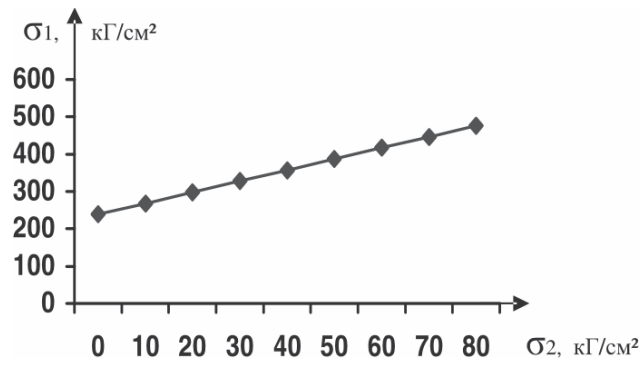


Рис. 3. График паспорта прочности в координатах σ_1, σ_2