



**УДЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ
СОПРОТИВЛЕНИЕ
ГОРНЫХ ПОРОД СО СЛОЖНОЙ
СТРУКТУРОЙ ПОРОВОГО
ПРОСТРАНСТВА**

Сребродольская Мария Андреевна
ст.преп. Кафедры ГИС

КОЭФФИЦИЕНТ ОБЩЕЙ ПОРИСТОСТИ $K_{п.общ}$

- $K_{п.общ} = K_{п.бл} * (1 - K_{п.вт}) + K_{п.вт} =$
 $= K_{п.бл} + K_{п.вт} * (1 - K_{п.бл})$
- $K_{п.бл} \equiv K_{п.мз}$ – коэффициент пористости блока (межзерновая пористость)
- $K_{п.вт}$ – коэффициент вторичной пористости
- $K_{п.вт} = K_{п.тр} + K_{п.кав}$
- $K_{п.тр}$ – коэффициент трещинной пористости
- $K_{п.кав}$ – коэффициент кавернозной пористости



МЕЖЗЕРНОВО-ТРЕЩИННЫЕ КОЛЛЕКТОРА

НЧП

ППЗ

$$\rho_{п.тр} = R_{п.тр} \cdot \rho_{в}$$

$$\rho_{п.тр} = R_{зп.тр} \cdot \rho_{в}$$

$$R_{п.тр} = \frac{R_{п.бл}}{A \cdot R_{п.бл} \cdot K_{п.тр} + 1}$$

$$R_{зп.тр} = \frac{R_{п.бл}}{A \cdot R_{п.бл} \cdot K_{п.тр} \cdot \frac{\rho_{в}}{\rho_{ф}} + 1}$$

- $K_{п.тр}$ в д.е.
 - $R_{п.бл}$ – параметр блоковой (межзерновой) пористости, Номограмма 9-II
 - A – коэффициент, зависящий от ориентации трещин относительно направления, в котором ведется измерение удельного сопротивления
 - $A=0$ трещины ориентированы \perp направлению измерений
 - $A=1$ трещины ориентированы $//$ направлению измерений
 - $A=1/2$ трещины образуют **2** взаимно перпендикулярные системы
 - $A=2/3$ трещины образуют **3** взаимно перпендикулярные системы или хаотическая трещиноватость
- 

МЕЖЗЕРНОВО-КАВЕРНОЗНЫЕ КОЛЛЕКТОРА

НЧП

$$\rho_{\text{п.кав}} = R_{\text{п.кав}} \cdot \rho_{\text{в}}$$

$$R_{\text{п.кав}} = \frac{1 - K_{\text{п.кав}}}{1 + 2 \cdot K_{\text{п.кав}}} \cdot R_{\text{п.бл}}$$

$K_{\text{п.кав}}$ в д.е.

МЕЖЗЕРНОВО-ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫЕ КОЛЛЕКТОРА

НЧП

$$\rho_{\text{п.тр-кав}} = R_{\text{п.тр-кав}} \cdot \rho_{\text{в}}$$

$K_{\text{п.тр}}$ и $K_{\text{п.кав}}$ в д.е.

$$R_{\text{п.тр-кав}} = \frac{1 - K_{\text{п.кав}}}{1 + 2 \cdot K_{\text{п.кав}}} \cdot R_{\text{п.тр}} = \frac{1 - K_{\text{п.кав}}}{1 + 2 \cdot K_{\text{п.кав}}} \cdot \frac{R_{\text{п.бл}}}{A \cdot R_{\text{п.бл}} \cdot K_{\text{п.тр}} + 1}$$

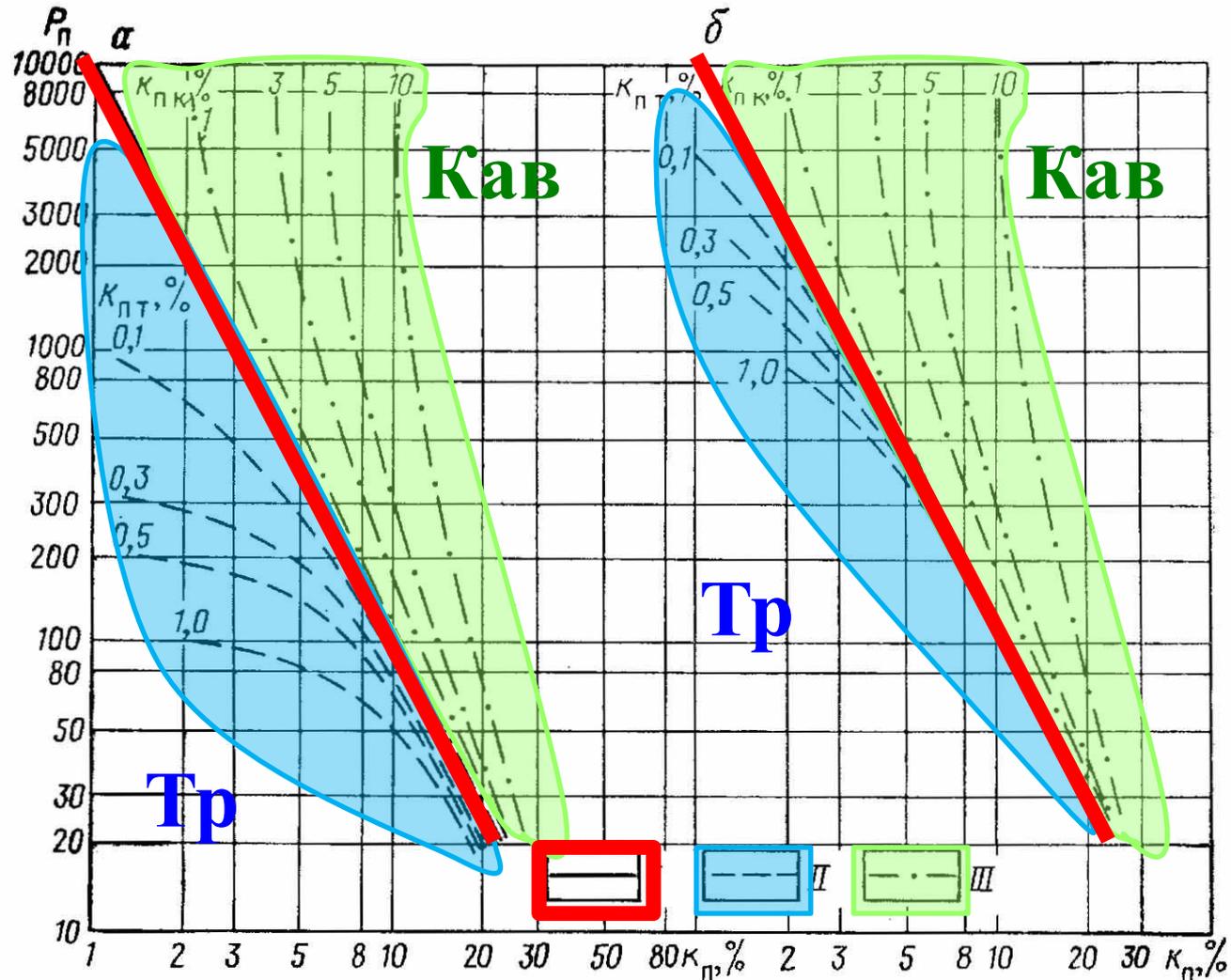
- $K_{\text{п.кав}}/K_{\text{п.тр}} < 2$ – преобладает влияние трещин
- $K_{\text{п.кав}}/K_{\text{п.тр}} > 10$ – преобладает влияние каверн
- $2 < K_{\text{п.кав}}/K_{\text{п.тр}} < 10$ – зависимость $R_{\text{п.тр-кав}} = f(K_{\text{п}})$ аналогична таковой для пород с межзерновой пористостью



- ▣ **Задача 1.** Определить УЭС межзерново-трещинной породы и сравнить его с УЭС монолита той же общей пористости: Кп. бл=6%, Кп.тр=1%, Св=60кг/м³, $t_{пл}$ =100°С. Порода – доломит средней уплотненности. Трещины образуют две взаимно перпендикулярные системы.
- ▣ **Задача 2.** Определить УЭС межзерново-кавернозной породы и сравнить его с УЭС монолита той же общей пористости: Кп. бл=10%, Кп.кав=2.5%, Сн=0.5Н, $t_{пл}$ =50°С. Порода – известняк плотный, кристаллический.
- ▣ **Задача 3.** Определить УЭС межзерново-трещинно-кавернозной породы и сравнить его с УЭС монолита той же общей пористости, дать оценку влияния трещин и каверн: Кп. бл=11%, Кп.кав=11%, Кп.тр=0.7%, Св=70кг/м³, $t_{пл}$ =45°С. Порода – известняк средней уплотненности, крупнокристаллический. Трещины ориентированы параллельно направлению измерения.



ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРА ПОРИСТОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ПОРИСТОСТИ



для моделей пород **межзерновой (I)**, **трещинной (II)**, **кавернозной (III)** пористостью

а) трещины, каверны, поры насыщены водой одинаковой минерализации

б) трещины, каверны насыщены водой с $\rho_{\phi} = 10 \rho_e$, поры – водой с ρ_e