

## ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ПУАССОНА ВІД ПУСТОТНОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД

**Крючков Анатолій Іванович**

доцент, к.т.н.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**Бахтин Анатолій Ігорович**

аспірант

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**Ключові слова:** коефіцієнт Пуассона; температура; пустотність; коефіцієнт пористості; гірська порода.

**Keywords:** Poisson's coefficient; temperature; voidness; coefficient of porosity; rock

При визначенні пружно-деформаційних властивостей гірських порід важливою характеристикою окрім модулів загальної деформації, модуля нормальної пружності, коефіцієнтів в'язкості і стиснення є коефіцієнт Пуассона. Коефіцієнт Пуассона є характеристикою речовини і характеризує зміну поперечних розмірів тіла при деформації розтягу.

В (табл.1) представлені експериментальні значення [1] коефіцієнта Пуассона від коефіцієнта пористості ( $K_p$ ). Коефіцієнт пористості визначається за рівнянням (ф.1) [1]:

$$K_p = \frac{p}{1-p} \quad (1)$$

де:  $K_p$  – коефіцієнт пористості чи приведена пористість ґрунту;  $p$  – пористість середовища,  $p = \frac{\rho_{ТВ} - \rho_{Л}}{\rho_{ТВ}}$ ;  $\rho_{ТВ}$  – щільність масивного сухого льоду, кг/м<sup>3</sup>

(917 кг/м<sup>3</sup>);  $\rho_{Л}$  – щільність льодового утворення, кг/м<sup>3</sup>.

В даному випадку коефіцієнт пористості є характеристикою пустотності гір-

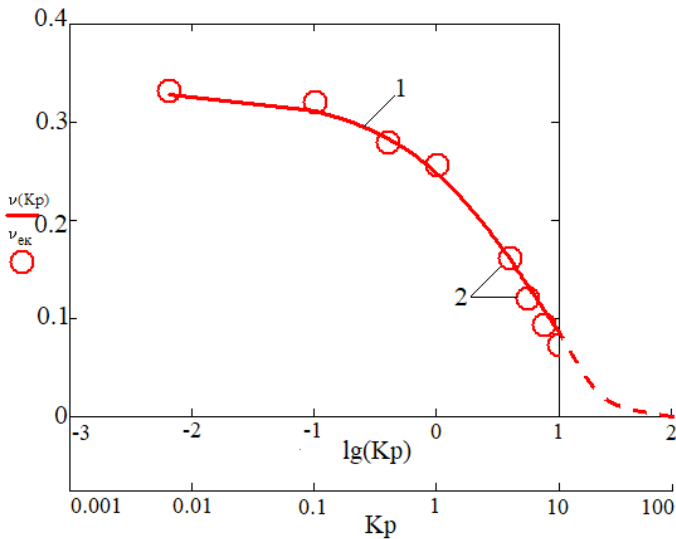
### таблиця 1

Залежність коефіцієнта Пуассона від коефіцієнта пористості для сухих пористих сніжно-льодових утворень (при  $T = -10 \div -15$  °C) [1]

$K_p$	0,0065	0,1	0,4	1	4	5,5	7,5	10
$\nu_{ек.}$	0,332	0,32	0,279	0,257	0,162	0,121	0,093	0,073

**таблиця 2**  
Результати розрахунків

Параметри	Значення
$v_{max}$	0,332
$v_{min}$	0,073
$\theta_{Kp}$	6,4
$\sigma_{Kp}$	4,5



**Рисунок 1**  
Аналітична залежність значень коефіцієнтів Пуассона від коефіцієнта пористості гірського масиву побудована за результатами розрахунків: 1 – аналітична залежність коефіцієнтів Пуассона побудовані за рівнянням (ф. 2); 2 – експериментальні значення коефіцієнтів Пуассона [1]

ських порід, що досліджуються. Під пустотністю гірської породи необхідно розуміти всі види пустот (мікропори, пори, тріщини, порожнини), незалежно від їх форми, взаємного розташування і умов утворення.

Проведений аналіз показав, що експериментальна залежність представлена в (табл. 1) може бути описана аналітично.

Залежність такого типу представлена в наступному вигляді (ф.2):

$$v(K_p) = (v_{max} - v_{min}) \left\{ \exp \left[ - \exp \left( \frac{\lg(K_p) - \lg(\theta_{Kp})}{\lg(\sigma_{Kp})} \right) \right] \right\} + v_{min} \quad (2)$$

де:  $v_{max}$  – максимальне встановлене значення коефіцієнта Пуассона;  $v_{min}$  – мінімальне встановлене значення коефіцієнта Пуассона;  $K_p$  – коефіцієнт пористості;  $\theta_{Kp}$  – параметр залежності, який відповідає максимальній інтенсивності

переходу порід з великою щільністю до менш щільних;  $\sigma_{Kp}$  – визначає діапазони переходу порід з великою щільністю (пористістю) до менш щільних.

Параметр, що визначає діапазони переходу порід з великою щільністю (пористістю) до менш щільних розраховується за (ф.3) та (ф.4).

$$\sigma_{Kp} = \frac{\ln(-\ln y)}{K_p - \theta_{Kp}} \quad (3)$$

$$y = \frac{v^{EK}(K_p) - v_{min}}{v_{max} - v_{min}} \quad (4)$$

Значення розрахункових параметрів приведені в (табл. 2).

Використовуючи рівняння (ф.2), розраховані значення коефіцієнта Пуассона від коефіцієнта пористості. Результати розрахунків представлені на рисунку (рис. 1).

Враховуючи, що експериментальні точки лягають з невеликим відхиленням на аналітичну криву (рис.1) можна зробити висновки:

Досліджувана експериментальна закономірність може бути описана аналітичною залежністю (ф.2);

Ця залежність може бути використана для всіх гірських порід, коефіцієнт пористості яких знаходиться в інтервалі ( $K_p=0,0065 - 10$ ).

### Література

1. Фролов А. Д.. Электрические и упругие свойства мерзлых пород и льдов. Пушино.: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998.. – 515 с.