



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ТОМ 1

14 травня – 23 травня 2024 р.

СЕКЦІЯ БУРІННЯ ТА ГЕОЛОГІЯ

УДК 627.21.001.63

*Ю.Л. Винников, д.т.н., професор
А.В. Бондар, аспірант
О.О. Станішевська, студентка гр. 501-ГР
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
А. Аніскін, к.т.н., доцент
Університет North, Вараждин, Хорватія*

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АНІЗОТРОПІЇ ОСАДОВИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Механічні властивості анізотропних осадових порід найчастіше оцінюють шляхом відбору їх зразків, наприклад ріжучими кільцями, чітко зорієнтованими під різними кутами (як-то $\alpha=0; 45; 90^\circ$ і т. ін.) до горизонтальної площини (її зазвичай умовно приймають за, так звану, площину ізоотропії), з наступним випробуванням в компресійних приладах, зрізальних приладах, стабілометрах, пенетрометрах тощо [1, 2].

Також пенетрацію порід проводять і в натурних умовах польовими динамометричними пенетрометрами перпендикулярно до ділянок, зачищених у масиві за різними напрямками до горизонтальної площини.

У кожній точці масиву для всіх напрямків досліджень α характеристик відносно горизонтальної площини при близьких коефіцієнтах варіації значення механічних властивостей порід достатньо апробовано подавати у вигляді годографів чи їх квадрантів, які є графічним представленням залежностей значень механічних параметрів породи від кута α [2].

Коефіцієнти анізотропії механічних характеристик породи звичайно оцінюють за наступними формулами:

$$n_{E,\alpha} = E_\alpha / E_- ; \quad (1)$$

$$n_{c,\alpha} = c_\alpha / c_- ; \quad (2)$$

$$n_{\varphi,\alpha} = \text{tg}\varphi_\alpha / \text{tg}\varphi_- ; \quad (3)$$

$$n_{R,\alpha} = R_\alpha / R_- , \quad (4)$$

де E_- – модуль деформації осадової породи в площині ізоотропії від дії напружень у цій же площині (орієнтація кілець під кутом $\alpha = 0^\circ$ відносно горизонтальної площини);

E_α – те ж, відповідно для площини, нахиленої до площини ізоотропії під кутом α ;

c_- ; c_α ; φ_- ; φ_α – питоме зчеплення і кут внутрішнього тертя осадової породи в площині зрушення відповідно паралельній ($\alpha = 0^\circ$) та нахиленій до площини ізотропії під кутом α ;

R_- і R_α – питомий опір penetрації відповідно під кутами $\alpha = 0^\circ$ та $\alpha \neq 0^\circ$ до площини ізотропії.

Для кожного шару породи природного масиву в польових умовах виконувалось:

– відбір стандартних кілець площею 40 см^2 і об'ємом 140 см^3 чи 200 см^3 , які зазвичай були точно зорієнтовані під кутами $\alpha = 0^\circ$, 45° та 90° (для вивчення природної (первинної) і наведеної (вторинної) анізотропії породи) відносно горизонтальної площини (по три-шість кілець під кожним з трьох кутів);

– по сім penetрацій польовим динамометричним пенетрометром ПД-2М (або мікропенетрометром ВСЕГИНГЕО МВ-2) з конічним наконечником з кутом при вершині 30° у кожному з трьох напрямків під кутами $\alpha = 0^\circ$, 45° та 90° до горизонтальної площини (площини ізотропії);

– по три контрольних відбори зразків осадової породи ріжучими кільцями об'ємом 50 см^3 з метою визначення щільності та вологості ґрунту

Надалі в лабораторії крім щільності й вологості зразків осадової породи визначались:

– стисливість осадової породи за ДСТУ Б В.2.1-4-96 в одометрах (приладах одноосового стиску);

– опір зрушенню згідно ДСТУ Б В.2.1-4-96 у приладах випробування породи на пряме зрушення за фіксованою площиною зрушення ПСГ-2М;

– питомий опір penetрації гірської породи R за допомогою лабораторного пенетрометру ЛП-1 з конічним наконечником з кутом при вершині 30° .

Результати досліджень представлялись у вигляді графіків зміни значень характеристик породи за глибиною масиву чи в його поперечного напрямі.

Таким чином, було апробовано методику натурних досліджень параметрів природної та наведеної анізотропії масиву осадових гірських порід.

Література

1. Amadei B. *Rock anisotropy and the theory of stress measurements* / B. Amadei. – Berlin: Springer, 1983. – 478 p.

2. Vynnykov Yu.L. *Practical problems of anisotropic soil mechanics: Monograph* / Yu.L. Vynnykov, A. Aniskin. – Varazdin: University North, Croatia, 2019. – 157 p.