

УДК 622.2

**В.В. Коробійчук, к.т.н., доц.
Д.С. Галіахметов, магістр, асист.**
Житомирський державний технологічний університет

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ ДІЕЛЬКОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Досліджено та проаналізовано основні фактори та технологічні параметри, що впливають на методику визначення вологості природного каменю діелькометричним методом за допомогою приладу Hydro Condrol.

Вступ. Постановка проблеми. Прямі методи вимірювання вологості природного каменю придатні для використання в приладах лабораторного застосування, вони вимагають значних затрат часу та спеціального лабораторного устаткування [4, 5].

Серед непрямих методів вимірювання вологості одним із найперспективніших є ємнісний (діелькометричний) метод вимірювання, оскільки його реалізація дає можливість отримати високу швидкість та точність вимірювального перетворення вихідного сигналу перетворювача, автоматизувати вимірювання та обробку інформації [1]. Для досліджень впливу вологості на фізичні властивості природного каменю, необхідно мати можливість оперативно та точно визначити вологість матеріалу. Для цього автори застосовували прилад Hydro Condrol, заснований на діелькометричному методі вимірювання вологості.

Прилад вимірювання вологості Hydro Condrol призначений для вимірювання вологості бетонів. Для вимірювання вологості природного каменю, необхідно визначити ступінь його точності та провести градування приладу.

Мета дослідження. Дослідити та проаналізувати основні фактори, що впливають на точність вимірювання вологості природного каменю приладом Hydro Condrol.

Викладення основного матеріалу. Градування приладу Hydro Condrol було проведено згідно з [2].

Для досліджень було відібрано п'ять зразків природного каменю кубічної форми із полірованими гранями:

Зразок № 1 – гранодіорит покостівський; розміри 52,5×51,2×52,4 мм.

Зразок № 2 – граніт межиріцький; розміри 51,7×50,2×52,2 мм.

Зразок № 3 – граніт токівський; розміри 48,3×50,4×49,0 мм.

Зразок № 4 – граніт лезниківський; розміри 50,3×50,9×49,8 мм.

Зразок № 5 – граніт капустинський 50,6×49,4×48,2 мм.

Вологість проб визначали термогравіметричним методом (методом сушіння та зважування) згідно з [3].

Методика вимірювання вологості природного каменю включала в себе такі дії:

1. Очищення граней зразків від забруднень.

2. Занурення в ємність з дистильованою водою на 5 діб.

3. Вилучення зразків із ємності та видалення залишків води з їх поверхонь шматком вологої тканини.

4. Утримання зразків у лабораторії протягом 2 годин.

5. Зважування на електричних вагах з точністю до 0,01 г та проведення приладом Hydro Condrol замірів кожної грані зразка у трьох наявних режимах («Тяжільний», «Легкий» та «Стяжка»). Вимірювання вологості зразків проводилось в двох положеннях: зразок розміщувався в руках та на дерев'яному столі.

6. Занесення даних у журнал дослідів.

7. Розташування зразків у сушильній шафі, розігрітій до 75 °С, протягом 30 хв.

8. Охолодження зразків у ексікаторі.

Дії, визначені пунктами 5, 6, 7 та 8, проводилися до моменту, поки зразки не досягли постійної маси. Результати вимірів були оброблені та побудовані такі графіки залежностей показів приладу від маси зразка (рис. 1, 2, 3, 4).

На столі. Режим "Тяжёлый бетон"

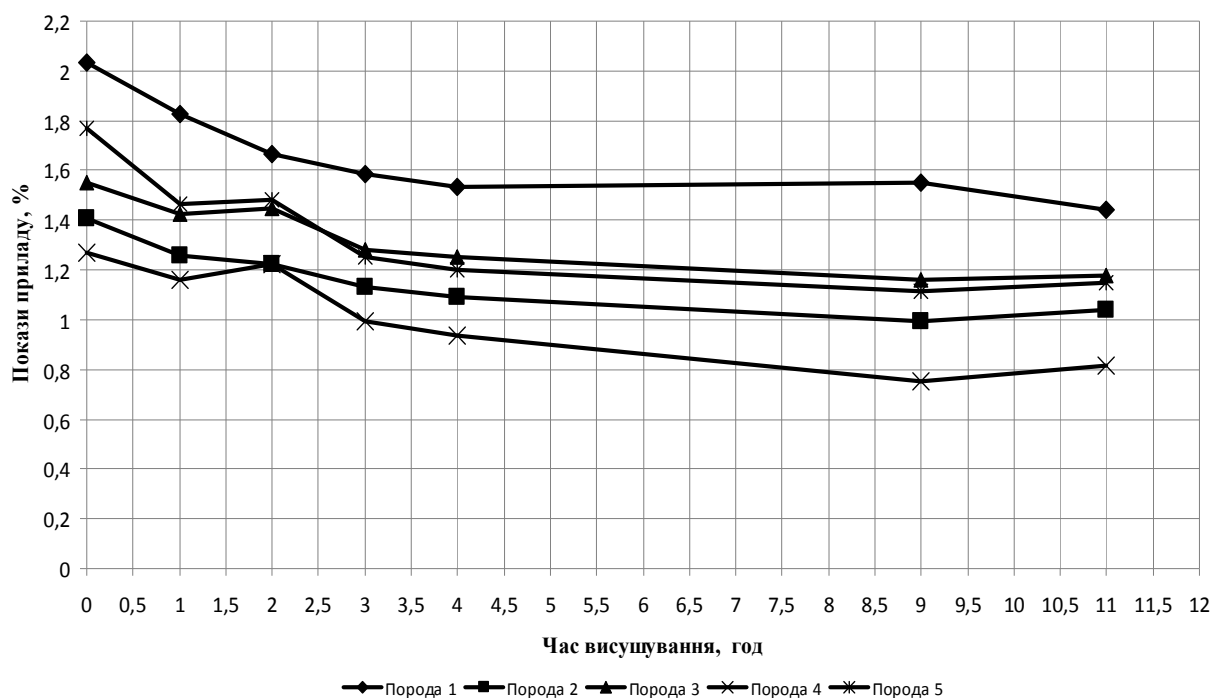


Рис. 1. Графічна залежність показників вологості зразків гірських порід від часу їх висушування. Вимірювання проводилось приладом Hydro Condrol на дерев'яному столі в режимі «Тяжёлый бетон»: порода 1 – гранодіорит покостівський; порода 2 – граніт межиріцький; порода 3 – граніт токівський; порода 4 – граніт лезниківський; порода 5 – граніт капустинський

На столі. Режим "Лёгкий бетон"

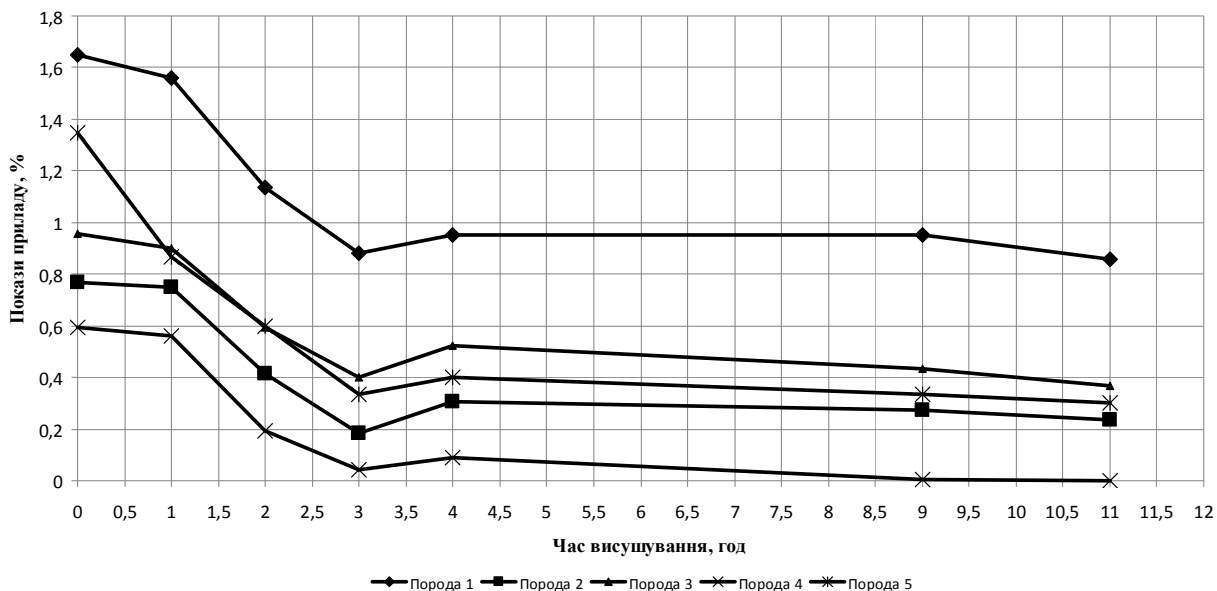


Рис. 2. Графічна залежність показників вологості зразків гірських порід від часу їх висушування. Вимірювання проводилось приладом Hydro Condrol на дерев'яному столі в режимі «Лёгкий бетон»: порода 1 – гранодіорит покостівський; порода 2 – граніт межиріцький; порода 3 – граніт токівський; порода 4 – граніт лезниківський; порода 5 – граніт капустинський

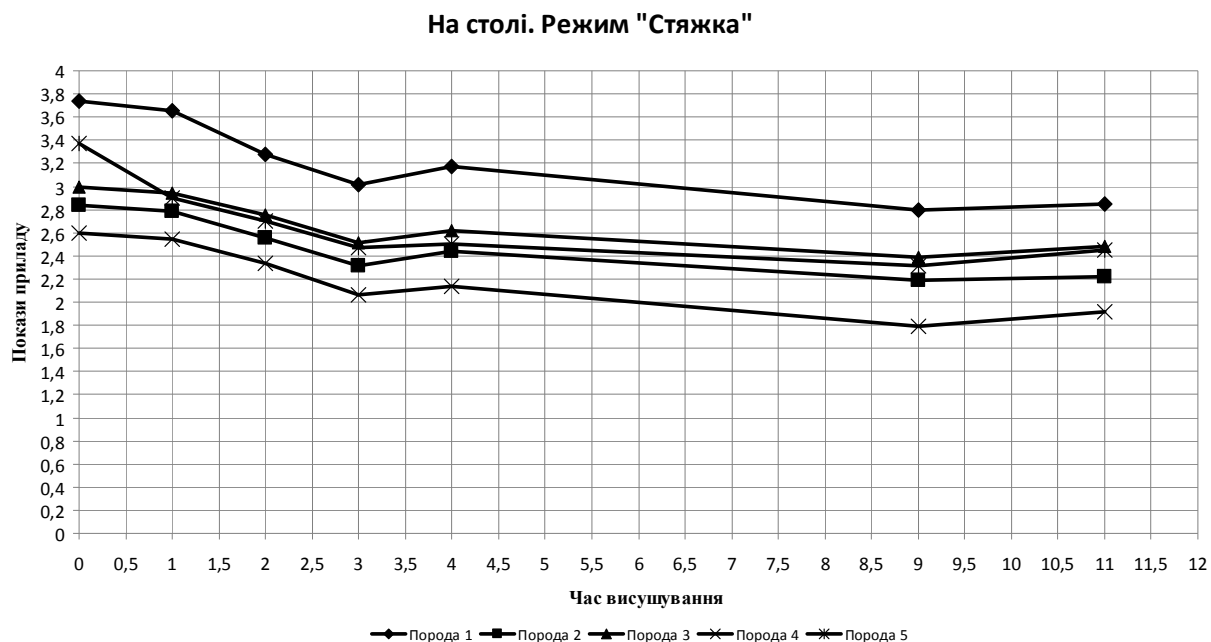


Рис. 3. Графічна залежність показників вологості зразків гірських порід від часу їх висушування. Вимірювання проводилось приладом Hydro Condrol на дерев'яному столі в режимі «Стяжка»: порода 1 – гранодіорит покостівський; порода 2 – граніт межиріцький; порода 3 – граніт токівський; порода 4 – граніт лезниківський; порода 5 – граніт капустинський

Гравіметричний метод

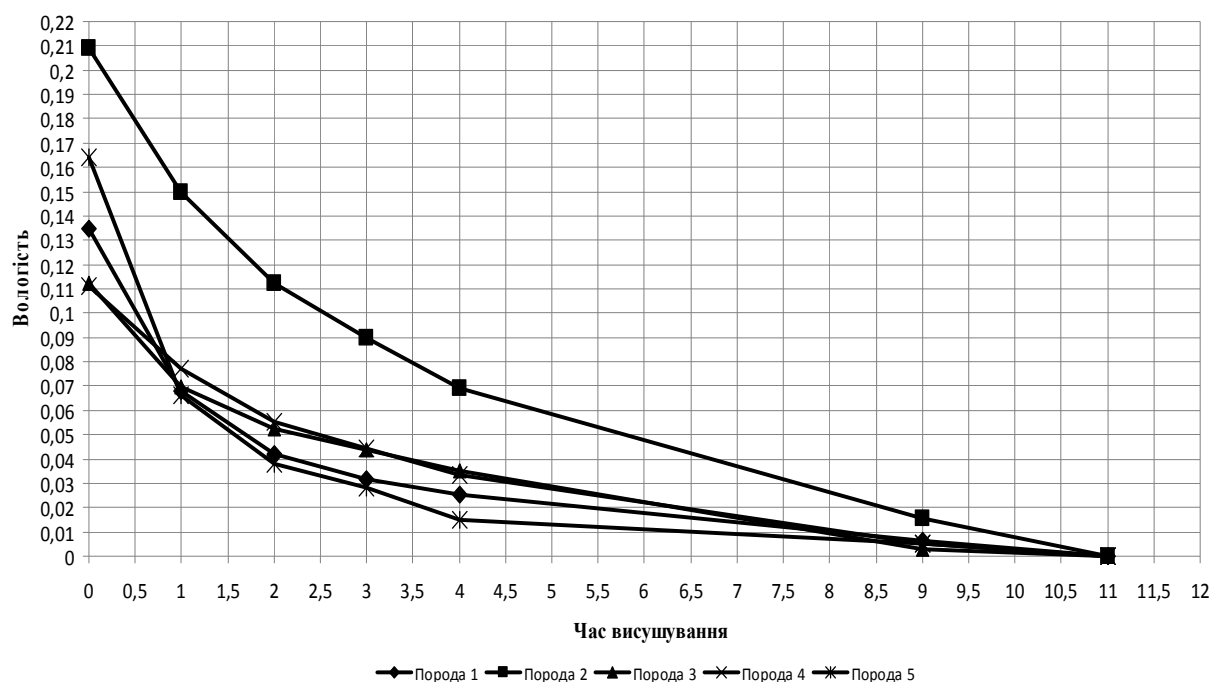


Рис. 4. Графічна залежність показників вологості зразків гірських порід від часу їх висушування. Вимірювання проводилось приладом Hydro Condrol на дерев'яному столі в режимі «Тяжелый бетон»: порода 1 – гранодіорит покостівський; порода 2 – граніт межиріцький; порода 3 – граніт токівський; порода 4 – граніт лезниківський; порода 5 – граніт капустинський

Також, під час досліджень було встановлено, що зразок № 6 – габро сліпчинське, дає аномально високі показники приладу на деяких гранях. Це пояснюється тим, що габро є основною породою з

великим вмістом металевих елементів, а дієлькометричний метод, що застосовується у приладі, заснований на вимірюванні діелектричної проникності речовин, яка у металів достатньо висока. Це і призводить до значних похибок при вимірюваннях цієї породи каменю. Дане припущення підтвердилося при додаткових вимірюваннях зразка іншої основної породи – лабрадориту, що також дає аномально високі показники, а інколи, навіть, призводить до зашкалювання приладу. Тому зразок № 6 було виключено з досліджень.

Також, були проведені додаткові дослідження та виміри для з'ясування впливу розмірів та форми зразка (циліндр, напівциліндр, плитка, куб) та способів проведення вимірювань (на руках, на руках в рукавицях, на керамічній плитці, на металевій пластині, на склі, на дерев'яних поверхнях) на показання приладу Hydro Condrol.

З графічних залежностей видно, що найкращі результати дає прилад Hydro Condrol при вимірюванні гірських зразків в режимі «Легкий бетон». В той же час при даному режимі прилад дає похибку, яку можливо коректувати поправочним коефіцієнтом.

Висновок. На основі цих досліджень був зроблений висновок, що при великих розмірах зразків, поверхня, на якій проводяться вимірювання, не має впливу. У випадку, коли товщина зразка менша 25–30 мм (глибина проникнення зондувального поля приладу), рекомендується проводити вимірювання на дерев'яних, керамічних або скляних поверхнях, бо вони дають найменші похибки та істотно не впливають на покази приладу.

У перспективі є актуальним дослідження впливу на точність вимірювання приладу різних температур навколишнього середовища, самого зразка гірської породи та вологості повітря.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Основи метрології та вимірювальної техніки : підруч. у 2 томах / *М.Дорожовець, В.Мотало, Б.Стадник та ін.* ; за ред. д.т.н., проф. *Б.Стадника*. – Т. 2. Вимірювальна техніка. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2005. – 656 с.
2. ГОСТ 21718-84 "Материалы строительные. Диэлектрический метод измерения влажности".
3. ГОСТ 30629-99 Материалы и изделия облицовочные из горных пород. Методы испытаний.
4. *Бакка М.Т.* Облицовочный камень. Геолого-промышленная и техническая оценка месторождений : справочник / *М.Т. Бакка, И.В. Ильченко*. – М. : Недра, 1992. – 303 с.
5. *Бакка М.Т.* Основи геології / *М.Т. Бакка, О.О. Ремезова*. – Житомир : РВВ ЖДТУ, 2000. – 380 с.
6. *Миндели Э.О.* Разрушение горных пород / *Э.О. Миндели*. – М. : Недра, 1975. – 600 с.

КОРОБИЙЧУК Валентин Вацлавович – кандидат технічних наук, доцент кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- комп'ютерні технології.

ГАЛІАХМЕТОВ Дмитро Сергійович – магістр з гірництва, асистент кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво.

Подано 23.05.2011

