

А.О. Криворучко, к.т.н., доц.

О.В. Камських, к.т.н., доц.

Житомирський державний технологічний університет

Г.М. Ломаков, ген. дир.

СП "Іскор"

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФАКТУРНОЇ ОБРОБКИ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ ВИРОБІВ З ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

Розглянуто можливості використання сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації для оцінки якості обробки поверхні природного каменю.

Постановка проблеми. Важливою задачею, що стоїть перед каменеобробним підприємством є керування декоративністю виробів з декоративного каменю. Серед цілого ряду різних способів, що дають можливість змінювати показники декоративності природного каменю, найбільш поширеним є фактурна обробка поверхні. Тому досить актуальним є дослідження закономірності зміни декоративності каменю на різних стадіях фактурної обробки.

Крім того, дослідження зовнішнього вигляду природного каменю й інших гірських порід дає не тільки багато практичних результатів для промисловості, але є також одним з основних підходів геології та суміжних наук. Багато методик досліджень пов'язано з цим підходом. Однак більшість традиційних методик дослідження зовнішнього вигляду гірських порід, в тому числі, природного каменю, ґрунтуються на ручній праці. Тому вони мають низьку ефективність та високу трудомісткість і не дають можливості автоматизованої обробки результатів вимірювань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Масове розповсюдження і застосування інформаційно-комп'ютерних технологій не обминуло промисловість по видобутку і обробці каменю. Так в [1] була показана можливість введення зображення поверхні промислових зразків облицювального каменю в обчислювальне середовище сучасних комп'ютерів та вимірювання різного роду показників. Це дозволяє використати всю потужність обчислювальних методів цифрової обробки відеозображень [2, 3] для вирішення практичних завдань гірничої промисловості, що досить важко зробити із застосуванням класичних методів та методик. Використання ж інформаційно-комп'ютерних технологій дає можливість по-новому підійти до вирішення багатьох традиційних питань наукової і практичної геології та гірництва, що відображено в [4–7].

Метою проведених досліджень є вивчення закономірностей зміни кольорових координат на різних стадіях фактурної обробки.

Викладення основного матеріалу досліджень. Вимірювання та оцінка текстурно-колеристичних властивостей гірських порід може здійснюватися за допомогою інструментальних та візуальних методів. За допомогою інструментальних методів, які базуються на використанні приладів можна проводити вимірювання у кількісній шкалі параметрів текстури і кольору гірських порід, наприклад: довжину хвилі основного колеристичного тону, ясність, насиченість тощо. Оцінка художньо-естетичної якості природного каміння проводиться за допомогою візуальних методів у напівкількісній або номінальній шкалі.

На жаль, більшість традиційних методик дослідження зовнішнього вигляду гірських порід, в тому числі природного каменю, ґрунтуються на ручній праці. Тому вони мають низьку ефективність та високу трудомісткість і не дають можливості автоматизованої обробки результатів вимірювань.

Застосування ж інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації для оцінки якості обробки поверхні природного каменю дає можливість уникнути названих вище недоліків.

Для вирішення завдань аналізу зовнішнього виду поверхні необхідно сформулювати цифрове відеозображення поверхні облицювального каменю і виконати його обробку засобами сучасної обчислювальної техніки. В найбільш загальному вигляді послідовність дій зображена на рисунку 1.



Рис. 1. Схема визначення чисельних показників вигляду

поверхні облицювального каменю

Методика дослідження полягає в наступному:

- виконується фактурна обробка заготовки різними номерами абразивних кругів;
- після кожного номера виконується сканування поверхні заготовки;
- отримане зображення опрацьовується в програмі Mdistones;
- визначаються середні показники кольорових координат RGB для кожного отриманого зображення.

Проведення вимірювань базується на таких принципах:

1. Використання стандартних апаратних засобів формування й обробки цифрових відеозображень. Ці засоби є досить досконалими і складними технічними виробами, що задовольняють основним вимогам задач, які розглядаються.

2. Використання алгоритмічної обробки вимірювальної відеоінформації й забезпечення на цій основі потрібних характеристик засобів вимірювань.

3. Пошук і вибір потрібних параметрів алгоритмів цифрової обробки відеозображень, виходячи з особливостей задачі дослідження зразків гірських порід.

4. Застосування стиснення відеозображень, без якого неможлива реєстрація та введення в комп'ютер великого обсягу відеоінформації, а також неможливе компактне зберігання цього обсягу відеоінформації.

Як заготовку було обрано сляб, розміри якого становили 2 x 1 x 0,08 м.

Фактурна обробка заготовки виконувалась на колінно-важільному верстаті ВШ-28. Сканування виконувалось за допомогою планшетного сканера. Результати сканування після кожного номера абразивного круга наведено на рисунку 2.

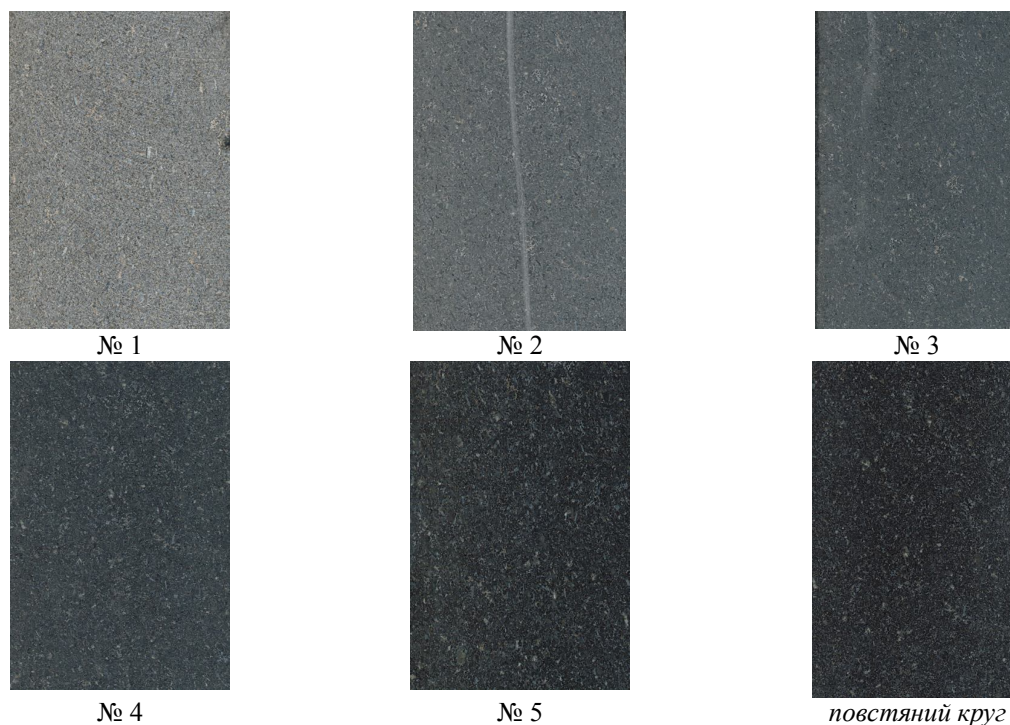


Рис. 2. Результати сканування поверхні заготовки на різних стадіях фактурної обробки

Результати колориметричних вимірювань можуть мати самостійне значення або бути складовою частиною геометричних вимірювань, так як структурні елементи поверхні відрізняються один від одного і від фону для хроматичної поверхні гірських порід по кольору. Тому в цьому випадку колориметричні вимірювання є складовою частиною (підготовчим етапом) проведення геометричних вимірювань на відеозображеннях гірських порід.

Колориметричні вимірювання включають визначення однієї з стандартних колориметричних схем, найбільш придатної для вирішення конкретного наукового або виробничого завдання, визначення показників кольору в обраній колориметричній схемі для окремих дискретних точок цифрового відеозображення, для структурних елементів поверхні об'єкта, для певних зон, виділених на його поверхні, для всього об'єкта в цілому.

Результати колориметричних та геометричних вимірювань на відеозображеннях використовуються для вирішення наукових і виробничих завдань в гірничо-геологічній галузі, в тому числі для визначення механічних величин, що характеризують механічні властивості природного каменю як будівельного

матеріалу.

Приклад визначення кольорових координат RGB в програмі Mdistones наведено на рисунку 3.

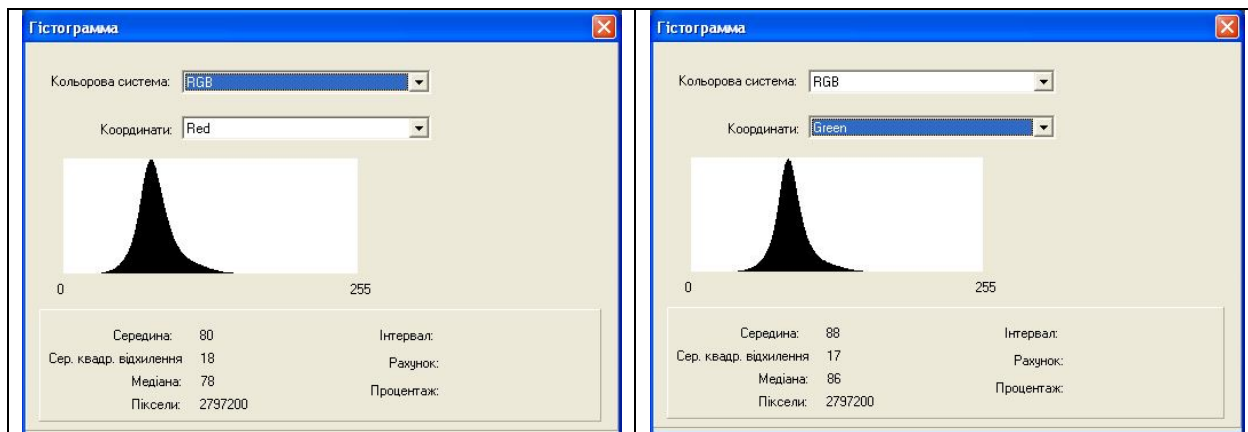


Рис. 3. Опрацювання зображення поверхні зразка в програмі Mdistones

Результати виконаних досліджень наведено на рисунку 4.

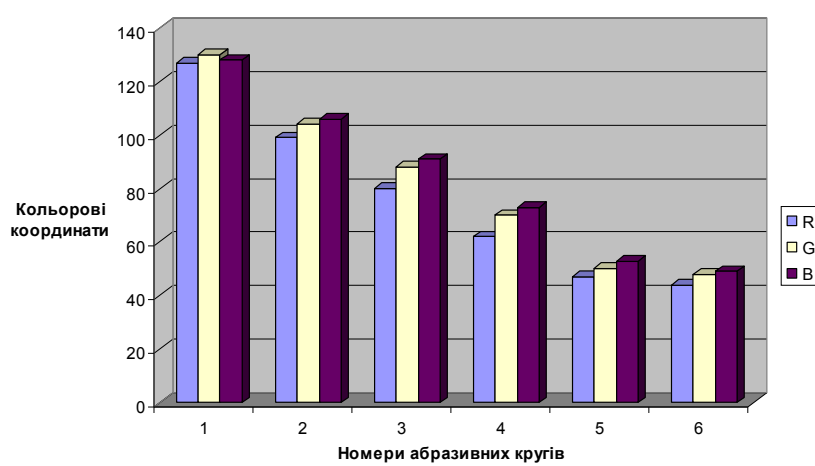


Рис. 4. Зміна кольорових координат на різних стадіях фактурної обробки

Дослідження даних, наведених на рисунку 4, показало, що існує чітка тенденція до зменшення кольорових координат зі збільшенням номера абразивних кругів. В результаті чого кольорові координати на стадії обдирання у три рази більші, ніж на стадії полірування заготовки. Це свідчить про те, що рівномірність забарвлення, а, відповідно, і декоративність, Букинського габро значно покращилась.

В роботі виконано дослідження впливу висоти мікронерівностей на кольорові координати. Результати виконаних досліджень наведено на рисунках 5–7.

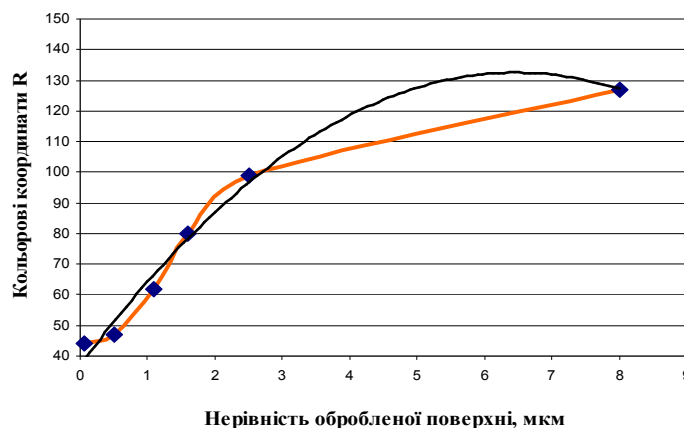


Рис. 5. Залежність кольорових координат R від нерівності обробленої поверхні

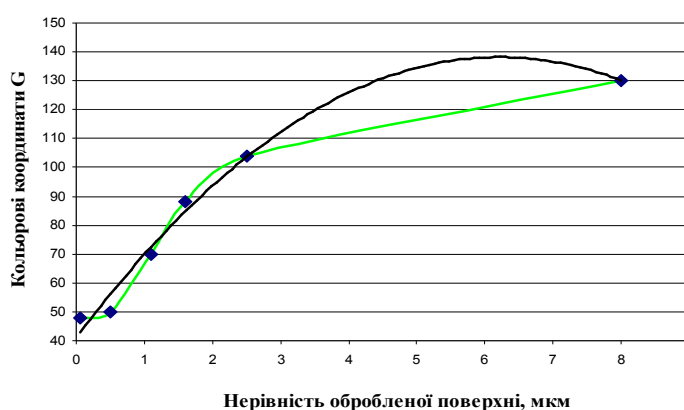


Рис. 6. Залежність кольорових координат G від нерівності обробленої поверхні

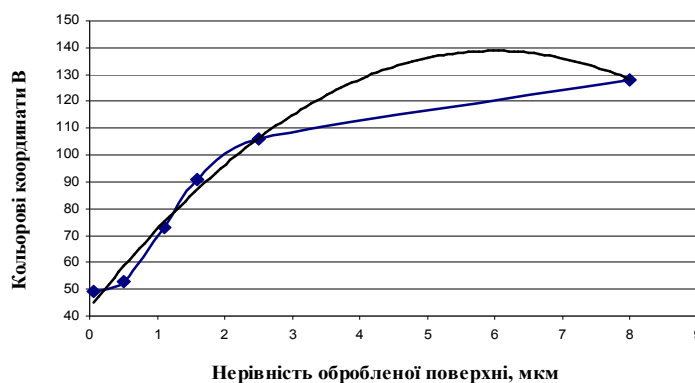


Рис. 7. Залежність кольорових координат B від нерівності обробленої поверхні

Аналітично залежність кольорових координат RGB від висоти мікронерівностей описується виразами:

$$R = 2,2799x^2 + 29,506x + 37,054; \tag{1}$$

$$G = 2,5197x^2 + 31,28x + 41,122; \tag{2}$$

$$B = 2,6682x^2 + 31,973x + 43,037. \tag{3}$$

Методи обробки цифрових відеозображень також втілені в різні, широко розповсюджені, програми комп'ютерної обробки відеозображень, наприклад, Adobe Photoshop або CorelDraw. Однак їх використання незручне, а в більшості випадків і неможливе, бо більшість з них призначена не для визначення і вимірювання параметрів, а для перетворення та корегування відеозображення, тобто для протилежних цілей. Незручним для проведення досліджень є інтерфейс цих програм, що призначені для інших цілей.

Висновки:

1. Визначення розбіжностей у кольорі каменю можна проводити в будь-якій системі координат. Але використання тієї чи іншої кольорової системи необхідно проводити з урахуванням конкретного завдання, яке при цьому вирішується.
2. Отримані результати цілком відповідають рівню практичних вимог до процедури контролю поверхні виробів з облицювального каменю.
3. Існує чітка тенденція до зменшення кольорових координат зі збільшенням номера абразивних кругів. У результаті чого кольорові координати на стадії обдирання у три рази більші, ніж на стадії полірування заготовки. Це свідчить про те, що рівномірність забарвлення, а, відповідно, і декоративність Букинського габро значно покращилась.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дослідження можливості визначення інформаційних показників якості декоративного та облицювального каменю на підставі комп'ютерної обробки їхнього зображення : звіт про НДР (закл.) / *В.В. Михайленко, В.В. Гнілицький, Є.С. Купкін та ін.* // УкрІНТЕІ. – К., 2004. – 120 с.
2. *Бакка Н.Т.* Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений : справочник / *Н.Т. Бакка, И.В. Ильченко.* – М. : Недра, 1992. – 304 с.
3. Добыча и обработка природного камня : справочник / под ред. *А.Г. Смирнова.* – М. : Недра, 1990. – 445 с.
4. *Купкін Є.С.* Використання апаратних засобів формування цифрових відеозображень для дослідження зразків природного каменю / *Є.С. Купкін, Ю.О. Подчашинський, О.О. Ремезова* // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2004. – № 2 (29). – С. 191–197.
5. *Іванов О.В.* Комп'ютерна програма визначення естетичних показників якості декоративного каменю / *О.В. Іванов, Є.С. Купкін* // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2004. – № 4 (31). – С. 201–208.
6. Визначення показників іризації декоративного каменю / *М.Т. Бакка, А.О. Криворучко, Є.С. Купкін та ін.* // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету. – 2004. – № 1 (11). – С. 19–25.
7. Визначення показників кольору та геометричних характеристик текстури облицювального каменю / *М.Т. Бакка, О.О. Ремезова, А.О. Криворучко та ін.* // Сборник научных трудов Национального горного университета. – 2004. – Том 1, № 19. – С. 23–30.

КРИВОРУЧКО Андрій Олексійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- маркшейдерія.

КАМСЬКИХ Олександр Валерійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри геотехнологій ім. проф. Бакка М.Т. Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво.

ЛОМАКОВ Григорій Миколайович – генеральний директор СП “Іскор”.

Наукові інтереси:

- гірництво.

Подано 22.06.2011