

РОЗРОБКА КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 622.06

В.В. Коробійчук, к.т.н., доц.
О.А. Зубченко, асист.

Житомирський державний технологічний університет

ПАСПОРТИЗАЦІЯ КІНЦЕВОЇ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ БЛОЧНОГО КАР'ЄРУ

В роботі визначено та класифіковано вимоги до якості блочної природного каменю, які не зазначені в нормативних державних актах.

Вступ. Україна володіє великими покладами природного каменю, зокрема рідкісними різновидами лабрадориту, габро та гранітів. Відомо, що від якості та розмірів блоків з природного декоративного каменя [1] залежать такі показники, як технологічність розпилювання блоків, коефіцієнт виходу готової сировини, затрати на транспортування блоків, собівартість готової продукції, можливість проведення розпилювання на різних типах каменерозпилювальних верстатів.

Актуальність проблеми. Взаємовідносини між покупцем та видобувником природних блоків каменя регулює нормативний акт ДСТУ Б В.2.7-59-97, який визначає якість блочної продукції. Через недосконалість вимог до якості блоків з природного каменю нормативного акту ДСТУ Б В.2.7-59-97 кожен кар'єр висуває свої вимоги до якості блоків, що створює певні труднощі у взаємовідносинах покупця та продавця. Саме тому авторами даної роботи пропонується узагальнити, систематизувати та класифікувати сучасні вимоги до якості блоків з природного каменю.

Вивченість питання. Цьому питанню присвятили свої роботи такі вчені, як М.Т. Бакка [2, 3, 4], В.В. Ржевський [5, 6, 7], Б.М. Кутузов [8, 9], Ю.Г. Карасьов [10], С.О. Жуков [11], Ф.І. Кучерявий [12], О.Б. Синельников [13] та інші. В основному їх роботи присвячені визначенню якості добувних робіт на кар'єрах блочної каменю за кількісними показниками. Ці вчені спирались на вимоги існуючих державних стандартів до якості блочної сировини та мало приділяли уваги недосконалості вимог до якості блочної каменю.

Викладення основного матеріалу. В Україні кам'яна галузь знаходиться у вкрай скрутному становищі, це є наслідком малої потужності каменевидобувної галузі, яка зароджує дефіцит блоків, що знижує проектну потужність каменеобробних підприємств. Підвищений попит на блочну продукцію породжує безвідповідальне ставлення до технології розробки кар'єрів. У результаті цього кам'яні блоки, які добуваються українськими підприємствами, не відповідають навіть діючому державному стандарту ДСТУ Б В.2.7-59-97, який був розроблений на основі радянського стандарту ГОСТ 9479-84 і мало чим від нього відрізняється, це можна побачити в порівняльній таблиці 1.

Таблиця 1

Показник	ГОСТ 9479-84	ДСТУ Б В.2.7-59-97
1	2	3
Визначення максимальної ширини, довжини, висоти блока	h, b – до 2 м.; L – до 3,5 м.	h, b – до 2 м.; L – до 3,5 м.
Блоки за об'ємом поділяються на:	п'ять груп	шість груп
В залежності від питомої сумарної радіоактивності природних радіонуклідів породи поділяються на класи	Відсутні	IV класи
Допустимі відхилення від форми і якості поверхні блоків	Для п'яти груп колотих та пиляних блоків	Для шести груп колотих та пиляних блоків
Визначення фізико-механічних властивостей гірської породи	Границя міцності на стиск, коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою, марка морозостійкості	Границя міцності на стиск, коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою, марка морозостійкості

Продовження табл. 1

1	2	3
Класифікація порід за стираністю	три класи	три класи
Петрографічна характеристика вихідної гірської породи, яка	9 пунктів	8 пунктів, відсутня радіаційно-гігієнічна оцінка

під час геологічної розвідки родовища містить:		
Контроль якості блоків при геологічній розвідці родовищ, на кар'єрі та на каменеобробному підприємстві	16 найменувань	17 найменувань, добавлена радіаційно-гігієнічна оцінка гірської породи
Відбирання проб для випробувань	+	Без змін
Контроль розмірів блоків і якості їх поверхні	Інструмент для вимірювання згідно з ГОСТ 3749, ГОСТ 8026, ГОСТ 427, ГОСТ 7502. Результати обчислень об'ємів блоків I-IV груп округляють до другого знака після коми, для V групи – до третього знака після коми.	Інструмент для вимірювань згідно з ГОСТ 3749, ГОСТ 8026, ГОСТ 427, ГОСТ 7502. Результати обчислень об'ємів блоків I-VI груп округляють до другого знака після коми
Визначення тріщинуватості блоків	Визначають зовнішнім оглядом. Довжину тріщини вимірюють за допомогою лінійки. Ширину – за допомогою лупи з 10-кратним збільшенням	Визначають зовнішнім оглядом. Довжину тріщини вимірюють за допомогою лінійки.
Методика проведення випробувань	Визначення міцності на стиск в сухому і насиченому водою стані; визначення морозостійкості гірської породи; визначення придатності блоків з вивержених гірських порід для виробництва облицювальних матеріалів, які застосовуються в конструкціях, що стикаються з ґрунтом; визначення стираності гірської породи, визначення петрографічної характеристики гірської породи; оцінка декоративності порід; визначення істинної густини; визначення середньої щільності гірської породи; визначення водопоглинення; визначення відбивної здатності вихідної гірської породи після полірування; визначення тріщин всередині блока для міцних і середньої міцності гірських порід	Визначення міцності на стиск в сухому і насиченому водою стані; визначення коефіцієнта зниження міцності гірської породи на стиск при насиченні водою; визначення морозостійкості гірської породи; визначення придатності блоків з вивержених гірських порід для виробництва облицювальних матеріалів, які застосовуються в конструкціях, що стикаються, з ґрунтом; визначення стираності гірської породи, визначення петрографічної характеристики гірської породи; оцінка декоративності порід; визначення істинної густини; визначення середньої щільності гірської породи; визначення водопоглинення; визначення міцності на розтягування при згині; визначення відбивної здатності вихідної гірської породи після полірування; визначення тріщин в середині блока для міцних і середньої міцності гірських порід

Закінчення табл. 1

1	2	3
Визначення об'ємів блоків	Брутто, нетто	Брутто, нетто, умовний об'єм, комерційний об'єм

Зміни відбулися в шкалі поділу об'ємів блоків природного каменю на групи, з'явилась VI-та група блоків. У даному випадку сама ідея включення в ДСТУ Б В.2.7–59–97 малогабаритних блоків VI групи заслуговує визнання, оскільки вона покликана зменшити відходи блочної сировини, знизити переробку малогабаритних шматків каменю на щебінь, камінь будівельний або іншу дешевшу продукцію. Тим більше, здавалося б, що на малогабаритні блоки введені диференційовані ціни.

На практиці блоки VI групи добувають у невеликих кількостях тільки з високодекоративних порід, таких як габбро, лабрадорит, який широко використовується для виготовлення товарів народного споживання. Блоки цієї групи з інших вивержених порід не видобуваються, оскільки обробляти їх збитково, а багатодискових верстатів для виробництва плитки з твердих порід вітчизняна промисловість не виробляє, а закуповувати їх іноземного виробництва досить дорого. З цієї причини кар'єри видобувають обмежену кількість блоків VI-тої групи.

Відхилення від форми і якості поверхні блоків діючий ДСТУ Б В.2.7–59–97 допускає виступи і западини по найбільшому просвіту під лінійкою, для блоків VI групи для всіх граней не більше 100 мм. Якщо судити по нерівностям скола лицьових поверхонь для блоків колотих, допуск прекрасний, але якщо аналізувати точність визначення об'єму блока VI-тої групи по його нижній межі, з цими допусками погіршеність визначення об'єму блока доходить до 50 % від самого показника об'єму блока, що, звичайно, не витримує ніякої критики. В методах випробувань відзначено, що об'єм блоків визначають з точністю до $0,01 \text{ м}^3$ за розмірами вписаного правильного паралелепіпеда. Отже мінімальний блок VI-тої групи об'ємом $0,01 \text{ м}^3$ визначається з точністю $0,01 \text{ м}^3$ і з цією ж точністю в $0,01 \text{ м}^3$ визначається нами об'єм, скажімо, блока в $8,0 \text{ м}^3$ I-шої групи. Погіршеність визначення об'ємів не відповідає елементарним правилам формальної логіки.

Позитивним в діючому держаному стандарті на блочну продукцію є введення радіаційно-гігієнічної оцінки гірської породи. Ряд облицювальних гірських порід вміщає значну кількість радіонуклідів, що обмежує область їх використання в будівництві та народному господарстві й викликає необхідність радіаційно-гігієнічної оцінки сировини.

Всі види продукції з природного облицювального каменю мають проходити щорічну сертифікацію радіаційної якості будівельних матеріалів (сировини). Сертифікація проводиться гамма-спектрометричним методом вимірювання при використуванні сцинтиляційного спектрометра гамма-випромінювань 5 BS–30K.

За даними вимірювань здійснюється сертифікація з віднесенням продукції по класах використання.

Класифікація по класах використання:

I клас (Азаг ≤ 370 Бк/кг) – всі види будівництва без обмежень;

II клас ($370 < \text{Азаг} \leq 740$ Бк/кг) – для промислового, господарського і дорожнього призначення, де присутність людей складає менше 1700 годин на рік;

III клас ($740 < \text{Азаг} \leq 1350$) – для окремих ізольованих об'єктів або споруд, об'єктів промислового і дорожнього призначення, що майже не пов'язані з присутністю людей;

IV клас ($\text{Азаг} > 1350$ Бк/кг) – для окремих ізольованих об'єктів або споруд, об'єктів, що не пов'язані з присутністю людей.

У такому випадку з'являється запитання про доцільність використання III та IV класу блоків як декоративного каменю. Навіть якщо даний декоративний камінь має рідкісну декоративну текстуру, оцінювати цю красу буде нікому в ізольованих об'єктах.

Також позитивом є спроба введення означень, таких як умовний та комерційний об'єми блоків з природного каменю. Умовний об'єм блока – це об'єм, що дорівнює середньоарифметичному об'єму між бруutto- і нетто- об'ємами. Комерційний об'єм блоків – це об'єм, що визначається за розмірами між бруutto- та нетто-розмірами (комерційний розмір), що встановлюється між виробником (продавцем) і споживачем (покупцем). У даному випадку постає питання про доцільність введення такого терміну, як «комерційний розмір», при даному його визначенні. Блоки з природного каменю купують, як нетто об'єм, а за різницю між бруutto та нетто сплачують, як за бут. Тому вводити об'єм, який буде визначати об'єм блока як об'єм в межах бруutto розміру та більшим за розмірами нетто немає сенсу, тому що зазвичай термін «комерційний розмір» визначається як розмір, в якому виключені відходи. В діючому стандарті в Україні означення комерційний об'єм блоку є неконкретне, це може призвести до розбіжностей визначення комерційних розмірів між виробником та споживачем, тому що за кордоном під комерційним розміром вважають зовсім іншу величину, ніж в Україні.

Тоді можна зробити висновки, що діючий стандарт в Україні на кам'яні блоки відображає рівень розвитку техніки та технології 70-х і початку 80-х років, коли промисловість облицювального каменю країни знаходилась у стані інформаційної ізоляції від всього світу.

Вимоги нормативних документів до блоків з природного каменю істотно відрізняються від вимог сучасного покупця й навряд чи можна спертись на них при вирішенні комерційних питань, разом з тим, класифікація та загальні визначення цих документів мають безперечно непересічне значення. Так, поділ блоків за об'ємами на групи є вдалим:

1-ша група – понад 5 м^3 ;

2-га група – $3,5\text{--}5 \text{ м}^3$;

3-тя група – $2\text{--}3,5 \text{ м}^3$;

4-та група – $1\text{--}2 \text{ м}^3$;

5-та група – $0,7\text{--}1,0 \text{ м}^3$;

6-та група – 0,01–0,7 м³.

Поняття «комерційний об'єм» та «неефективний об'єм» також є загальноприйнятими.

У світовій практиці відсутні єдині стандарти на блоки. Вимоги до блоків формує замовник. На європейському ринку виробник максимально коректує технологію добування блоків до вимог замовника, але при цьому виробник не може добувати блоки за розмірами, запропонованими переробником, адже це призведе до нераціонального використання матеріалу, зниження обсягів виходу якісної продукції, а отже до непередбачувальних та досить високих витрат. Тому всі блоки часто значно відрізняються об'ємами. Так, наприклад, у Фінляндії, це – основний постачальник блоків на європейський ринок, розрізняють дві категорії блоків – I та II гатунку. На якість блоків дається гарантія. До I-го гатунку відносять блоки, які мають правильну форму паралелепіпеда об'ємом більше 2,5 м³, однорідний склад, без наявності тріщин. Якщо хоч одна умова не задовольняється, блок переводять в категорію II-го гатунку.

Всередині I-го гатунку ціни на блоки змінюються залежно від їх довжини і висоти. Якщо за базову довжину прийняти менше 2350 мм, то блок довжиною 2360–2600 мм буде коштувати дорожче на 10 %, а більше 2610 мм – на 20 %. Блок висотою більше 1160 мм на 11–14 % дорожче вартості блока висотою менше 1150 мм. Для особливо цінних видів каменю комерційними рахуються блоки меншого розміру. Їх ціна буде також коливатись залежно від довжини і висоти. При цьому цінові виміри йдуть від розмірів довжин: менше 1550, 1560–1950, 1960–2350 і більше 2360, і від розмірів висоти блока – більше чи менше 750 мм. Ширина блока майже не враховується при визначенні ціни блока, оскільки вона майже не впливає на вихід плит с 1 м³ блока.

На всі інші блоки гарантія якості не видається. Вони продаються за дуже низькими цінами.

На відміну від українських державних стандартів Європейські стандарти розрізняють три типових розміри необробленого блока: брутто, нетто та комерційний. Розміри брутто необробленого блока визначаються довжиною сторін мінімального паралелепіпеда, описаного навколо необробленого блока. Розміри нетто блока визначаються в такому порядку. Визначають найбільший вписаний блок у формі паралелепіпеда, який не містить жодної сторони без прямого кута, а також отворів від свердління та інших отворів. Отримана в результаті фігура є розміром нетто.

Комерційний розмір необробленого блока отримується відніманням від кожного розміру нетто 0,05 м рис. 1.

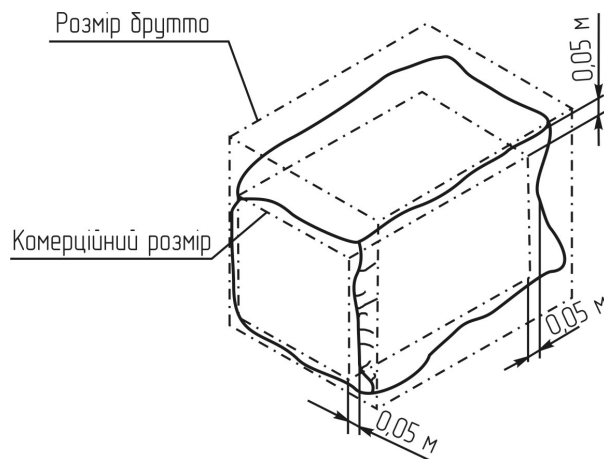


Рис. 1

Також слід звернути увагу на те, що блоки природного каменю однієї і тієї ж категорії за об'ємом за існуючим стандартом, але з різними розмірами, можуть давати різну площу готової продукції при розпилюванні з незмінною її товщиною. Це ставить блоки природного каменю на різні сходинки ціни. Тому автором роботи пропонується ввести показник технологічності, який оцінює питомий вихід плит з одного метра кубічного блока природного каменя. Блоки гірських порід залежно від значення показника технологічності слід поділити на I, II та III категорії. Значення запропонованого питомого виходу пиляних окантованих плит із блоків I, II та III категорій наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Показник технологічності

Найменування гірської породи	Питомий вихід пиляних окантованих плит розміром 200×200×20 або 300×300×20 мм, м ² /м ³		
	I категорії, не менше	II категорії, не менше	III категорії, менше

Найменування гірської породи	Питомий вихід пиляних окантованих плит розміром 200×200×20 або 300×300×20 мм, м ² /м ³		
	I категорії, не менше	II категорії, не менше	III категорії, менше
Граніт, гранодіорит, діорит, сієніт, діабаз, порфір	25	16	16
Габро, лабрадорит, гнейс, ліпарит, трахіт, кварцит	20	12	12
Мармур білий, сіро-білий і сірий	22	16	16
Мармур та мармуризований вапняк кольоровий і чорний, доломіт, конгломерат, брекчія, піщаник	15	10	10
Туф вулканічний, травертин, вапняк	18	15	15
Гіпсовий камінь	12	8	8

Також блоки природного каменю слід поділити на три групи, залежно від універсальності розмірів блоків, які впливають на тип розпилювального обладнання, на якому вони можуть бути розпилені:

- I група блоків з природного декоративного каменю має мати розміри: L = 2,4–3,0 м, H = 1,4 м, B = 1,6–2,2 м. Дана група блоків може розпилюватись на всіх типах каменерозпилюваного обладнання;
- II група блоків з природного декоративного каменю має мати розміри: L = 2,0–2,5 м, H = 0,4–1,4 м, B = 1,5–2,2 м. Дана група блоків може розпилюватись на дискових розпилюваних верстатах з високою продуктивністю та на всіх інших з пониженою продуктивністю;
- III група блоків з природного декоративного каменю має мати розміри: L = 2,0–3,3 м, H = 1,4–2,2 м, B = 1,6–2,6 м. Дана група блоків може розпилюватись тільки на канатних та штрипсових типах каменерозпилюваного обладнання.

Блоки природного декоративного каменю, крім груп за об'ємом, згідно з державним стандартом слід поділяти на класи залежно від якості:

- блок класу "А" – не має дефектів (тріщин, включень, змін в кольорі), I–V групи за об'ємом;
- блок класу "В" – різниця між брутто-розміром і комерційним розміром складає: по довжині – до 40 см; по висоті – до 40 см; по ширині – до 30 см. Деякі дефекти можуть знаходитись на поверхні (тріщини, включення, зміни в кольорі). Блок не має проникаючих дефектів (тріщин, включень, зміни кольору), I–V групи за об'ємом;
- блок класу "С" – різниця між брутто-розміром і комерційним об'ємом сягає до 50 %. Блок може містити деякі проникаючі дефекти (тріщини, вкраплення, зміна кольору), але ці дефекти виведені в неефективний об'єм при вимірюванні блока. На дані блоки відсутня гарантія з якості, I–VI групи за об'ємом;
- блок класу "D" – блок містить в собі деякі проникаючі дефекти (тріщини, включення, зміна кольору). Різниця між брутто-розміром і комерційним об'ємом може сягати більше 50 %. На дані блоки відсутня гарантія з якості, I–VI групи за об'ємом.

Для керування якістю кінцевої товарної продукції блочного кар'єра необхідно сертифікувати та паспортизувати кінцеву продукцію (блоки каменю).

Висновок. Врахувавши запропоновану класифікацію вимог до якості природного каменю, можливо полегшити відносини між виробником блочного природного каменю та покупцем чи переробником.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Амбарцумян Н.В. Строительные горные породы для производства стеновых и облицовочных материалов. – М.: МГИ, 1982. – 240 с.
2. Бакка Н.Т. Разработка технологии и комплексов оборудования добычи блоков из высокопрочных трещиноватых пород: Дисс... д-ра техн. наук. – Житомир, 1986. – 378 с.
3. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
4. Бакка Н.Т. Прогнозирование блочности на месторождениях облицовочных гранитов горногеометрическими методами: Дисс... канд. техн. наук. – Днепропетровск, 1974. – 166 с.
5. Ржевский В.В. Открытые горные работы: в 2 ч.: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1985. – 549 с.
6. Ржевский В.В. Процессы открытых горных работ. – М.: Недра, 1978. – 547 с.
7. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. – М.: Недра, 1975. – 574 с.
8. Кутузов Б.Н., Валухин Ю.К., Давыдов С.А., Каменко И.Б., Коренистов А.В., Рубцов В.К., Страусман Р.Н. Проектирование взрывных работ. – М.: Недра, 1974. – 328 с.
9. Кутузов Б.Н., Тарасенков В.П. Физика взрывного разрушения горных пород. – М.: Изд. МГИ, 1975. – 152 с.

10. Карасев Ю.Г., Бакка Н.Т. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня. – С-Пб.: Изд-во Санкт-Петерб. горного ун-та, 1997.
11. Жуков С.А., Федоренко С.А. Особенности технологии добычи природного камня // Разработка рудных месторождений: Респ. межвед. научно-техн. сб. – Кривой Рог: Изд-во КТУ. – Вып. 68. – 1999.
12. Кучерявый Ф.И., Крысин Р.С., Бурков В.П. Совершенствование технологии разработки гранитных карьеров. – К.: Техника, 1966. – 267 с.
13. Синельников О.Б. Добыча облицовочного камня – М.: Изд-во РАСХН, 2005. – 245 с.

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

Наукові інтереси:

- гірництво;
- обробка каменю.

ЗУБЧЕНКО Олена Анатоліївна – асистент кафедри маркшейдерії Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- комп'ютерні технології.

Подано 22.07.2008

Коробійчук В.В., Зубченко О.А. Паспортизація кінцевої товарної продукції блочного кар'єру
Коробійчук В.В., Зубченко Е.А. Паспортизация конечной товарной продукции блочного карьера
Korobyuchuk V.V. , Zubchenko E.A. Passport system of eventual commodity products of sectional quarry

УДК 622.06

Паспортизация конечной товарной продукции блочного карьера // В.В. Коробійчук, Е.А. Зубченко

В работе определены и классифицированные требования к качеству блочного естественного камня, которые не отмечены в нормативных государственных актах

УДК 622.06

Passport system of eventual commodity products of sectional quarry // V.V. Korobyuchuk, E.A. Zubchenko

The classified requirements to quality of sectional natural stone, which are not marked in normative state acts, are certain in work