ISSN 2071-1859 (Print), ISSN 2521-6635 (Online)
УДК 553.8 https://doi.org/10.33271/crpnmu/83.116

© С.В. Шевченко[1], О.В. Курса[1]
[1] Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

# ДЕКОРАТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ РІЗНОВИДІВ КВАРЦУ І КРЕМНЕЗЕМВМІСНОГО КОШТОВНОГО КАМІННЯ УКРАЇНИ ТА ЇХ ПОТЕНЦІАЛ ДЛЯ БРЕНДУВАННЯ

S. Shevchenko[1], https://orcid.org/0000-0003-3994-1927
O. Kursa[1] https://orcid.org/0009-0007-5588-5546
[1] Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

# DECORATIVE FEATURES OF UKRAINIAN QUARTZ AND SILICA-BASED GEMSTONE VARIETIES AND THEIR POTENTIAL FOR BRANDING

**Мета**. Розкрити потенціал використання мінерально-сировинних ресурсів кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння України, базуючись на декоративних особливостях цієї групи, специфіці технологій обробки, а також відповідному маркетингу гемологічної інформації.

**Методика.** У роботі використано загальнонаукові методи дослідження – емпіричні і теоретичні (аналіз, узагальнення, порівняння, пояснення, класифікація).

**Результати.** Показано значний потенціал використання кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння, ресурси якого відомі на території України. Розкрито місце галтування як одного з ключових етапів технологічної підготовки багатьох різновидів коштовного каміння до ринкової реалізації. Виконано порівняння схем із застосуванням роторних і вібраційних галтувальних станків, а також комбінованої схеми. На прикладі «джинсової яшми» Заваллівського графітового комбінату розраховано економічна ефективність галтування, виконано порівняння із зарубіжними аналогами. Показано, що галтування є важливим інструментом популяризації кольорового каміння. Галтована форма є універсальною для використання у сувенірній продукції, декорі інтер'єрів, хендмейд-виробах та освітніх наборах.

**Наукова новизна.** Вперше виконано аналіз техніко-економічних особливостей виробництва галтовки з різновидів кремнеземвмісного коштовного каміння та напрямів її популяризації. Створено класифікацію англомовних торгових назв кварцових і кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння за ключовими ознаками.

**Практична значимість.** Вивчення міжнародного досвіду з популяризації галтованих зразків коштовного каміння, зокрема кремнеземвмісних різновидів, дає підприємцям у цій сфері дієвий механізм для наповнення вітчизняного ринку, а у перспективі – для формування брендів українського кольорового каміння на світовому ринку. Запропонована принципова технологічна схема галтування може бути використана як для кремнеземвмісних, так і для інших різновидів коштовного каміння.

***Ключові слова:*** *коштовне каміння, кварц, агат, яшма, скам'яніле дерево, джеспіліт, кремнеземвмісні різновиди, галтовка, технологічні особливості, економічна ефективність.*

**Вступ.** Поширеність коштовних різновидів кремнезему на планеті і, водночас, їх доступність для видобутку та відносно невеликі ціни на готову продукцію і особливо напівфабрикати дозволяє багатьом країнам активно залучати ці

мінеральні ресурси не лише для розвитку власної видобувної галузі, але й для успішної популяризації на світовому ринку та економічного зростання підприємств, що задіяні у сфері обробки коштовного каміння з подальшим орендуванням і реалізацією.

Такими країнами є, зокрема, Бразилія, Уругвай, Аргентина і Мексика, які експортують на світовий ринок агати та кольорові різновиди кварцу (у тому числі з включеннями інших мінералів), Мадагаскар, який експортує агати, яшми, кольорові різновиди кварцу (у тому числі рожевий жильний кварц), Індія, ПАР, Намібія, Зімбабве, Ботсвана, Австралія, США, які експортують численні різновиди яшм, скам'яніле дерево, джеспіліти тощо.

В Україні питанням поширення кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння та їх залучення до господарської діяльності (колекціонування, обробки, створення та обігу виробів тощо) присвячені праці О. Гелети [1], В. Нестеровського [3, 5], В. Сурової [1], К. Деревської [2], П. Баранова [7, 8], Т. Дрозд [6], В. Яковлєвої [4], М. Фощія [8], Л. Цоцко [9] та інших дослідників. Одним з менш досліджених напрямків у цій сфері є брендування, або іншими словами створення і просування на ринку торгових назв, а також питання ефективної популяризації, зокрема за допомогою сучасного інструментарію у сфері обробки.

Виконуване дослідження ставить за мету проаналізувати мінерально-сировинну базу України в частині кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння та розкрити потенціал їх використання у каменеобробному бізнесі, базуючись на мінералогічних особливостях цієї групи, специфічних технологіях обробки при підготовці напівфабрикатів (галтовка), а також відповідному маркетингу гемологічної інформації, пов'язаному з формуванням торгових назв як відповідних брендів.

**Викладення основного матеріалу.** В Україні агати поширені в Рівненській області (Янова Долина, Берестовець, Полиці, Іванчі, Рафалівка), також трапляються на території Криворізького басейну, на Закарпатті (Берегівський район – околиці м. Берегово, с. Мужієво). У Криму добре відомі агати з Коктебеля, Кизилівки, Кара-Дага, Феодосії, басейну річки Альма. Відомі також агати, що утворилися за іншим генезисом – у тріщинах кори вивітрювання нікельвмісних порід на Побужжі, Кіровоградська область.

Основними декоративними властивостями вітчизняних різновидів агатів є, звісно, текстурний рисунок і колір. Але при всьому різнобарв'ї цих характеристик, серед торгових назв нами не зафіксовано жодної іншої назви, окрім традиційної – агат.

Яшми в Україні відомі на родовищах і проявах, розташованих в межах Українського щита (Заваллівське родовище графіту, група родовищ Середнього Побужжя, Збраньківське родовище, група родовищ Криворізького басейну), на родовищах і проявах, розташованих в межах Гірського Криму (прояви на мисах Фіолент, Меганом, Київ-Атлама, прояв біля сіл Петропавлівське та Курці, Карадазьке родовище), на родовищах, розташованих в межах Закарпатського прогину (Ужгородське, Мужієвське, Берегівське, Соймулське, Рухівське, Перкалабське тощо) та деяких інших [1].

Тут декоративні властивості значно більш яскравіші, більш виражені, ніж у агатів. Серед текстурних рисунків виділяють однорідний, вкраплений, смугастий, сферолітовий, плямистий, фантазійний тощо. Гама забарвлення складається з червоних, зелених, жовто-коричневих кольорів та їх поєднання [1]. Але також, жаль, практично не зустрічається окремих торгових назв зі свідомим наголосом на декоративних властивостях або географічному походженні, за виключенням збраньківської та карадазької яшм.

Як зазначено у роботі [9], у результаті вивчення декоративних властивостей виділено і описано 16 основних різновидів жильного кварцу за кольором і рисунком, які відносяться до ювелірної, ювелірно-виробної, виробної і галтовочної груп сировини. Установлено, що основними факторами декоративності, які визначають прозорість, різноманітність забарвлення й рисунка кварцу є наявність тріщинуватості, мінеральних і газово-рідких включень, а також розмір, форма й орієнтування зерен кварцу. Автором дослідження запропоновано оригінальні назви декоративних різновидів жильного кварцу, але вони теж не стали повноцінними торговими назвами.

На основі аналізу відкритих англомовних джерел інформації нами була розроблена класифікація англомовних торгових назв кварцових і кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння за ключовими ознаками (табл. 1). З неї чітко видно, що для більшості торгових назв агатів і яшм ключовою ознакою є особливості текстурного рисунку або певні асоціації, які вони викликають. У той же час для кольорового жильного кварцу і кварцу з включеннями ключовою ознакою є, в першу чергу, саме колір чи то відтінок, який і відображається у торговій назві. Для джеспіліту, як і для скам'янілого дерева, ключовими ознаками є текстурний рисунок а також географія (регіон походження). Ці слова-дескриптори у торгових назвах дозволяють споживачу легко запам'ятовувати відповідні кремнеземвмісні різновиди і поступово розширювати свої знання, колекціонуючи вже відомі камені та купуючи нові.

Галтування є одним із ключових етапів технологічної підготовки багатьох різновидів коштовного каміння до ринкової реалізації. Для таких матеріалів, як жильний кольоровий кварц, агати, яшми, яшмоїди, скам'яніле дерево та джеспіліти, саме галтування забезпечує поєднання естетичних характеристик (блиск, колір, тактильна привабливість) із технологічною доцільністю (уніфікація форми, безпечність використання, стандартизація фракцій). Особливий інтерес у цьому контексті становить «Джинсова яшма» із Завалля (рис. 1), яка завдяки своїй текстурі та кольоровій гамі має високий потенціал для формування експортно орієнтованого бренду [10].

Технологічні аспекти галтування. У сучасній практиці застосовуються два основних типи галтувального обладнання – обертові (роторні) барабани та вібраційні галтовки. Обертові барабани працюють за принципом повільного перекочування каменю разом з абразивом і водою, що забезпечує інтенсивне заокруглення зерен, однак потребує тривалого часу обробки, який для кремнеземвмісних порід може сягати 4–6 тижнів. Вібраційні установки, навпаки, забезпечують значно коротший цикл обробки (1–2 тижні або навіть декілька днів на окремі

стадії), зберігаючи при цьому природну форму каменю та суттєво знижуючи витрати абразивних матеріалів. Роторні галтовки ідеальні для початкового грубого шліфування, тоді як вібраційні краще підходять для збереження форми, особливо для твердих мінералів на кшталт кварцу (твердість за Моосом 6–7).

Таблиця 1

Класифікація англомовних торгових назв кварцових і кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння за ключовими ознаками

| *Різновид коштовного каміння* | *Ключові ознаки англомовних торгових назв* | | |
|---|---|---|---|
| | *Колір, відтінок* | *Текстурний рисунок, асоціація* | *Регіон, інше* |
| Агат | Blue Lace Agate Apricot Agate | Crazy Lace Agate, Flower Agate, Plume Agate, Green Moss Agate, Green Tree Agate, Gorgonzola Agate | Botswana Agate Shantilite |
| Яшма | Fancy Jasper Polychrome Jasper | Leopard Skin Jasper, Orbicular Jasper Convoluted Jasper, AgateJasper, Rainforest Rhyolite, Rainforest Jasper, Picture Jasper, Zebra Jasper | Mookaite, Ocean Jasper, Kinradite, Kambaba Jasper Biggs Jasper |
| Джеспіліт | Iron Red Quartzite | Banded Red Jasper, Tiger Iron, Lionskin, Mugglestone | Hematite Jasper, Mary Ellen Jasper, Endurite, Pietersite |
| Кварц з мінеральними включеннями | Strawberry Quartz, Banana Yellow Quartz, Lemon Quartz, Golden Quartz | Harlequin Quartz, Sunset Quartz, Dendritic Quartz, Medusa Quartz | Petroleum Quartz, Hollandite Star Quartz, Dumortierite Quartz, Rutile Quartz, Quartz Victory |
| Кварц кольоровий жильний | White Quartz, Yellow Quartz, Orange Quartz, Lavanda Quartz, White Green Quartz, Red Quartz, Brown Quartz | Fire Quartz | Tangerine Quartz |
| Скам’яніле дерево | | Petrified Peanut Wood, Spotted Petrified Wood, Jet-Like Petrified Wood | Louisiana Palm Wood, Conk Wood, Arizona Petrified Wood, Gary Green Jasper or Larsonite |

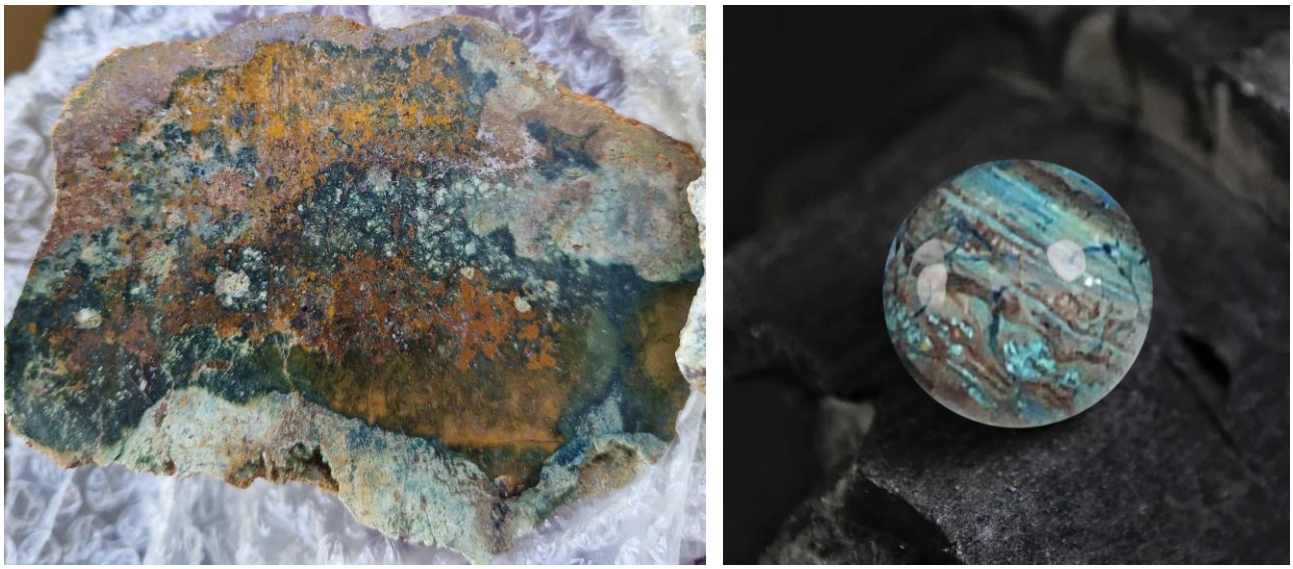

Рис. 1. Необроблена та оброблена яшма Завалля («джинсова яшма»)

Практика показує, що для яшм, агатів та інших різновидів кварцу найбільш технологічно й економічно доцільною є комбінована схема (рис. 2), за якої обертові барабани використовуються лише на початковій стадії грубого шліфування з метою усунення гострих кутів і тріщин, тоді як основне доведення та полірування здійснюється у вібраційних галтовках. Такий підхід дозволяє скоротити тривалість повного виробничого циклу більш ніж у два рази та зменшити витрати абразивів до 70–75 % у порівнянні з виключно роторною технологією.

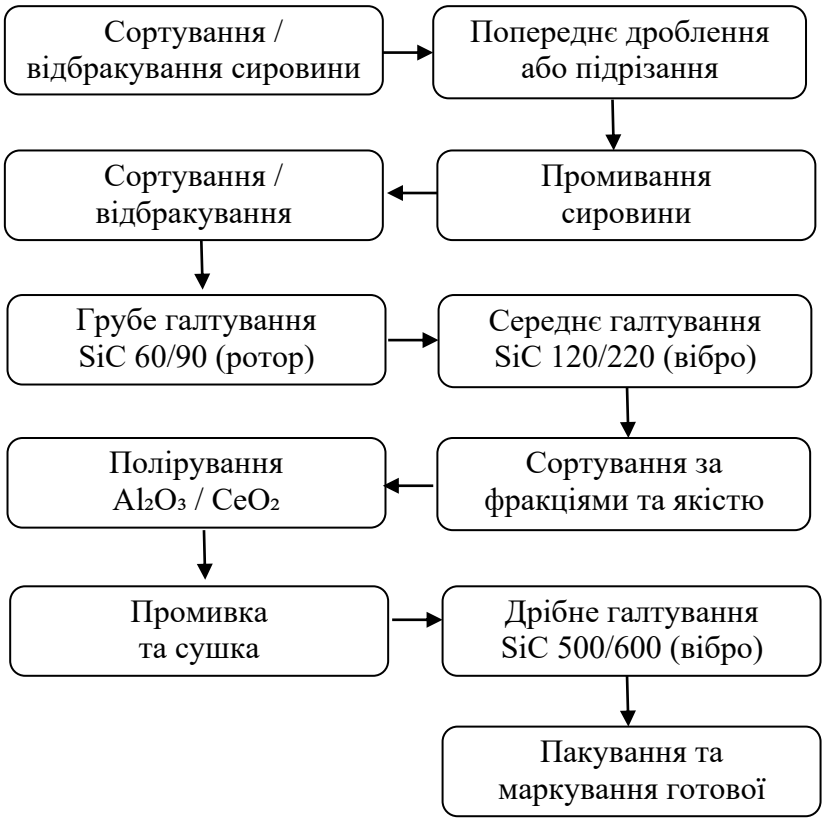


Рис. 2. Принципова технологічна схема галтування кремнеземвмісного каміння

Крім того, комбінований метод зменшує ризик пошкодження поверхні та сприяє кращому контролю форми, що є критичним для матеріалів з внутрішніми тріщинами, як у деяких агатів і яшм [11].

У контексті сталого розвитку, важливо відзначити, що вібраційні галтовки зменшують споживання води на 30–50% та дозволяють рециклінг абразивів, сприяючи екологічній ефективності виробництва.

Економічна ефективність галтування безпосередньо визначається собівартістю одиниці готової продукції, яку доцільно розраховувати не лише за кілограм, а й у перерахунку на один грам, що забезпечує коректне порівняння з зарубіжними ринковими показниками. Узагальнена модель собівартості галтовки може бути подана у вигляді співвідношення між витратами на сировину, абразиви, електроенергію, оплату праці та пакування з урахуванням виходу придатної продукції після обробки.

Для партії «джинсової яшми Завалля» масою 10 кг за умови виходу товарної фракції на рівні близько 85% і використання комбінованої (роторно-вібраційної) технології розрахункова собівартість готової галтовки становить приблизно 0,15 грн/г за умови використання власної сировини. Навіть у випадку закупівлі сировини за ринковими цінами собівартість не перевищує 0,40–0,45 грн/г, що суттєво нижче за середні роздрібні ціни на галтоване кремнеземвмісне каміння на ринках США та країн Євросоюзу (рис. 3).

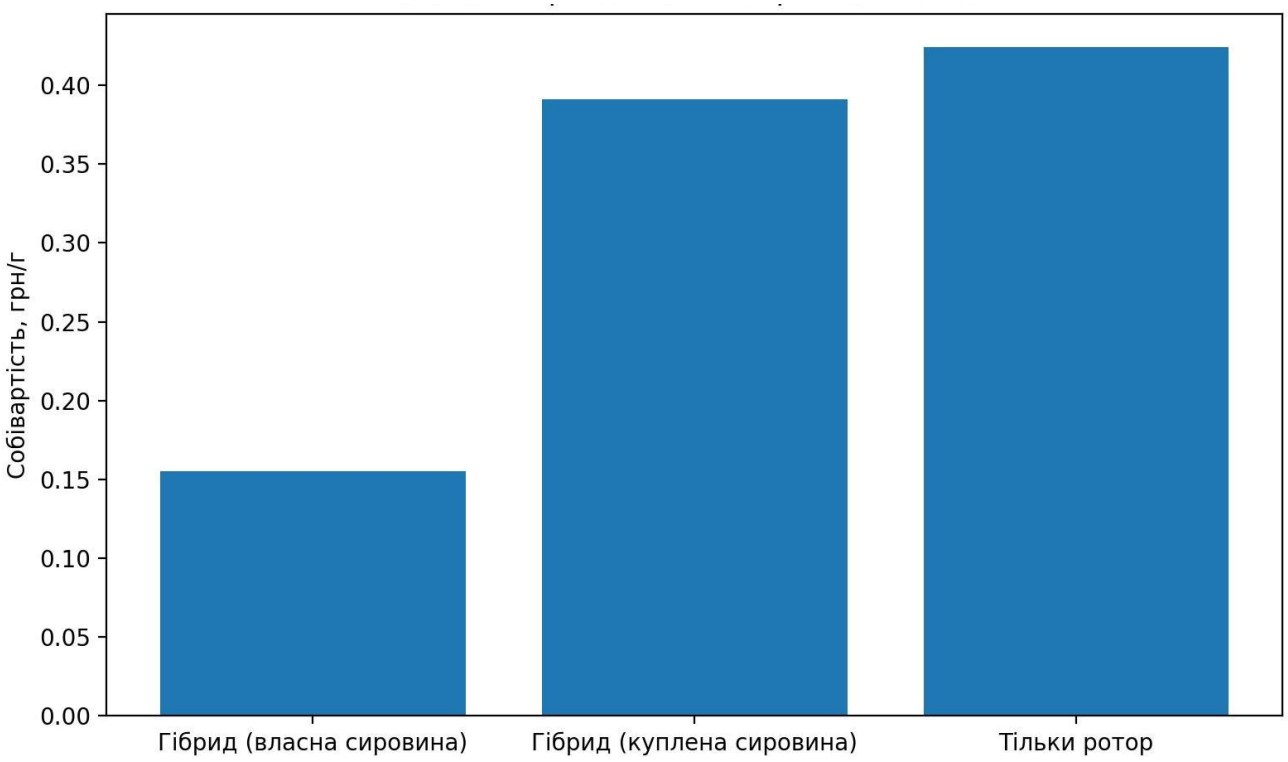


Рис. 3. Порівняння собівартості галтовки для різних технологічних сценаріїв

Порівняння з зарубіжними аналогами свідчить, що масовий сегмент галтованих каменів у США та ЄС формується в діапазоні 0,7–1,5 грн/г у перерахунку на національну валюту, тоді як преміальні моносорти (зокрема яшми з виразною текстурою) можуть коштувати значно дорожче.

Згідно з даними ринку 2025 року, глобальний ринок дорогоцінних каменів сягає 36 млрд USD, з цінами на tumbled stones у масовому сегменті від 0.5 до 2 USD за 100 г (тобто 0.005–0.02 USD/г), але для унікальних сортів, як кольорова яшма, ціни вищі, до 0.03–0.05 USD/г [12].

Таким чином, українське виробництво за умови оптимізації технологічного циклу має стійку цінову перевагу, що створює передумови для конкурентного експорту.

Структурний аналіз собівартості (рис. 4) показує, що найбільшу частку витрат становить сировина (у випадку її закупівлі), тоді як частка електроенергії є відносно незначною. Це означає, що ключовими важелями зниження собівартості є підвищення виходу придатної продукції, контроль тріщинуватості матеріалу та зменшення витрат абразивів за рахунок використання вібраційних галтовок. Додатковим фактором є логістика та податки, які можуть збільшити витрати на 10–15% для експорту.

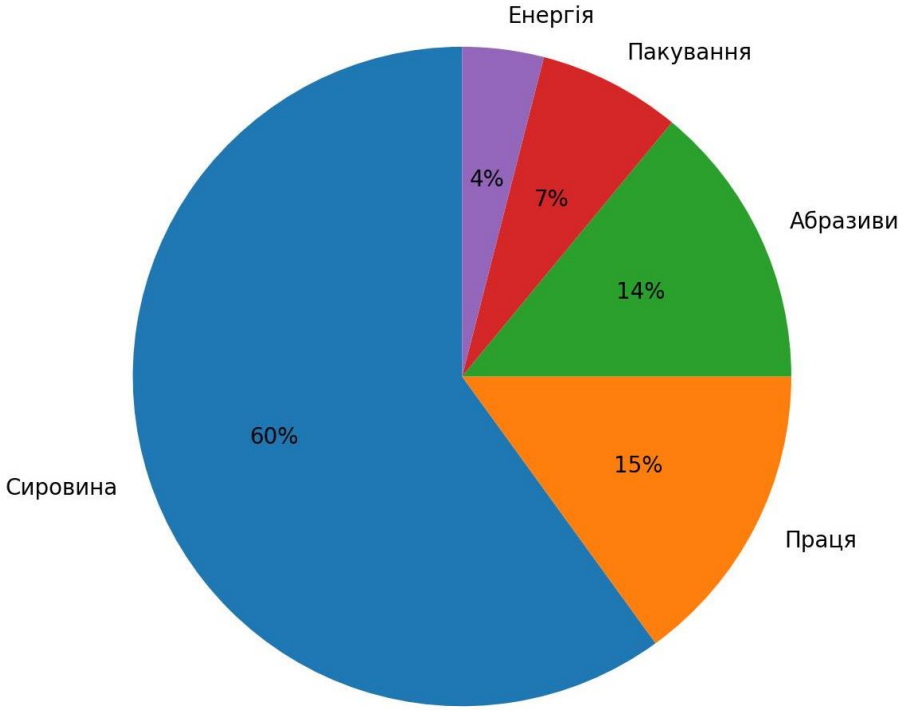


Рис. 4. Структура собівартості виробництва галтовки з кремнеземвмісних різновидів коштовного каміння на прикладі яшми

Окрім суто виробничих аспектів, галтування має значний потенціал як інструмент популяризації кольорового каміння. Галтована форма є універсальною для використання у сувенірній продукції, декорі інтер’єрів, хендмейд-виробах та освітніх наборах. Особливо перспективним напрямом є поєднання галтовки з продажем компактних галтувальних станків у форматі готових наборів для аматорів, освітніх установ і сімейного використання. Зарубіжний досвід (зокрема брендів National Geographic та Dan&Darci) демонструє стабільний попит на такі комплекти, що поєднують обладнання, сировину, абразиви та навчальні матеріали. Наприклад, набір Dan&Darci включає барабан об'ємом 0,5 л, 4 пакети абразивів та асорті каменів, з ціною близько 50–70 USD, а National Geographic пропонує моделі для хобі з акцентом на освіту [13–14].

Окремого значення набувають адвент-календарі та колекційні набори з галтованого каміння, які активно використовуються на ринках Європи та Північної Америки як сезонний подарунковий продукт. Інтеграція до таких наборів українських різновидів кремнезему з акцентом на їх геологічне походження створює додану культурну й освітню цінність, що підсилює бренд і дозволяє позиціонувати продукцію поза межами суто «декоративного каміння».

**Висновки.** 1. Досвід зарубіжних країн, які досягли успіху у сфері реалізації продукції з коштовного каміння, свідчить про величезний потенціал групи саме кремнеземвмісних різновидів (кварц, агат, яшма тощо) як з точки зору наявних мінеральних ресурсів і відносної легкості їх видобутку, так і з точки зору постійного попиту на відносно недороге коштовне каміння.

2. Десятки існуючих торгових назв кремнеземвмісних різновидів базуються на таких ключових ознаках, як колір (відтінок), текстурний рисунок, географічна назва. Це прості асоціації, які разом з тим легко запам'ятовуються покупцем і зацікавлюють його купувати оригінальні різновиди, дізнаватися про нові, колекціонувати, отримувати додаткові знання у цій сфері тощо.

3. Галтування кремнеземвмісного коштовного каміння України є не лише технологічно доцільним, а й економічно вигідним процесом, здатним забезпечити конкурентоспроможну собівартість у перерахунку на грам продукції. Поєднання оптимізованої технології з продуманими маркетинговими форматами – від наборів «зроби сам» до експортно орієнтованих колекцій – створює реальні передумови для наповнення вітчизняного ринку, а також для формування впізнаваних брендів українського кольорового каміння на світовому ринку.

**Перелік посилань**


1. Гелета, О., Нестеровський, В., & Сурова, В. (2021). Гемологічна характеристика різновидів яшми Українського щита. *Коштовне та декоративне каміння*, (1), 14–19.
2. Деревська К., Нестеровський, В., Ісаєв, С., Коженевський, С., & Руденко, К. (2020). Овруцький кварцит – головний будівельно-декоративний матеріал Київської Русі. *Коштовне та декоративне каміння*, (1), 12–17.
3. Нестеровський, В.А. (2005). Геологія і гемологія скам`янілої деревини території України. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, (9), 48–55.
4. Панченко В., & Яковлєва, В. (2012). Мінерально-сировинна база гемологічних матеріалів України. *Геолог України*, (3), 88–93.
5. Нестеровський, В.А. (2000). Формація рисунчастого кременю в Україні. *Вісник Київського університету*. Геологія, (18), 40–43.
6. Дрозд, Т.І. (2013). Конкреційні силіцити: погляд у минуле та майбутнє. *Коштовне та декоративне каміння*, (1–3), 17–20.
7. Шевченко, С.В., & Баранов П.М. (2020). Аналіз світового ринку кольорового дорогоцінного каміння і значення стратегій компаній-лідерів для створення цивілізованої торгівлі, *Коштовне та декоративне каміння*, 2, 4–13.
8. Баранов, П.М., Шевченко, С.В., Фощій, М.М., Петрушенко, О.В., Стрілець, Є.П., & Шуліка, В.В. (2009). Гемологічна оцінка якості скам'янілого дерева: мінеральний склад, форма і розмір. *Коштовне та декоративне каміння*, 4, 10–15.
9. Цоцко, Л.І. (2012). Геолого-гемологічні критерії оцінки якості кольорового жильного кварцу східних блоків УЩ. *Автореф. дис. канд. геол. наук*. Національний гірничий університет.
10. Науменко, Є.В., & Чертова, Д.С. (2025). Джинсові яшми Заваллівського графітового родовища. *Збірник матеріалів XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Кошто-*

*вне та декоративне каміння: актуальні питання гемологічної експертизи, геології, видобутку, обробки і використання»*, 13–16. https://doi.org/10.53036/2025-11
11. Rhea, M. (n.d.). *Best Rocks for Tumbling*. https://rockhoundresource.com/best-rocks-for-tumbling-why-some-work-while-others-dont/
12. Gulzar, S. (2025). *Gemstone Market Investment Guide 2025*. https://www.folkmarketgems.com/blogs/gems-and-mineral-information/investment-opportunity-in-gemstone-market
13. *Науковий STEM набір Камені і мінерали від National Geographic*. (n.d.). https://obetty.com.ua/ua/kamni-i-mineraly-9-national-geographic
14. *Науковий набір для полірування каменів National Geographic Hobby Rock Tumbler Kit* (n.d.). https://playhouse.com.ua/national-geographic-hobby-rock-tumbler-kit

**ABSTRACT**

**Purpose.** To reveal the potential of using mineral resources of silica-containing varieties of gemstones from Ukraine, based on the decorative features of this group, the specificity of processing technologies, as well as the corresponding marketing of gemmological information.

**The methods.** The work used general scientific research methods – empirical and theoretical (analysis, generalization, comparison, explanation, classification).

**Findings.** The significant potential of using silica-containing varieties of gemstones, the resources of which are known in Ukraine, is shown. The place of tumbling is revealed as one of the key stages of technological preparation of many varieties of gemstones for market sale. A comparison of schemes using rotary and vibration tumbling machines, as well as a combined scheme, is made. Using the example of "jeans jasper" of the Zavallia Graphite Plant, the economic efficiency of tumbling is calculated, and a comparison is made with foreign analogues. It is shown that tumbling is an important tool for popularizing colored stones. The tumbled form is universal for use in souvenir products, interior decoration, handmade products and educational sets.

**The originality.** For the first time, an analysis of the technical and economic features of the production of tumbled stones from varieties of silica-containing gemstones and directions for its popularization has been performed. A classification of English-language trade names of quartz and silica-containing varieties of gemstones by key characteristics has been created.

**Practical implementation.** Studying international experience in popularizing tumbled gemstone samples, in particular silica-containing varieties, provides entrepreneurs in this field with an effective mechanism for filling the domestic market, and in the future – for forming brands of Ukrainian colored stones on the world market. The proposed principle technological scheme of tumbled stones can be used for both silica-containing and other varieties of gemstones.

***Keywords:*** *gemstones, quartz, agate, jasper, petrified wood, jaspilite, silica-containing varieties, tumbling, technological features, economic efficiency.*

| | |
|---|---|
| дата першого надходження статті до видання | 02.10.2025 |
| дата прийняття до друку статті після рецензування | 08.11.2025 |
| дата публікації (оприлюднення) | 29.12.2025 |

© 2025. S. Shevchenko, O. Kursa
Published by the Dnipro University of Technology on behalf of Collection of Research Papers of the National Mining University. ISSN 2521-6635 (Online) | ISSN 2071-1859 (Print). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted reuse, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.