

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВРІЗНОЇ КАМ'ЯНОЇ МОЗАЇКИ***(Представлено д.т.н., проф. Бакка М.Т.)*

*Викладені технологічні удосконалення врізної мозаїки кам'яних виробів з використанням вставок з інших каменів, гуаші або темпер, інертних матеріалів, клейових сумішей, слонової кістки та цівки.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науково-практичними завданнями**

З давніх часів декоративно-облицювальні камені є цінним та незмінним матеріалом людства – традиційною будівельною сировиною для архітектурних виробів та прикрас, монументальних та культових споруд. Декоративні камені завжди популярні та сучасні, легко вписуються в будь-який архітектурний стиль, а їхній естетичний та екологічний вплив благотворно діє на людину.

Але камінь – це не лише оздоба чи прикраса. Камінь – це втілення багатства надр рідної землі. За багатством та різноманітністю кольорового каменю України посідає одне з провідних місць у світі. Житомирщина – одна з найбагатших областей України із запасів декоративного каменю.

Сьогодні вироби з каменю прикрашають набережні та мости, численні пам'ятники та споруди, станції метрополітену, громадські та житлові будинки, парки та бульвари, площі та підземні переходи багатьох міст світу.

Поєднання європейської технології, сучасного обладнання, гнучкої цінової політики, а також досвіду висококваліфікованих фахівців дозволяють нам сьогодні виготовляти високоякісні вироби, які здатні задовольнити будь-які потреби, – блоки та поліровані сляби, модульні плити, плити мостіння, плити накривні, брущатка, східці, бордюри, парапети, вироби з фасонною поверхнею, ритуальні вироби, елементи садово-паркової скульптури та ландшафтної архітектури.

За останні роки в світовій практиці каменевидобування і каменеобробка отримали інтенсивний розвиток. Великими темпами розвиваються вони і в Україні. Тому приділяється велика увага розвідкам нових родовищ, приросту запасів декоративного каменю, удосконаленню технологій видобування блоків і переробки їх на продукцію, розширенню асортименту кам'яної продукції, комплексному використанню сировини і відходів виробництва.

Однією з **актуальних** проблем є розробка технологій управління декоративністю з метою розширення сфер використання природного каменю в будівництві та архітектурі. Вирішення цієї проблеми має велике науково-практичне значення, пов'язане з іншими науковими завданнями.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми**

Останнім часом в галузі каменевидобування і каменеобробки здійснюються великі наукові і практичні напрацювання. Багато дослідників спрямовують свої зусилля на приріст запасів та на декоративну оцінку каменю [3], [5], [10], [11], [25], [26], частина робіт присвячена вивченню тріщинуватості масивів і мікротріщинуватості каменю [7], [15], [16], [17].

Роботи [4], [6], [19], [20], [21] присвячені визначенню та розширенню сфер використання каменю в архітектурі, будівництві, декоративно-прикладному мистецтві, у виготовленні товарів широкого вжитку з каменю. Велика увага приділяється науковцями питанням комплексного використання декоративного каменю та відходів каменевидобування і каменеобробки [1], [2], [8], [9], [12], [14] з метою створення нових видів будівельної продукції та архітектурно-будівельних виробів.

Розширюються наукові дослідження з підвищення продуктивності каменеобробки, особливо розпилювання та фактурної обробки [3], [18], [22]. Частина наукових праць присвячена технологіям виготовлення декоративно-облицювальних плит нетрадиційними методами на основі полімерних зв'язуючих [8], [23], [24], з'являються нові дослідження по технологіям управління декоративністю каменю [13], [22], [26]. Існує багато способів управління декоративністю каменю, основними з яких є механічне шліфування та полірування, квазіполіровка, піщано-струменева фактурна обробка, обробка під шубу сколювальним інструментом, фактурна обробка під сколотий камінь, виготовлення лицьових поверхонь каменю з склопокриттям, виготовлення

облицювальних виробів типу двошарового мозаїчного панно, орнаментні декоративні клеєні плити, флорентійська мозаїка, декорування хімічними фарбниками та інші.

Разом з цим відсутні поки що наукові розробки, присвячені удосконаленню технології інкрустації кам'яних виробів, яка суттєво підвищує їх декоративність, поки що в практиці переважає забезпечення підвищення декоративності на основі удосконалення геометричних форм виробів та фактурної обробки. Оскільки удосконалення технологій інкрустації кам'яних виробів поки що присвячена незначна кількість наукових праць, метою даної статті є викладання наукових обґрунтувань з удосконалення способів і технологій інкрустації кам'яної продукції та виробів.

### Викладення основного матеріалу досліджень

Для оздоблення виробів із темного однотонного каменю кам'яних справ майстри в різних країнах широко застосовують техніку врізної мозаїки, або інкрустації. Технікою інкрустації прекрасно володіли ще древні народи Єгипту, Індії, Греції, Майя, використовуючи, головним чином, корнеол, лазурит, бірюзу, амазоніт, нефрит, сердолік, мармур. В теперішній час інкрустація широко застосовується в декоративному мистецтві: поряд з яшмою та бурштином одержують поширення мармур, слонова кістка і червоний корал.

Технологія інкрустування вирізняється в тому, що на поверхні готового виробу з чорного сланцю, чорного дрібнозернистого вапняку та інших подібних м'яких каменів і каменів середньої твердості послідовно вигравіровуються, вирізьблюються гнізда-заглиблення, в які потім вставляються деталі, що вирізані з тонких пластинок. Найчастіше для вставок використовуються м'який камінь і камінь середньої твердості: мармур, малахіт, змієвик, морські мушлі, а також слонова кістка.

При інкрустації до мінералів та матеріалів пред'являють дві основні вимоги:

- 1) основний та інкрустуваний матеріали повинні бути різного кольору;
- 2) інкрустуваний камінь-вставка повинен бути м'якший від основного.

Краса малюнку досягається за рахунок різного забарвлення основного та вкладуваного матеріалів.

Технологія інкрустації вирізняється простотою, але вимагає великої уваги, терпіння та акуратності. Насамперед необхідно виконати на папері робочий ескіз орнаментальної композиції, чітко викреслюючи точні контури кожного елемента. Оскільки камінь, що застосовується для інкрустації, тонкий і крихкий, то вставки з нього повинні мати просту узагальнену форму. Там, де виникає необхідність застосування вставок складної форми, для їх виготовлення доцільно застосовувати менш крихку слонову кістку, а тонкі лінії інкрустувати спеціальною мастикою.

Рисунок робочого ескізу за допомогою копіювального паперу необхідно переводити на поверхню інкрустованої плитки. Перед цим поверхню каменю потрібно покривати шаром білої гуаші або темпері. Щоб рисунок не стерся при гравіруванні, його необхідно покривати тонким шаром лаку, що швидко висихає. Всі гнізда слід послідовно вирізати трьома штихелями. На першому етапі потрібно грабштихелем або несерштихелем прорізати рисунок по контуру, потім болштихелем вибрати камінь в заглибленнях і флаштихелем вирівняти дно кожного гнізда.

Після підготовки гнізд виготовляють деталі інкрустації-вставки. Щоб визначити точні контури вставок, недостатньо користуватись тільки робочим ескізом. Потрібно встановити істинну конфігурацію та розміри кожного гнізда. Це можна зробити таким чином. На поверхню гравірованої кам'яної плитки кладуть лист чистого паперу, на якому злегка розтушовують графітний пил. Папір вдавлюють в заглиблення до тих пір, доки краї гнізд чітко не відіб'ються на ньому у вигляді контурних ліній. Орієнтуючись на ці лінії, з паперу вирізають послідовно силует кожного гнізда. Паперові силуети потрібно наклеювати на тонкі кам'яні пластинки вологостійким клеєм, наприклад епоксидною смолою. Кожний наклеєний силует слугує точним шаблоном, за яким вирізається вставка.

Пластинки з наклеєними шаблонами обрізають в чорні на підрізному верстаті, а потім, більш чисто, – на обдирочному та шліфувальному кругах. Кінцева підгонка кожного елемента інкрустації виконується ручними інструментами. Для обробки м'яких каменів і слонової кістки слід використовувати ножівки з дрібними зубцями та різної форми терпуги.

Готові елементи інкрустації вставляють в гнізда спочатку насухо, без клею. Коли всі гнізда вже заповнені добре підігнаними вставками, їх треба виїняти та, чергуючи, посадити на мастику, в якій клей змішують з наповнювачем – сажею, графітом, товченим склом і молотим

каменем. Якщо інкрустації в процесі експлуатації не будуть піддаватись впливу вологи, то для цих цілей повністю підійде мастика, складена на основі білого клею ПВА. Якщо інкрустована плитка має чорний колір з червоним, зеленуватим або синюватим відтінком, то в неї необхідно добавляти який-небудь пігмент відповідного кольору. Також, для одержання потрібного кольору мастики, в неї можна добавляти гуаш або темперу. В будь-якому випадку колір мастики при висиханні не повинен відрізнятися від кольору плитки. При цьому зазори між вставками та стінками гнізд, яких важко уникнути, стануть невидимі.

Детально змазавши гніздо мастикою, в нього з силою вдавлюють вставку дерев'яною колодкою. При цьому частина мастики видавлюється на поверхню. Лишню мастику необхідно видаляти з поверхні інкрустованої плитки дерев'яною лопаткою-шпателем.

Якщо в композицію інкрустації введені елементи, що мають круті вигини, тонкі перемички і складні силуети, то їх доцільно вирізати із слонової кістки. Взамін їй можна також застосовувати так звану цівку — кістку домашніх тварин, яку можна забарвлювати в будь-який колір. Перед забарвленням кістку необхідно виварити в кількох водах з добавкою питної соди. Після знежирення кістку відбілюють в розчині перекису водню, а потім піддають забарвленню в бажаний колір.

Інкрустовувати тонкі елементи, штрихи простіше, оскільки в цих випадках заглиблення, вирізані в камені, просто заповнюються мастикою потрібного кольору. Її виготовляють так само, як і мастику для фону. Тільки наповнювач для неї повинен бути більш світлим: інертний гіпс або крейда. Будь-які відтінки мастиці можна надати за допомогою гуаші або темпері.

Мастика для заповнення дрібних заглиблень повинна мати консистенцію м'якої замазки. Її наносять дерев'яним шпателем, слідкуючи за тим, щоб на поверхні кам'яної пластинки не залишилось навіть найдрібніших пустот: при шліфуванні та поліруванні вони обов'язково проявляються.

Після повного затвердіння мастики інкрустацію шліфують, а потім полірують до блиску. Якщо мастика приготовлена на основі епоксидного клею, то інкрустацію можна шліфувати і полірувати із застосуванням зволоження. Мастика на основі ПВА боїться вологи, тому таку інкрустацію слід шліфувати та полірувати сухим способом.

### Висновок

Інкрустація кам'яної продукції та виробів значною мірою підвищує їх декоративність, забезпечує довговічність використання, не потребує великих фінансових витрат і повною мірою відповідає екологічності.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Агаларов Н.Ф., Петроченков Р.Г., Зрелова Т.Ф. Опыт производства облицовочных плит из отходов распиловки травертина. Пром. строит. мат. Экспресс-информация ВНИИЭСМ. — № 2. — М.: ВНИИЭСМ, 1987. — С. 19–22.
2. Амбарцумян Н.В., Зрелова Т.Ф., Тухарели А.Д. Использование отходов добычи и переработки малодекоративных строительных горных пород для получения облицовочных материалов: Тезисы докладов IX Всесоюзной научной конференции: Комплексное исследование физических свойств горных пород и процессов. — М.: МГИ, 1987. — 151 с.
3. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождения. — М: Недра, 1992. — 304 с.
4. Бакка Н.Т. Природные камни Житомирщины в архитектурных сооружениях. — Житомир: Знание, 1983. — 22 с.
5. Бакка Н.Т. Характерные закономерности ирризации лабрадоритов // Промышленность нерудных и неметаллорудных материалов. — 1988. — Вып. 11. — С. 12–13.
6. Булат Е.С., Петроченков Р.Г. Изучение возможности применения кремня при производстве облицовочных изделий. // Тезисы докладов III-го Всесоюзного семинара: Проблемы разработки полезных ископаемых в условиях высокогорья. — Ч. II. — Бешкек: БПИ, 1991. — С. 85–86.
7. Булат Е.С. Метод определения условий отсутствия трещинообразования в искусственном камне // Охрана природы, совершенствование техники и технологии на карьерах. — М.: МГИ, 1994.

8. Булат Е.С. Технология производства облицовочных плит с обнаженным заполнителем с использованием полимерных связующих // Тез. докл. научно-технической конференции: Экологические проблемы горного производства. – М.: МГИ, 1993. – С. 145–146.
9. Булат Е.С., Петроченков Р.Г. Разработка технологии производства облицовочных плит на основе отходов добычи и переработки карбонатных пород повышенной декоративности // Ресурсосберегающие технологии при извлечении полезных ископаемых открытым способом. – М.: МГИ, 1991. – С. 45–49.
10. Буруковская Т.Г. Отвори сердце камню. – Петрозаводск: Карелия, 1985. – 160 с.
11. Зискинд М.С. Декоративно-облицовочные камни. – М: Недра, 1989. – 324 с.
12. Зрелова Т.Ф. Безотходная технология добычи и производства плит из травертина. Тезисы докладов IX Всесоюзной научной конференции: Комплексное исследование физических свойств горных пород и процессов. – М.: МГИ, 1987. – 157 с.
13. Зрелова Т.Ф. Перспективы управления декоративными свойствами природного камня // Совершенствование технологии, механизации и организации горных работ на карьерах. – М.: МГИ, 1985. – С. 166–170.
14. Зрелова Т.Ф. Искусственные облицовочные плиты на основе отходов пыльного известняка-ракушечника // Пром. строит. мат.: Реф. инф. ВНИИЭСМ, 54. – М.: АНИИЭСМ, 1986. – С. 23–24.
15. Карасев Ю.Г., Чиаев Т.И. Влияние структурных и петрографических особенностей облицовочного камня на эффективность его распиловки // Горный журнал. – 1991. – № 2, – 12 с.
16. Карасев Ю.Г. О трудоемкости распила блоков габбро и лабрадорита: Науч.-техн. реф. // Добыча и переработка сырья для промышленности строительных материалов. – Вып. 4. – Сер. 28. – М. – 1989. – С. 13–14.
17. Карасев Ю.Г., Дивель В.В. Влияние распространения трещин массива на скорость распила гранита // Промышленность нерудных и неметаллорудных материалов. – Вып. 3. – Сер. 7. – М. – 1989. – С. 9.
18. Караулов Н.Г., Афонин А.Ф., Северин Е.В. Снижение потерь блочного камня при добыче его с применением алмазно-канатного оборудования // Экология горно-промышленного комплекса: Сб. докладов Региональная науч.-техн. конф. – Пермь: МНИИЭКО ТЭК, 2000. – С. 144–148.
19. Лебединский В.Н. В удивительном мире камня. – М: Недра, 1985. – 160 с.
20. Осколков В.А. Облицовочные камни месторождений СССР. – М: Недра, 1984. – 216 с.
21. Облицовочный камень Карело-Кольского региона. – Л: Наука, 1983. – 124 с.
22. Першин Г.Д., Сердюков В.В., Гуров М.Ю. Основные критерии процесса обработки природного камня алмазно-абразивным инструментом // Добыча, обработка и применение природного камня: Сб. науч. тр. – Магнитогорск, 2001. – С. 109–119.
23. Петроченков Р.Г., Булат Е.С. Технологии изготовления декоративных облицовочных плит на основе мягких разновидностей природного камня с лицевым слоем из листового стекла. Тез. докл.: Неделя горняка. – М.: МГИ, 1994. – С. 189–191.
24. Петроченков Р.Г., Булат Е.С. Технологии производства облицовочных изделий под «шубу» повышенной декоративности. – Тез. докл.: Неделя горняка. – М.: МГИ, 1994. – С. 187–189.
25. Хачатрян М.М. Исследование некоторых геологических показателей основных туфовых месторождений Армянской ССР. – Сб. научных работ аспирантов и соискателей НИИКС. – Ереван, 1979. – Вып. II. – С. 4–8.
26. Швелидзе Н.У., Магалашвили Г.А. Природные облицовочные материалы // Горный журнал. – 2004. – № 4. – С. 37–40.

ТКАЧУК Олександр Адамович – інженер, проректор з адміністративно-господарчої роботи Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- управління декоративністю природного каменю;
- застосування каменю в будівництві.

Подано 23.09.2004