

УДК 621.9

М.Калайджич, д.т.н., проф.

Л.Танович, д.т.н., проф.

Машинобудівний факультет Белградського університету (Югославія)

М.Шліванчанин, дир.

Фірма "Електромермер" (м. Белград, Югославія)

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ КАМЕНЮ

Розглянуто сучасний стан і тенденції розвитку нового покоління устаткування для обробки каменю, так званих CNC-машин, що дає можливість отримувати якісну продукцію при мінімальних технологічних витратах.

Повсякденне покращення технологій обробки каменю зумовлене вимогами ринку. Технологічний розвиток нових машин і трансферних ліній для обробки продукції з каменю забезпечує проектувальникам можливість створення та реалізації специфічних рішень, які викликають інтерес сучасної архітектури. Сьогодні відчуються зрушення у використанні каменю на всіх напрямках інженерної, а більш широко й людської діяльності. У зв'язку з цим ми хочемо показати стан промисловості із переробки каменю в сучасних умовах, а також можливості її розширення. Сучасному напрямку розвитку промислового комплексу із переробки каменю властива гнучкість до частих змін у продукції з каменю, тобто, до тих змін, що диктуються ринковими вимогами. Цим забезпечується покращення продуктивності, а також і зменшення часу на виготовлення продукції. Розробка нових форм об'єктів та інтер'єрних рішень забезпечується використанням комп'ютерної техніки. Використання комп'ютера надає можливість для вирішення складних питань, які до цього часу не вирішувалися промисловістю з обробки каменю. Протягом останніх десяти років спостерігається збільшення використання CNC-машин для обробки каменю, наслідком чого є поява надзвичайно гарних сучасних архітектурних об'єктів. Промисловість змушена відповідати на вимогам ринку, точніше, покупців, які мають кошти і вимоги яких необхідно задовольняти. Сьогодні на ринку дуже багато покупців, які споживають і вчасно оплачують поставлену продукцію. Виробники машин і устаткування відслідковують ринкові вимоги, а також сучасні напрямки проектування. Вони швидко реагують на зміни і проектують устаткування, що забезпечує реалізацію нових вимог.

Коли йде мова про продукцію з каменю, то необхідно звернути увагу на багато факторів розробки проектів технологічного процесу, а саме:

- сприймається ринком;
- обсяг виробничої програми;
- наявність сировини;
- визначення постачальників сировини;
- устаткування;
- внутрішній транспорт;
- вторинна сировина.

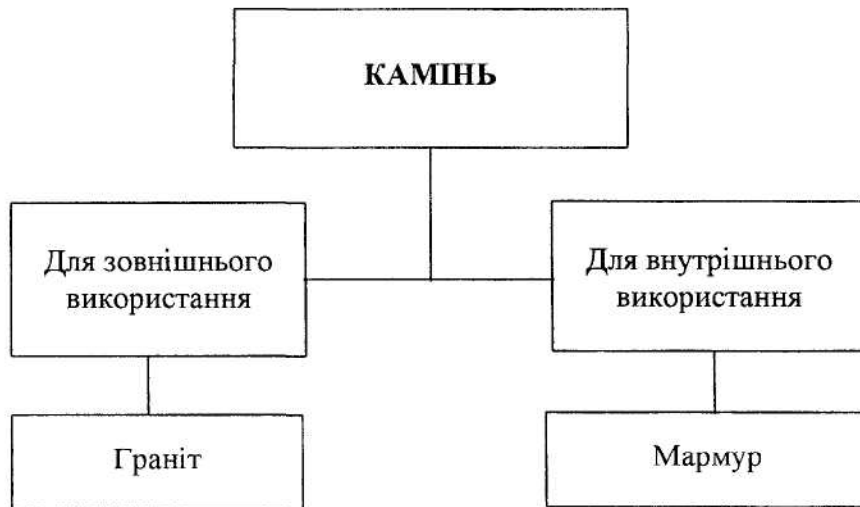
Природний камінь є мінеральною сировиною, яка має важливе значення для економіки будь-якої країни. Використання каменю надзвичайно широке. Без нього неможливе існування галузі будівництва та багатьох інших галузей. Сучасне будівництво апріорно передбачає попередні знання про камінь, як матеріал, а також володіє знаннями і досвідом про правильний вибір і застосування промислово обробленого каменю в об'єктах усіх призначень. Монтаж виробів із каменю вимагає його правильної обробки з метою запобігання порушенню його значення і декоративності, а також зняття дефектних елементів. Сучасні будівельні матеріали (сталь, армований і попередньо напружений бетон, алюміній та пластмасові матеріали) вимагають нового підходу до використання природного каменю. В рамках сучасної архітектури, з одного боку, виникли нові орієнтації його використання, а з іншого – використання нових ("агільних") технологій у процесі обробки продукції з каменю. Сьогодні камінь використовується як декоративно-захисне облицювання будівельних об'єктів, тобто є елементом оздоблення, а також має й інше призначення. Видом обробки і технологій монтажу камінь вдало пристосовано до вимог сучасного будівництва та використання продукції з нього. Протягом останніх років техніка обробки каменю притерпіла технологічну революцію внаслідок використання алмазних інструментів, а також забезпечила можливість промислової переробки

каменю. Таким чином, завдяки якості обробки і ціні, камінь на ринку став конкурентоспроможним відносно інших матеріалів. Промислова переробка і обробка каменю, завдяки наявності сучасних машин та інструментів для його обробки, вплинула на швидкий розвиток нових сфер будівництва і оздоблення природним каменем.

Формування продукції з каменю є феноменом, завдяки якому прослідковується існування людини протягом усіх історичних етапів і періодів. Саме цей зв'язок людини з каменем вплинув на створення багатьох будівель, а також на розвиток уяви скульпторів.

Присутність каменю є очевидною для всіх сегментів розвитку цивілізації. Історично камінь супроводжував розвиток людської наснаги та уяви.

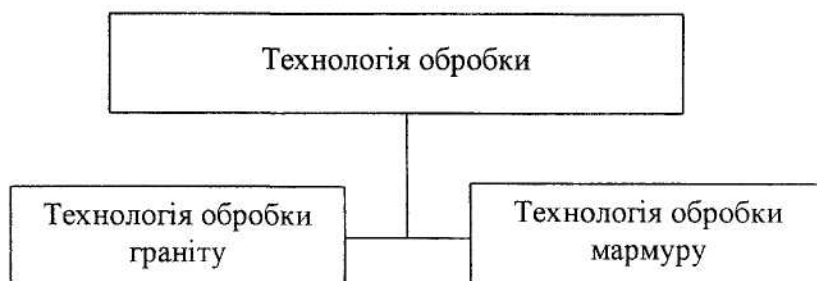
2. Загальна класифікація природного каменю



Природний камінь використовується як декоративно-захисний і декоративно-функціональний елемент будівельних об'єктів, а також використовується в промисловості з іншою метою. Головним чином камінь використовується як:

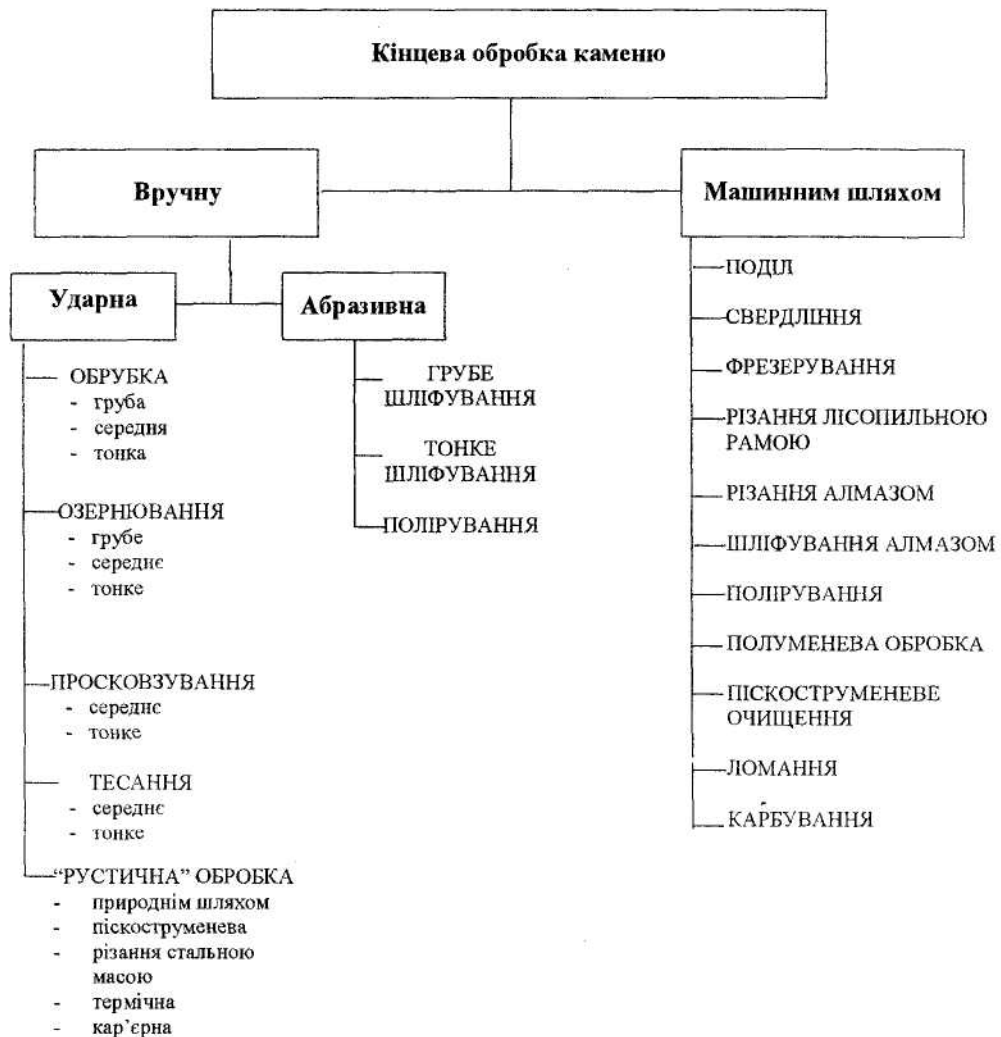
- 1) зовнішнє облицювання (найчастіше гранітне, іноді – мармурове);
- 2) внутрішнє облицювання;
- 3) промисловий матеріал (для виробництва цементу, азотних добрив, скла, каустичної соди, фарб і лаків, пестицидів тощо).

3. Технологія обробки каменю



Технологія обробки граніту – це обробка каменю силікатного складу (міцної породи). Технологія обробки каменю карбонатного складу застосовується і в технологіях обробки мармуру.

4. Кінцеві етапи обробки природного каменю



5. Використання CNC-машин для обробки каменю

Протягом останніх 10 років значно зросло використання CNC-машин для обробки каменю. Таким чином, відкрито шлях для широкого використання каменю не тільки у будівництві, а і в інших галузях.

Основні характеристики, що забезпечують використання CNC-техніки:

- оптимальна вартість машини;
- висока надійність;
- висока якість виготовлення;
- гнучкість;
- покращена продуктивність;
- зменшення часу реакції на нові запити покупців;
- простота монтажу;
- зменшення виробничих площ;
- сучасність цехів;
- рентабельність у витратах енергії;
- ремонтпридатність;
- геометрична складність об'єктів обробки;
- витрати на одиницю продукції;
- безпечність.

Простота технологічного процесу забезпечується використанням комп'ютерів безпосередньо з проектувальних організацій або прямо через комп'ютер зі софтвером у

WINDOWS-95 з CAD/CAM технологією, яким оснащена CNC-машина. Технологія текстового зчитування забезпечується наявністю будь-якого TTF фонта, можна користуватися і кирилицею.

6. CAD/CAM-технології

Із використанням CNC-машини (розробник – компанія INTERMAC) з'явилась можливість обробляти продукцію з каменю за усіма трьома координатах (X, Y, Z) з підтримкою через комп'ютерну стандартизовану CAD-програму, що в поєднанні з процесом обробки і утворює CAD/CAM-технологію.

Основні характеристики CAD:

- сканування креслення;
- програмування параметрів;
- здійснення зв'язку з іншими CAD-програмами.

7. Приклади використання CNC-INTERMAC-машин у процесах обробки каменю

У своїй виробничій програмі компанія INTERMAC має такі типи машин для обробки каменю:

COMPACT STONE;
MASTER STONE;
TOP MASTER 655;
MASTER PLUS SERIES.

Компанія є однією з провідних у світі в цій галузі.

8. Висновки

Використання CNC-машин у технологіях обробки каменю, як сказано вище, протягом останніх 10 років збільшилось і знаходиться сьогодні на вищому рівні. Розвиток CNC-машин тісно пов'язаний із розвитком устаткування для інших технологічних процесів. Виробництво продукції з каменю забезпечено устаткуванням, яке дає можливість отримувати вироби високої якості на ринку кам'яної галантереї. Сьогодні на комп'ютеризованих CNC-машинах можна отримувати продукцію складної форми при найменших фінансових витратах.

Технології обробки каменю дають сьогодні можливість:

- урізноманітнити виробничу програму;
- покращити продуктивність і якість обробки;
- здійснювати обробку у відповідності до діючих стандартів;
- забезпечувати безпечність процесів каменеобробки.

КАЛАЙДЖИЧ Мілісав – доктор технічних наук, професор Машинобудівного факультету Белградського університету, м. Белград – Югославія.

Наукові інтереси:

- обробка матеріалів різанням;
- комп'ютерне моделювання технологій.

ТАНОВИЧ Любодраг – доктор технічних наук, професор Машинобудівного факультету Белградського університету, м. Белград – Югославія.

Наукові інтереси:

- шліфування кераміки.

ШЛІВАНЧАНИН Мілівой – директор фірми “Електромермер”, м. Белград – Югославія.

Наукові інтереси:

- процеси обробки каменю.