

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ-ПОЛІРУВАННЯ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

На сьогоднішній день Україна є сировинною базою природного облицювального каменю для європейських країн. Основною перешкодою для того щоб перетворитися з постачальника блоків природного каменю на постачальника виробів облицювальної продукції є вузька область обробки та культура виробництва.

Одним із найважливішим етапом обробки каменю є шліфування-полірування, так як полірована поверхня є найкращою, що підвищує привабливість облицювальних гірських порід до використання. Процеси шліфування і полірування каменю полягають у вирівнюванні лицьової поверхні оброблюваної заготовки шляхом зменшення мікронерівностей до отримання полірованої фактури.

Основною проблемою цієї обробки є отримання не належним чином відполірованої поверхні каменю. Для того щоб досягти ідеальної полірованої поверхні, недостатньо забезпечити високий рівень зняття мікрошару по всій поверхні каменю: обробка повинна бути якомога більш однорідною і наноситися випадковим чином, щоб уникнути подряпин і інших небажаних візуальних дефектів на поверхні. З економічних міркувань траєкторії шліфування-полірування повинні бути якомога коротшими і швидше оброблятися, а поверхня каменю не повинна бути надмірно полірованою. Тобто постає необхідність у виробленні точних траєкторій руху шліфувально-полірувального інструменту, які забезпечили б найвищу якість обробки при найменших матеріальних витратах.

Для моделювання обробки поверхонь за допомогою шліфування та полірування можна використати програму 2D симулятора, що має на меті відтворити макроскопічну дію полірувального інструменту, що обертається і рухається по поверхні каменю. Суть такого моделювання полягає у встановленні тривалості впливу інструменту на кожну ділянку поверхні оброблюваного каменю.

Вперше про необхідність досліджень за даним напрямком було зазначено вченими Лісабонського університету, де розглядали моделювання процесу шліфовки та поліровки на мармурі.

На рис.1 зображені три різних полірувальні інструменти, кожен з яких складається з шести «франкфуртських» абразивів, які зазвичай використовуються для полірування мармуру: 320TX, 400T і 5Extra.

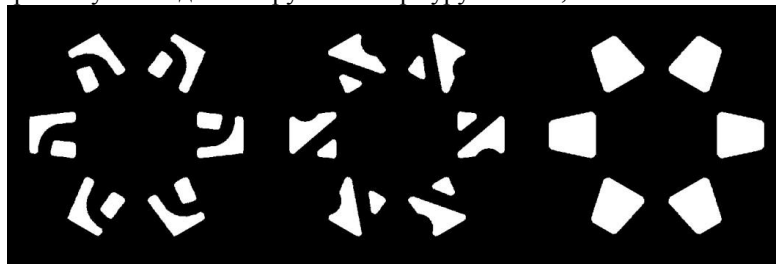


Рис. 1. Полірувальні інструменти: 320TX (ліворуч), 400T (центр) і 5Extra (праворуч).

Після одного обертання зі швидкістю 10 об/с (без переміщення) даних полірувальних інструментів, моделювання яких показано на рис. 2, видно що використання абразиву 5Extra надає більш яскравого результату ніж інші, навіть при одному оберті. Тобто для полірування абразивами 320TX та 400T буде використано більше часу і енергії, що призведе до випадкових подряпин та інших небажаних візуальних ефектів, а також до більших матеріальних витрат.

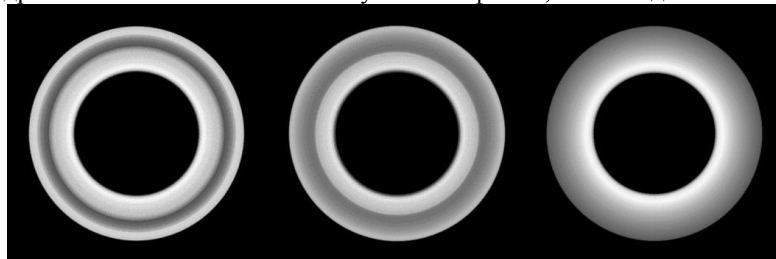


Рис. 2. Моделювання полірувальних інструментів після одного обертання: 320TX (ліворуч), 400T (центр) і 5Extra (праворуч)

Також за отриманими даними можна обрати траєкторію обробки для кожного інструменту, визначити час обробки, величину знімаемого припуску, а також нерівномірність оброблюваної поверхні.

Висновок

За допомогою моделювання полірування-шліфування природного каменю після впровадження його у виробництво можна оптимізувати і покращити:

- траєкторії полірування, які автоматично генеруються керованими алгоритмом ріжучими машинами (на основі роботи ЧПУ) в промислових умовах;
- форму і текстуру нових інструментів для полірування, які можуть бути змодельовані в першу чергу для усунення поганих конструкцій, до того, як будуть виготовлені реальні прототипи інструментів;
- економічність обробки, матеріалоемність та енергоємність.

Дані впровадження нададуть можливість українським виробникам виготовляти найвищу якість облицювального природного каменю та вийти на європейський ринок з готовою продукцією і бути на рівні з іноземними виробниками.