

БАГАДОІННСТРУМЕНТАЛЬНА ШЛІФУВАЛЬНА ГОЛОВКА

Голубов М.В., Шандибіна Л.О.
Донецький національний технічний університет

Запропонована структура багатоінструментальної системи абразивної обробки природного камення, яка реалізує послідовно-паралельну схему обробки із суміщенням технологічних переходів. Наведена конструкція і опис роботи багатоінструментальної планетарної шліфувальної головки.

У наш час виробу із природного каменю знаходять широке застосування в областях сучасної промисловості, в машинобудуванні, приладобудуванні, будівельній промисловості. Якість мінералів, що добувають в Україні, відповідає кращим світовим стандартам. Але, актуальним питанням є підвищення продуктивності і якості готових виробів з каменю. У приладобудуванні виробу з каменю застосовують як станини, супорти й інші елементи встаткування. Виробу із природного каменю, використовуються в архітектурних і монументальних спорудженнях. Специфіка обробки виробів з кам'яних матеріалів визначається їхньою високою твердістю й крихкістю, що вимагає при виконанні процесу обробки застосування абразивного й алмазного інструмента.

У наш час обробка кам'яних виробів виконується за 5-6 технологічних операцій, які супроводжуються багатьма кількостями переходів (досягає 100) зі зміною абразивного інструмента й режимів обробки.

Для обробки виробів з кам'яних матеріалів використовуються шліфувальні головки із сегментними абразивними елементами. Такі інструментальні головки застосовуються за умовами твердого або м'якого шліфування.

Можливі путі підвищенню продуктивності шліфування, аналізувалися в роботах [1-6]. Одним із можливих путей підвищення продуктивності обробки є використання багатоінструментальних систем, які дозволяють сумістити декілька технологічних переходів.

Методика синтезу можливих структур таких систем наведена у [6]. Один із варіантів структури багатоінструментальної системи на-

ведена на рис. 1. Ця структура реалізує послідовно-паралельну схему обробки [7]. Шліфувальна головка здійснює рух посугу D_s , абразивні круги обертаються виконуючи головний рух різання D_r , крім того усі круги виконують планетарне обертання навколо осі головки та періодично виконують осьове переміщення D_{oc} , на величину заглиблення t . Опередаючі круги виконують попередню обробку, відстаючи – чистову.

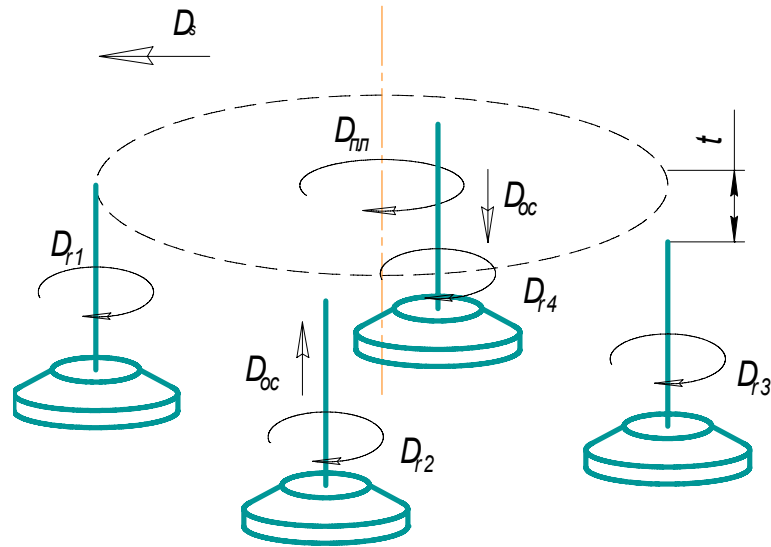


Рис. 1. Структура багатоінструментальної системи для шліфування природного каміння

Режими попередньої обробки повинні відрізнятися від режимів чистової. Для реалізації цієї умови запропонується конструкція шліфувальної головки наведена а на рис.2.

Конструкція шліфувальної головки складається із корпусу 1 на якому є ексцентрично зміщений зубчастий профіль, також в корпусі є пазовий копір. Цей корпус кріпиться по отворах до верстата. На позиції 2 – головний вал фераси на якому є конус Морзе, за допомогою якого передається обертальний момент зі шпинделю верстата до фераси. Таким чином конус Морзе кріпиться у шпинделі верстата. До валу 2 кріпиться фераса 10 за допомогою болтового з'єднання 13 та базується по циліндричній поверхні. Фераса служить для передачі обертального переносного руху, вона має чотири взаємно перпендикулярні отвори, циліндрична поверхня яких служить направляючою для чотирьох поршней 9, які кріпляться на тягах 5 за допомогою гайки 23. Кришка 8 служить направляючою тяги, кріпиться гвинтами 14 до фераси 10. Також ця кришка є перешкодою від провороту тяги з валом 3 навколо осі отвору фераси. В кожній з чотирьох тягах 5 розташовані

два підшипника 17, які служать опорами для валів 3. Підшипники закриті кришками 6. На валу 3 кріпиться шестерня 4, яка кінематично зв'язана із зубчастим колесом на корпусі головки. Вал 3 одним кінцем входить до пазового копіру на корпусі, а на іншому кінці кріпиться шліфувальний круг 24 за допомогою гайки 7. Завдяки пружині 18, яка прагне залишити вал 3 у верхньому положенні він стає підпружиненим. В конструкції головки передбачено багатоканальна система подачі ЗОТС у зону різання. Деталі, що обертаються але приймають участь у передачі ЗОТС ущільнені манжетами 15, 16 та кільцями, що ущільнюють 12, 25.

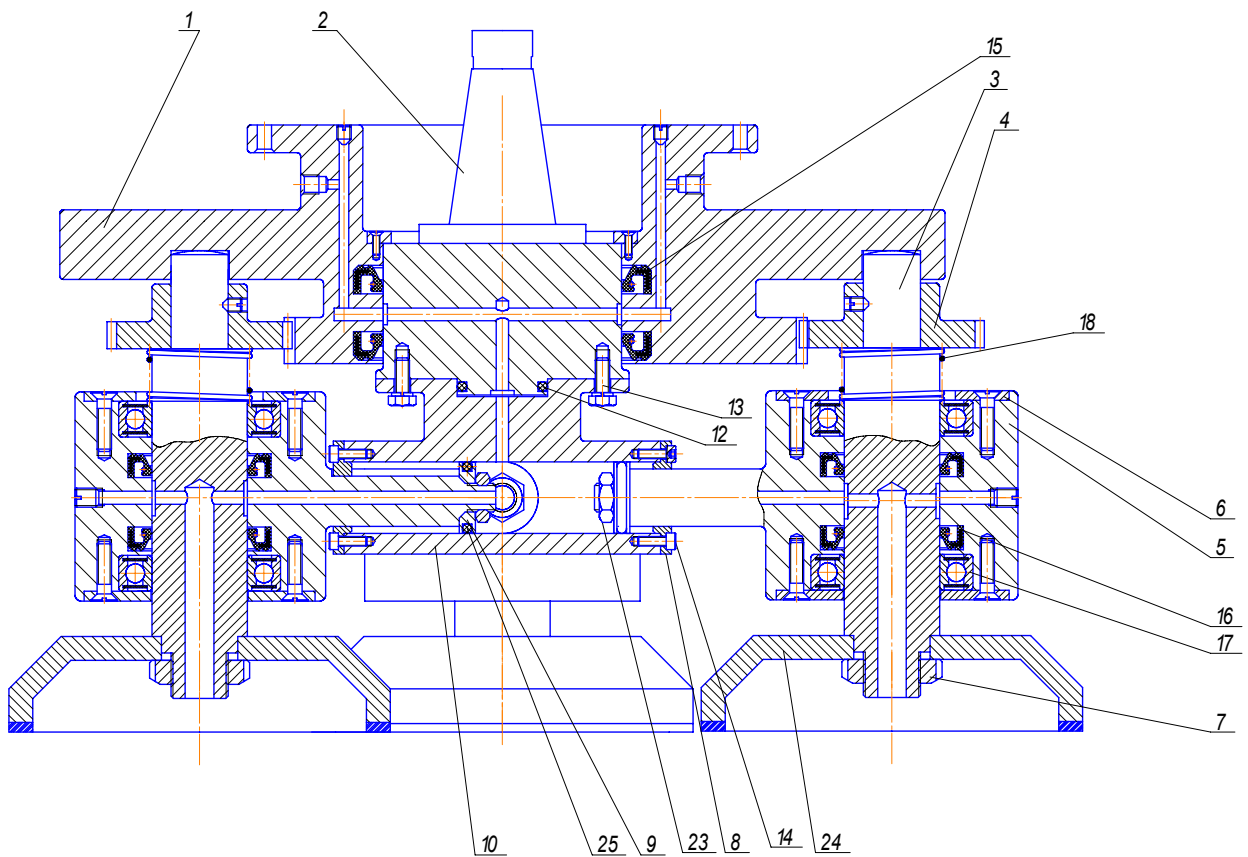


Рис.2. Багатоінструментальна планетарна шліфувальна головка

Принцип дії конструкції шліфувальної головки полягає в наступному: обертальний момент зі шпинделю верстата передається через конус Морзе та вал фераси 2 за допомогою болтового з'єднання на ферасу. Фераса обертає за собою тягу з валом 3. Тим самим створюється переносний рух валів 3 з шліфувальними кругами 24. Обертальний рух шліфувального круга створюється за рахунок того, що шестерня 4 яка з'єднана з валом 3 починає обкочуватись навколо зубчастого колеса на корпусі. Зубчасте коле-

со, що на корпусі ексцентрично зміщене відносно центру обертання фєраси за рахунок цього відбувається зміна частоти обертання валів 3 з кругами. Іншими словами шліфувальний круг буде мати найбільшу частоту обертання у зоні контакту шестерні 4 з найбільшим радіусом колеса на корпусі. І навпаки, буде мати меншу частоту обертання у зоні контакту шестерні з найменшим радіусом колеса на корпусі. Постійний контакт шестерні з колесом забезпечується за рахунок того, що кінець вала знаходиться у пазовому копіру, який є еквідистантним до ексцентричного колеса. При здійсненні одного оберту фєраси кожний вал з шліфувальним кругом переміщується у радіальному напрямку в сумі на величину ексцентриситету. Це можливо завдяки тому, що тяга може переміщатися вздовж отвору фєраси. Крім переносного руху валу на якому знаходиться шліфувальний круг, та обертального руху безпосередньо шліфувального круга, вал має можливість переміщатися вздовж своєї осі за допомогою пазового копіру. Цей рух реалізує занурення в оброблювальний матеріал, тобто глибина різання характеризується величиною цього руху .

Розроблена конструкція шліфувальної головки дозволяє реалізувати послідовно-паралельну схему обробки заготівель із природного каміння, з суміщенням попередньої та чистової обробка, та автоматичною зміною режимів обробки.

Література:

1. Сычев Ю.И. Достижения и перспективы технологического прогресса в промышленности облицовочного камня // Горный журнал – М.: Наука, №3, 2001.- С.3-5.
2. Польшаков В.И., Кузьменко А.В., Захаренко В.С. «Основные пути повышения производительности и качества шлифования трудно-обрабатываемых материалов» - В сб. «Прогрессивные технологии и системы машиностроения» - Донецк: ДонГТУ, 2000, вып. 13- С. 98 –102.
3. Добыча и обработка природного камня: Справочник/ Под общ. Ред. А.Г.Смирнова – М.: Недра, 1990 –445с.
4. Калафатова Л.П. Технологические основы повышения эффективности обработки и обеспечения качества изделий из технических стекол и ситалов. Автореферат на соискание ученой степени докт. техн. наук - Харьков – 2001.-37с.
5. Польшаков В.І. Теоретичні і практичні основи високопродуктивного торцевого шліфування важкооброблюваних матеріалів. – Автореферат дис. на здобуття вченого ступеня докт. техн. наук. – Київ, 1998.-33с.

6. Михайлов А.Н., Горобец И.А. Голубов Н.В. Повышение производительности шлифования изделий из природного камня. //Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов. – Донецк: ДонНТУ, 2004. Вып. 29. – С. 121 - 132.
7. Ищенко А.Л., Михайлов А.Н., Байков А.В., Удовиченко В.А., Швырёв Д.А. Разработка принципиально-структурных моделей при торцовом шлифовании предмета обработки //Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сборник трудов. – Донецк : ДонНТУ, 2002. Вып. 20, С.63-67.