

В загальному з графіків впливає характер зміни величини уступу в залежності від зміни величини подачі. При збільшенні величини подачі також збільшується розмір уступу поковки, який йде на подовження.[5] Також з графіків можна сказати, що при збільшенні внутрішнього діаметру поковки спостерігається поступове зменшення довжини поковки. Проте є і винятки, наприклад, при подачі 100 мм і деформації 10% на третій точці ми бачимо скачок, тобто на внутрішньому діаметрі 500 мм довжина уступу більша, ніж на 400 мм. Все це говорить нам про нерівномірність деформації та досить високу волатильність отриманих параметрів при куванні.

Аналіз графічної залежності параметрів кування дає можливість зробити висновок, що дослідження є цікавим та актуальним, а також потребує більш глибокого вивчення та знаходження нових залежностей, що дозволить створити інтервали, в яких при даних параметрах кування можемо отримати деталь корпусу запірної арматури.

Список посилань

1. Ionaitis R.R., The concept and examples of renewal and modernization of pipe fittings and reinforcing security/ R.R. Ionaitis // Pipeline valves, and equipment. – 4 (2014) – p.12–20.
2. Shanaurin A.L., He was not only an engineer, scientist, Professor is a Teacher / A.L. Shanaurin // Pipeline valves, and equipment. – 4 (2014) – p.81.
3. Ionaitis R.R. Passive means, systems, security items, Glossary of terms, definitions, and interpretations / R.R. Ionaitis // Pipeline valves, and equipment. – 4(2006) – p.85–87.
4. RE4-163-77, Guidance material, The calculation and application of regulators in systems of automation of technological processes.
5. MKT-ASDM Ltd., Acceptance test reports of fast-acting shutoff valve feed water NG.086-01, 2014.

УДК 621.9.08

Молчанов В. Ф. , канд. техн. наук, доцент
Часов Д. П. , канд. техн. наук, доцент
Латишев Д. В. , здобувач

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, v_molchanov@ukr.net

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ НА ШЛІФУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТАХ

На операціях шліфування, широко поширених в машинобудуванні, відбувається кінцеве формування параметрів деталей на точність. Аналіз забезпечення точністю обробки на шліфувальних верстатах показав наявність у шліфованих деталях відхилень від співвісної (ексцентриситету) і радіального биття, обумовлених такими головними причинами, як початкові похибки заготовок, похибки установки їх в пристосуванні, неточність верстата, технологічна спадковість [1-4].

Метою дослідження є підвищення точності обробки деталей на шліфувальних верстатах, шляхом зниження їх радіального биття і ексцентриситету.

Зниження радіального биття і ексцентриситету шляхом підвищення точності верстата, пристосування і зменшення початкових похибок заготовок не завжди дозволяє вирішити завдання стабільного досягнення необхідної точності обробки. Це обумовлено тим, що верстат і настановні елементи пристосування внаслідок їх зносу так чи інакше знижують свої характеристики точності. При використанні високоточного устаткування збільшуються і витрати на обробку. Такий шлях зменшення радіального биття і ексцентриситету шліфованих деталей, як підвищення жорсткості технологічної системи, не завжди ефективний. Це повинно бути обґрунтовано для конкретних умов обробки. Подібна оцінка може бути виконана на основі моделювання з використанням математичних моделей і запропонованого алгоритму для розрахунку параметрів точності деталей [5].

На рисунку 1 графічно виражена закономірність знімання металу з оброблюваної поверхні, що має початкову похибку.

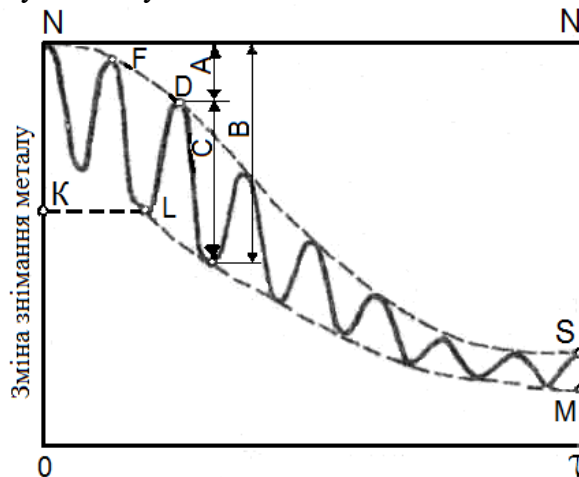


Рис. 1 – Зміна знімання металу і вихідної похибки заготовки в процесі шліфування

Якщо лінію NN' представити лінією контакту при першому зіткненні з інструментом, то відрізок A і аналогічні йому виражають змінну величину знімання металу з боку максимального радіус-вектора, а відрізок B - знімання металу з боку мінімального радіус-вектора (криві FS і KLM відповідно). Відстань між цими лініями C є поточним значенням залишкової похибки Δr_i , яка може бути вирахована за формулою:

$$\Delta r_i = r_{\max i} - r_{\min i}, \quad (1)$$

або

$$\Delta r_i = \Delta r_o - \left(\sum_{i=1}^n \Delta r_{\max i} - \sum_{i=1}^n \Delta r_{\min i} \right) \quad (2)$$

де Δr_o - початкове радіальне биття заготовки;

$\sum_{i=1}^n \Delta r_{\max i}$ - знімання металу з боку максимального радіус-векторів,

$\sum_{i=1}^n \Delta r_{\min i}$ - знімання металу з боку мінімального радіус-векторів.

Аналіз формули (2) вказує про те, що прискорити процес виправлення початкового ексцентриситету або радіального биття можна за рахунок збільшення знімання металу з боку максимального і зменшення з боку мінімального радіус-векторів заготовки. Для цього необхідно створювати при шліфуванні попереднє зміщення осі зовнішньої поверхні заготовки відносно осі обертання шпинделя передньої бабки.

При шліфуванні запропонованим способом перед початком обробки утворюють додаткове зміщення осі зовнішньої поверхні деталі відносно осі обертання шпинделя передньої бабки верстата на величину початкової похибки Δr_o . Шліфувати при цьому необхідно до моменту досягнення, рівного за величиною додатково створеному зміщенню осей.

Аналіз і порівняння даних при запропонованому шліфуванні показує, що застосування розробленого способу керування точністю обробки дозволяє прискорити процес виправлення похибок в 2-3 рази в порівнянні із звичайним шліфуванням. Наявність залишкового ексцентриситету деталей після обробки з додатково створеним зміщенням осей обумовлена похибками при проведенні експериментів і виникненням похибок, що утворюються в процесі шліфування.

Для реалізації розробленого способу у виробничих умовах може бути рекомендоване або попереднє сортування заготовок по групах з рівним початковим ексцентриситетом і наступна обробка з постійним додатковим зміщенням осей для кожної із груп, або оснащення верстата системою адаптивного керування.

Список джерел

1. Молчанов В.Ф. Методи підвищення точності при механічній обробці / XI Міжнародна науково-практична конференція – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – Т. 1. – С. 112.
2. Молчанов В.Ф. Методи забезпечення точності для умов автоматизованого виробництва / «Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку». Матеріали XIX Міжнародної науково-технічної конференції 01 - 04 червня 2021 року: – Краматорськ: ДДМА, 2021. – С.103-104.
3. Молчанов В.Ф. Аналіз основних напрямів забезпечення точності в автоматизованому виробництві / XII Міжнародна науково-практична конференція – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2022. – Т. 1. – С. 64-65.
4. Molchanov, V.F. (2022). Ensuring accuracy in conditions automated production. The Second Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal, 3 (18). Ostrava: Tuculart Edition. DOI: 10.47451/inn2022-04-03.
5. Латишев Д.В., Молчанов В.Ф. Дослідження керування точністю обробки на шліфувальних верстатах / Збірник наукових праць Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції // Заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф., and Hon.D.Sc., Prof. Predrag Dašić – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 319 с.

УДК 629.7.02:539.67

Мозговий О.В., канд. техн. наук, доцент

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
mavimfto@gmail.com

ВПЛИВ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА РОЗСИЮВАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ЕНЕРГІЇ КОМПОЗИТАМИ Al-SiC

Створення нових машин і механізмів, які успішно працюють в екстремальних умовах, неможливо без нових матеріалів. Композиційні матеріали мають досить складну структуру. Як матеріал, що складається з двох або більше різнорідних складових, композит для виконання функції цілісної системи повинен мати міцний зв'язок між всіма компонентами. Порушення такого зв'язку призводить до зменшення міцнісних властивостей композиту, а в деяких випадках до його руйнування. Властивості металічних композиційних матеріалів (МКМ), в значній мірі, залежать від характеристик складових та технологічних режимів їх виготовлення. МКМ алюміній-карбід кремнію (Al-SiC) мають порівняно з традиційними алюмінієвими сплавами більшу міцність і жорсткість та можуть працювати при підвищених температурах [1].

Отримувати необхідні фізико-механічні характеристики майбутніх деталей машин і механізмів можна зміною структури композиту. Дослідження поведінки даного композиційного матеріалу при різних температурно-силових впливах є актуальним. У роботі використано структурно-чутливий метод внутрішнього тертя.

Виготовлення дослідних зразків здійснювалось двома технологіями: гаряче пресування і ливарна технологія. Композит першого типу складається із однонаправлених моно шарів карбідо-кремнієвих волокон, діаметром 100 мкм з плазмовим покриттям алюмінієвим порошком марки ПА-4 (рис. 1). Виготовлення відбувалось методом гарячого пресування при температурі 570 °С та тиску 65 МПа. Другий композит армований частками SiC і отриманий по ливарній технології з подальшою гомогенізацією, пресуванням та термообробкою по режиму матричного сплаву Д16.

Вимірювання розсіювання механічної енергії проводили на оберненому крутильному маятнику (частота ≈ 1 Гц), інтервали амплітуд деформації – $5 \cdot 10^{-5}$ – $7 \cdot 10^{-3}$, температур – 20