

3. Врагов Ю.Д. Анализ компоновок металлорежущих станков: (Основы компонетики) – М.:Машиностроение, 1978. – 208 с.
4. Гебель Х. Компоновка агрегатных станков и автоматических линий./ Гебель Х. /Пер.с нем. – М.:ГНТИ МЛ, -1959. – 189 с.

УДК 621.7.01

Олійник С.Ю., канд. техн. наук

Донбаська державна машинобудівна академія, [dgma.tm.su.oleynik@gmail.com](mailto:dgma.tm.su.oleynik@gmail.com)

### **ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АНТИФРИКЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ПІДШИПНИКІВ РІДИННОГО ТЕРТЯ З БАБІТУ Б83**

Технологічний процес отримання антифрикційної поверхні великогабаритних підшипники ковзання (діаметр вище 500 мм), які використовуються в конструкціях прокатних станів в якості опори валків є трудомістким і енерговитратним. Високі вимоги до якості поверхні обґрунтовуються важким режимом роботи підшипникових вузлів в машині. Для отримання якості поверхні за технологічними параметрами точності, шорсткості, форми необхідно після нанесення антифрикційного шару проводити його додаткову опоряджувальну обробку. Серед таких методів найбільш перспективними у використанні є: методи поверхнево пластичного деформування (ППД). Крім того, проаналізував сучасні методи отримання поверхні для великогабаритних підшипників рідинного тертя (ПРТ) [1, 2], отримані дані щодо зміни структури поверхневого шару матеріалу після ППД, що вимагає додаткових досліджень.

Несуча дія масляного клина забезпечує відсутність тертя між втулкою та цапфою, але під час запуску, реверсу машини та впродовж етапу приробки поверхневий шар, який має гострокуткову великозернисту структуру твердих включень швидко руйнується. Відсутність тертя між втулкою та цапфою забезпечується високими вимогами до допуску форми поверхні та шорсткості, отримання яких трудомісткий процес.

Запропоновано спосіб розкочування великогабаритних вкладишів підшипників ковзання [3] в основу якого поставлено задачу вдосконалення існуючих способів розкочування таких деталей на етапі остаточної обробки з метою зменшення похибки форми та точності відносно зовнішньої поверхні, шорсткості поверхневого шару, подрібнення його мікроструктури та виключення переносу похибки технологічної системи на поверхню під час обробки. Пристосування для розкочування встановлюється відносно зовнішньої поверхні, а рівномірність обробки забезпечується двома інструментами – кульковими розкатками. Розкатки встановлені під заданим кутом відносно один одного, який залежить від режиму розкочування. Перша розкатка у складі має датчик тиску - він виконує роль елемента, який виявляє похибку. Цей інструмент працює за «пружною» схемою. Інша розкатка виконує роль інструменту, який калібрує та працює за «жорсткою» схемою. Це дозволяє виключити похибку форми деталі, як в повздовжньому, так і в поперечному перетині до заявленої точності за креслеником, здійснювати автоматичний контроль похибки форми, виключити перенос похибки технологічної системи на поверхню під час обробки, зменшити шорсткість поверхні та подрібнити мікроструктуру поверхневого шару.

#### **Список посилань**

1. Пат. 2295423 РФ, МПК В23К20/08. Способ получения антифрикционного слоя подшипника скольжения [Текст] / Барыкин Н.П., Фазлыяхметов Р.Ф.; заявитель и патентообладатель Институт проблем сверхпластичности металлов РАН. - № 2005114296/02; заявл. 03.05.05; опубл. 20.11.06, Бюл. № 8. – 15 с.
2. Асланян И. Р. Износостойкость антифрикционных материалов с дисперсной структурой и технология получения высокоресурсных элементов трибосопряжений поверхностным

пластическим деформированием : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. : спец. 05.03.05 "Процессы и машины обработки давлением" / Асланян Ирина Рудиковна – Уфа, 2000. – 20 с.

3. Пат. 122062U Україна, МПК В24В 39/02 (2006.01). Спосіб розкочування великогабаритних вкладишів підшипників ковзання / С.В. Ковалевський, С.Ю. Олійник, О.О. Олійник. – № 2017 06644; заявл. 27.06.2017; надрук. 26.12.2017; Бюл. №24. – 5 с.

УДК 621.9.048

**Кондрашев П. В., канд. техн. наук., доцент**

НТУУ «Київський політехнічний інститут» ім. Ігоря Сікорського, [kondrashev@ukr.net](mailto:kondrashev@ukr.net)

### **ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕННЯ ПОРОШКОВОГО МАТЕРІАЛУ КЕРУВАННЯМ ФОРМОЮ ГАЗОПОРОШКОВОГО СТРУМЕНЯ**

Технологія лазерного сплавлення порошкової композиції з фізичної точки зору достатньо складний процес з великою кількістю технологічних факторів впливу. Тому в даній роботі було використано метод планування експерименту, який дає можливість отримати більш достовірні результати експериментальних досліджень в порівнянні з іншими методами досліджень. Аналіз апріорної інформації [1, 2] показав наявність великої кількості технологічних факторів з різним ступенем статистичної значимості кожного з них на процес лазерного сплавлення порошкової композиції. Серед основних технологічних факторів найбільш суттєвий вплив на процес лазерного сплавлення порошкової композиції є: масова витрата порошку, геометрична конфігурація засобу доставки порошкової композиції в зону лазерної обробки, швидкість переміщення підкладки. Одним з головних факторів впливу на продуктивність і якість сплавлення порошкової композиції є геометрична конфігурація засобу доставки порошкової композиції у зону сфокусованого лазерного випромінювання (сопла різних конструкцій) [3].

Для дослідження продуктивності процесу лазерного сплавлення порошкової композиції ПГСР-3 був обраний симетричний квазі-*D*-оптимальний план Пісочинського для 3-х технологічних факторів, що має хороші статистичні характеристики та реалізується рівнянням регресії другого порядку (1) [4].

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^{i=k} b_i x_i + \sum_{i \leq j}^{i=k} b_{ij} x_i x_j + \sum_{ii=1}^{i=k} b_{ii} x_i^2 \quad (1)$$

де  $k$  – кількість технологічних факторів;

$b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}$  – коефіцієнти рівняння регресії;

$i, j$  – індекси.

В якості функції відгуку була використана продуктивність процесу лазерного сплавлення порошкової композиції ( $T$ ). В якості технологічних факторів впливу на продуктивність процесу лазерного сплавлення порошку, були використані масова витрата порошку ( $x_1$ ), швидкість переміщення підкладки ( $x_2$ ), геометрія кутів утворюючих сопла ( $x_3$ ). Коефіцієнти рівняння регресії  $b_0, b_i, b_{ij}, b_{ii}$ -моделі (1) розраховувалися за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення з використанням математичного апарату лінійної алгебри [4]. Рівні варіювання технологічних факторів ( $x_i$ ) були визначені експериментально [5] (табл.1).

Ступінь статистичної значимості кожного з технологічних факторів на продуктивність процесу лазерного сплавлення порошкового матеріалу ПГСР-3, а також вплив геометричних параметрів коаксіального сопла на продуктивність процесу лазерного сплавлення порошку відображено на ранговій діаграмі (рис. 1, а) і (рис. 1, б) відповідно.