УДК 621.002.3: 621.89

Роїк Т.А., докт. техн. наук, професор
Гавриш О.А., докт. техн. наук, професор
Майстренко Ю.Ю., канд. техн. наук, доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, vitsiuk.iuliia@lll.kpi.ua

АНТИФРИКЦІЙНІ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ ЛАТУНІ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ДРУКАРСЬКИХ МАШИН

Подальший розвиток поліграфічного машинобудування, неможливий без покращення трибологічних властивостей деталей вузлів тертя, насамперед, антифрикційних. При цьому науковці мають поєднувати технічні аспекти нових композитів з економічними питаннями. Тому перед спеціалістами постали завдання пошуку і застосуванню нових видів сировини для створення ефективних матеріалів, зокрема, композитів, коли високі функціональні характеристики поєднуються з економічною доцільністю їх використання.

Через це автори [1, 2] приділили увагу цінному і дешевому джерелу сировини для створення нових антифрикційних композитів – шліфувальним відходам чорних і кольорових металів, які стали основою для розробки нових видів матеріалів. Велика кількість цінних легувальних елементів Cr, Ti, Ni, Zn, Pb, Sb, Bi та ін. міститься у складі таких шліфувальних відходів, які не використовуються у подальшому виробничому циклі через забрудненість абразивом від шліфувальних кругів, а вивозяться у відвали.

Автори [2] розробили низку технологічних процесів з регенерації шліфувальних відходів деяких легованих сталей та окремих кольорових сплавів, зокрема, алюмінієвих, які стали металевою основою для створення нових ефективних антифрикційних композитів для різних умов експлуатації. Втім на сьогодні відсутні відомості про особливості шліфувальних відходів різних сплавів на основі міді, можливості використання таких відходів для створення нових матеріалів.

Вказане стало мотивацією для проведення досліджень щодо використання шліфувальних відходів латуні Л63 для створення нових антифрикційних композитів, призначених для деталей вузлів поліграфічних машин трафаретного способу друку.

В роботі представлено результати досліджень впливу технології виготовлення на формування структури і трибологічних властивостей нового антифрикційного композиту на основі шліфувальних відходів латуні Л63 з твердим мастилом CaF_2, що призначений для роботи за навантажень до 3,0 МПа і швидкостей ковзання до 2,0 м/с у вузлах тертя друкарських машин трафаретного способу друку.

Застосування розробленої технології виготовлення забезпечило формування двофазної структури антифрикційного композиту, яка поєднує металеву α-латунну матрицю, і рівномірно розподілені в ній частинки твердого мастила CaF_2 (рис. 1).

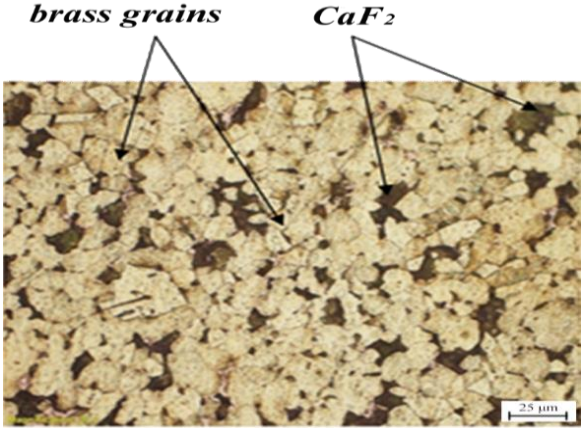

Рис. 1 – Структура композиту порошки-відходи латуні Л63+7% CaF_2

Порівняльні випробування нового композиту зі шліфувальних відходів латуні Л63+(6,0−9,0)%CaF_2 продемонстрували переваги у антифрикційних властивостях досліджуваного матеріалу порівняно з литою латунню Л63 (табл. 1).

Таблиця 1 – Трибологічні властивості досліджених матеріалів

Склад, мас.%	Швидкість ковзання, м/с, навантаження 3,0 МПа						Примітка
	1,0		2,0		3,0		
	Коеф. тертя	Інтенс. зносу, мкм/км	Коеф. тертя	Інтенс. зносу, мкм/км	Коеф. тертя	Інтенс. зносу, мкм/км	
Композит Л63+(6,0−9,0) CaF_2	0,15-0,17	47,0-52,0	0,18-0,19	68,0-74,0	0,25-0,26	252,0-258,0	Режим само-змащення, наявні плівки тертя
Лита латунь Л63 [1]	0,35-0,36	352,0-366,0	0,38-0,39	928,0-944,0	–		Поверхні не захищені, посилений знос, схоплення

Новий композит з регенерованих шліф-відходів латуні Л63 з твердим мастилом CaF_2, за режимів тертя V до 2,0 м/с, P до 3,0 МПа утворює антизадирну захисну плівку, яка присутня на обох поверхнях контакту. Це мінімізує коефіцієнт тертя і інтенсивність зношування композиту. Аналіз трибологічних властивостей (табл. 1) дозволяє рекомендувати антифрикційний композит на основі промислових шліфувальних відходів латуні Л63 з домішками твердого мастила CaF_2 для деталей вузлів друкарських машин трафаретного способу друку, що працюють за умов V до 2,0 м/с, P до 3,0 МПа.

Список посилань

1. Roik T.A., Gavrysh O.A., Maistrenko Iu.Iu. Structure and tribological properties of wear-resistant composites produced from brass waste for screen printing machine parts// Powder Metallurgy and Metal Ceramics, Springer Nature, Switzerland AG, part of Springer Nature 2025, Vol. 64, Nos. 1-2, May, 2025.- P. 27-35. https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-025-00503-2

2. Zemlik M., Roik T., Gavrysh O., JamroziakK. Using silumin grinding waste for new self-lubricating antifriction composites for post-printing equipment// Advances in Science and Technology Research Journal, Poland, 2025, 19(12), pp. 129–137, ISSN is 2299-8624. https://doi.org/10.12913/22998624/209742

УДК 538.95

Широкий Ю.В., канд. техн. наук, доцент
Семененко О.Д., асистент
Національний аерокосмічний університет «ХАІ», м. Харків, o.semenenko@khai.edu

ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗМУ ЗНОШУВАННЯ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ІНСТРУМЕНТУ З ЗНОСОСТІЙКИМИ ПОКРИТТЯМИ

Сучасні технології механічної обробки вимагають підвищення продуктивності різання, що досягається за рахунок застосування твердосплавного інструменту з зносостійкими покриттями. Період працездатності такого інструменту складається з двох чітко виражених етапів. Перший і основний – це час роботи до моменту руйнування покриття на передній та задній поверхнях. Другий етап – робота інструменту з уже зруйнованим покриттям до досягнення граничної величини фаски зношування по задній поверхні. Саме така двоетапна