



Рис. 1. Робоча поверхня зразка для випробувань на триботехнічні властивості (Ø 10 мм)

Випробування, які проводили на машині тертя 2070 СМТ-1 при терті в парі зі сталевим контртілом без змащення при навантаженні $6,4 \text{ кг/см}^2$ і швидкості $0,2 \text{ м/с}$, показали, що на робочій поверхні присутні зони ковзання з невидаленими продуктами зносу (так званого третього тіла). Це вказує на хорошу припровуваність матеріалу при сухому терті за рахунок ефекту самозмащення.

Дослідження показали, що зносостійкість зразків композиційного матеріалу армованого мідної стружкою в $1,7 - 1,8$ рази вище, ніж у зразків з матричного сплаву ($6,9 \text{ см}^3/\text{м}$, матриця – $12,33 \text{ см}^3/\text{м}$).

Література:

1. Спосіб виробництва виливок з макрогетерогенного композиційного матеріалу // Патент України на корисну модель №78534. від 25.03.2013.

Затуловський А.С., Щерецький В.О.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)
ТРИБОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ШАРУВАТИХ
МАТЕРІАЛІВ СИСТЕМИ СТАЛЬ-АНТИФРИКЦІЙНИЙ
КОМПОЗИТ

E-mail: kompozit@ptima.kiev.ua

Для задоволення вимог сучасної промисловості необхідно розробити нові матеріали з підвищеним в $2-5$ разів рівнем зносостійкості. Особливо завдання актуальне для вузлів тертя, що експлуатуються в екстремальних умовах підвищених навантажень, температур, швидкостей ковзання в умовах сухого тертя, впливу абразивних частинок. Істотний техніко-економічний

ефект може бути отриманий за рахунок використання нового зносостійкого двошарового композиту: сталь – основа, зносостійкий литий дискретноармований композит (ЛКМ) – плакувальний шар. Перевага біметалевих деталей полягає в тому, що робоча поверхня виробу має високу антифрикційність, характерну для композиту ЛКМ, а основний (опорний) шар – міцність сталевих виробів [1, 2]. Тестування на знос проводили на установці МТ-68 за схемою: випробуваний зразок висотою 15 мм і діаметром 10 мм в парі зі сталевим (Ст. 65Г) контртілом, без подачі мастила в зону контакту, швидкість ковзання 5 м/с, навантаження 50 Н; час випробування 1800 с. Зразки біметалів мали різну товщину плакувального шару, виконаного з бронзи або ЛКМ. Для порівняння використовували зразки з моносплавів бронзи і ЛКМ. Визначали інтенсивність зношування і коефіцієнт тертя. Як показує аналіз отриманих результатів (табл. 1), біметали системи «сталь + ЛКМ» мають значні переваги як антифрикційний матеріал в порівнянні з іншими матеріалами, наприклад, з біметалом «сталь + бронза», моносплавом – бронзою БрА9Ж4 ($I = 370 \text{ мг/км} \cdot \text{см}^2$, $f = 0,32$). Це пояснюється підвищеною конструкційною міцністю основи (сталь), шаруватою будовою біметалу та гетерогенністю структури плакувального ЛКМ. В якості перешкод, які блокують зародження і особливо розвиток тріщин при навантаженні композитів, служать зміцнювальні частинки, межі зерен, блоків та ін. Ще більшою мірою блокувальний вплив надаватимуть границі розділу шарів у біметалах. Поєднання в робочому шарі деталі (ЛКМ) твердих і пластичних складових може різко уповільнити утворення мікротріщин, зрушення твердих армувальних гранул і окремих мезофрагментів матриці. Біметалічні підшипники ковзання «сталь + антифрикційний ЛКМ» використовують у важко навантажених вузлах тертя металургійного, гірничодобувного, транспортного та іншого обладнання. Застосовуючи біметалічні втулки, можна досягти значної економії дефіцитних кольорових сплавів, при одночасному збільшенні у 2-5 разів довговічності надійної роботи вузлів тертя.

Таблиця 1 – Результати трибоіспитів біметалів

| № зразка | Товщина плакувального шару, мм | Інтенсивність зношення, I, мг/км·см ² | Коефіцієнт тертя, f |
|--------------------------|--------------------------------|--|---------------------|
| Біметал «сталь + ЛКМ» | | | |
| 1 | 2,0 | 8,45 | 0,35 |
| 2 | 2,8-3,0 | 11,43 | 0,33 |
| 3 | 4,6-5,1 | 14,12 | 0,31 |
| 4 | 7,8-8,0 | 15,1 | 0,31 |
| Біметал «сталь + бронза» | | | |
| 5 | 2,0 | 32,99 | 0,34 |
| 6 | 2,7-3,0 | 47,79 | 0,28 |
| 7 | 3,9-4,3 | 117,2 | 0,27 |
| 8 | 7,3-6,2 | 124,39 | 0,28 |

Література:

1. Найдек В.Л., Затуловский А.С., Затуловский С.С. // в кн. «50лет в Академии наук Украины», К.: ФТИМС НАНУ, 2008. – С. 349-377.
2. Чепурко М.И. и др. Биметаллические материалы. – Л.: Судостроение, 1984. – 272 стор.

Затуловський А.С., Щерецький В.О.
(ФТИМС НАН України, м. Київ)

**ОДЕРЖАННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ АНТИФРИКЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ НА БАЗІ СПЛАВІВ Al-Sn ТА Al-Sn-Si**

E-mail: Shcheretskyi@nas.gov.ua

Сплави системи Алюміній-Олово з найбільш вживаними легувальними елементами ливарних алюмінієвих сплавів, такими як Si, Cu, Zn, Mg, Mn наразі вивчені недостатньо. Тоді як алюмінієві сплави, що містять олово, потенційно можуть замінити в багатьох легко та середньо навантажених вузлах олов'яні бронзи, а в разі реалізації твердо-рідкофазного контактного легування