

УДК: 621.822.116

Жданов В.С. - аспірант

Національна металургійна академія України

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛИТИХ ПОРИСТИХ МЕТАЛІВ У САМОЗМАЩУВАЛЬНИХ ПІДШИПНИКІВ

Науковий керівник: д.т.н., професор Карпов В.Ю.

Zhdanov V. - the graduate student

National metallurgical academy of Ukraine

THE PROSPECTS OF USE OF CAST POROUS METALS IN THE SELF-GREASED BEARINGS

Supervisor: Dr.Sci.Tech., professor Karpov V.Yu.

Ключові слова: підшипник, мастило, тертя, пори, бронза.

Keywords: bearing, grease, friction, pores, bronze.

Відомо, що підшипник ковзання - опора або направляюча механізму або машини, в якій тертя відбувається при ковзанні зв'язаних поверхонь. Між валом і отвором втулки підшипника є зазор, заповнений мастильним матеріалом, який дозволяє вільно обертатися валу. Мастило є одним з основних умов надійної роботи підшипника і забезпечує низьке тертя, розділення рухомих частин, тепловідвід, захист від шкідливого впливу навколишнього середовища.

Як правило, найкращі експлуатаційні властивості показують пористі самозмащувальні підшипники, виготовлені методом порошкової металургії. При роботі пористий самозмащувальний підшипник, просочений маслом, нагрівається і виділяє мастило з пор на робочу ковзаючу поверхню, а в стані спокою охолоджується і вбирає мастило назад в пори.

В даний час такі підшипники виготовляються як з одного виду матеріалу, так і з декількох шарів, які виконують свої службові властивості - підвищення міцності, підведення і утримання мастила, розподіл мастила по робочій поверхні.

Для підвищення несучої здатності і збільшення надійності роботи підшипників рекомендується:

- зменшувати питому навантаження шляхом збільшення діаметра (але не довжини) підшипника;
- забезпечувати багату подачу мастильного матеріалу з підвищеними в'язкістю, маслянистістю і високою адсорбцією до металевих поверхонь;
- доцільно вводити протизадирні присадки.

Бронзи застосовують для виготовлення підшипників, що працюють в області переважно напіврідного мастила при невеликих окружних швидкостях (підшипники допоміжних приводів). Завдяки підвищеній твердості вони витримують великі питомі навантаження.

В роботі розглядається питання про виготовлення самозмащувальних підшипників, виготовлених методом газоевтектичної реакції з алюмінієвих бронз типу БрАЖ. Підшипник таких бронз традиційно використовуються в металургійній промисловості. Алюмінієво-залізни бронзи типу БрАЖ, що мають підвищену твердість (НВ 70-100), застосовують для виготовлення втулок, що працюють при високих навантаженнях і малих швидкостях в умовах напіврідного і граничного змащення.

Теплопровідність антифрикційних бронз 0,06—0,12 Вт/(м·°С); коефіцієнт лінійного розширення $(16—18) \cdot 10^{-6}$; модуль пружності $E = (8—10) \cdot 10^4$ МПа. Пропонований матеріал має наступну структуру (рис.1). Поєднання високої пористості (до 30 - 40%) і довжини капілярів дозволяє забезпечити високоякісну мастило.

Оскільки матеріал отримують шляхом лиття, то він має всі фізико-механічними властивостями литої бронзи, а за рахунок прямолінійною орієнтації пор-капілярів дуже низьким гідродинамічним опором. Це дозволить помітно знизити тиск в маслопроводах, по яких підводиться масло в підшипники. Зниження його тиску додатково зменшує його витрату. Прямолінійність капілярів підшипників також забезпечує відсутність їх засмічення частинками, які можуть та перебувають у мастилі, що помітно підвищить тривалість їх роботи. Спечені підшипники мають дуже вигнуті пори які швидко засмічуються, що знижує їх працездатність. Поєднання в структурі пор різного діаметру дозволить при зупинці ковзання втягнути в себе надлишок олії (накопичити його), яке послужить первинним мастилом при початку обертання. Це додатково зменшить знос підшипників в разі їх переривчастої роботи або нерівномірної подачі масла.

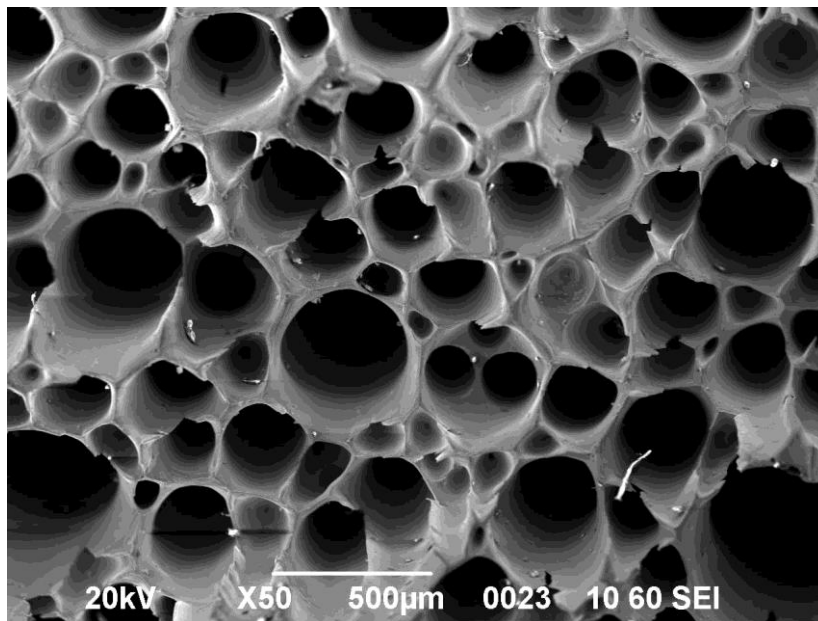


Рисунок 1. Вид макроструктури зламу литої пористої бронзи типу БрАЖ

Використання протизадирних матеріалів в якості присадки до масла дозволить їм заповнювати мікрокапіляри, і вони завжди будуть присутні в зоні поверхні тертя.

Одне з основних переваг таких підшипників - економія матеріалу для їх виготовлення. Пористість підшипника в процентах дає відповідну економію металу. Виготовлення підшипників помітно спрощується в порівнянні зі спеченими - вони виготовляються шляхом токарної обробки литих заготовок під необхідний розмір. Чи не маловажним є той факт, що завдяки своїй структурі ці матеріали мають яскраво виражену анізотропію властивостей. Найбільша їх міцність забезпечується в радіальному напрямку (напрямок навантаження), що також збільшує їх робочий ресурс.

Все наведене дозволяє зробити висновок, що розробка та дослідження пористого матеріалу з промислових бронз типу БрАЖ дозволить істотно вплинути на зміну їх в якості матеріалу підшипників ковзання з більш високими якісними показниками в роботі в порівнянні зі спеченими матеріалами того ж складу.