

ВІДНОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ НАПЛАВЛЕННЯМ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

М.В. Красота, канд. техн. наук, доц.,

Р.А. Осін, канд. техн. наук, доц.,

А.І. Боклаг, студ.,

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Сучасний розвиток рівня техніки вимагає розробки нових зносостійких матеріалів. Серед них найбільшим потенціалом володіють композиційні матеріали (далі КМ). Це пояснюється тим, що багато актуальних запитів триботехніки вдається задовольнити шляхом створення гетерофазних структур, здатних тривалий час експлуатуватися без змашення, при підвищених температурах і в інших екстремальних умовах.

КМ - це особливий клас нових гетерофазних матеріалів, що складаються з наповнювача і зв'язуючого, або матриці. Головною перевагою КМ є можливість отримати матеріал з такими властивостями, якими не володіє жоден традиційний, класичний матеріал, а також можливість сконструювати матеріал відповідно до заданих вимог [1]. Крім того, для КМ виявляються ефективними і традиційні шляхи підвищення зносостійкості, і міцності, такі як наповнення твердими мастилами, введення наномодифікаторів для поліпшення структури, термічна і термомеханічна обробки.

Спільна робота різнорідних компонентів дає ефект, рівносильний створенню нового матеріалу, властивості якого кількісно і якісно відрізняються від властивостей кожного з складових. Різноманіття форм КМ, дозволяє направлено регулювати міцність, жорсткість, зносостійкість, рівень робочих температур, і інші властивості матеріалів шляхом підбору складу або зміни співвідношення компонентів. Ефективність застосування композитів залежить від числа, розмірів, форми, характеру розташування і фізико-механічних властивостей структурних складових, а також від міцності зв'язку між ними. Матриця забезпечує передачу і рівномірний розподіл навантаження, перешкоджає поширенню тріщин, формує компактний матеріал із заданим геометричним розташуванням наповнювача.

Згідно з численними роботами в галузі матеріалознавства основні ознаки КМ зводяться до наступних [1, 2]:

- матеріал відсутній в природі в природному вигляді і є штучно створеним продуктом;
 - матеріал містить два або більше компонентів (фаз), що відрізняються за своїм складом і розділених чітко вираженими межами;
 - в матеріалі заздалегідь проектується поєднання, форма, розмір і розподіл компонентів;
 - властивості матеріалу визначаються кожним з його компонентів, які присутні в ньому в достатніх кількостях;
 - матеріал володіє такими властивостями, якими не володіють його компоненти, взяті окремо;
 - матеріал є неоднорідним в мікромасштабі, але може бути однорідний макроскопічно.
- За морфологією армуючих фаз КМ поділяють на:
- нульмерні, або зміцнені частками різної дисперсності, безладно розподіленими в матриці;
 - одномірні волокнисті, або зміцнені односпрямованим безперервними або короткими волокнами;
 - двомірні шаруваті, або містять однаково орієнтовані зміцнюючі ламелі і стрічки.

Можна здійснити і комбіноване армування металевих матриць, наприклад, зміцнення волокнами і стрічками; зміцнення стрічками, волокнами і частинками і т.д.

За розподілом армуючих фаз або схемі армування можна виділити КМ з одноосьовим (односпрямованим), двоосьовим (площинним, наприклад ортогональних) і тривісним (об'ємні) армуванням. КМ перших двох типів є анізотропними, останнього - ізотропним.

За розміром армуючих фаз або розміром осередку армування КМ поділяють на:

- субмікрокомполіти (розміри осередку армування, діаметр волокон або частинок <1 мкм), наприклад дисперсно-зміцнені сплави або волокнисті КМ з дуже тонкими волокнами;
- мікрокомполіти (розмір комірки армування, діаметр волокон, частинок або товщина шарів > 1 мкм), наприклад КМ, армовані волокнами вуглецю, карбїду кремнію, бору, частками діаметром до 100 мкм і т.д., односпрямовані евтектичних сплави;
- макрокомполіти (діаметр або товщина армуючих компонентів > 100 мкм), наприклад, деталі з мідних сплавів, армовані вольфрамової або сталевим дротом, або фольгою.

Основними перевагами таких КМ є високі показники електро- і теплопровідності, теплоємності, демпфуюча здатність, високі технологічні властивості. Крім того, традиційні шляхи підвищення зносостійкості і міцності, такі як введення модифікуючих наповнювачів для поліпшення структури; наповнення твердими мастилами; термічна і термомеханічна обробки виявляються ефективними і для КМ подібного складу [1-3].

Як армуючі наповнювачів або добавок, що модифікують структуру матричного сплаву КМ, зазвичай застосовують високомодульні тугоплавкі речовини з високою енергією межатомного зв'язку - ниткоподібні кристали (НК), частки або короткі волокна кераміки, наприклад, такі як SiC, TiC, TiB₂, Al₂O₃, B₄C і ін., які мають високі механічні властивості, а також для здійснення режимів самозмащування вуглецевовмісні матеріали різної дисперсності. Серед керамічних наповнювачів найбільшого поширення набули карбїдокремнієвих частки, що характеризуються низькою собівартістю виготовлення і широко представлені на ринку.

Модифікуючими наповнювачами різного складу, морфології і розміру, а також застосування частинок твердого змащення відкривають перспективи для широкого застосування дисперсно-наповнених КМ при відновленні деталей різного призначення.

Наявність в матриці навіть невеликої кількості наповнювачів (до 10 мас.%) Призводить до поліпшення механічних характеристик КМ в широкому інтервалі температур, зниження зносу матеріалу і поліпшенню мікрогідродинаміки процесу тертя [3]. Високі зносостійкість і задиростійкість роблять перспективним і економічно доцільним застосування КМ в парах тертя ковзання [3].

Список літератури

1. Черновол М.И. Упрочнение и восстановление деталей машин композиционными покрытиями: Учеб. пособие. – К.: Вища школа, 1992, - 79 с.
2. Газотермические покрытия из порошковых материалов. Справочник. Ю.С. Борисов Ю.А. Харламов и др. – К: Наукова думка, 1987. – 194 с.
3. Лопата Л.А., Красота М.В. Застосування композиційних дифузійно-легованих порошків при відновленні деталей машин електроконтактним припіканням//Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково технічний збірник. - Кіровоград, КДТУ, 2001 - Вип. 30. - с. 165-169.