

Таблиця 1 – Механічні характеристики порошкового $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву до та після консолідації в умовах високого тиску

| Параметр Матеріал | Модуль Юнга E , ГПа | Мікротвердість HV , ГПа | Характеристика пластичності δ_H | Умовна границя плинності $\sigma_{0,2}$, ГПа | Границя пружності σ_e , ГПа |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------|--|---|------------------------------------|
| Порошок | – | 0,91±0,3 | 0,92 | – | – |
| Консолідований при 2,5 ГПа | 85 | 1,84±0,21 | 0,85 | 0,565 | 0,315 |
| Консолідований при 4 ГПа | 71 | 2,00±0,19 | 0,81 | 0,578 | 0,327 |
| Консолідований при 6 ГПа | 69 | 1,94±0,2 | 0,80 | 0,585 | 0,330 |
| Екструдований [4] | 72 | 1,62±0,04 | 0,87 | 0,360 | – |

Консолідація порошку $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву в умовах квазігідростатичного стиснення надає можливість повного збереження частинок метастабільної квазікристалічної α -фази в алюмінієвій матриці, що забезпечує комбінацію високої міцності та достатньої пластичності, необхідної для використання в інженерній практиці.

Література:

1. Исследование механических свойств сверхтвердых материалов при индентировании / Галанов Б.А., Мильман Ю.В., Чугунова С.И., Гончарова И.В. //Сверхтвердые материалы. –1999.–Том – 21, № 3.– С. 23...35.

2. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments / Oliver W. C., Pharr G. M. // J. Mater. Res. – 1992. – 7, No. 6. – P. 1564...1583.

3. Теоретичні основи і методи визначення механічних властивостей матеріалів та покриттів при індентуванні на макро- та макрорівнях / [Бякова О.В., Юркова О.І., Мильман Ю.В., Білоцький О.В.] –К.: Гаран-Сервіс. – 2010. – 144 с

4. Термостабільність структури і механічних властивостей наноквазікристалічного $Al_{94}Fe_3Cr_3$ сплаву, консолідованого екструзією / Юркова А.И., Бякова А.В., Власов А.А. // Металлофизика и новейшие технологии. – 2015. – Том 37. № 7. – С. 833...850.

Дегерменджі А.В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ВИКОРИСТАННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ ВИСОКОХРОМИСТИХ ЧАВУНІВ В МАШИНОБУДУВАННІ

anastasiadegermendgj@gmail.com

Збільшення терміну служби деталей машин, які швидко зношуються – одна з найважливіших проблем сучасного машинобудування. Мінімальний термін служби таких деталей знижує економічну ефективність багатьох машин і промислового обладнання та призводить до безповоротних втрат металу.

Особливо важливо забезпечити тривалі терміни служби деталей у гірничо-рудній, вугільній, цементній, будівельній та інших галузях промисловості, пов'язаних з видобутком і збагаченням високоабразивної мінеральної сировини – руди, вугілля, каменю, піску та ін.

Абразивне зношування характерно для великої групи машин і обладнання: екскаватори, навантажувачі, млини для розмелювання руди, вугілля, цементу, лотки, жолоби, футерувальні плити бункерів і скіпів, шламові насоси і трубопроводи до них, центрифуги, класифікатори, флотаційні машини, гідроциклони і т. д. [1].

Застосування для таких машин деталей із білих зносостійких чавунів, у структурі яких містяться високотверді карбіди, дозволяє у 3...15 разів збільшити термін служби цих деталей у порівнянні з вуглецевими сталями, які зазвичай застосовуються, наприклад сталлю 110Г13Л і ін.

Умови роботи, не пов'язані з великими ударними навантаженнями, дозволяють застосовувати для багатьох машин деталі з білих чавунів різних типів, які, завдяки наявності в їх структурі високотвердих складових – карбідів, мають зносостійкість у 5...10 разів вищу, ніж у конструкційних сталей.

Знаючи зносостійкість сплаву в різних умовах зношування – швидкість, абразивність і величину абразиву, корозійну активність абразивної маси, кути атаки і ін., виходячи з умов роботи деталі, можна вибрати оптимальний варіант матеріалу [1].

Одним із найрозповсюдженіших матеріалів, виробі з якого працюють в умовах зношування, є чавун, зносостійкість якого залежить від його хімічного складу, умов кристалізації та термічного оброблення. Зносостійкість чавуну підвищується при збільшенні в структурі кількості карбідів як простих (цементиту), так і спеціальних (карбідів хрому, вольфраму, ванадію і т. д.). Металева матриця має міцно утримувати тверду складову (карбіди) і запобігати їхньому крихкому руйнуванню.

Хімічний склад чавунів встановлюють в залежності від величини діючих напружень, робочих температур, типу абразиву.

В особливо важких умовах абразивного та гідроабразивного зношування виділяються спеціальні високохромисті чавуни з вмістом хрому 12...20%, у структурі яких наявні карбіди типу Cr_7C_3 (наприклад, ІЧХ20М2Г3Н2, ніхард, ІЧ290Х18Г3). В якості оптимального складу високохромистого сплаву для виливків, які працюють в умовах гідроабразивного зношування, рекомендують: 2,6...3,0% С, 0,4...1,0% Si, 0,5...1,0% Mn, 11,5...13,0% Cr, 1,2...1,6% Mo з нормалізацією при 930 °С та низьким відпуском протягом двох годин [2]. Саме в таких умовах експлуатуються деталі багерного насоса (рис. 1), які були виготовлені з наведеного вище сплаву.



Рис. 1. Деталі багерного насоса

Література:

1. Грабер М.Е. Износостойкие белые чугуны. – М.: Машиностроение, 2010. – 280 с.
2. Гиршович Н. Г. Кристаллизация и свойства чугуна в отливках. – М.: Машиностроение, 1966 – 562 с.