

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ ДЛЯ ЗНОСОСТІЙКОЇ НАПЛАВКИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано методику визначення кількісного вмісту компонентів суміші порошкового дроту для зносостійкого наплавлення чавунних деталей.

Ключові слова: наплавочні матеріали, хром, ледебурит, зносостійкий шар, кількісний вміст компонентів.

Abstract

The method for determining the quantitative content of the components of the powder wire mixture for wear-resistant surfacing of cast iron parts is proposed.

Keywords: surfacing materials, chrome, ledeburite, wear-resistant layer, the quantitative content of the components.

Вступ

Отримання бажаної структури у наплавленому шарі представляє значні ускладнення та залежить від того наскільки обраний спосіб наплавлення забезпечує одночасне регулювання складу наплавленого металу і режиму термічного циклу. Одним із способів впливу на структуру та властивості відновленого шару є введення у наплавочні матеріали легувальних елементів, що дозволяють зміцнювати поверхневі леговані шари, за рахунок цього підвищити зносостійкість і втомну міцність валів. Навіть з огляду на велике вигорання легуючих елементів це набагато ефективніше, ніж виготовлення виробів повністю з легованих сплавів. [1].

Згідно [2], підвищеною зносостійкістю володіють ледебуритні білі чавуни, леговані хромом наступного хімічного складу: С 2,5...2,8%; Si 0,8...1,2%; Mn 1,2...1,4%; Cr 1,2...1,5%; Ti 0,02...0,04%; В 0,01...0,03%.

Метою роботи є розроблення методики розрахунку кількісного вмісту компонентів суміші порошкового дроту для зносостійкого наплавлення.

Результати дослідження

Розрахунки [1] показали, що для стабілізації ледебуритного цементиту у білому чавуні повинно бути не менш як 0,72% Cr, а враховуючі присутність кремнію, $Cr = 0,72\% + Si\%$.

Очікуваний склад наплавленого білого чавуну легованого хромом повинен бути наступним:

С 2,5...2,8%; Si 0,6...1,0%; Mn 1,2...1,4%; Cr 1,32...1,72%; Ti <1,0 %; Al < 0,15% ; В < 0,1%, а склад порошкового дроту повинен забезпечувати його у відновленому шарі.

Кількісний розрахунок компонентів порошкового дроту проводили з урахуванням коефіцієнту заповнення порошкового дроту:

$$K_3 = \Phi X + \Phi Mn + \Phi Si + \Phi Ti + \Gamma + A + \Sigma \Gamma_{гз} + Ч, \quad (1)$$

де ΦX ; ΦMn ; ΦSi ; ΦTi – феросплави хрому, марганцю, кремнію, титану;

$\Sigma \Gamma_{гз}$ – елементи газового захисту; Γ ; A ; $Ч$ – графіт, алюміній чавун.

У розрахунках не враховувались домішки компонентів ферохрому, феромарганцю, феросиліцію, феротитану.

Розрахунок кількості феросплаву (відповідно хрому) виконували за формулою:

$$m_{Cr} = \frac{m_{Cr} \times 100}{\% Cr} \quad (2)$$

де m_{Cr} – необхідне значення елементів у % мас. у поверхневому шарі білого легованого чавуну; %Cr – відсотковий вміст хрому у ферохромі. Аналогічні розрахунки проведені для інших елементів (m_{Ti} ; m_{Mn} ; m_{Si}).

Проведений розрахунок визначив склад наповнювачів порошкового дроту.

Для виготовлення порошкового дроту визначеного складу використовували наступні вихідні матеріали: графіт сріблястий; феротитан; ферохром, феромарганець, феросиліцій; алюмінієвий порошок; лігатура бор- хром-залізо; натрій кремнієфтористий; мармур, порошок білого чавуну; низьковуглецева сталь – сталева стрічка (марка ОМ-НТ- 2-0 перетином 0,4×10).

Коефіцієнт заповнення дроту складав 15...16%.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили розробити та виготовити дослідну партію порошкового дроту для відновлення чавунних колінчастих валів. У наплавленому шарі отримали структуру доєвтектичного білого чавуну з твердістю 45...50 од. HRC. Металографічний аналіз в поверхневих шарах виявив ледебуритний цементит та перліт.

При наплавленні порошковим дротом, за рахунок теплоти хімічної реакції, знижується енергоємність процесу, а відповідно менший перегрів основного металу деталі, що суттєво відбивається на якості наплавленого шару, стабільності експлуатаційних властивостей та підвищує строк роботи деталей.

Висновки

Встановлено, що запропонований порошковий дріт сприяє зниженню енергоємності процесу та суттєво відбивається на якості наплавленого шару. Структура наплавленого шару відповідає структурі зносостійкого легованого білого чавуну. Промислові випробування валів, відновлених порошковим дротом, показали, що довговічність експериментальних валів збільшилась у 1, 25...1,30 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Наплавлення: навч. посібник // Власов А.Ф., Кузнецов В.Д., Макаренко Н.О., Богущкий О.А. – Краматорськ, ДДМА, 2010. – 336с.
2. Жуков А.А., Шилина О.П. Разработка различных методик и проведение расчетов критических содержаний хрома вызывающих стабилизацию хромистого цементита в белом чугуна. // А.А.Жуков, О.П. Шилина – УКРНИИТи №2079 УК-86. 5.09.1986. г. Киев. 17с.

Шилина Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Shilina Olena P. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of machine-building, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com