

УДК 519.21

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОНОЗУ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧАВУННИХ ВАЛКІВ

Автор – Кльок Анастасія¹, студ. гр. ПМ-19

Науковий керівник – доц. каф. МіОМ Володимир Волчук²

¹nastaurevna7@gmail.com, ²volchuk@gmail.com

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Процес виробництва прокатних валків, а також властивості матеріалів, що використовуються для їх лиття, можуть мати важливий вплив на якість і безпеку експлуатації. Наші підходи до питання забезпечення якості прокатних валків, з точки зору якості використовуваних матеріалів, можуть забезпечити тривалість і безпеку експлуатації прокату. Це дослідження є необхідними через наявність численних недоліків, які викликають брак валків, оскільки фаза плавлення цих чавунів призначена для лиття валків. Згідно з промисловим аналізом ливарних цехів чавунних валків, результати показують, що одна з основних категорій відбраковування пов'язана з недостатньою твердістю валків. Одними із параметрів, які визначатимуть структуру чавуну, є хімічний склад [1] та структура [2], і ці параметри можуть забезпечувати експлуатаційні властивості кожного валка у всіх клітках прокатного стану.

Задачею даного дослідження являлося встановити вплив хімічного складу чавунних валків на показники їх міцності та твердості. Структура валків наведена на рисунку.

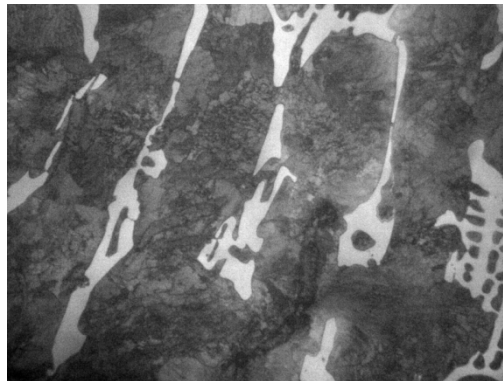


Рис. Мікроструктура робочої зони бочок чавунних сортопрокатних валків марки СПХН-45 на відстані 5 мм від поверхні. Структура цементиту, графіту та перлітної матриці, $\times 200$

Розраховані математичні моделі (1–3) впливу хімічного складу валків СПХН45 (вуглець (X_1), кремній (X_2), марганець (X_3), фосфор (X_4), сірка

(X_5), хром (X_6) та нікель (X_7)) на твердість (HB), межу міцності на розрив (σ_B) і згин ($\sigma_{згин}$).

$$HB = 254,300 \cdot X_0 - 9,950 \cdot X_1 + 1,565 \cdot X_2 - 0,750 \cdot X_3 - 2,125 \cdot X_4 - 3,000 \cdot X_5 - 2,875 \cdot X_6 + 1,950 \cdot X_7 \quad R^2=0,84 \quad (1)$$

$$\sigma_B = 529,500 \cdot X_0 - 27,875 \cdot X_1 - 33,000 \cdot X_2 + 2,500 \cdot X_3 - 5,500 \cdot X_4 - 20,875 \cdot X_5 - 26,900 \cdot X_6 - 24,785 \cdot X_7 \quad R^2=0,83 \quad (2)$$

$$\sigma_{згин} = 907,628 \cdot X_0 - 41,875 \cdot X_1 - 46,248 \cdot X_2 + 0,724 \cdot X_3 - 8,985 \cdot X_4 - 27,360 \cdot X_5 - 34,750 \cdot X_6 - 27,224 \cdot X_7 \quad R^2=0,70 \quad (3)$$

В роботі отримані математичні моделі прогнозу механічних властивостей чавунних валків СПХН-45 з коефіцієнтами парної кореляції $R^2=0,70 \dots 0,84$.

Список використаних джерел

1. Kiss I. Cast iron rolls—an overview on the proper hardness assured by the manufacturing process. *Tehnički glasnik*. 2019. Vol. 13, № 2. Pp. 92–99. URL: <https://doi.org/10.31803/tg-20180516131304>
2. Volchuk V. et al. Method of material quality estimation with usage of multifractal formalism. *Tehnički glasnik*. 2018. Vol. 12, № 2. Pp. 93–97. URL: <https://doi.org/10.31803/tg-20180302115027>