

# ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МОДЕЛЮВАННЯМ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ

Брефалов М.В.

Науковий керівник - д.т.н., проф. О.Ю. Клочко

Державний біотехнологічний університет, Харків, vklochko@btu.kharkov.ua

Актуальною проблемою сучасного машинобудування залишається питання підвищення експлуатаційної стійкості конструкційних матеріалів деталей і вузлів, виготовлених з хромовмісних сплавів, що працюють в умовах високих питомих тисків і підвищеного зносу. Такі зносостійкі конструкційні матеріали повинні мати низький рівень напружень, малу схильність до утворення тріщин і підвищений рівень напрацювання. Ця проблема має вирішення шляхом прогнозування структуроутворення, що враховує зміну енергетичних станів системи, внаслідок дифузійних процесів, що перебігають в результаті різних зовнішніх впливів, таких як термічна обробка. Розроблений підхід базувався на комплексному використанні методів класичного матеріалознавства, розрахунково-аналітичних дослідженнях металографічного зображення структури, з'єднаних з комп'ютерним моделюванням технологічних процесів[1,2], що дозволило прогнозувати структурний стан і рівень службових властивостей матеріалу. Для розробки ефективних параметрів термічної обробки аналізували 18 експериментальних процесів відпалу на високохромистому чавуні (16-17%Cr). Виявлено критерії, які найбільш повно відображають структурний і енергетичний стан системи і визначають зв'язок з твердістю і коерцитивною силою. Для достовірної оцінки, отримання адекватних математичних моделей, що описують зв'язок структуроутворення з властивостями при термічній обробці, аналіз проводили в 4 етапи, які відображали вплив різних чинників (теоретичних і експериментальних). Встановлено, що у всіх досліджуваних варіантах термообробки така технологічна операція підвищує коефіцієнт кореляції, в середньому, на 9.8%. Найбільший вплив на твердість надають: ступінь дисперсності фаз, пов'язаної зі спадковістю (до 56%); неоднорідність структури за мінливістю умовних кольорів (16%); функція потужності дисипації енергії (9%); показник коерцитивної сили (3%). Оптимальним режимом термічної обробки високохромистого чавуну є триступеневий відпал (350°C, 500°C, 500°C), при якому забезпечується твердість, яка відповідає вимогам НТД (63.4-69.2НS). Її зниження, в порівнянні з литим станом, незначне (на 1.0-1.5%). Одночасно частка голчастих структур зростає до 19.4%, а залишкового аустеніту - не перевищує 1.8%. Отримані математичні моделі добре узгоджуються з результатами експериментів і збіжність показань відповідає 75.0-78.0%.

**Література.** 1. T.S. Skoblo, O.Yu. Klochko, E.L. Belkin. Application of the computer analysis to metallographic images in the study of the structure of high-chrome cast iron. *Zavod. Lab. Diagnost. Mater.* 2012, 78 (6), 35–42.

2. T.S. Skoblo, O.Yu. Klochko, E.L. Belkin et al. New approaches in study of inhomogeneity of heterogeneous structures. *Metallofizika i Noveishie Tekhnologii.* 2018, 40(2), 255-280. DOI: 10.15407/mfint.40.02.255

# **EVALUATION OF THERMAL TREATMENT PARAMETERS VIA MODELING THE CHARACTERISTICS FOR FORECASTING THE STRUCTURE FORMATION**

Brefalov M.V.

Scientific advisor - prof. O.Yu. Klochko

State Biotechnological University, [vklochko@btu.kharkov.ua](mailto:vklochko@btu.kharkov.ua)

The research is aimed at increasing the operational stability of responsible products made of alloyed chromium-containing cast irons by predicting the process of structure formation due to changes in the energy states of the system due to diffusion processes under the influence of heat treatment.

## **ПРОЕКТУВАННЯ СУЧАСНИХ КЛИНОПАСОВИХ ВАРІАТОРІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ**

Брик І.І., Сметана А. Ю.

Науковий керівник - старший викладач Лисенко С. В.

Державний біотехнологічний університет

(61050, Харків, Пр. Московський 45, каф., технологічних систем ремонтного виробництва та технології матеріалів,  
(057)732-73-28, E-mail: [kafedra.TSRP@i.ua](mailto:kafedra.TSRP@i.ua)

Сучасний розвиток зернозбиральної техніки характеризується підвищеними вимогами до надійності машин. Технічний прогрес потребує постійного вдосконалення приводів машин, причому істотна роль при цьому випадає на прості механічні передачі, які не втратили своєї актуальності. Підвищення швидкохідності, вимоги до вібростійкості, надійності, безшумності, невеликими габаритами, викликали подальший розвиток у загальній гамі механічних передач, особливо передач тертям гнучким зв'язком (ПТГЗ). На такі передачі, особливо клинопасові варіатори, нині покладаються навіть невластиві раніше функції як муфти зчеплення.

На даний момент середній термін служби зернозбирального комбайна становить 10 років (при річному напрацюванні 300 мотогодин) [1]. Вочевидь, що забезпечення необхідного рівня надійності машин неможливе без пошуку рішень, які дозволяють підвищити працездатність ресурсовизначальних елементів конструкції.

За своїми властивостями сучасний пас ближче до поняття, яке отримало назву гнучкого стрижня, але ніяк не нитку. Тому при його навантаженні необхідно враховувати не тільки вид напруженого стану, а й конкретних видів деформацій внаслідок анізотропії властивостей.

Для зниження згинальної жорсткості сучасні клинові паси виготовляють зубчастої конструкції. Крім зниження згинальної жорсткості зуби перешкоджають деформування поперечного перерізу при згинанні паса в канавках шківів. Це відбивається на характері контактування та різному виявленні його фізико-механічних властивостей. У результаті раціонального рішення вдається підвищити ресурс зубчастого паса в 1,3-1,5 рази порівняно з пасом суцільного перерізу, знизити на 20% діаметри шківів та підвищити к.к.д.