

Для боротьби з гарячими тріщинами можна застосовувати зовнішні та внутрішні холодильники, що прискорюють твердіння термічних вузлів. Це особливо актуально для сталевого кокільного лиття із піщаними стрижнями.

УДК 622.276.6

В. Ю. Лисенков

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків

ПОШУК РЕЗЕРВІВ ЗНИЖЕННЯ РЕСУРСОВИТРАТ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ГАЛЬМОВИХ БАРАБАНІВ АВТОМОБІЛІВ КРАЗ

Об'єкт дослідження: чавун марки ДСТУ EN 1561 (EN-GJL-200), який застосовується для виготовлення гальмівних барабанів вантажних автомобілів КраЗ.

Іноді формування механічних властивостей розглядається як з погляду впливу ними мікроструктури, а й з погляду впливу внутрішніх дефектів: порожнин, пористості тощо [1]. Такі підходи потребують знання кількісного впливу факторів технологічного процесу на властивості, що формуються, що неможливо без побудови відповідних математичних моделей [2–4]. У цьому випадку необхідний обґрунтований вибір області варіювання вхідних змінних, яким у більшості є або кількість модифікатора, що вводиться або феросплаву, або вміст елементів хімічного складу, або співвідношення карбідотворюючих і графітізуючих елементів.

Мета дослідження: перевірити гіпотезу про можливість збереження заданого рівня механічних властивостей чавуну, що застосовується для виготовлення виливків гальмівних барабанів автомобілю КраЗ, при зниженні витрати хрому, що вводиться в чавун у складі Cr-Ni легуючого комплексу.

Технологія виливку показано на рис. 1

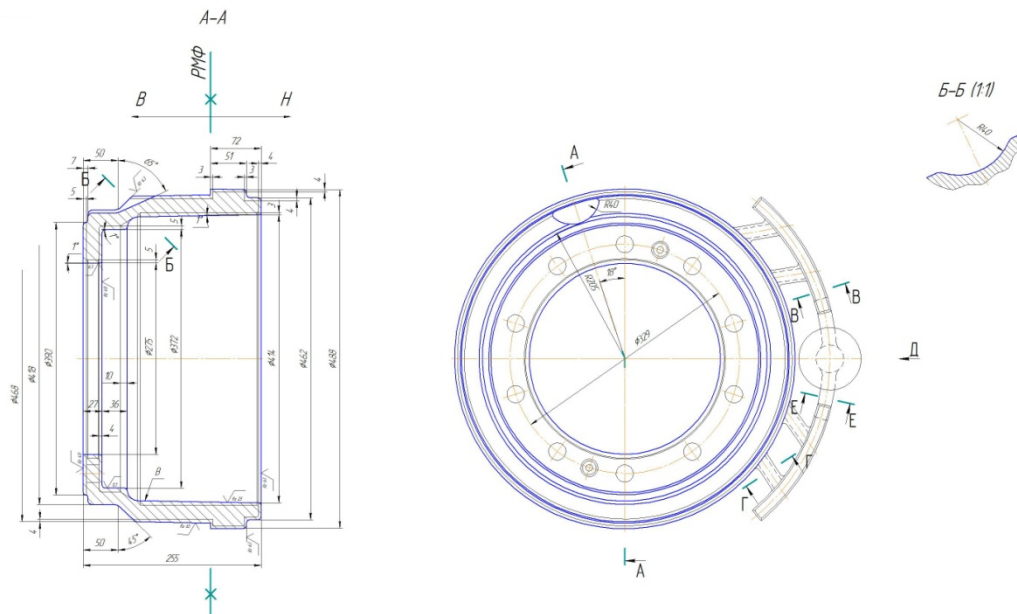


Рис. 1. Технологія вилівку «гальмовий барабан»

Встановлено, що зниження вмісту Cr з верхнього діапазону (0.34–0.48) % до нижнього (0.21–0.33) % не впливає на величину σ_b . Значення σ_b для обох діапазонів статистично рівні: $\sigma_b=234\text{MPa}$, $S_{\sigma_b}=16.22\text{ MPa}$ для верхнього діапазону вмісту Cr і $\sigma_b=240\text{MPa}$, $S_{\sigma_b}=19.86\text{ MPa}$ для нижнього діапазону вмісту Cr, де S_{σ_b} – середньоквадратичне відхилення межі міцності на розрив. НВ при цьому так само незмінна: одержувані значення НВ для обох діапазонів статистично рівні: НВ213, $S_{НВ}=9.1$ для верхнього діапазону вмісту Cr і НВ212, $S_{НВ}=12$ для нижнього діапазону вмісту Cr, де $S_{НВ}$ – середньоквадратичне відхилення твердості.

При цьому обґрунтованим стає зниження співвідношення Cr:Ni до менших значень Cr – з Cr:Ni=2.2:1 у існуючій технології до Cr:Ni=1.76:1 запропонованих у цьому дослідженні. Це відкриває можливості для ресурсозбереження у технологічному процесі виготовлення гальмівних барабанів, знижуючи витрати на виробництво.

Інноваційний технологічний продукт, який можна створити на основі отриманих результатів цього дослідження – це технологія виплавки чавуну для вилівок гальмівних барабанів вантажних автомобілів, що дозволяє знизити витрати на виробництво за збереження заданого рівня механічних властивостей.

Список літератури

[1] Endo, M. Effects of males defects, matrix structures and loading conditions on fatigue strength of ductile cast irons [Text] / M. Endo, K. Yanase // Theoretical and Applied Fracture Mechanics. - 2014. - Vol. 69. – P. 34–43. doi:10.1016/j.tafmec.2013.12.005

[2] Харченко, С., Барсук, А., Карімова, Н., Нанка, А., Пелипенко, І., Шевцов, В., Морозов, І., Морозов, В. (2021). Mathematical model механічних властивостей Ті-алоедних hypoeutectic cast ірон для mixer blades. EUREKA: Physics and Engineering, 3, 99-110. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001830>

[3] Попов, С., Фролова, Л., Ребров, О., Науменко, У., Postupna О., Zubko, V., & Shvets, P. (2022). Збільшуючи механічні властивості структурної кисті ірон для машинно-будівельних партій поєднують Mn – Al alloying. EUREKA: Physics and Engineering, (1), 118-130. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002243>

[4] Фролова, Л., Шевченка, Р., Шпих, А., Хорошаїло, В., & Антоненко, У. (2021). Використання оптимальних al-si combinations в cast iron for castings for engineering purposes. EUREKA: Physics and Engineering, (2), 99-107. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001694>

УДК 669.35.14.017: 621.891

**В. А. Локтіонов - Ремізовський, Н. В. Кир'якова, О. А. Щерецький,
М. М. Грібов**

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

elenalokti@ukr.net

ВПЛИВ МІДІ НА ОСОБЛИВОСТІ ЕВТЕКТОЇДНОЇ РЕАКЦІЇ У СТРУКТУРІ ЗАЕВТЕКТОЇДНИХ СТАЛЕЙ

Застосування олійних мастил у вузлах тертя призводить до утворення великої кількості відпрацьованих мастил. Витрати на переробку і утилізацію відпрацьованих мастил досягають великих розмірів. Значна кількість мастил просочується назовні, при роботі з ними, та спричиняє невідповідну шкоду навколишньому середовищу. Вимога скорочення застосування олійних мастил у вузлах тертя обумовлює актуальність досліджень синтезу ливарних зносостійких сплавів зі структурою, яка включає фазу «тверде мастило». Розробка таких ливарних сплавів дозволить якщо і не виключити, то зменшити використання олійних мастил.

Дослідження Є. Марковського показали, що легування міддю сірих чавунів, на рівні 4 ÷ 5% формує в структурі чавунів фазу «тверде мастило» на основі міді [1]. Інші дослідники показали, що легування міддю ливарної хромистої сталі та заевтектоїдних сталей також формує в структурі сталей фазу «тверде мастило» на основі міді [2, 3]. У дослідженнях увага акцентувалась на ефективності легування міддю ливарних сплавів з точки зору підвищення їх зносостійкості. Зафіксовано підвищення зносостійкості ливарних чавунів та сталей, за умов сухого тертя ковзанням, у 2 - 5 разів. Автори не акцентували увагу на питаннях особливостей структуроутворення мідної фази «тверде мастило». Призначення режимів термічної обробки ливарних сплавів проводять з урахуванням критичних температур структурних та фазових перетворень у сплаві.

Мета роботи - побудувати діаграму стану потрійної системи Fe-C-Cu у куту вмісту вуглецю до рівня вуглецю у заевтектоїдних сталях (2,0%) та вмісту міді до заліза, у діапазоні 28% за масою.

У бінарних системах Fe-C, Fe-Cu наявні двофазні евтектоїдні реакції $\gamma \leftrightarrow \alpha + \kappa$ та $\gamma \leftrightarrow \alpha + \varepsilon$ відповідають даним [4, 5]. Відсутність хімічних сполук (інтерметалідів) у бінарних системах Fe-C, Fe-Cu та Cu-C, за винятком карбіду Fe₃C, дозволяє прогнозувати