**Боровик Микола Васильович. Вдосконалення технології виробництва маслотних виливків поршневих кілець із високоміцного чавуну для дизельних двигунів тепловозів. : Дис... канд. наук: 05.16.04 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Боровик М.В. Вдосконалення технології виробництва маслотних виливків поршневих кілець із високоміцного чавуну для дизельних двигунів тепловозів. – Рукопис.**  **Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.04 – Ливарне виробництво. – Фізико-технологічний інститут металів та сплавів, Київ, 2006.**  Дисертація присвячена покращенню техніко-економічних показників та стабілізації якості чавуну з кулястим графітом у литих заготівках (маслотах) поршневих кілець при відцентровому литті в кокіль шляхом, насамперед, використання раціональних режимів модифікування, оптимізації хімічного складу металу та скорочення термічної обробки виливків. Досліджена ефективність використання сфероїдизуючих модифікаторів у вигляді лігатур (сплавів на основі кремнію, заліза, міді, нікелю) та брикетів (зпресованих сумішей матеріалів дрібних фракцій). Випробуваний спосіб графітизуючої обробки розплаву чавуну в ливарній формі в процесі її обертання. Вивчені фізико-механічні властивості комплексно легованого чавуну та рекомендовано його оптимальний хімічний склад для поршневих кілець. Проведені виробничі випробування розроблених технологічних рішень і зроблена оцінка їхньої ефективності. | |
| |  | | --- | | 1. З метою розробки оптимальної технології виготовлення відцентровим методом із ЧКГ маслотних виливків для поршневих кілець дизельних двигунів тепловозів досліджені основні чинники, які визначають структуру та фізико-механічні властивості чавуну, а саме: склади модифікаторів ЖКМК, ФСМг (ТУ 14-5-134-86) та КМг (ДСТУ 3362-96) (сфероїдизуючих та графітизуючих), режими обробки ними розплаву, хімічний склад чавуну, режими термічної обробки виливків. Використовували модифікатори з магнієм у вигляді лігатур (сплави на основі кремнію, заліза, міді, нікелю) та брикетів (спресованих сумішей дисперсних компонентів). Для забезпечення передбачених стандартом (ГОСТ 621-87) та ТУ У 32.01124483.003-2001 параметрів структури ЧКГ (ШГф4...ШГф5; ШГд15...ШГд90; ШГ2...ШГ10; ПТ1; П...П96; Пд0,3...Пд1,0; Ц2...Ц10) в поршневих кільцях застосовували нормалізацію та гартування з відпуском заготівок кілець. 2. Всебічно досліджена ефективність використання модифікаторів - брикетів з різним вмістом компонентів (фракції менше 2 мм): магнію, заліза, міді, алюмінію, FeSi, MgSiFe – лігатури, тощо. Вивчено вплив складу брикету на швидкість розплавлення та сфероїдизуючу здатність з врахуванням їхньої щільності. Встановлено, зокрема, що при збільшенні в них концентрації магнію з 5 до 20% тривалість розплавлення брикету скорочується в півтора рази, а повніше засвоюються в чавуні брикети, які містять 10% магнію. В порівнянні з лігатурами модифікатори-брикети мають більш стабільний склад, а також вони значно дешевші. 3. Показано, що при відцентровому методі виробництва виливків із ЧКГ противідбілююча дія графітизуючих модифікаторів (сплавів на основі феросіліцію) найвиразніша при введенні останніх рівномірним шаром на поверхню виливниці, що обертається. Ефективність такої обробки підсилюється при наявності в складі модифікаторів сполук Ca та Ba (по 24% кожного). 4. Встановлено, що при виготовлені відцентровим методом відносно товстостінних ( 20 мм) виливків структура ЧКГ в їхньому перерізі істотно залежить від фракційного складу модифікаторів, які нанесені на робочу поверхню виливниці. 5. Розроблено концентраційну залежність, яка дозволяє прогнозувати структуру ЧКГ у виливках при великій швидкості охолодження в залежності від вмісту в чавуні легуючих елементів. З застосуванням електронно-мікроскопічного (при збільшенні х 12000) аналізу встановлено, що мідь та нікель збільшують дисперсність перліту на відміну від марганцю, а додаткове легування чавуну молібденом (до 0,55%) та хромом (до 0,40%) викликає розорієнтацію цементитної складової перліту. 6. Дослідженні фізико-механічні властивості комплексно легованого ЧКГ після нормалізації (sв= 790-900 МПа, s0,2=555-675 МПа, d=1,5-6,5 %, НВ=2850-3020 МПа) та після гартування з відпуском (sв= 920-1150 МПа, s0,2= 660-885 МПа, d= 0,9 –2,2%, НВ = 3450-3870 МПа). З підвищенням вмісту хрому до 0,4%, марганцю до 1,2% та молібдену до 0,55% пластичність чавуну з однаковою структурою металічної основи падає, а твердість підвищується . 7. З використанням розроблених технологічних режимів виготовлені дослідні маслотні виливки з ЧКГ при раціональній концентрації легуючих елементів (в межах, %: 0,55-0,86Mn; 0,60-0,82 Cu; 0,55-0,91 Ni; 0,10-0,24 Cr; 0,28 Mo). Виливки пройшли термообробку двох видів (нормалізацію та гартування з відпуском) по скорочених режимах, які забезпечили отримання структури металу згідно з вимогами стандарту (ГОСТ 621-87). 8. Випробування по стандартній методиці показали, що поршневі кільця з ЧКГ наведеного складу та структури по всіх основних параметрах (твердість, пружність, межа міцності при згині) відповідають вимогам креслень. Експериментальні компресійні кільця успішно пройшли обкаточні випробування в дизельних двигунах 5Д49 та 14Д40. 9. За рахунок зменшення в складі чавуну вмісту дорогих легуючих елементів (молібдену, нікелю, хрому, тощо) та зниження в 2,7 разів енерговитрат на термічну обробку, економічний ефект від реалізації в умовах ЗАТ "Ремдизель" вдосконаленого технологічного процесу виробництва виливків маслот становить 2 335,07 грн. на кожній тоні литва. | |