**Фесенко Максим Анатолійович. Диференціація властивостей частин виливка модифікуванням чавуну в ливарній формі : Дис... канд. наук: 05.16.04 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Фесенко М. А. Диференціація властивостей частин виливка модифікуванням чавуну в ливарній формі: - Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.16.04 – Ливарне виробництво. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ, 2007 р.  Встановлені оптимальні склади зарядів реакційних камер для диференційованого графітизувального, карбідостабілізувального та сфероїдизувального модифікування чавуну в ливарній формі. Досліджені особливості нових перспективних конструктивно-технологічних варіантів виготовлення двошарових та двобічних виливків із зносостійкого білого та ударостійкого високоміцного або сірого чавунів диференційованим модифікуванням вихідного сірого або білого чавунів у ливарній формі.  Установлені функціональні залежності основних показників якості двошарових та двобічних чавунних виливків від технологічних параметрів процесу модифікування рідкого металу в реакційних камерах ливникової системи форми. | |
| |  | | --- | | 1. Сучасна техніка потребує значної кількості деталей, які повинні мати тверду зносостійку робочу поверхню або робочий елемент і пластичну ударостійку матричну підкладку або серцевину. Зносостійкість литих деталей машин і механізмів забезпечує вибілений чавун з твердими карбідами заліза в мікроструктурі, а підвищену пластичність та ударну в’язкість – високоміцний феритний чавун з кулястим графітом.  2. Більшість відомих технологічних процесів виробництва двошарових виливків базується на виплавлянні різнорідних чавунів в окремих плавильних печах з наступним їх послідовним заливанням у загальну ливарну форму або виливницю відцентрового лиття.  У роботі досліджені особливості нового способу диференціації мікроструктури і властивостей сплаву в окремих частинах виливка з чавуну, виплавленого в одній печі. Спосіб полягає в розділенні вихідного білого або сірого чавуну на два потоки, один з яких спрямовується безпосередньо у форму, а інший – спочатку піддається графітизувальному, сфероїдизувальному або карбідостабілізувальному модифікуванню в реакційній камері ливникової системи, а потім спрямовується в іншу частину форми. Можливе також модифікування обох потоків вихідного чавуну в двох реакційних камерах різними за функціональним призначенням модифікаторами.  3. Оптимальні результати внутрішньоформового графітизувального модифікування чавуну масою 10 кг, схильного до кристалізації з вибіленням, досягаються при використанні знепиленого феросиліцію ФС75 з розміром зерен 7,5±2,5 мм. Як заряд реакційної камери, який стабілізує карбіди заліза в структурі чавуну, схильного до кристалізації з графітизацією, рекомендовано нікель-магнієвий модифікатор НМг15 з розміром зерен до 10 мм, включаючи і пилоподібну фракцію. Для сфероїдизувального модифікування чавуну в ливарній формі доцільно застосовувати знепилений сплав ФСМг7 з розміром зерен 5,0±2,5 мм.  4. Карбідостабілізувальне модифікування сірого чавуну в одній боковині ливарної форми сплавом НМг15 і сфероїдизувальне модифікування сплавом ФСМг7 в іншій боковині призводить до диференціації структури і двократної різниці твердості білого і високоміцного чавунів лише в двобічній плиті з перерізом стінки 10 мм. За такими самими умовами в обох боковинах плити з перерізом стінки 25 мм кристалізується високоміцний чавун без вибілення однакової твердості 190…210НВ.  5. Після сфероїдизувального модифікування частини потоку білого чавуну сплавом ФСМг7 між боковинами двобічної плити з вихідного білого і модифікованого високоміцного чавунів досягається різниця у твердості у 140…170НВ. Однак у перехідній зоні термічного вузла виливка формується зона половинчастого чавуну. Зменшення площі контакту різнорідних чавунів знижує відносну площу перехідної зони. Графітизувальне модифікування частини потоку феросиліцієм ФС75 призводить до кристалізації двобічного виливка з сірого та білого чавунів з вузькою перехідною зоною половинчастого чавуну.  6. У результаті карбідостабілізувального модифікування сірого чавуну нижньої за розташуванням у формі частини виливка, паузи тривалістю 60…90 с для утворення на поверхні залитого метала твердої фази і доливання форми крізь другу ливникову систему без реакційної камери кристалізується двошаровий виливок висотою 50 мм з сірого чавуну з вибіленим нижнім шаром. Двократне модифікування вихідного сірого чавуну спочатку карбідостабілізувальним, а після паузи – сфероїдизувальним модифікаторами призводить до кристалізації в верхній частині порожнини форми перлітного високоміцного чавуну з кулястим графітом, а в нижній – вибіленого чавуну. За обома конструктивно-технологічними варіантами твердість зносостійкого шару складає 370…390, а матричної підкладки – 180…230НВ.  7. Диференціацією структури і властивостей білого чавуну сфероїдизувальним модифікуванням його частини досягається різниця твердості протилежних поверхонь двошарової плити 140…150НВ, яка може бути підвищена до 170…180НВ низькотемпературним феритизувальним відпалом. За аналогічним конструктивно-технологічним варіантом з графітизувальним модифікуванням кристалізуються двошарові виливки з білого і сірого чавунів з різницею твердості 200…220НВ.  8. Новий спосіб потребує індивідуальної оптимізації технологічних параметрів заливання форм і внутрішньоформового модифікування чавуну для кожного типорозміру виливків. Порушення відпрацьованих режимів може викликати появу оксидних плівок, усадкових і газових раковин, шлакових і піщаних включень в перехідній зоні між шарами виливка з білого та високоміцного або сірого чавунів.  9. Розроблений технологічний процес виробництва двошарових чавунних виливків витримав успішні промислові випробування на підприємствах. Планова собівартість виробництва двошарових чавунних виливків у 1,45…1,6 рази нижча, ніж монолітних виливків, виготовлених із сталі 110Г13Л. | |