

зняних ливарних заводів зарубіжними замовленнями. Створення нових марок високоміцних чавунів з підвищеним рівнем механічних властивостей та економічних технологій одержання з них литих виробів сприятиме поширенню їх застосування в різних галузях промисловості України, покращенню умов для розробки сучасної техніки підвищеної надійності, створенню нових або відновленню існуючих робочих місць, збільшенню експорту та конкурентоспроможності на світовому ринку.

Список літератури

1. Census of World Casting Production: Total Casting Tons Hits 112 Million // Modern Casting. – December 2019. – Vol. 109, No. 12. – pp. 22-25.
2. Бех Н. И., Александров Н. Н., Нуралиев Ф. А. Высокопрочный чугун сейчас и в будущем // Литейное производство. – 2018. – №5. – с. 2-5.
3. Mikoleizik P., Geier G. SiWind – development of materials for offshore wind power plants of the multi megawatt range // Casting Plant & Technology. – 2015. – Is. 2. – pp. 8-15.

УДК 669.15:546.28

В. Б. Бубликов, Ю. Д. Бачинський, Н. П. Моїсеєва,

С. М. Медвідь, В. О. Овсянников

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Тел.: 0444240050, e-mail: otdel.vch@gmail.com

ОТРИМАННЯ І ВЛАСТИВОСТІ ЗМІЦНЕНОГО ЛЕГУВАННЯМ КРЕМНІЄМ ФЕРИТНОГО ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

Проблема постійно зростаючої потреби машинобудівної промисловості у високоміцних чавунах з тимчасовим опором під час розтягування σ_B від 500 МПа до 600 МПа та відносним видовженням δ до 15 % вирішується шляхом легування α -твердого розчину (фериту) нікелем і (або) міддю, які не утворюють карбідів. Твердий розчин можна зміцнити також за рахунок легування чавуну більш дешевим кремнієм, який, на відміну від міді і нікелю, у високоміцних чавунах є основним елементом і його масова частка зазвичай не перевищує 2,9 %. За більшої масової частки в чавуні кремній виступає легувальним елементом, а в структурі отриманого чавуну не утворюються

карбіди і підвищуються його показники міцності. Однак за певної масової частки кремнію в розплаві, яка залежить від кількості шкідливих домішок (фосфор, сірка та ін.), способу модифікування, швидкості охолодження виливків і інших факторів, відбувається окрихчування чавуну, в результаті чого знижуються пластичність і ударна в'язкість. Сучасні технологічні досягнення відкривають можливість використовувати оптимальну кількість кремнію для легування з метою зміцнення α -твердого розчину і підвищення фізико-механічних властивостей високоміцного чавуну.

Отримано нові системні наукові результати щодо впливу зміцнення α -твердого розчину легуванням кремнієм при збільшенні його масової частки в діапазоні від 2,9 % до 4,6 % на формування структури і механічні властивості високоміцного чавуну у виливках. З підвищенням масової частки кремнію в високоміцному чавуні збільшується кількість графітної фази, знижується схильність до утворення відбілу і усадкових дефектів, підвищується ступінь феритизації металевої основи, що, в сукупності, сприяє підвищенню якості литих виробів.

Розроблено легований кремнієм феритний високоміцний чавун, що отримується модифікуванням в передкристалізаційному періоді, який характеризується високими значеннями міцності (σ_B від 550 МПа до 620 МПа, $\sigma_{0,2}$ від 420 МПа до 500 МПа) та пластичності (δ від 11 % до 17 %). За показниками міцності розроблений високоміцний чавун значно перевершує стандартні феритні марки з масовою часткою кремнію від 1,9 % до 2,9 % (ДСТУ 3925-99), а за пластичністю – феритно-перлітні. Важливою перевагою легованого кремнієм феритного високоміцного чавуну є більш рівномірний розподіл механічних властивостей та твердості виливків у литому стані і поліпшення їх оброблюваності різанням, в порівнянні зі стандартними феритно-перлітними марками ВЧ450-5, ВЧ500-7 та ВЧ600-3.

Одержані в роботі результати відкривають перспективу розробки нових спеціальних марок високоміцного чавуну з підвищеним комплексом механічних властивостей та експлуатаційних характеристик для виготовлення високонавантажених деталей транспортних засобів (маточин, кронштейнів, ресор, корпусів, блоків циліндрів, вихлопних колекторів, водил планетарних механізмів, гідроприводів, трансмісій), запірної і регулюючої трубопровідної арматури, газових турбін, компресорів, електричних машин, військової та іншої техніки.