

**Савуляк В.І., Янченко О.Б., Філіпченко А.В.**

*(ВНТУ, м. Вінниця)*

**РЕСУРСОЗБЕРЕЖНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ  
СПЛАВІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА ТИПУ ЧАВУНІВ З ДРІБНОЗЕРНИСТИМ  
КОМПАКТНИМ ГРАФІТОМ**

E-mail: vsavulyak@mail.ru

Провідну роль, порівняно з іншими ливарними конструкційними матеріалами в машинобудуванні, зберігають високовуглецеві сплави. За даними міжнародної організації ISSIM, світове виробництво литва з високоміцного чавуну різних марок складає більше 40 млн. тонн на рік та прогнозується щорічне збільшення на 1 млн. тонн.

Проблемою в забезпеченні таких обсягів литва є дефіцит модифікаторів, їх вартість, а також висока енергоємність процесів та їх технологічна нестабільність.

Враховуючи вищенаведене, розроблена технологія отримання чавунів з дрібнозернистим компактним графітом (ЧДКГ) достатньо високої міцності із певним запасом пластичності. При цьому компактна форма графіту досягається без модифікування магнієм та іншими присадками. Технологічний процес отримання чавуну з дрібнозернистим компактним графітом має технологічно стабільну технологію виробництва з незначною чутливістю до коливань хімічного складу шихти.

Компактна форма графіту забезпечується високим співвідношенням вмісту сірки та марганцю в чавуні [S/Mn], що досягається за рахунок легування чавуну сіркою при відповідному вмісті марганцю.

Висунута гіпотеза сфероїдизувальної дії елементів з високою пружністю парів у Fe-C розплавах. Розглянуто механізм створення «сірчистих мостиків» на бахромі графітоїдних включень у цих розплавах.

Сірка вважається шкідливою домішкою в сплавах заліза, але, у визначених співвідношеннях при легуванні чавуну, вона грає позитивну роль, прокращуючи механічні властивості металу.

За властивостями сірка – типовий металоїд, який утворює в металевих розплавах відповідні сульфідні. Згідно сучасної теорії графітизації, сірка відноситься до елементів-антиграфітизаторів, акцепторів валентних електронів у сплавах. Також потрібно врахувати, що сірка в кількості до 1% відносно добре розчиняється в рідкому залізі, але дуже погано у твердих  $\gamma$ - та  $\alpha$ - фазах, а також практично нерозчинна в цементиті.

Тому під час кристалізації вона випадає у вигляді сульфідів заліза та марганцю і фактично перестає впливати на термодинаміку графітизації, але на кінетику графітизації сульфідні можуть чинити сильний вплив.

Сірка, яка практично нерозчинна в цементиті, впливає на нього через активність вуглецю в системі і, таким чином, сприяє стабілізації Fe<sub>3</sub>C.

Розміри сульфідних включень визначаються інтенсивністю охолодження металу від температур, при яких сірка знаходиться в розчині, а також від вмісту домішок, які впливають на розчинність сірки.

Проведені експериментальні роботи по дослідженню чавунів з дрібнозернистим компактним графітом та підвищеним вмістом сірки показують, що легування чавуну сіркою не тільки підвищує механічні властивості, а також істотно підвищують зносостійкість, зменшують швидкість деградації виливків.

В структурі чавуну з дрібнозернистим компактним графітом та підвищеним вмістом сірки утворюються сульфідні складного складу, які позитивно впливають на його антифрикційні властивості, крім того зменшують коефіцієнт сухого треття, підвищують швидкість припрацювання.

Розроблена технологія отримання ЧДКГ, за рахунок підвищеного вмісту поверхнево-активного елемента (сірки) в чавунах до певного рівня, дозволяє

застосовувати високосірчистий український кокс при виплавленні чавуну, а також і інші недефіцитні та дешеві матеріали.