

УДК 669.775:669.182.71

Нехлюдов А.А.¹, Івахненко Є.І.²

¹ студ. гр. ІФ-518сп НУ «Запорізька політехніка»

² канд.техн.наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ФАКТОРІВ НА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИСОКОКРЕМНИСТИХ СПЛАВІВ ЗАЛІЗА

Висококремністі сплави заліза – феросиліди - застосовуються для роботи в умовах впливу кислих агресивних середовищ. Вони показують універсальні корозійні властивості при дії різноманітних кислот, не містять дефіцитних елементів, відносно дешеві і здібні замінити дорого вартісні матеріали(нержавіючу сталь, гартблей, титан).

Не дивлячись на високу корозійну стійкість застосування феросилідів обмежене через низькі технологічні властивості, механічної міцності та експлуатаційної надійності.. вирішення проблеми підвищення довговічності і надійності литих деталей визначається, перед усім, якісним виконанням технологічних заходів по всіх переділах .

На практиці виробництва виливок із висококремністих сплавів найбільш розповсюджені дефекти лиття – газові раковини, підкоркова та міждегдритна пористість, гарячі тріщини та інші. Утворення цих дефектів пов'язане з негативним впливом газів, розчинених в феросиліді (табл.1). Гази поглинаються металом із атмосфери печі(особливо під час плавки шихти, феросплавів) по ходу плавки в результаті складних дифузійних процесів, а також при транспортуванні та заливці металу в форми.

Таблиця 1 - Вміст газів в процесі плавки феросиліду

N п/п	Проба металу	Вміст газів		
		Водень, См ³ /100г	Азот, %	Кисень, %
1	За розплавом	12,2	0,0102	0,0128
2	Пічна перед випуском металу	4,2	0,0096	0,0067
3	Ківшева	3,96	0,0090	0,0059

За даними [1] при виплавці феросиліду рекомендовано застосовувати марки феросиліцію ФС 75 та ФС 45 ГОСТ 1415-93, в яких вміст алюмінію не повинно перевищувати 2%. Застосування феросиліцію інших марок, які мають відхилення у вмісті цього елементу, призводить до утворення газових та усадкових раковин та тріщин, зниження механічних властивостей , що може призвести до збільшення браку лиття до 70%.

Із таблиці 1 видно, що основна складова частина газів, які входять в феросилід, -водень, який володіє більшою швидкістю дифузій, чим кисень, азот та інші.

Відомо, що кремній знижує розчинність водню в рідкому залізі. В [2] відзначається, що при зростаючій присадці кремнію (до 15%) дифузійна рухливість водню знижується. Ймовірно це відбувається за рахунок того, що атоми кремнію утворюють міцні зв'язки з атомами заліза, сили взаємодії яких значно вище, ніж сили зв'язків атомів заліза з воднем. За даними [3] в процесі кристалізації кристали, що ростуть містять менше газу, ніж рідкий метал, який безперервно насичується газом. При пересиченні водень видаляється із металу в місцях, які мають контакт з атмосферою.

Специфіка виплавки високоремнистих сплавів заліза заключається в обов'язковому нагріванні (на 150...250°C вище $T_{кр}$) після введення всіх складових компонентів, що сприяє значному покращенню якості металу.

Для достатньо надійного визначення ступеню дегазації сплаву і раціональних засобів його розливу застосовують експрес-контроль рідкого металу за газовмістом [4] з використанням портативного газоаналізатора типу ЛЖТ.

Вміст вуглецю в заєвтектичних сплавах призводить до утворення крупних виділень графіту пластинчастої форми.

Вуглець в сплаві повинен відповідати евтектичному складу.

Введення міді та селену сприяє утворенню оболочок високо мідистих фаз, які дозволили ізолювати від матриці дисперсний графіт і не металічні включення, що ускладнює накопичення і дифузію газів і сплавів і суттєво впливає на такі параметри, як рідина течучість, теплопровідність, корозійна стійкість та інші.

Марганець відноситься до елементів, які не схильні до пасивації, тому швидкість корозії висококременистих сплавів в основному визначається вмістом кремнію. Кислотостійкість сплаву системи твердий розчин – комплексний карбід вище, ніж системи твердий розчин – графіт. Являючи аустенітоутворюючим елементом, марганець значно збільшує розчиненість вуглецю в γ – твердому розчині. Отримана в міждендритних проміжках структура перешкоджає утворенню крихкості сплаву.

Модифікування сплаву ванадієм приводить до утворенню в розплаві більшої кількості дрібних тугоплавких часток, що утворює предпосилання для об'ємної кристалізації. Вміст вільного азоту знижується за рахунок утворення карбонітридів ванадію.

Найбільший ефект дегазації досягається при комплексному модифікуванні спільно з ітрієм, який забезпечує переведення кисню та сірки із активного стану в пасивний. Таким чином, проведення дослідів по комплексному легуванню і модифікуванню при термочасовій обробці металу з застосуванням методів контролю показали, що використання раціонального управління металургійними факторами забезпечує високу ефективність при виробництві складно легованого корозійностійкого лиття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ващенко К.И Химическистойкие отливки из высококремнистых железо-углеродистых сплавов.-М.: Машгиз,1946.-131 с.
2. Самт В.И., Гельд П.В. Физика металов и металовведение.-1973.-Т.35. 1-С. 119-124.
3. Лакомский В.И., Явойский В.И. Газы в чугунах.-К.,1959.-166с.
4. Гедеревич Н.А., Ивахненко Е.И., Грушко В.Г. Метод экспресконтроля жидкого ферросилида// Республ.конф. «Неметаллические включения и газы в литейных сплавах». Тех.докл.-Запорожье,1988.-С.260с.