

вать как десульфурацию и модифицирование НВ, так и их флотацию продуктами восстановления.

### Библиографический список

1. Низяев К.Г. Десульфурация чугуна и стали магнием, восстановленным в зоне погруженной в металл электрической дуги / К.Г. Низяев, Б.М. Бойченко // Бюллетень НТЭИ. Черная металлургия. – 2007. – №11. – С.34-39.

2. Взаимодействие газо-паровой фазы с жидким чугуном при его десульфурации в зоне погруженной электродуги / Б.М. Бойченко, К.Г. Низяев, А.И. Перевозчиков и др. // Металлургическая и горнорудная промышленность. 2006. – №7. – С.174-177.

УДК 669.184

**К. Г. Низяев<sup>1</sup>, А. Н. Стоянов<sup>1</sup>, С. Б. Бойченко<sup>2</sup>, Е. В. Синегин<sup>1</sup>, Н. А. Арендач<sup>1</sup>**

1 – Национальная металлургическая академия Украины, г. Днепр

2 – Jansen Steel Tubes, Швейцария

### **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МИКРОЛЕГИРОВАНИЯ СТАЛИ ФЕРРОНИОБИЕМ ПРИ ВВОДЕ ЕГО В МЕТАЛЛ В КУСКОВОМ ВИДЕ И ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ**

Микролегирование стали осуществляли путём ввода кускового FeNb 65% в металл по верхнему тракту сыпучих на установке ковш-печь (УКП). Фракционный состав FeNb 65%, составлял 20-50 мм. Второй вариант технологии предполагал ввод FeNb в виде порошковой проволоки при помощи трайб-аппаратов. Скорость ввода проволоки составляла 150-222 м/мин.

Выплавку стали в конвертере проводили согласно действующей технологической инструкции. В качестве шихтовых материалов использовали десульфурированный чугун и углеродистый лом. На всех плавках производили промежуточное скачивание шлака на 6-7 мин продувки. После передачи стальной ванны на УКП производили продувку аргоном в течении 3-4 мин для выравнивания химического состава и температуры стали. Отбор проб и замер температуры металла производился автоматически. Температура начала обработки стали 1530-1550 °С, продолжительность обработки 0,5-1,2 ч. Ввод кускового и порошкообразного FeNb производили после выполнения всех корректировочных операций: десульфурация, нагрев, окончательное раскисление и легирование.

Состав FeNb согласно сертификату, входному контролю и химической лаборатории приведен в таблице.

Таблица – Содержание ниобия в феррониобии

Проба	Массовая доля ниобия, %	
	Nb кусок	Nb проволока
1 входной контроль	65,7	64,4
2 хим. лаборатория	65,2	65,0
3 хим. лаборатория	65,6	не отбиралась
Среднее	65,5	64,7
По бирке производителя	65,5	65,3

Провеска одного метра проволоки порошковой с феррониобием показала следующие результаты: вес наполнителя – 571,7 г, а согласно бирке производителя вес наполнителя в 1 метре проволоки – 590 г.

В ходе исследований проведено две серии по три плавки с обработкой кусковым и порошкообразным феррониобием. Расход кускового феррониобия составил 398 кг/пл., а расход порошковой проволоки – 511 кг/пл., при этом расход наполнителя FeNb составил 376 кг/пл. Среднее содержание ниобия в стали после усреднительной продувки перед обработкой FeNb составило:

- при обработке кусковым феррониобием – 0,00157 %;
- при обработке порошковой проволокой – 0,0016 %.

После обработки FeNb среднее содержание ниобия в стали:

- при обработке кусковым феррониобием – 0,02378 %;
- при обработке порошковой проволокой – 0,02389 %.

По результатам расчёта степень усвоения ниобия при обработке кусковым феррониобием составила 90,94 %, а при обработке порошковой проволокой – 96,46 %.