

## ОЦЕНКА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ И КЛАСТЕРОВ В СТАЛЯХ, ОБРАБОТАННЫХ КАЛЬЦИЕМ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СОВРЕМЕННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Карасев А.В.,<sup>а</sup> Горкуша Д.В.,<sup>б</sup> Комолова О.А.,<sup>б,в</sup> Григорович К.В.,<sup>б,в</sup> Йенссон П.Г.<sup>а</sup>

<sup>а</sup> *КТН Королевский Технологический Институт, Brinellvägen 23, SE-100 44  
Стокгольм, Швеция, e-mail: karasev@kth.se*

<sup>б</sup> *Национальный Исследовательский Технологический Университет «МИСиС», 119049, Москва, Россия*

<sup>в</sup> *Институт металлургии и материаловедения им. Байкова РАН (ИМЕТ РАН), Россия*

Модифицирование различных неметаллических включений (НВ) и кластеров добавлением Са было исследовано в образцах стали, раскисленной алюминием. После электролитической экстракции (ЭЭ) НВ из металлических образцов, характеристики нерастворенных включений и кластеров (такие как морфология, размер, количество и состав) в сталях до и после добавления Са были оценены с использованием сканирующего электронного микроскопа (ЭЭ+СЭМ метод). 1-2

Результаты, полученные в результате исследований включений после электролитического растворения образцов стали, были дополнены исследованиями фракционного газового анализа (ФГА). 3-4 Состав и объемные доли основных оксидных включений в образцах металлов до и после обработки кальцием были исследованы с использованием метода ФГА.

В этом исследовании методы ФГА и ЭЭ были успешно применены для исследований НВ и кластеров в стальных образцах, полученных в лабораторных экспериментах и на разных стадиях производства стали. Результаты, полученные с помощью обоих методов, хорошо согласуются. Более того, эти методы хорошо дополняют друг друга в отношении оценки модификации включений при обработке кальцием различных марок сталей.

### Литература

1. Karasev A.V., Suito H.: Metall. Mater. Trans. B, 1999, 30B, 259.
2. Karasev A.V., Jönsson P.G.: V-th International Conference on Process Development in Iron and Steelmaking (SCANMET-V), 2016, Luleå, Sweden, 7 p.
3. Krasovskii P.V., Gruner W., Grigorovitch K.V.: Steel Res. Int., 2006, 77, 50.
4. Karasev A., Gorkusha D., Grigorovich K.V., Jönsson P.G.: 10-th Inter. Conf. on CLEAN STEEL, 2018, Budapest, Hungary, f05-02, 7 p.