И. Л. Гоник, О. П. Бондарева, Э. В. Седов, П. В. Белицкий

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКСИДОУГЛЕРОДНОЙ КОМПОЗИЦИИ
НА СТРУКТУРУ ВЫПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА**

Волгоградский государственный технический университет

e-mail: gonik@vstu.ru

В статье рассмотрена возможность замены традиционных шихтовых материалов для выплавки стали на оксидоуглеродную композицию (окалиноуглеродные брикеты), изготовленную из отходов металлургического производства. Представлена возможность замены чугуна на брикеты для науглероживания расплава.

Ключевые слова: оксидоуглеродная композиция, окалиноуглеродный брикет, феррит, перлит, ледебурит, углерод, связующее, микроструктура.

I. L. Gonik, O. P. Bondareva, E. V. Sedov, P. V. Belitsky

**RESEARCH THE INFLUENCE OF COMPONENTS CARBON OXIDE
COMPOSITION ON STRUCTURE FORMED METAL**

Volgograd State Technical University

The article discusses the possibility of replacing traditional charge materials for steel smelting with an oxide-carbon composition (scale-carbon briquettes) made from metallurgical waste. The possibility of replacing cast iron with briquettes for melt carburization is presented.

Keywords: carbon-oxide composition, carbon-oxide briquette, ferrite, perlite, ledeburite, carbon, binder, micro-structure.

В современных условиях, когда повышаются требования к качеству металла, все большее значение приобретает качество сырья. Стальной лом и железо прямого восстановления не являются конкурирующими материалами. В шихте сталеплавильных агрегатов они могут дополнять друг друга, обеспечивая необходимый для производства той или иной марки комплекс свойств шихты – химический состав, технологичность, возможность механизации и автоматизации процесса плавки [1].

На кафедре «Технология материалов» ВолгГТУ была разработана технология изготовления окислитоуглеродных брикетов, которые являются перспективным шихтовым материалом, обеспечивающим высокую степень восстановления железа в металлургическом производстве [2].

Объектом исследований являлась композиция, составленная из оксидов железа (прокатная окалина) и углеродсодержащего вещества (графит); доля оксидов железа составляла 80 %, а доля углеродсодержащего вещества – 20 % от массы смеси. С помощью синтетического связующего материала, представляющего собой сложный оксидный комплекс на основе $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2\text{-CaO-B}_2\text{O}_5$, мелкодисперсные компоненты объединены в компактную систему – брикет.

Цель исследований состояла в оценке особенностей структуры железоуглеродистого сплава, полученного с применением окислитоуглеродной композиции.

Для оценки влияния компонентов окислитоуглеродной композиции на структуру выплавленного металла проведена опытная плавка в лабораторной индукционной печи.

Шихтовка плавки составила 4,4 кг и включала (% по массе):

окислитоуглеродную композицию – 9,1 %;
сталь 40 (ГОСТ 1050-88) – остальное.

Продолжительность плавки – 28 минут; раскисление проводили Al, выход годного составил 95,5 %. Из полученного металла были отлиты в земляную форму цилиндрические пробы для проведения химического анализа и металлографических исследований. Микроструктуру полученного сплава изучали в отожженном состоянии после травления микрошлифа 3%-м спиртовым раствором HNO_3 .

Использованная в шихтовке сталь 40 имела микроструктуру феррит-перлит, которая представлена на рис. 1.

Рис. 1. Микроструктура стали 40

В результате металлографического исследования было установлено, что структурными составляющими полученного сплава являются перлит и ледебурит. Микроструктуры исследуемого сплава представлены на рис. 2, а, б.

×100

а

×500

б

Рис. 2. Микроструктура сплава, полученного с применением ОУБ

При подготовке шихты для лабораторной плавки расчет показал, что при указанном ко-

личестве окислитоуглеродной композиции, по расплавлению металла, содержание углерода не

превышает 0,5 %. Однако структура полученного металла характерна для сплавов с содержанием углерода более 1 %. Это дает основание предположить, что при применении оксидоуглеродной композиции степень усвоения углерода выше, чем в случае применения передельного чугуна для науглероживания расплава.

В микроструктуре металла не обнаружено каких-либо признаков влияния компонентов связующего (например, силикатных включений). Это подтверждает наши предположения о том, что все компоненты связующего ассимилируются в шлаке. Роль их в изменении физико-химических свойств шлака требует отдельных исследований.

Заключение

1. Использование оксидоуглеродной композиции повышает степень науглероживания сплавов на основе железа.

2. Применение оксидоуглеродной композиции не вызывает дополнительного загрязнения металла оксидными включениями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Трахимович, В. И.* Использование железа прямого восстановления при выплавке стали / В. И. Трахимович, А. Г. Шалимов. – М. : Metallurgia, 1982. – 246 с.: ил. 22.

2. Пат. 2493271 РФ, МПК C22B1/24. Брикет для производства чугуна и стали / И. Л. Гоник, Н. А. Зюбан, Н. А. Новицкий [и др.] : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный технический университет». – № 2012120952/02 : заявл. 22.05.2012 ; опубл. 20.09.2013.

3. Электронный ресурс: <https://docplayer.ru/57730638-Atlas-mikrostruktur-zhelezouglerodistyh-splavov.html>