

УДК 669.162

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФЛЮСОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ХРОМОВОГО АГЛОМЕРАТА*

Нурмаганбетова Б.Н.¹, доцент (nbn2267@mail.ru)

Кель И.Н.², студент

Жданов А.В.², к.т.н., доцент

Экибастузский инженерно-технический институт имени академика К. И. Сатпаева

(141208, Казахстан, Экибастуз, ул. Энергетиков, 54а)

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

(620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19)

Аннотация. Проведена оценка изменения химического состава агломерата на основе хромитовой руды при добавке различных флюсующих добавок.

Ключевые слова: агломерация, хромитовая руда, флюс, глина, состав шихты.

Технологические проблемы агломерации хроморудного сырья связаны главным образом с высокой температурой процесса, обусловленной температурой плавления хроморудного сырья [1], снижение которой может быть обеспечено за счет добавок различных силикатных и алюмосиликатных материалов. Влияние этих добавок на температуру размягчения мелочи хромитовой руды, а, следовательно, и на температуру спекания аглошихты, отличается. Выбор флюса определяет конечный химический состав готового агломерата, главным образом содержание Cr_2O_3 и отношение Al_2O_3/SiO_2 , имеющее важное значение для степени извлечения хрома и формирования шлака при производстве высокоуглеродистого феррохрома. Шихтовыми материалами была хромовая руда Донского ГОКа (ДГОКа) и ряд флюсующих добавок.

Химический состав шихтовых материалов приведен в таблице.

Содержание Cr_2O_3 в агломерате при добавке 5 % силикатных флюсов (микросилика, кварцит) снижает-

ся до 46,22 – 46,24 %, а при добавке 10 % силикатных флюсов уменьшается до 43,52 – 43,58 % в сравнении с исходной рудой. Добавление алюмосиликатных материалов в количестве 5 – 7 %, обусловленное их влиянием на температуру размягчения хромитовой руды [2], уменьшает количество Cr_2O_3 в агломерате до 45,21 – 45,62 % при добавке 5 % и до 44,16 – 44,72 % при добавке 7 % алюмосиликатных материалов, но при этом существенно корректирует химический состав пустой породы: отношение Al_2O_3/SiO_2 , влияющее на состав шлака при выплавке высокоуглеродистого феррохрома, возрастает с 0,32 (в случае применения силикатных флюсов) до 0,37 – 0,44 при добавке различных глин.

Таким образом, оценено влияние различных флюсующих добавок на химический состав агломерата для производства углеродистого феррохрома. Рациональным вариантом с точки зрения формирования конечного шлака является отношение $Al_2O_3/SiO_2 = 0,53$ при $SiO_2 = 30$ %.

Химический состав шихтовых материалов

| Материал | Химический состав, % (по массе) | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|
| | Cr_2O_3 | SiO_2 | Al_2O_3 | MgO | CaO | FeO | S | P |
| Руда ДГОКа | 47,70 | 9,70 | 5,00 | 22,20 | 0,50 | 11,50 | 0,022 | 0,01 |
| Кокс Нижнетагильского металлургического комбината (86,55 % С, 13 % золы) | – | – | – | – | – | – | 0,40 | 0,05 |
| Зола кокса | – | 46,60 | 24,40 | 2,50 | 5,70 | 12,70 | – | – |
| Глина Бускуль | – | 51,80 | 29,60 | 3,07 | 0,30 | 11,63 | 0,03 | 0,03 |
| Глина Карасор | – | 59,90 | 18,30 | 0,93 | 0,83 | 15,42 | 0,03 | 0,03 |
| Глина Экибастуз | – | 58,24 | 15,88 | 2,95 | 1,30 | 7,10 | 0,03 | 0,03 |
| Кварцит | – | 97,60 | 1,20 | 0,10 | 0,50 | 0,27 | 0,025 | 0,014 |
| Микросилика | – | 95,50 | 0,53 | 1,04 | 0,42 | 0,74 | 0,03 | 0,02 |

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №14-03-31167.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Metallurgiya chuguna: Uchebnik dlya vuzov. – 3-e izd., pererab. i dop. / E.F. Vegman, B.N. Zherebin, A.N. Pokhvisnev i dr. / Pod red. Ю.С. Юсфина. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 774 с.
2. Нурмаганбетова Б.Н., Павлов В.А., Жданов А.В. и др. Изучение влияния микросилки на температуру размягчения хроми-

товой руды Донского ГОКа. // Инновации в материаловедении и металлургии: Материалы II Междунар. интеракт. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2013. С. 70 – 77.

© 2014 г. Нурмаганбетова Б.Н., Кель И.Н.,
Жданов А.В.

Поступила 25 июля 2014 г.

IZVESTIYA VUZOV. CHERNAYA METALLURGIYA = IZVESTIYA – FERROUS METALLURGY. 2014. No. 9. Vol. 57, pp. 70–71.

ESTIMATION OF INFLUENCE OF VARIOUS TYPES OF FLUXES ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF CHROMITE SINTER

Nurmaganbetova B.N.¹, Assist. Professor

(nbn2267@mail.ru)

Kel' I.N.², Student

Zhdanov A.V.², Cand. Sci. (Eng.), assist. Professor

¹ Ekibastuz Engineer-technical institute named after acad. Satpayev K.I. (54a, Energetikov str., Ekibastuz, 141208, Kazakhstan)

² Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (19, Mira str., Ekaterinburg, 620002, Russia)

Abstract. The calculation of sinter chemical composition from chromite fines and various silica and alumina-silica fluxing agents was made and described.

Keywords: sintering, chromite, flux, clay, charge composition.

REFERENCES

1. Vegman E.F., Zherebin B.N., Pokhvisnev A.N., Yusfin Yu.S., Kur-nov I.F., Paren'kov A.E., Chernousov P.I. *Metallurgiya chuguna: uchebnik dlya vuzov* [Ironmaking: Textbook for universities]. Yus-fin Yu.S. ed. Moscow: Akademkniga. 2004. 774 p. (In Russ.)
2. Nurmaganbetova B.N. *Izuchenie vliyaniya mikrosilki na temperaturu razmyagcheniya khromitovoi rudy Donskogo GOKa* [Study of the effect of microsilica on softening temperature of chromite ore from Donskoy Mining and Processing Plant]. In: Nurmaganbetova B.N., Pavlov V.A., Zhdanov A.V., Mysik V.F., Pankov D.A. *Innovatsii v materialovedenii i metallurgii: materialy II Mezhdunar. interakt. nauch.-prakt. konf.* [In-novations in materials science and metallurgical materials. II Intern. in-teractive sci.-pract. conf.]. Ekaterinburg, 2013, pp. 70–77. (In Russ.)

Abstract. This work was supported by the RFBR grant no. 14-03-31167.

Received July 25, 2014