

## EFFECT OF TEMPERATURE MODE OF LIMESTONE CALCINATION IN A ROTARY FURNACE ON LIME QUALITY

*Ansimov A.A., Postgraduate of the Chair “Metallurgy and Metallography” (ansimow@yandex.ru)*

*Merker E.E., Dr. Sci. (Eng.), Professor of the Chair “Metallurgy and Metallography”*

**Sary Oskol Technological Institute of National University of Science and Technology “MISiS”** (42, Makarenko microdistrict, Saryi Oskol, Belgorod Region, 309516, Russia)

**Abstract.** The influence of the temperature mode in the rotary furnace on lime quality is established experimentally in laboratory and industrial conditions with its impact on the slag mode during electric smelting of steel in electric arc furnaces.

**Keywords:** rotary furnace, burning mode, lime, limestone, temperature, slag formation.

### REFERENCES

1. Nekhlebaev Yu.P. *Ekonomiya topliva pri proizvodstve izvesti* [Fuel savings in the production of lime]. Moscow: Metallurgiya, 1987. 136 p. (In Russ.).
2. Bergauz A.L., Rozenfel'd E.I. *Povyshenie effektivnosti sgoraniya topliva v pechakh* [Improving the efficiency of fuel combustion in furnaces]. Leningrad: Nedra, 1984. 175p. (In Russ.).
3. Merker E.E., Agarkova T.V., Gubin V.V. Improving the efficiency of fuel combustion in rotary furnaces for lime roasting. *Byulleten'NTI “Chernaya metallurgiya”*, no. 5, 1995, pp. 28–30. (In Russ.).

Received August 18, 2014

УДК 621.793

## ИСПЫТАНИЕ ВОЗДУШНЫХ ФУРМ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ С БОРСОДЕРЖАЩИМИ ОБМАЗКАМИ

*Радюк А.Г., д.т.н., профессор, вед. научный сотрудник кафедры технологии и оборудования  
трубного производства (radjuk@rambler.ru)*

*Титлянов А.Е., к.т.н., старший научный сотрудник кафедры технологии и оборудования  
трубного производства*

**Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**

(119049, Россия, г. Москва, Ленинский пр., 4)

**Аннотация.** Для повышения стойкости и снижения тепловых потерь через воздушные фурмы использованы износостойкие борсодержащие обмазки с низким коэффициентом теплопроводности. Возможность решения поставленной задачи показана на примере испытания двух опытных фурм.

**Ключевые слова:** воздушные фурмы, стойкость, тепловые потери, борсодержащие обмазки.

В ОАО «Северсталь» в течение ряда лет для повышения стойкости воздушных фурм доменных печей применяют метод газотермического напыления алюминиевого покрытия на наружную поверхность фурмы [1], однако это недостаточно снижает тепловые потери.

Работу проводили как с целью повышения стойкости воздушных фурм, так и уменьшения тепловых потерь через их поверхность. Известно, что тепловые потери через фурмы составляют около 30 % всех тепловых потерь в доменной печи [2]. На фурмы с алюминиевым газотермическим покрытием были нанесены износостойкие борсодержащие обмазки с низким коэффициентом теплопроводности. Опытные фурмы были установлены

на доменной печи (ДП) № 5<sup>1</sup>. Стойкость опытных фурм сравнивали со средней стойкостью серийных, снятых по соответствующим причинам в период эксплуатации опытных фурм (табл. 1).

Стойкость фурмы № 45, снятой по причине «трещина по сварке», превысила среднюю стойкость серийных фурм более, чем на 30 %. Стойкость фурмы № 183, снятой по прогару рыла снизу, оказалась на уровне средней стойкости серийных фурм.

Тепловые потери на опытных и серийных фурмах представлены в табл. 2.

Отмечается снижение тепловых потерь на опытных фурмах по сравнению с серийными.

Для исследования материалов и режимов нанесения обмазки, а также корректной оценки экономической целесообразности использования фурм с обмазкой необ-

<sup>1</sup> В работе принимал участие Ю.И. Косенков

Испытание воздушных фурм с боросодержащими обмазками

Фурма	Прибор	Дата установки	Дата снятия	Стойкость, сут	Причина снятия	Средняя стойкость серийных фурм, сут
45	4	22.06.12	01.04.13	283	Трещина по сварке	186
183	35	18.10.12	25.04.13	189	Прогар рыла снизу	195

Сравнение тепловых потерь на опытных и серийных фурмах

Месяц, год	Тепловые потери, Мкал/ч			Экономия тепла, %	Тепловые потери, Мкал/ч			Экономия тепла, %
	ф.п. 34	ф.п. 35 (№ 183)	ф.п. 36	ф.п. 35 (№ 183)	ф.п. 3	ф.п. 4 (№ 45)	ф.п. 5	ф.п. 4 (№ 45)
Октябрь 2012 г.	186,2	181,3	208,3	8,1	–	–	–	–
Ноябрь 2012 г.	178,6	170,9	209,7	12,0	–	–	–	–
Декабрь 2012 г.	167,3	156,5	189,9	12,4	–	–	–	–
Январь 2013 г.	184,2	160,1	195,9	15,8	207,1	166,5	203,7	18,9
Февраль 2013 г.	193,0	164,0	198,6	16,2	216,2	168,6	202,4	19,4
Март 2013 г.	188,8	158,2	200,8	18,8	209,8	156,2	199,3	23,6
Апрель 2013 г.	202,3	165,2	206,9	19,3	204,3	160,6	201,7	20,9

ходимо увеличение числа опытных фурм, установленных на ДП № 5.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2303636 РФ. Способ подготовки к работе фурмы доменной печи / А.Е. Титлянов, А.Г. Радюк, С.М. Тихонов и др.; заявл.

29.06.05; опубл. 27.07.07. Бюл. № 21.

2. Бородулин А.В., Васильев А.П., Глушенко Е.Л. и др. Автоматизированные печные агрегаты и энергосберегающие технологии в металлургии // Тр. II Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, МИСиС, 3 – 5 декабря 2002). С. 424 – 426.

© 2014 г. Радюк А.Г., Титлянов А.Е.  
Поступила 29 июля 2014 г.

IZVESTIYA VUZOV. CHERNAYA METALLURGIYA = IZVESTIYA – FERROUS METALLURGY. 2014. No. 9. Vol. 57, pp. 68–69.

## THE TEST OF AIR TUYERES FOR BLAST FURNACES WITH BORON-CONTAINING COATINGS

**Radyuk A.G.**, Dr. Sci. (Eng.), Professor of the Chair “Technology and equipment for pipe production”

(radjuk@rambler.ru)

**Titlyanov A.E.**, Cand. Sci. (Eng.), Senior Researcher of the Chair “Technology and equipment for pipe production”

National University of Science and Technology “MISIS” (MISIS)  
(4, Leninskii pr., Moscow, 119049, Russia)

**Abstract.** The resistant boron-containing coatings with low thermal conductivity were used to enhance durability and to reduce heat losses through the air tuyeres. The possibility of solving the task was shown on the example of the trials of two experienced tuyeres.

**Keywords:** air tuyeres, durability, heat losses, boron-containing coating.

#### REFERENCES

1. Titlyanov A.E., Radyuk A.G., Tikhonov S.M. etc. *Sposob podgotovki k rabote furmy domennoi pechi* [A method of preparing the lance of blast furnace for operation]. Patent RFNo. 2303636, Byul. Izobrenenii no. 21, 2007. (In Russ.).
2. Borodulin A.V., Vasil'ev A.P., Glushchenko E.L. etc. *Avtomatizirovannyye pechnyye agregaty i energosberegayushchie tekhnologii v metallurgii: tr. II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Moskva, MISiS, 3 – 5 dekabrya 2002* [Automated furnace units and energy-saving technologies in metallurgy: Proceedings of the II Intern. scientific-practical conf. Moscow, MISIS, December 3–5, 2002]. pp. 424–426. (In Russ.).

Received July 29, 2014