



УДК 669.

Поступила 13.01.2016

**ТЕНДЕНЦИИ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ СТОЙКОСТИ  
ПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ ИЗДЕЛИЙ В РАБОЧЕЙ ФУТЕРОВКЕ  
СТАЛРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ В УСЛОВИЯХ  
ОАО «БМЗ – УПРАВЛЯЮЩАЯ КОМПАНИЯ ХОЛДИНГА «БМК»****MEASURES TO INCREASE LIFETIME OF PERICLASE-CARBONACEOUS  
PRODUCTS IN WORKING LINING OF STEEL-POURING LADLES  
AT JSC «BSW – MANAGEMENT COMPANY OF HOLDING «BMC»**

*И. А. БОНДАРЕНКО, А. К. ТУРЫГИН, А. Л. АРТАМОШИН, А. В. ВЕНГУРА, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Беларусь, ул. Промышленная, 37. E-mail: vov.icm@bmz.gomel.by*

*I. A. BONDARENKO, A. K. TURYGIN, A. L. ARTAMOSHIN, A. V. VENGURA, JSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zhlobin city, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: vov.icm@bmz.gomel.by*

*Проведен ряд мероприятий по эксплуатации сталеразливочных ковшей с рабочей футеровкой из периклазоуглеродистых изделий, направленных как на увеличение стойкости промышленно используемых изделий, так и на подбор альтернативных поставщиков данных огнеупорных материалов.*

*A number of actions were carried out during the operation the steel-pouring ladles with working lining of periclase-carbonaceous products, directed on increase of lifetime of industrially used products and on selection of alternative suppliers of these refractory materials.*

**Ключевые слова.** Рабочая футеровка сталеразливочных ковшей, стойкость, периклазоуглеродистые изделия, магнезиальный флюс, удельный расход.

**Keywords.** Working lining of steel-pouring ladles, lifetime, periclase-carbonaceous products, magnesian flux, specific rate.

Значительные проблемы на металлургических заводах связаны прежде всего с использованием и обслуживанием сталеразливочных ковшей, так как интенсивное развитие внепечной обработки стали превратило ковш в основной технологический агрегат. В нем производится большое количество металлургических операций на протяжении длительного времени и при интенсивном перемешивании стали. В связи с этим предъявляются очень высокие требования к качеству и надежности футеровки, обеспечивающей высокую стойкость и минимальный износ. На ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» уже более 30 лет ведется работа по увеличению стойкости рабочей футеровки сталеразливочных ковшей.

К рабочей футеровке сталеразливочных ковшей предъявляются следующие требования: устойчивость против коррозионного и эрозионного разрушения расплавленным металлом и шлаком, достаточная термостойкость, отсутствие химического взаимодействия с реагентами, вводимыми в металл при внепечной обработке, отсутствие значительной усадки при службе в условиях высоких температур.

До 2000 г. в рабочей футеровке сталеразливочных ковшей на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» применялись периклазохромитовые изделия, а также футеровка из тиксотропной алюмошпинельной наливной бетонной массы. Данные виды футеровки не отвечали современным требованиям: периклазохромитовые изделия имели сравнительно низкую стойкость – 17 плавков (стены, днище) и 12,7 плавков (шлаковый пояс); бетонная масса имела достаточно высокую стойкость по стенам и днищу – в среднем 71 плавку, но химический состав данной футеровки являлся дополнительным источником загрязнения кордовой стали оксидами алюминия. На основании этого было принято решение о применении в рабочей футеровке сталеразливочных ковшей периклазоуглеродистых изделий.

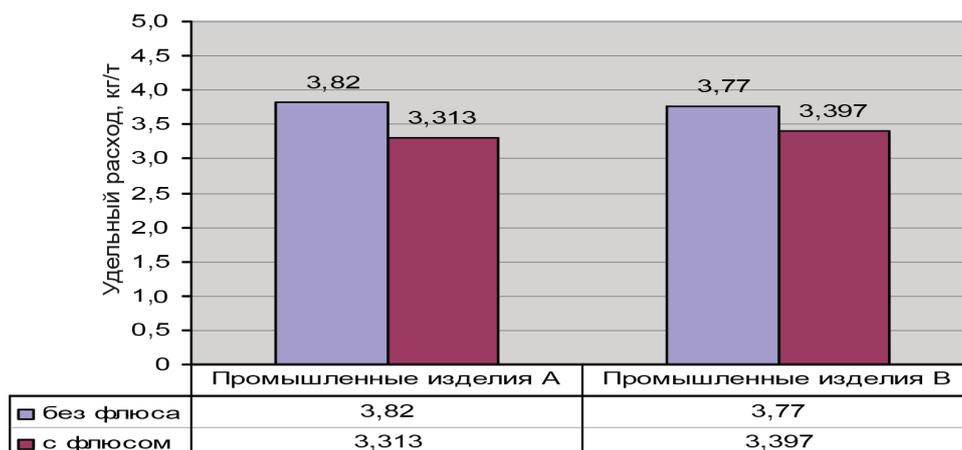


Рис. 1. Результаты, полученные при проведении испытаний магнезиального флюса в сталеразливочных ковшах ЭСПЦ

В настоящее время на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» футеровка 75% сталеразливочных ковшей (от общего парка ковшей) выполняется периклазоуглеродистыми изделиями, данная позиция занимает наибольшую долю в общем удельном расходе огнеупорных материалов при выплавке и разливке стали в ЭСПЦ.

С 2011 г. специалистами исследовательского центра проведен ряд мероприятий по эксплуатации сталеразливочных ковшей с рабочей футеровкой из периклазоуглеродистых изделий, направленных как на подбор альтернативных поставщиков данных огнеупорных материалов, так и на увеличение стойкости промышленно используемых изделий (на тот момент промышленно использовались периклазоуглеродистые изделия от двух поставщиков «А» и «В»).

Основным направлением по увеличению стойкости промышленно используемых периклазоуглеродистых изделий явилось испытание и внедрение в технологию присадки магнезиального флюса в стальковши с целью насыщения шлака оксидом магния (MgO) и снижения его негативного воздействия в большей степени на изделия рабочей футеровки шлакового пояса. Таким образом, при проведении испытаний удалось увеличить стойкость изделий шлакового пояса от поставщика «А» в среднем на 48% (с 31 плавки до 46 плавков), от поставщика «В» – в среднем на 82% (с 29 плавков до 53), тем самым, снизив общие удельные затраты на выполнение рабочей футеровки изделий поставщика «А» на 0,507 кг/т и поставщика «В» на 0,373 кг/т. Внедрение магнезиального флюса позволило эксплуатировать порядка 30% сталеразливочных ковшей от всего парка без проведения промежуточного ремонта шлакового пояса (рис. 1).

Целью подбора альтернативных поставщиков периклазоуглеродистых изделий для рабочей футеровки сталеразливочных ковшей являлось не только расширение конкурентной среды, но также и снижение удельного расхода за счет увеличения стойкости рабочей футеровки путем подбора периклазоуглеродистых изделий оптимальных для эксплуатации в условиях ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК».

За период с 2011 г. в рабочей футеровке сталеразливочных ковшей на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» были испытаны периклазоуглеродистые изделия от трех поставщиков, два из которых были одобрены к промышленному использованию, от третьего поставщика запланированы испытания опытно-промышленной партии. На сегодняшний день увеличение стойкости рабочей футеровки сталеразливочных ковшей с 2011г. составляет до 18% (стойкость футеровки при проведении испытаний увеличилась от 56 до 66 плавков).

Согласно утвержденному графику испытаний периклазоуглеродистых изделий для сталеразливочных ковшей, еще запланирована закупка опытных партий от трех поставщиков.

На рис. 2 приведены эксплуатационные характеристики периклазоуглеродистых изделий от различных поставщиков.

По данным гистограмм, отмечается тенденция к снижению удельных затрат периклазоуглеродистых изделий за счет увеличения стойкости футеровки. Следует отметить, что стойкость сталеразливочных ковшей с рабочей футеровкой от промышленно поставляемых поставщиков 2011 г. и в настоящее время находится на том же уровне, однако длительность нахождения металла в сталеразливочных ковшах увеличилась в связи с увеличением длительности обработки качественного сортамента стали и доли произ-

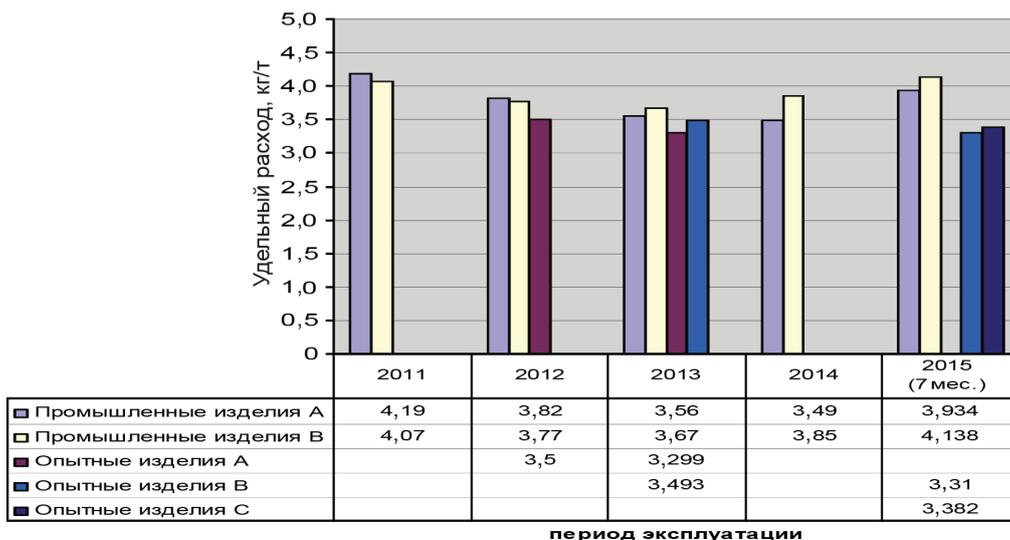


Рис. 2. Удельные расходы периклазоуглеродистых изделий в рабочей футеровке сталеразливочных ковшей от различных поставщиков

водства данных марок сталей. У поставщика «В» снижение стойкости также обусловлено периодической поставкой огнеупоров со снижением качества.

Проведенные мероприятия дают возможность прогнозировать дальнейшее увеличение стойкости рабочей футеровки сталеразливочных ковшей и снижение удельных расходов огнеупорных материалов. Так, при ломке рабочей футеровки ковшей отмечается запас ресурса огнеупоров для продолжения эксплуатации. Поэтому дальнейшую работу планируется направить на усиления отдельных зон футеровки.

### Выводы

В условиях ЭСПЦ ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» был проведен ряд мероприятий, направленных на увеличение стойкости рабочей футеровки сталеразливочных ковшей из периклазоуглеродистых изделий за счет внедрения магнезиального флюса и проведения испытаний изделий от альтернативных поставщиков. Полученные результаты показывают, что дальнейшее увеличение стойкости рабочей футеровки возможно за счет усиления отдельных зон футеровки.