



УДК 669.18.046

Поступила 06.09.2017

## УВЕЛИЧЕНИЕ СТОЙКОСТИ ФУТЕРОВКИ КОМБИНИРОВАННЫХ СТАЛРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕМОНТОВ

### INCREASE OF LINING LIFE OF THE POURING STEEL COMBINED LADLES DUE TO INCREASE OF NUMBER OF THE INTERMEDIATE REPAIRS

*Е. Е. УРБАНОВИЧ, И. И. ШКУЛЬКОВА, И. В. КОЛЕДА, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37.  
E-mail: ee.urbanovich@bmz.iron.by, spo.tu@bmz.gomel.by*

*E. E. URBANOVICH, I. I. SHKULKOVA, I. V. KOLEDA, OJSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zhlobin city, Gomel Region, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: spo.tu@bmz.gomel.by*

*На предприятии ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» сталеразливочные ковши футеруются штучными огнеупорными изделиями или применяется комбинированная схема футеровки, где стены и дно заливаются огнеупорными бетонами, а шлаковый пояс выполняется из штучных изделий. В связи с модификацией бетонной массы, поставляемой предприятием ООО «Кералит», а также в ходе эксплуатации сталеразливочных ковшей, футерованных комбинированным методом, было установлено, что степень износа рабочей футеровки стен и дна после первого промежуточного ремонта на дистанции в 55–60 плавов позволяет производить второй ремонт шлакового пояса с использованием ремонтного комплекта огнеупорных изделий.*

*At the OJSC «BSW» – management company of holding «BMC» steel pouring ladles are coated by piecework refractory products, or the combined scheme of lining is used where walls and the bottom are filled in with refractory concrete, and the slag belt is made with piecework refractory products. Due to the modification of concrete delivered by the LLC Keralit enterprise and also during operation of the steel pouring ladles it was established that coefficient of wear of working lining of walls and the bottom after the first intermediate repair after 55–60 fusions it is possible to make the second repair of a slag belt using a repair kit of refractory products.*

**Ключевые слова.** Огнеупоры, повышение стойкости, заливные массы, бетон, футеровка, экономия материалов.

**Keywords.** Refractories, increase in firmness, jellied masses, concrete, lining, economy of materials.

В настоящее время доля затрат на огнеупорные материалы для агрегатов ковшевой обработки стали может достигать 1,5% себестоимости металла даже без учета затрат на ремонты и потери при простоях выведенных на ремонт агрегатов. Поэтому повышение стойкости футеровки, определяющей межремонтный ресурс агрегатов, – одна из важнейших научно-технических задач.

Снижение удельных затрат за счет уменьшения стоимости огнеупорных изделий признано нецелесообразным, поскольку предопределяет потребление огнеупоров пониженного качества и снижения надежности работы агрегатов. Практика показала необходимость более сложного, комплексного подхода к проблеме стойкости огнеупоров – оптимизации условий их эксплуатации и рациональных конструктивных решений. В то же время некоторые пути решения данной проблемы встречают определенные трудности. Использование дифференцированной футеровки на агрегатах внепечной обработки стали осложняет задачу оптимизации технологического режима, поскольку ковшевой шлак взаимодействует с разными типами огнеупоров по ходу обработки и разлива стали.

С другой стороны, эффективность мероприятий по улучшению условий эксплуатации огнеупоров на практике ограничена чисто техническими факторами. Зачастую при футеровке имеются зоны повышенного износа, интенсифицированного, например, перепадами температур или особо высокими движениями расплавов, причем, именно эти зоны определяют стойкость всей конструкции в целом.

Таким образом, для увеличения срока службы футеровки необходимо использовать качественные огнеупорные материалы, качество которых будет подтверждено опытом их применения и статистикой стойкости.

Сталеразливочный ковш относится к основному металлургическому оборудованию и применяется для приема, транспортировки, обработки стали в ковше и разливки расплавленного металла. Надежность эксплуатации сталеразливочного ковша – непереносимое условие нормальной работы сталеплавильных цехов – в большей степени зависит от стойкости его огнеупорной футеровки.

На предприятии ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» сталеразливочные ковши футеруются штучными огнеупорными изделиями или применяется комбинированная схема футеровки, где стены и дно заливаются огнеупорными бетонами, а шлаковый пояс выполняется из штучных изделий. В связи с модификацией бетонной массы, поставляемой предприятием ООО «Кералит», а также в ходе эксплуатации сталеразливочных ковшей, футерованных комбинированным методом, было установлено, что степень износа рабочей футеровки стен и дна после первого промежуточного ремонта на дистанции в 55–60 плавов позволяет производить второй ремонт шлакового пояса с использованием ремонтного комплекта огнеупорных изделий.

Марки огнеупоров, применяемые для футеровки сталеразливочных ковшей, приведены в табл. 1.

**Таблица 1. Перечень применяемых огнеупорных материалов**

Зона футеровки	Применяемые материалы и изделия
<i>Футеровка в начале кампании сталковшиа</i>	
Футеровка днища и стен бетоном	SUPRAFEST CT2
	CERALIT CAST TL91013
Футеровка шлакового пояса	DALCALD PCHT 9812 R/Z
	ПУк 93 (95)-10-К
<i>Промежуточные ремонты</i>	
Футеровка шлакового пояса	DALCALD PCHT 9812/CH, ремонтный комплект
	МС 12, ремонтный комплект

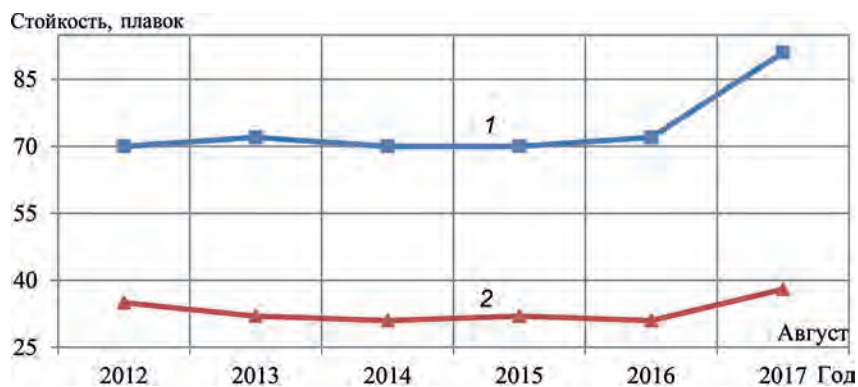
Технология дополнительных промежуточных ремонтов включает следующие стадии:

- после остывания сталеразливочного ковша по прохождению 68–75 плавов производится его установка в футеровочную яму для визуального осмотра дна и стен на наличие размывов и трещин;
- ломка шлакового пояса производится в металлический короб с частичной подломкой верхней кромки бетона с остаточной толщиной не менее 60 мм;
- установка опалубки производится по периметру стен сталеразливочного ковша с выполнением подливки бетоном для выравнивания места укладки ремонтного комплекта;
- снятие опалубки производится после естественного схватывания бетона (не менее 6 ч с момента окончания подливки);
- на выровненный слой стены производится укладка ремонтных комплектов следующих типоразмеров: ПУк 95–10-К 6/8, 6/20 толщиной 152,4 мм, DALCALD PCHT-9812/CH 15/8R, 15/30R толщиной 150 мм, марки МС12 15/8, 15/30 толщиной 150 мм.

Таким образом, применение данной технологии позволяет сократить затраты на эксплуатацию и повысить эффективность работы сталеразливочных ковшей. В табл. 2 и на рисунке приведены данные по стойкости ковшей, ремонтируемых по новой технологии, в сравнение с используемой ранее.

**Таблица 2. Сравнение стойкости ковшей**

Год	Стойкость стен и дна (плавов)	Стойкость шлакового пояса (плавов)	Удельный расход бетона, кг/т	Экономия средств из-за увеличения стойкости, руб.
2012	70	35	1,68	3 921,00
2013	72	32		
2014	70	31		
2015	70	32	1,19	
2016	68	31		
2017	90	38		



Динамика изменения стойкости: 1 – стойкость стен и дна; 2 – стойкость шлакового пояса

Таким образом, в условиях массового производства увеличение срока службы сталеразливочных ковшей приводит к экономии материалов и средств, что положительно сказывается на основных статьях расчета себестоимости, а следовательно, и на прибыли предприятия.