



ПЕРСПЕКТИВЫ ПОСТАВОК ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОАО БКО В ОАО НЛМК, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Проанализированы результаты и перспективы сотрудничества ОАО БКО и ОАО НЛМК в области производства, поставок и эксплуатации огнеупорных материалов для всех переделов металлургического производства. Указаны основные тенденции развития, направленные на совершенствование технологии и оптимизации параметров физико-химических характеристик огнеупоров. Проведенный комплекс мероприятий позволил повысить эффективность процессов производства чугуна и выплавки стали в условиях ОАО НЛМК, добиться снижения удельных показателей при получении единицы готового продукта.

Ключевые слова: огнеупоры, сотрудничество ОАО БКО и ОАО НЛМК, Центр совершенствования технологий и производства (ЦСТиП), футеровка, агрегат печь-ковш (АПК), сталеразливочный ковш, промежуточный ковш, конвертер, поставка огнеупорной продукции.

Боровичский комбинат огнеупоров (ОАО БКО) и Новоліпецкий металлургический комбинат (ОАО НЛМК) имеют многолетние партнерские взаимовыгодные отношения. ОАО БКО производит и поставляет в ОАО НЛМК широкий спектр высококачественных огнеупоров, в том числе ковшевых, коксовых, чугуновозных, доменных изделий, изделий для разливки стали (МНЛЗ), оксидоуглеродистых огнеупоров, рабочего слоя футеровки сталеразливочных ковшей и конвертеров, огнеупорных смесей и масс различного назначения, изделий из тиксотропных бетонов. Тесное сотрудничество обоих предприятий, накопленный опыт, производственные и научные ресурсы ОАО БКО позволяют увидеть пути повышения эффективности поставляемых огнеупоров. Стратегическая цель этого сотрудничества — не только сохранить взаимовыгодные отношения в области поставок огнеупорных материалов, но и расширить ассортимент, номенклатуру, качество и объем поставок серийной и перспективной огнеупорной продукции.

В связи с интенсификацией технологий коксохимического, доменного, сталеплавильного и сталеразливочного производства технические специалисты ОАО НЛМК предъявляют все более высокие требования к огнеупорным материалам, используемым в футеровке металлургических агрегатов. Специалисты ОАО БКО постоянно совершенствуют выпускаемую огнеупорную продукцию, используя послед-

ние достижения науки и техники. В научной базе ОАО БКО — в Центре совершенствования технологий и производства (ЦСТиП) с применением передового оборудования исследуются показатели физико-химических и технических свойств огнеупоров, разрабатываются инновационные технологии. ЦСТиП — это самостоятельное подразделение с 11-летним стажем успешной работы, оснащенная на современном уровне исследовательская база комбината для проведения обширного ряда исследований и экспериментов, коллектив высококвалифицированных специалистов в области технологии производства и исследования огнеупорных материалов (рис. 1). Структура занимается разработками новых высокотехнологичных проектов и совершенствованием существующих технологий [1]. ЦСТиП обладает всеми необходимыми ресурсами для оказания поддержки сторонним организациям в области оптимизации и совершенствования технологий производства огнеупорных материалов, исследования свойств сырьевых ингредиентов, полной расшифровки (анализа) состава и свойств существующих продуктов, разработки и получения огнеупоров необходимого набора физико-химических характеристик для достижения их максимального ресурса эксплуатации.

Комплексное решение проблем технологии разнообразных огнеупорных материалов с использованием научно-технического ресурса БКО и высококвалифицированного персонала



Рис. 1. Элементы научно-технической базы ЦСТП: а — лаборатория термических испытаний; б — установка для определения теплопроводности; в — система электронной микроскопии «Jeol 6380 LV»; г — установка для определения ТКЛР

позволило улучшить физико-химические и эксплуатационные свойства продукции, повысить стойкость элементов футеровки и экономическую эффективность производства стали на металлургических переделах ОАО НЛМК.

Продукция ОАО БКО соответствует заявленным показателям физико-химических характеристик, обеспечивая гарантируемую стойкость и безаварийную эксплуатацию металлургических агрегатов ОАО НЛМК на всех переделах металлургического процесса. Совместная планомерная деятельность технических специалистов ОАО БКО и ОАО НЛМК по оптимизации огнеупоров и повышению стойкости узлов и рабочих агрегатов аглофабрики, коксохимического, доменного и сталеплавильного производства (КЦ-1 и КЦ-2, МНЛЗ) дает положительные результаты. Концепция ОАО БКО масштабного взаимовыгодного сотрудничества в области поставок огнеупорной продукции заключается в оптимизации и снижении удельных затрат, внедрении эффективных материалов и ноу-хау, улучшении качества серийно поставляемых изделий на каждом переделе, системе скидков при комплектных поставках огнеупорных материалов, непрерывном мониторинге службы продукции

в условиях ОАО НЛМК, совместной работе по оптимизации процессов сталеплавильного производства.

Ниже представлены основные инновационные огнеупорные материалы и проекты, улучшающие технико-экономические показатели работы тепловых агрегатов ОАО НЛМК.

- В 2011 г. в конвертерном цехе № 2 (КЦ-2) ОАО НЛМК введены в эксплуатацию установка печь-ковш (АПК) и 330-т сталеразливочные ковши АПК, что привело к ужесточению условий эксплуатации футеровки [2]. В этой связи после детального изучения ужесточившихся условий эксплуатации металлургических агрегатов была осуществлена оптимизация дизайна кладки в сочетании с выбором оптимальных свойств огнеупорных изделий и подбором необходимых сырьевых ингредиентов для их производства. Проведена масштабная работа по усовершенствованию всей технологической линии выпуска изделий на производственной площадке в КНР для получения принципиально новых огнеупорных изделий с улучшенными физико-химическими свойствами. При эксплуатации усовершенствованной футеровки уже подтверждены гарантийные обязательства по стойкости 75 плавок [3]. Дальнейшая работа

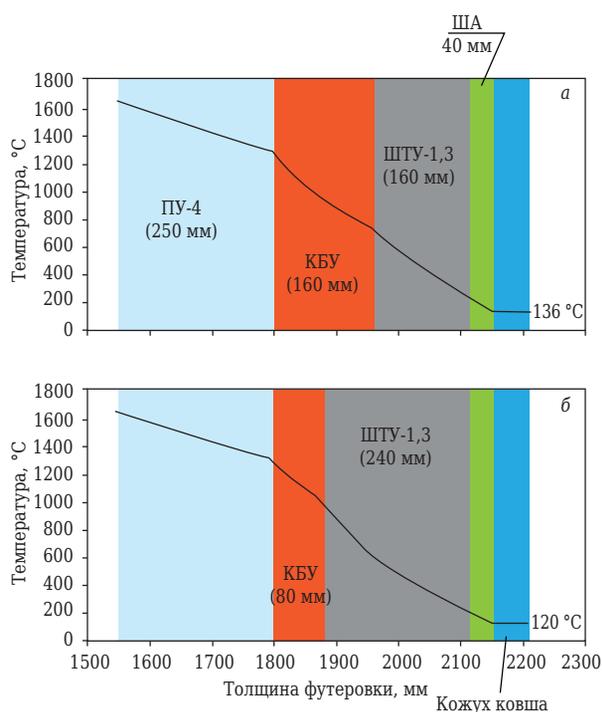


Рис. 2. Результаты теплового расчета дна футеровки 330-т сталеразливочного ковша

технических специалистов ОАО БКО и ОАО НЛМК по совершенствованию изделий и дизайна кладки обеспечит поэтапное достижение стойкости футеровки до 100 плавов, что является главным итогом общей деятельности.

• Следует отметить организацию совместного предприятия ОАО БКО — «Yingkou Jinhongyuan Meilu Ceramics Co., Ltd» с партнером, у которого в собственности: сырьевой карьер магнезита с запасом 25 млн т; завод по плавке магнезита; производство углеродсодержащих изделий мощностью 45 тыс. т в год с высокотехнологичным оборудованием, включая пресс «Лайс 2500» (с вакуумированием); производство неформованных огнеупоров на основе периклаза и бокситов мощностью 20 тыс. т в год. Таким образом, ОАО БКО имеет возможность покрытия рынка углеродсодержащими огнеупорами в объеме 85 тыс. т в год, которые производятся под контролем технических служб комбината.

• За счет использования эффективных теплоизоляционных материалов в 330-т сталеразливочных ковшах КЦ-2 можно существенно снизить тепловые потери в процессе эксплуатации ковшей, а также температуру на наружной поверхности бугары (кожуха сталеразливочного ковша). Согласно расчетам, замена одного слоя арматурной футеровки, выполненного изделиями марки КБУ (толщина 80 мм), на теплоизоляционный (изделия марки ШТУ-1,3) такой

же толщины позволяет сократить тепловой поток (тепловые потери) через дно ковша примерно на 15%. При этом расчетная температура на кожухе ковша снижается на 16 °С (рис. 2). При сохранении начальных тепловых потерь через дно сталеразливочного ковша замена одного слоя арматурной футеровки (80 мм) на теплоизоляционный (ШТУ-1,3) позволяет уменьшить общую толщину дна на 45 мм, что при сохранении свободного борта увеличивает вместимость ковша до 4 т.

• ОАО БКО с 2006 г. является серийным поставщиком периклазоуглеродистых огнеупорных изделий для футеровки конвертеров ОАО НЛМК: 350-т конвертера КЦ-2 и 160-т конвертера КЦ-1. Наряду с огнеупорами для кладки конвертеров в комплекты поставки входят также подварочные брикеты для ухода за футеровкой. Все кампании футеровки конвертеров выведены из эксплуатации в плановом режиме согласно производственным программам ОАО НЛМК, обеспечивая необходимые показатели стойкости. Ведется постоянная работа по увеличению ресурса эксплуатации футеровки за счет как оптимизации дизайна кладки, так и совершенствования применяемых периклазоуглеродистых огнеупорных изделий. Использование в инновационной футеровке 160-т конвертера специально разработанных изделий марки ПУ-1Б для усиления зоны загрузки и слива позволило обеспечить равномерность степени износа кладки. Оптимизированный огнеупор обладает улучшенными техническими характеристиками за счет использования сырьевых компонентов наилучшего качества и комплекса антиокислительных добавок, увеличивающих как сопротивление выгоранию углеродистой составляющей, так и противостояние механическим воздействиям в процессе эксплуатации. Применение инноваций позволило добиться стойкости футеровки конвертера КЦ-1 до 4234 плавов (вывод из эксплуатации в сентябре 2013 г.). В настоящее время осуществляется комплекс мероприятий по обеспечению стойкости серийных комплектов рабочей футеровки КЦ-2 до уровня 4000 плавов.

• Специалистами ОАО БКО предложены оптимизированная схема рабочего слоя футеровки промежуточного ковша КЦ-1 ОАО НЛМК и использование огнеупоров повышенной стойкости для разливки стали:

— усиление верхних рядов рабочего слоя футеровки промежуточных ковшей МНЛЗ № 4–6, лимитирующих стойкость, огнеупорными изделиями марки КБУ;

— применение в промежуточном ковше в качестве огнеупоров, регулирующих ско-

рость разливки: стопоров-моноблоков и стаканов-дозаторов с гарантированной стойкостью 16 плавков.

— использование в качестве устройств, позволяющих оптимально распределять потоки металла и примесей: турбостопов и перегородок с гарантированной стойкостью 16 плавков.

Внедряемые нововведения, направленные на повышение общей стойкости промежуточного ковша и усовершенствованных изделий для разливки стали на МНЛЗ КЦ-1 до 16 плавков, позволяют снизить общий удельный расход огнеупоров до 25 % и общие удельные затраты до 16 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тенденция динамичного развития металлургической отрасли заставляет ОАО БКО, как производителей огнеупорных материалов, постоянно совершенствовать выпускаемую продукцию, оптимизировать ее качество, в том числе за счет подбора необходимых сырьевых ингредиентов, использования ноу-хау.

Концепция сотрудничества между ОАО БКО и ОАО НЛМК в области поставок огнеупорной продукции по основным переделам металлургического процесса дает положительные результаты. За счет применения высокоэффективных огнеупорных материалов, оптимизации футеровки металлургических агрегатов, использования новых перспектив-

ных огнеупоров и непрерывного мониторинга службы продукции возможны повышение эффективности металлургического производства ОАО НЛМК и снижение удельного расхода огнеупоров и общих удельных затрат. Профессионализм сотрудников ОАО БКО позволяет находить оптимальные решения для эффективной эксплуатации рабочих узлов агрегатов и футеровок тепловых агрегатов в условиях высокой конкуренции на рынке, удовлетворять всем заявленным требованиям, обеспечивать гарантируемые обязательства перед потребителем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Сакулин, А. В.** Разработка современных высокоэффективных огнеупорных материалов / *А. В. Сакулин, В. В. Скурихин, Л. Ю. Громова, О. С. Федорова* // Новые огнеупоры. — 2012. — № 6. — С. 14, 15.
2. **Можжжерин, А. В.** Оксидоуглеродистые огнеупоры для комплектной футеровки металлургических агрегатов поставок ОАО БКО / *А. В. Можжжерин, В. А. Мусевич, А. П. Дука* // Новые огнеупоры. — 2009. — № 4. — С. 17, 18.
3. **Маргишвили, А. П.** ОАО БКО на рынке оксидоуглеродистых огнеупорных материалов / *А. П. Маргишвили, А. В. Можжжерин, В. А. Мусевич* [и др.] // Новые огнеупоры. — 2013. — № 1. — С. 10–13. ■

Получено 30.09.13

© А. В. Можжжерин, А. П. Маргишвили, В. А. Мусевич, Г. В. Филлин, А. П. Дука, 2013 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ



THERMEC '2013 — 8-я Международная конференция по современным материалам

2–6 декабря 2013 г. • г. Лас-Вегас, США

На конференции будут рассмотрены все аспекты обработки, изготовления, структуры как черных, так и цветных металлов, а также композиций, включая биоматериалы, топливные элементы, наноматериалы, стекла и другие современные материалы.

<http://www.thermec.org/template3s/>