

**СОВРЕМЕННЫЕ БЕЗВОДНЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ МАССЫ
ДЛЯ ЗАДЕЛКИ ЧУГУННЫХ ЛЕТОК ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ**
*Логвинков Сергей Михайлович, д.т.н., с.н.с., заведующий кафедрой
технологии, экологии и безопасности жизнедеятельности,
Харьковский национальный экономический университет им. С.Кузнеця,
Скородумова Ольга Борисовна, д.т.н., с.н.с., заведующий кафедрой
технологии пищевой промышленности,
Украинская инженерно-педагогическая академия,
Борисенко Оксана Николаевна, к.т.н., ст. преподаватель,
Харьковский национальный экономический университет им. С.Кузнеця,
Остапенко Игорь Анатольевич, к.т.н., генеральный директор,
ПАО «Кондратьевский огнеупорный завод»*

Эволюция составов, технологии неформованных огнеупорных масс, оборудования и способов заделки шлаковых и чугунных леток доменных печей осуществлялась под влиянием требований к повышению эффективности основного производственного процесса, экологической безопасности изготовления и применения леточных масс, технико-экономической целесообразности применения природных и техногенных исходных материалов, улучшению условий труда доменщиков. Первоначальные шамотно-глинистые композиции были дополнены графитсодержащим компонентом, который способствовал уменьшению смачиваемости чугунным расплавом, фактически не загрязнял расплав чугуна и повышал коррозионную стойкость. Стремление улучшить пластичность леточных масс мотивировало разработку составов с использованием комбинации глин, в т.ч. с применением органических пластификаторов и смачивателей графита. Необходимость регулировать сроки твердения леточных масс обусловила разработку составов с применением жидкостекольных связующих и минеральных вяжущих. Рациональность замены чешуйчатого графита на менее дефицитные и менее дорогие компоненты, - служила обоснованием для применения в леточных массах пековых композиций, кокса, кубовых остатков нефтепереработки и каменноугольных смол. Соответственно, проводилась и разработка отвердителей, антиоксидантов и модификаторов реологических характеристик для таких компонентов. Наличие канцерогенных бензопереновых соединений в пеках потребовало их замены на менее вредные ингредиенты, из которых наиболее широко опробованы фенолформальдегидные смолы с большим коксовым остатком и минимальным содержанием свободного фенола или формальдегида. Некоторые варианты замены графита предусматривали применение природных шунгитовых пород, полуфабрикатов электродной промышленности, отходов углеобогащения, боя корундокарбидкремниевых изделий. Составы масс, их гранулометрия и упруговязкопластические

характеристики корректировались и под влиянием совершенствования аппаратурно-технических средств для заделки леток. Вариантность разработок возростала из-за возможности выбора различных решений по организации фазового состава масс в условиях эксплуатации из исходных термодинамически неравновесных ингредиентов. Повышение требований к леточным массам, наряду с увеличением научно- и трудоемкости разработок, привело к их значительному разнообразию и отсутствию универсальных составов.

Цель настоящей работы предусматривала разработку состава леточной массы, отвечающего современному уровню доменного производства в Украине и оптимизированного по ряду эксплуатационных требований.

Прежде всего, требовалось исключение из состава леточной массы ингредиентов, вредность которых выше 4 класса опасности. Состав массы должен обладать универсальностью применения на машинах закрытия чугунной летки (пушках) разных типов – электрических и гидравлических, причем, с малым (менее 15 мин.) периодом выдержки в летке после закрытия выпуска. Реологические характеристики массы должны обеспечивать пластическое течение в рабочем диапазоне температур 60 – 90 °С и не требовать дополнительного подогрева пушки после первого прогрева, а полимеризация связующего должна происходить при температурах 200 – 360 °С. Состав леточной массы должен иметь хорошую адгезию к термообработанной массе, что требуется для быстрого наращивания до нормальной длины «оборванной» летки к следующему выпуску чугуна из домны. Состав массы должен быть сбалансирован по углеродсодержащим компонентам и антиоксидантным добавкам, исключая разгар летки при давлении дутья 2,5 – 3,0 атм. и обеспечивая спокойный, без разбрызгивания режим выдачи продуктов плавки, способствующий лучшему разделению чугуна и шлака в главном желобе и снижению потерь при норме расхода леточной массы 0,4 – 0,5 кг/т. Предел прочности заделанной летки должен обеспечивать ее открытие с использованием 1 – 2 буров. По экономическим показателям производство леточной массы должно на 20 -30 % быть лучше импортных аналогов на основе новолачных и резольных фенолформальдегидных смол или композитов типа «Raucholit», «Ferroclay», «Феностил-011» (массы фирм «Пуяннг», «Моравские огнеупорные заводы», «Калдерис» и др.).

С учетом отмеченных требований разработан состав леточной массы для производства на ПАО «Кондратьевский огнеупорный завод» в виде расфасованных брикетов до 10 кг. Гранулометрический состав наполнителя разработан с учетом ранее выполненных исследований [1 – 2] и представлен зерновыми фракциями (мм): 2,5 – 0. Основные кристаллические соединения – графит, β-кварц, α-кристобалит, муллит, каолинит, полевои шпат. В составе применено комплексное органическое связующее, учитывающее оптимальную совместимость с наполнителем [3

– 4] и обеспечивающее предел прочности при сжатии образцов леточной массы после термообработки при 360 °С в течение 1,5 ч. – не менее 15 МПа, а открытую пористость – не более 20 %. Общая влажность леточной массы до 2,0 %, кажущая плотность 1,8 – 1,9 г/см³. По технико-эксплуатационным показателям состав леточной массы находится на уровне лучших мировых аналогов при существенно сниженной стоимости.

Список литературы:

1. Логвинков С.М. Бикерамические плиты шибберных затворов с применением табулярного глинозема в корундографитовом рабочем слое / С.М. Логвинков, Д.А. Бражник, А.Н. Корогодская, Н.К. Кривцова, И.А. Остапенко // Зб. наук. Праць ПАТ «Укр НДІ Вогнетривів ім. А.С. Бережного». – Харків, 2011. – ФОП Азамаєв В.Р. - № 111. – С. 37 – 46.

2. Логвинков С.М. Выбор рационального гранулометрического состава безобжиговых огнеупоров / С.М. Логвинков, А.Н. Корогодская, Г.Н. Шабанова, Д.А. Бражник, Н.К. Кривцова, В.Н. Шумейко, И.А. Остапенко // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. – Київ: Знання. – 2011. - № 39. С. 52 – 57.

3. Логвинков С.М. Термолиз фенолформальдегидных связующих корундографитовых огнеупоров / С.М. Логвинков, О.Н. Борисенко, И.А. Остапенко // Тез. докл. межд. научн.-техн. конференции «Технология и применение огнеупоров и технической керамики в промышленности», 16 – 17 апреля 2013 г. – Харьков: Оригинал, 2013. – С. 9 – 10.

4. Логвинков С.М. Твердофазные реакции обмена в технологии керамики: Монография / С.М. Логвинков. – Харьков: Издательство ХНЭУ, 2013. – 248 с.

Логвинков Сергей Михайлович
пр-т Ленина, 9-а, м. Харьков, ХНЭУ, 61166, Украина
(057) 758-77-08
on_borisenko@mail.ru