

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 669.2

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ В КОНВЕРТЕРНОМ ШЛАКЕ

Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М.

Введение. В металлургической отрасли многих стран происходит катастрофическое уменьшение богатых и легко вскрываемых рудных месторождений, а также снижение содержания металлов в рудах черной и цветной металлургии указывают на необходимость особого внимания на повышение комплексности использования сырья, направленных на создание и внедрение научных разработок по переработке техногенных отходов металлургической отрасли [1-2].

В связи с чем в мировой практике медного производства особое внимание уделяется усовершенствованию технологии медного производства пирометаллургическим способом, снижению потерь металла в техногенных отходах и их переработка. Техногенные отходы медного и цинкового производства представляют собой серьезную проблему в регионах металлургической промышленности, поскольку они складываются в отвалах и исчисляются миллионами тонн, представляя опасность для окружающей среды [3-4].

Истощение запасов высококачественных руд цветных и черных металлов показывает, на необходимость либо сокращения (остановить) производства, либо вовлечения техногенных ресурсов. В связи с этим наступает время в металлургической отрасли, когда в качестве дополнительного техногенного ресурса можно рассмотреть шлаки медного производства, содержащие значительное количество меди 0,7-7% и железа выше 35% [5,6].

Основными оборотными продуктами медеплавильного производства являются

конвертерные шлаки. При их традиционной переработке путем заливки в отражательную печь извлечение меди составляет ~75 % [7].

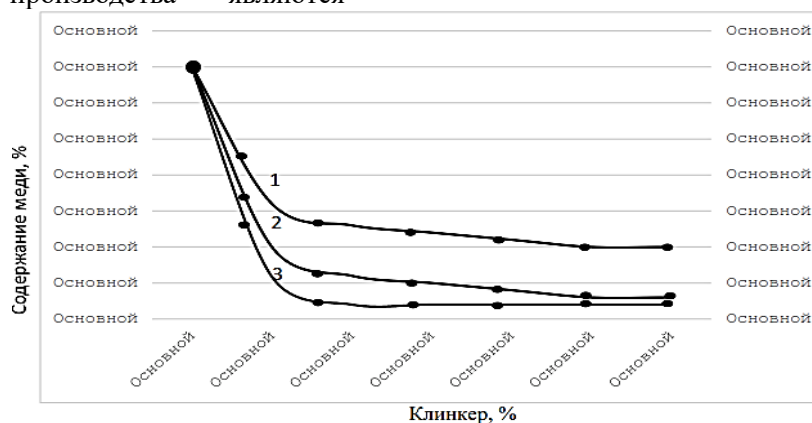
Экспериментальная часть.

Конвертерные шлаки являются также основным источником поступления магнетита в плавленный агрегат, что существенно ухудшает показатели плавки. Восстановление конвертерных шлаков с целью снижения содержания в них магнетита и меди положительно влияет на процесс их последующей переработки.

Представляет интерес оценка возможности использования для восстановления конвертерных шлаков одного из отходов цинкового производства - клинкера вельцевания. Как известно, до 40–50 % от массы клинкера составляют высокоэффективные восстановители - мелкодисперсный твердый углерод, углерод чугуна и металлическое железо.

Исследования восстановительных процессов магнетита конвертерного шлака проводили в лабораторных условиях Электрической печи Nabertherm (Германия) при максимальной температуре нагрева 1550 °С и промышленных печах – 80-тонных конвертерах металлургического цеха МПЗ АО «Алмалыкский ГМК».

Результаты и их обсуждение. Данные лабораторных экспериментов показали, что добавка клинкера в количестве 10–30 % от массы конвертерного шлака снижает содержание меди в конвертерном шлаке от 2,95–3,5 до 0,2–1,0% при снижении содержания магнетита в шлаке от 20 до 3–8 %.



1–10% клинкера, 2–20% клинкера, 3–30% клинкера

Рис.1 Зависимость содержания меди в конвертерном шлаке от количества загруженного клинкера

Опытно-промышленные испытания по подаче клинкера в промышленный конвертер проводили на одном из медеплавильных заводов. За время испытаний было переработано 420 т клинкера следующего состава, %: 2,6 Cu; 0,9 Zn; 37,6 Fe; 8,2 S; 18,9 SiO₂; 5,0 CaO; 12,0 C; 4,8 г/т Au; 250 г/т Ag. Клинкер подавали в конвертер совместно с кварцевым флюсом в течение всей продувки. Количество подаваемого клинкера составляет 5–15 % от количества перерабатываемого штейна.

В ходе опытно-промышленных испытаний было установлено:

- при загрузке клинкера температура в конвертере повышается на 50-100°C, что позволяет перерабатывать дополнительное количество оборотных материалов (табл.1). За весь период испытаний объем переработанных

оборотных материалов составил 22 % от массы штейна вместо 10 % за предыдущий месяц. Дополнительно было переработано 300 т накопленных ранее оборотных материалов;

- содержание меди в конвертерных шлаках колебалось в пределах 1,2–2,3 % и в среднем составило 1,8% при отчетном содержании - 3,5 %;

- снижения производительности конвертеров, дополнительного износа футеровки и изменения состава отходящих газов по SO₂ не отмечено.

Второй этап опытно-промышленных испытаний проводили на всех работающих конвертерах завода, было переработано 993 т клинкера. Содержание меди в конвертерных шлаках при загрузке клинкера составляло 1,4–2,5 %.

Таблица 1

Влияние добавки клинкера к штейну на количество перерабатываемых оборотных материалов (отношение количества штейна к количеству клинкера равно 9:1)

Дутье 10 ³ нм т/ч	Штейн т/ч	Клинкер т/ч	Оборотные материалы	
			т/ч	% к массе штейна
30	38,64		7,13	18,4
30	30,0	3,3	7,7	25,6
36	46,09		9,53	20,7
36	36,70	4,0	10,2	28,4
42	53,45		11,9	22,26
42	41,50	4,6	12,7	30,3
48	60,92		14,3	23,47
48	47,35	5,3	15,2	32,3

Таблица 2.

Состав полученных конвертерных шлаков, %

Cu	Au, г/т	Ag, г/т	SiO ₂	S	Fe
Без подачи клинкера					
3.0	2.8	12.2	19.2	1.2	60.3
3.4	9.0	43.2	21.3	1.0	59.1
3.2	2.5	22.8	23.6	0.8	58.1
3.4	3.2	17.6	19.5	1.8	56.8
3.4	3.2	17.6	19.0	1.8	61.5
С подачей клинкера					
2.4	1.0	4.8	19.1	1.9	66.6
2.0	1.2	6.0	24.2	1.8	60.6
1.9	0.8	5.0	21.0	1.0	64.3
1.2	0.4	6.2	24.8	0.4	61.2
1.4	0.4	4.8	26.0	0.9	63.0

Следует отметить, что помимо значительного снижения содержания меди в конвертерных шлаках наблюдается также резкое снижение содержания в них благородных металлов (табл. 2).

При конвертировании без подачи клинкера содержание золота и серебра в шлаках колебалось в пределах 2,5–9,0 и 12–43 г/т соответственно. При загрузке клинкера содержание золота и серебра в шлаках

находилось на уровне 0,4–1,3 и 2,8–7,6 г/т соответственно.

Тепловые балансы процесса показали, что приход тепла от сгорания кокса и окисления металлического железа клинкера в общем приходе тепла составляет ~14 %, т. е. введение клинкера в процесс конвертирования позволяет значительно увеличить количество перерабатываемых оборотных материалов.

Махмудова Ф.А., Максумова А.С. Синтез металлоорганических соединений на основе морфолина.....	254
Бозорова Н.Х., Каримова Г.Ш., Абдукаримова С.А., Тураев Э.Р. Полипропиленга хар хил қўшимчалар қўшиш орқали унинг физик-механик хоссаларини яхшилаш	256
Ахмедов О.Р., Хабибуллаев Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С. Получение и исследование деструкции диальдегидцеллюлозы в модельной среде	259
Хусенов А.Ш., Абдувохидова Ф.О., Абдуллаев О.Х., Рахманбердиев Г. Карбоксиметилирования инулина суспензионным способом	262
Дадажонов Г.А., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И. CdTe Квант нуқталари иштирокида молекуляр-импринтирланган кремнезем композити синтези	265
Сайдалиева У.Р. Исследование свойств композиционных материалов, используемых в пушно-меховых и кожевенных материалах	267
Фузайлова К.Р. Исследование свойств композиционных материалов, используемых в раскладках пушно-меховых полуфабрикатов	270
Rasulov A.A., Raupova B.Sh., Berdimurodov E.T., Akbarov X.I. Temir (II) va temir (III) tuzlari asosida magnetik zarrachalar olish	272
Shoobidov SH.A., Mamasobirov U.M. To'g'ritishli konussimon reduktorlarni ratsional konstruksiyalash ular detallarining yeyilishbardoshligini oshirishning garovi	275
Xasanov S.M. Magnit maydonining o'zgaruvchan kuchlanishga ishlaydigan uskunalarga ta'siri	280
Абдусаттаров А., Василевич Ю.В., Мурадов А., Матназаров Ю.О. Анализ деформационных свойств текстильных композитных материалов – препрегов	281
Samandarov E.Sh., Kodamboev P.K., Normamatov A.S., Juraev A.Sh., Mukhammadaliev Kh.G., Yakubov Y.Y., Safarov A.R. Nonlinear optical (NLO) materials: bis(2-methyl-4-nitroanilinium) hexachloro-Tin(IV) monohydrate. Quantum chemical calculations. Synthesis, crystal structure, hirshfeld surface analysis, crystal voids	285
Юсупова Г.Х. Гидротозалаш катализаторини ташувчисини тайёрлашда махаллий хомашё карбонатли полигортскит фосфат кислота тизимини ўрганиш	292

7. Вести из лаборатории

Негматов Ж.Н., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А. Современное состояние машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса и применения полимерных и композиционных материалов в их рабочих органах	295
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Абдукаххаров А.А., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Изучение и анализ фазовых структур материалов на основе смесей-полимер-полимерных композиций	297
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф. Исследование механизма окрашивания белкового волокна новыми красящими композициями	300
Муродов И.И., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Бозорбоев Ш.А., Негматов Ж.Н. О возможности повышения эффективности и работоспособности хлопковых машин и механизмов путем применения полимерных и композиционных материалов	301
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф. Исследование влияние процесса кращения на структуру окрашенных волокон	303
Талипов Н.Х., Худойберганов Э.Х. Исследование влияния новых красящих композиций на физико-механические свойства окрашенных шерстяных материалов	305
Касымова М.Н., Негматова К.С., Ганиева Д.Ф., Лапасова Ф.А. Применение неорганических наполнителей в составе гидроизоляционных обмазочных смесей на основе цемента	307
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Состояние и анализ фазовых структур и физико-механические свойства композиции из смесей эпоксидных и других полимеров	308
Каттаходжаев Д.Ю., Талипов Н.Х. Формирование структуры дигидрата сульфата кальция в производстве гипскартонных листов	310
Равшанов Ж.Р., Чатаева А.Б. Анализ интенсивности предварительно приработанного инструмента, а также его надёжности, стойкости и стабильности	312
Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Опытнo-промышленные испытания снижения содержания меди в конвертерном шлаке	317
Муродов И.И., Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Бозорбоев Ш.А. Исследование влияние технологических параметров литья под давлением на физико-механических свойств композиционных полиэтиленовых полимерных материалов на основе органоминеральных наполнителей	319