

В. Н. Захарченко, М. В. Ягольник*, К. В. Шмат*, Ж. В. Свириденко*

Объединение предприятий «Металлургпром», Днепропетровск

*Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

Резервы повышения эффективности работы доменных печей

Представлены способы повышения эффективности доменного процесса и производства железорудных окатышей.

Ключевые слова: шихта, окатыши, доменная печь, эффективность работы

Анализ способов совершенствования технологии производства чугуна показал, что основные рычаги влияния разработок металлургов направлены на снижение расхода скипового кокса и повышение производительности доменных печей.

Определение роли показателей колебаний характеристик компонентов шихты при развитии физико-химического процесса производства металла позволило установить условия достижения цели в указанных направлениях.

Из результатов исследований видно, что увеличение модуля основности железорудных агломерата и окатышей на 0,1 отн. ед. снижает расход скипового кокса на 1,5-1,8 %. Ограничение предела колебания содержания железа на 0,1 % позволяет снизить расход скипового кокса на 0,5-1,0 %. Увеличение содержания железа в доменной шихте на 1 % повышает производительность печи на 2,0-2,5 % и способствует сокращению расхода скипового кокса на 1,0-1,5 %. Снижение содержания фракций 0,3-0,5 мм на 1,0 % в агломерате и окатышах улучшает газодинамические условия процесса, вследствие повышения газопроницаемости столба шихты в печи. Все это позволяет увеличить количество дутья и повысить производительность агрегата на 0,7-1,0 % при сокращении расхода кокса на 0,3-0,5 % [1].

Стабилизация химического состава доменной шихты, в результате усреднения материалов, также является резервом. Ограничение количества пустой породы, вносимой в печь, способствует сокращению удельного расхода скипового кокса и увеличению производительности доменной печи за счет снижения количества шлака. Указанные изменения показателей не велики, чтобы считать их недостижимыми.

Решение данной задачи заключено в изменении качества подготовленного железорудного сырья – окатышей (в первую очередь). А именно, перейти на использование в доменном процессе безбентонитовых окатышей на флюсовой связке. Производство их возможно с использованием флюсовых связующих нового качества – карбонатной извести или комплексных активированных флюсов.

Проковка в доменной печи металлургического завода имени Г. И. Петровского опытной партии безбентонитовых окатышей, полученной в условиях

промышленной фабрики окомкования Центрального горно-обогатительного комбината (ЦГОКа) основностью 1,0 отн. ед. с использованием в качестве связующей добавки вместо бентонитовой глины карбонатной извести, показала положительные результаты.

При замене 1 т обычных окатышей на 1 т безбентонитовых расход известняка в печь снизился на 60-65 кг, а кокса на 5,3 %. Также снизилось количество шлака. Производительность доменной печи возросла на 3,5 %.

Исследования металлургических свойств окатышей опытно-промышленной партии по известным методикам с определением температуры размягчения, температуры начала плавления (т.н.п.), температуры начала фильтрации (т.н.ф.) и температуры окончания фильтрации (т.о.ф.) характеризовало величину зоны вязкопластичного состояния железорудных материалов в доменной печи, оказывающую существенное влияние на газодинамические условия плавки.

Повышение основности опытных окатышей и снижение в них Al_2O_3 приблизило их высокотемпературные свойства к свойствам агломерата. Т.н.п. опытных окатышей повысилась на 30 °С и лишь на 30 °С отличалась от т.н.п. агломерата. Т.о.ф. снизилась до 1410 °С, то есть стала меньше, чем у агломерата. Опытные окатыши расплавились в более узком температурном интервале (280 °С) в сравнении с обычными окатышами ЦГОКа (350 °С).

При вводе в шихту доменной печи опытных окатышей взамен обычных, при прочих равных условиях, следует ожидать перемещение границы начала шлакообразования на более низкие горизонты печи при сокращении зоны вязкопластичного состояния железорудных материалов. Такое изменение хода процесса должно увеличить газопроницаемость столба шихтовых материалов и способствовать улучшению распределения газового потока. Усадка слоя опытных окатышей фракции 10-15 мм в сравнении с обычными окатышами ЦГОКа снизилась с 46 до 18 мм, перепад давления в слое уменьшился со 107,8 до 62,7 Па, а степень восстановления увеличилась с 89,8 до 93,4 % [2, 3].

Однако доменщикам продолжают поставлять окатыши заниженного модуля основности на бентонитовой связке. Они вынуждены их использовать, ввиду

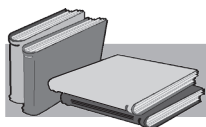
отсутствия альтернативного вида сырья, продолжая искать другие дорогостоящие способы решения своих проблем.

В то же время, подготовка и производство перечисленных видов заменителей бентонитовой глины на флюсовой основе в условиях работы фабрик окомкования не требуют использования нестандартного оборудования, новых материалов и высоких капитальных затрат. Наоборот. Освоение технологии производства окатышей с применением данных связующих позволит производителям за счет вывода из шихты бентонитовой глины, повышения содержания железа и степени офлюсования окатышей в широких пределах 0,8-1,3 отн. ед., получить высокий экономический эффект.

При этом производительность обжиговых машин на ГОКах повысится, как минимум, на 10 % при одновременном снижении расхода природного газа. Кроме того, при формировании сырых гранул, данные

связующие добавки, которые одновременно являются флюсующими материалами, обладают свойством равномерно распределяться в массе концентрата. Влага поглощается активно, способствуя сокращению времени формирования гранул равномерного гранулометрического состава. Показатели прочности безбентонитовых окатышей во влажном и высушенном состоянии выше показателей прочности окатышей на бентонитовой связке [4].

Производство безбентонитовых окатышей возможно на всех фабриках окомкования Украины, в том числе и на Полтавском ГОКе. Энергосберегающие технологии Национальной металлургической академии Украины разработаны с учетом особенностей процессов каждого из указанных производств. Использование такого сырья является, в прямом смысле, резервом повышения эффективности работы, как доменных печей, так и фабрик производства окатышей.



ЛИТЕРАТУРА

1. Юсфин Ю. С., Каменов А. Д., Бутканев А. П. Управление окускованием железорудных материалов. – М.: Металлургия, 1990. – С. 12.
2. Оценка металлургических свойств окатышей осн. 1.1, полученных добавкой различных флюсующих смесей / Г. А. Воловик, Н. А. Гладков, Васильев Г. П. и др. // Теория и технология подготовки мет. сырья к доменной плавке: Тез. докл. Всесоюз. научн. – техн. конф. – Днепропетровск, 1985. – С. 21.
3. Васильев П. Г., Алпаев Н. Е., Васюченко А. И. Некоторые особенности использования в доменной плавке окатышей КЦГОК основностью 1,0, офлюсованных карбонатной известью // Теория и технология подготовки металлургического сырья к доменной плавке: Тез. докл. Всесоюзной научн. – техн. конф. – Днепропетровск, 1985. – С. 27.
4. Промышленная апробация новой технологии производства окатышей, офлюсованных карбонатной известью / Ж. В. Свириденко, Г. Г. Ефименко, А. А. Готовцев и др. // Состояние и перспективы производства извести для нужд черной металлургии: Тез. докл. Всесоюзного научн. – техн. семинара. – Донецк, 1984. – С. 13.

Анотація

Захарченко В. М., Ягольник М. В., Шмат К. В., Свириденко Ж. В
Резерви підвищення ефективності роботи доменних печей

Представлено способи підвищення ефективності доменного процесу та виробництва залізорудних окатишів.

Ключові слова

шихта, окатиші, доменна піч, ефективність роботи

Summary

Zakharchenko V. N., Yagolnik M. V., Shmat K. V., Sviridenko J. V.
Reserves increase the efficiency of blast furnaces

The ways of improving the efficiency of blast furnace process and production of iron ore pellets.

Keywords

charge, pellets, blast furnace, efficiency

Поступила 04.06.14