

очистка зерен песка от пленок смолы за счет приведения массы смеси в псевдосжиженное состояние. Удаление пыли производится с помощью вентилятора 7 через циклон 8. Восстановленный песок из классификатора попадает в промежуточную емкость, а далее в камерный насос 9, с помощью которого по трубопроводу 10 пневмотранспортом он подается в бункер-накопитель восстановленного песка 11, из которого ленточным транспортером 12 регенерат подается на участок смесеприготовления.

Переработка отходов, образующихся в результате отбраковки стержней, а также просыпей стержневой смеси позволит сберечь средства завода за счет сокращения закупок свежих песков, а также снижения затрат на оплату расходов на захоронение отходов. Смеси, подвергаемые регенерации – бракованные стержни и просыпи от стержней по «Hot-box», «Альфа-сет» «Амин»-процессам.

При внедрении этой установки в СЛЦ № 2 «МАЗ» затраты на электроэнергию составят - 3695 руб., зарплата от выработки 1т регенерата -5263 руб., суммарные затраты: зарплата и электроэнергия - 8958 руб., затраты на ремонт и обслуживание установки - 2632 руб., стоимость выработки 1т регенерата - 11590 руб., затраты на приобретение свежего песка и захоронение отходов – 110200 руб. Экономия от 1т произведенного регенерированного песка составит 98610 руб.

УДК 669. 78.1

Процесс брикетирования мелкодисперсных и тонкодисперсных материалов

Студент гр.104325 Залесский П. А.
Научный руководитель – Невар Н.Ф.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Брикетирование - процесс получения кусков (брикетов) с добавкой и без добавки связующих веществ с последующим прессованием смеси в брикеты нужного размера и формы. Целью структурообразования мелких материалов является не только получение определенного размера кусков, но и создание в искусственных структурах комплекса заданных физико-химических свойств. В связи с этим существует закономерная причинно-следственная связь технологических параметров процессов структурообразования с качественными характеристиками подготовленных материалов.

Брикетирование мелкозернистых и тонкодисперсных материалов со связующими веществами – наиболее универсальный способ вовлечения в переработку ценных топливных, рудных и минеральных сырьевых компонентов, а также ряда техногенных отходов, которые по своему агрегатному физическому состоянию непригодны для непосредственного использования в технологических процессах и аппаратах. Отличительной особенностью процесса брикетирования является возможность изготовления брикетов из шихтовых смесей, эффективных для основных типов агрегатов металлургического передела.

К первому классу относятся самовосстанавливающиеся брикеты, то есть компоненты брикета состоят из оксидов железа и углерода, идущего на восстановление и науглераживание восстановленного железа. В условиях восстановительной и окислительной атмосферы это соотношение различно. Вторичным фактором регулирования соотношения углерод/оксиды железа является открытая пористость брикета, которая в одном случае привлекает восстановительный газ в печи для процессов, идущих в теле брикета, в другом, не дает доступа кислорода для дополнительного окисления углерода. Основным принципом работы брикетов данного класса является прямое восстановление оксидов железа углеродом за счет многочисленных и сильно развитых контактов этих составляющих внутри брикетов.

В этом случае большую роль играет фракционный состав компонентов, который должен быть достаточно мелким, то есть для кокса фракция - менее 3 мм, для оксидов - менее 5 мм. Данный тип брикетов в сталеплавильном переделе заменяет чугун или стальной лом и играет роль карбюризатора, в доменном – экономит кокс. Очень важно, чтобы содержание железа в брикете не было меньше композиционной шихты металлургического передела. Например, содержание железа в суммарной шихте доменных печей, работающих на передельном чугуне, составляет, в среднем, 44-45%. Применение железо-углеродо-содержащих брикетов с таким содержанием железа и выше не только экономит кокс, но и повышает производительность агрегата. Применение шламов, колошниковой пыли, пылей с электрофильтров, с этой точки зрения, ограничивается в составе брикетов.

Окисление углерода представляет собой сложную многостадийную гетерогенную реакцию, заканчивающуюся образованием газовой фазы в виде смеси оксидов CO и CO₂ с высокой энергетикой. Отсюда следует, что важнейшим показателем оксидо-железо-углеродосодержащих брикетов являются скорость окисления углерода и, следовательно, скорость восстановления оксидов железа, что особенно актуально для сталеплавильного передела.

Этот показатель определяется фракционным составом компонентов брикета. За счет развития твердофазных реакций восстановления железа углеродом в теле брикета при нагреве до 1150-1170 °С оксиды

железа восстанавливаются полностью, причем максимум скорости окисления углерода, равный 0,5% С/мин находится в интервале температур 1000-1050 °С, при этом начало твердофазного взаимодействия происходит при температуре 800 °С. При избытке оксидов в брикете, что важно при сталеплавильном переделе, окисление примесей расплава происходит за счет кислорода оксидов, при постоянном барботировании ванны жидкого металла выделяющимися СО и СО₂.

Ко второму классу относятся металлургические брикеты, в которые не добавляются углеродистые составляющие, то есть их основой является восстановленное железо, оксиды железа и флюсующее вяжущее. Технологическая задача этих брикетов состоит в создании фракционной шихты с высоким содержанием железа из мелкофракционных и тонкодисперсных материалов, к которым можно отнести отсев чугуновой дробы, чугуновую стружку, металлоотсевы, дробленую стальную стружку, окалину и т.п. В данном случае экономический эффект достигается за счет улучшения газодинамики процесса, повышения содержания железа в шихте, уменьшения потерь шихты. Данный тип брикетов наиболее приемлем для шахтных печей.

К третьему классу относятся специальные брикеты и совмещенные с первым и вторым классами. Например, брикеты на основе прокатной окалины, имеющие высокое содержание железа общего, закиси железа (до 60%), применяются как промывочный железосодержащий материал металлоприемников доменных печей, брикеты на основе титаносодержащих компонентов (в т.ч. металлоотсев феррованадиевого производства) наоборот – для наращивания гарнисажа.

Добавка мелкофракционных компонентов с высоким содержанием марганца предназначается для выплавки марганцовистых литейных марок чугуна. Это в равной степени относится и к остальным легирующим компонентам, необходимым при производстве чугуна и стали. Брикеты этого класса, с добавлением углеродистой составляющей, частично объединяют преимущества первого и второго классов, то есть экономят кокс, улучшают газодинамику, увеличивают содержание железа, вносят легирующие компоненты. В данном случае требования к фракционности углеродистой составляющей снижаются и допускается в отдельных случаях применение отсева кокса с доменных печей без предварительного помола.

Выводы

К несомненным преимуществам брикета можно отнести следующее:

- брикеты имеют правильную одинаковую заданную форму и фиксированный вес, в заданном объеме содержат больше металла, обладают более высокой прочностью и лучшей транспортабельностью;
- обладают более высоким удельным весом;
- экологическая безопасность брикетов (безотходность, отсутствие высоких температур при изготовлении);
- возможность применения в брикете в любом соотношении углеродосодержащего наполнителя для активизации процессов в металлургической печи (карбюризатор, восстановитель, энергоноситель);
- весь кислород в брикете остается активным;
- возможность использования в брикете всех видов тонкодисперсных железо-флюсо-легирующе-углеродосодержащих материалов.

Влияние термодеструкции фурановых смесей на эффективность механической регенерации формовочного песка

Студент гр. 1033016 Гуминский Ю.Ю.
Научный руководитель – Кирилов И.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью данной работы является усиление внимания регенерации формовочных и стержневых смесей с позиции температурных превращений в регенерируемом материале.

В современном литейном производстве повсеместно применяются синтетические органические литейные связующие материалы, как для изготовления форм, так и для производства стержней. После использования таких форм и стержней, отработанные материалы вывозятся в отвал, при этом происходит потеря значительного количества огнеупорного наполнителя, что отражается на рентабельности производства. Для повышения рентабельности зачастую применяются различные способы регенерации формовочных и стержневых песков.

Для смесей холодного отверждения на основе фурановых связующих смол наиболее распространен способ сухой механической регенерации, который может быть представлен ударным, оттирочным или смешанным типом. Однако усилие, а следовательно и энергетические затраты, которые необходимо приложить для регенерации огнеупорного наполнителя во многом зависят от температуры прогрева всей массы регенерируемого материала. При больших температурных градиентах по сечению формы может наблюдаться значительный перепад температур. Для слоев формы близких к отливке, температура может достигать 600 °С и