

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС СПЕКАНИЯ ЗОЛЬНОЙ ШИХТЫ В АГЛОПОРИТ

Мухаметжанова Айгерим Бекбулатовна

магистрант Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова, Казахстан, г. Павлодар

Туртубаева Меруерт Оразгалиевна

ассоциированный профессор, доктор PhD Павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова, Казахстан, г. Павлодар

Важными факторами, определяющим производительность агломерационной установки и качество готового продукта, являются процессы горения топлива в сырцовых гранулах и влияние температурного уровня процесса на структуру материала.

На основе результата процесса термообработки гранул, а так же в процессе их обжига может увеличиваться пористость слоя. Поэтому в результате в зоне охлаждения удельное гидравлическое сопротивление меньше, чем других зон. При этом повышение температуры зажигания верхнего слоя гранул без его расплавления позволяет усилить передачу тепла с верхнего слоя гранул к нижним слоям.

Как возможно объяснить влияние продолжительности обжига на показатели агломерации? Прежде всего это объясняется влиянием газовой среды в зажигательном горне. На каждый слой зажигаемых гранул в период внешнего нагрева поступает обедненный кислородом воздух. Недостаток кислорода замедляет скорость горения топлива, которые содержащегося в сырцовых гранулах в период внешнего нагрева. Когда по мере перемещения зоны горения от поверхности агломерируемого слоя до колосниковой решетки топливо начинает интенсивно выгорать в нагретом слое гранул лишь после прекращения подачи теплоносителя и температурно-тепловой режим спекания изменяется.

При разработке технологии производства аглопорита из золы ТЭС, прежде всего, встает вопрос о возможности получения термостойких и прочных гранул. Сырцовые гранулы не должны разрушаться при транспортировке и укладке на ленту агломашины, должны выдерживать давление вышележащих слоев шихты и не растрескиваться при термообработке.

Улучшение качества сырцовых гранул достигается введением в шихту добавок (суглинок, СДБ и др.), а также большое значение имеет содержание в шихте топлива. Избыток топлива приводит к сплавлению гранул в монолит. Оптимальное количество топлива, в первую очередь, зависит от плавкости сырья.

Данилов Б.П. считает, что при содержании в золе несгоревшего топлива более 25 %, следует вводить отощитель (глину и др.), а также им был получен аглопорит объемным весом 400-600 кг/м³, при содержании несгоревшего топлива в золе 10-30 %.

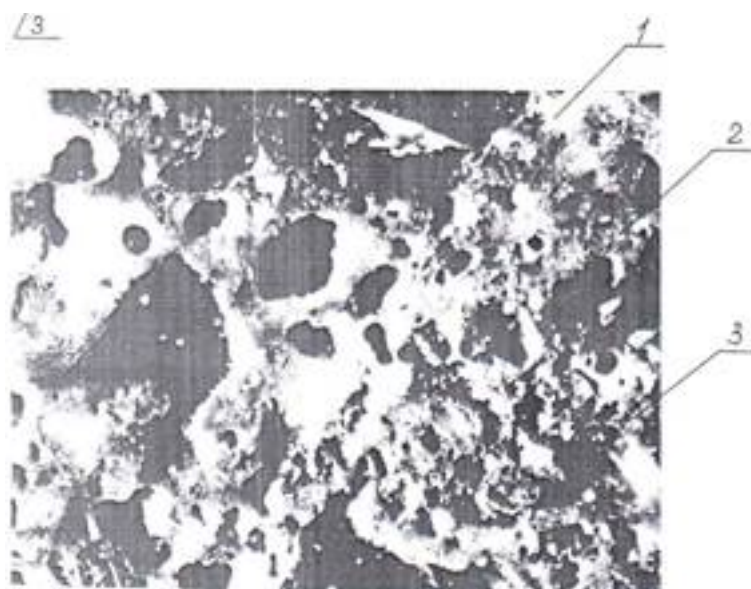
Несколько лет спустя, ВНИИстромом была проведена большая работа по поиску оптимального состава введения добавок в шихту, в зависимости от несгоревшего топлива в золе. С.Г. Васильков и М.П. Элинзон при содержании топлива 4 до 11 %, вводили глину, количество которой достигало 15-20 % веса золы. А при содержании 4,3-4,4 %) топлива, авторы на примере золы Иркутской ТЭЦ без дополнительного измельчения и без добавок получали аглопоритовый гравий. В работе приводятся результаты исследования, в которых

указываются, что оптимальным значением содержания несгоревшего топлива является 6–8 %), а т.к. в золе Фрунзенской ТЭЦ количество топлива превышает этот оптимум, они вводили в шихту бестопливную добавку - белостолбовский суглинок в количестве от 5 % до 30 %. Суммарное содержание топлива при этом составляло 7,2–9,7 %). По их мнению, добавка в шихту суглинка способствует ускорению перемещения зоны горения топлива. Причем, чем больше в шихте доля бестоливной добавки, тем значительнее прирост вертикальной скорости процесса обжига, а также выше прочность аглопоритового гравия и насыпная плотность.

Большое влияние на ход процесса собственно обжига оказывает количество воздуха, просасываемого через слой гранул: с увеличением количества просасываемого воздуха скорость перемещения зоны горения возрастает. Коэффициент выхода при разрежении в период спекания 800, 1200 и 1600 Па составил соответственно 0,787, 0,764 и 0,637. Основываясь на этих результатах, авторы этой работы сделали вывод, что увеличение разрежения в период обжига, даже, несмотря на повышение скорости процесса, является нецелесообразным.

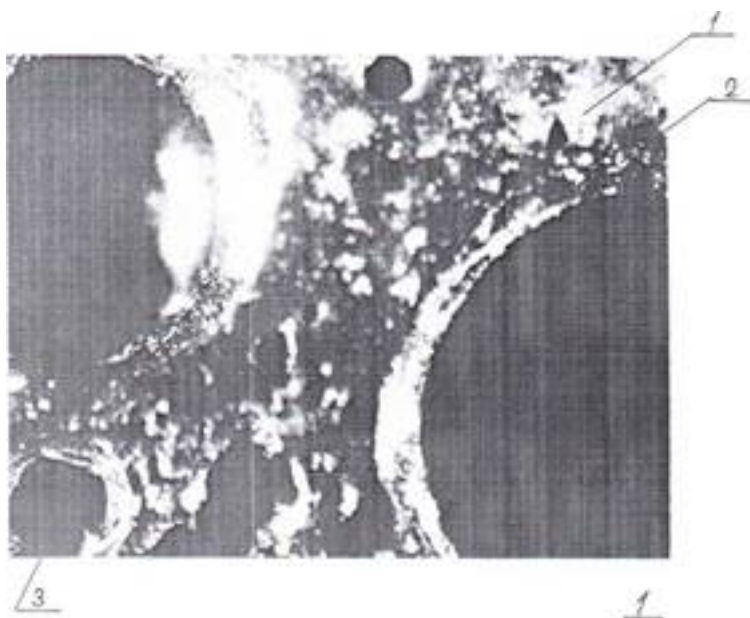
В. М. Уфимцев, М. Ф. Чебуков отмечают, что наличие в шихте 2 % топлива значительно улучшает условия обжига и повышает прочность аглопорита.

Область высоких температур позволяет расширить увеличение продолжительности внешнего нагрева верхнего слоя гранул. Тогда вследствие неравномерного горения твердого топлива в теле аглопорита формируется кавернозная структура. При рассмотрении рисунков 1–2, видно что при оптимальной температуре зажигания верхнего слоя гранул 1273 К и чрезмерной продолжительности обжига – 8 минут (рисунок 2) мы получили аглопорит, который представляет собой крупнопористый материал с насыпной плотностью 630–670 кг/м³. В результате так же можно сделать вывод и о том, что снижение продолжительности зажигания верхнего слоя гранул до оптимального уровня – 4 минут (рисунок 1) позволяет получить аглопорит с равномерной пористой структурой, без каверн. Значит, насыпная плотность аглопорита фракции 5–10 мм и 10–20 мм, снижается от 670 кг/м³ до 630 кг/м³ и от 630 кг/м³ до 570 кг/м³.



1 – расплав, 2 – монокристаллы силикатной фазы, 3 – поры

Рисунок. 1 Структура пористости аглопорита в зависимости от продолжительности зажигания верхнего слоя гранул при температуре 1273 К при продолжительности 6 мин



1 - расплав, 2 - монокристаллы силикатной фазы, 3 - поры

Рисунок. 2 Структура пористости аглопорита в зависимости от продолжительности зажигания верхнего слоя гранул при температуре 1273 К при продолжительности 8 мин

Вследствии изучения литературных данных, [1], определили, что отдельный элемент слоя (гранула) имеет две зоны: оболочку и ядро. Таким образом фазовый и химический состав этих зон различен. При выгорания углерода из гранулы в теле материала образуется различная газовая среда: в оболочке – окислительная, а в ядре восстановительная. Следует, на первых этапах низкотемпературной обработки (973–1173 К) в оболочке гранулы протекают процессы диссоциации и окисления железосодержащих минералов за счет диффузии кислорода воздуха. На этом периоде происходит разложение сидерита и гидроокиси железа по реакциям (1–3):



В последствии прогрева оболочки гранулы до температуры 1073–1273 К начинается интенсивное горение коксового остатка, в результате чего в оболочке создается восстановительная атмосфера и происходит восстановление ранее окисленного железа по реакциям (4–5):



По причине существенного снижения вязкости образующегося расплава (за счет перехода Fe^{3+} в Fe^{2+}) формируется тонкая пленка в зоне горения кокса. Образование такой оболочки затрудняет дальнейшую диффузию кислорода к ядру гранулы. Ширина оболочки при прочих равных условиях зависит от двух факторов: температуры и продолжительности обжига. Тогда повышение температуры обжига до 1373 К приводит к пиролизу коксового остатка ядра. И результатом пиролиза, является частичное восстановление оксидов железа в оболочке. Данный процесс происходит, так как при этой температуре ядро еще полностью не изолировано от оболочки образовавшимся расплавом. И в дальнейшем повышении температуры обжига, происходит расплавление минеральной части исходного сырья, а так же

интенсивное образование расплава в оболочке [2].

Список литературы:

1. Васильков Г.С., Хасянова Р.У., Виноградов Б.М. Особенности формирования структуры аглопоритового гравия из зол разливных ТЭС // Сб.тр.ВНИИСтрома. – 1973, № 31 (59). – С. 25–28.
2. Элинзон М.П., Васильков С.Г. Топливосодержащие отходы промышленности в производстве строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1980. – С. 66–78.