

Семакова В. Б., Каиков С. А., Семаков В. В.

ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», Украина

**Формирование повышенных коксовых слоев
конусным засыпным аппаратом доменной печи**

Эффективность работы доменной печи во многом определяется структурой столба шихтовых материалов, которая формируется при загрузке шихты засыпным аппаратом.

Для создания газопроницаемой коксовой насадки в печи необходимо, чтобы высота слоя кокса составляла не менее шести элементарных коксовых слоев – $6 d_k$, соответствующих среднему размеру куска кокса d_k .

Традиционно доменные печи, оборудованные двухконусным загрузочным устройством, загружаются циклом, состоящим из прямых подач и подач коксом вперед – ААКК \downarrow - n , КААК \downarrow - m , где n и m – количество прямых и подач коксом вперед в цикле соответственно. Прямые подачи подгружают рудными материалами периферийную зону, а подачи коксом вперед несколько снижают рудную нагрузку на кокс у стен печи, не подгружая рудными материалами центральную зону колошника.

При рудной нагрузке на кокс РН = 3,6 кг/кг загрузка материалов циклом из пяти подач ААКК \downarrow - n , КААК \downarrow - m (например, $n = 4$, $m = 1$) способствует формированию в столбе шихтовых материалов соответственно трех коксовых слоев высотой $h_k = 0,396$ м (при последовательной загрузке в печь двух скипов кокса), одного коксового слоя $h_k = 0,198$ м (при загрузке в печь одного скипа кокса) и одного слоя кокса $h_k = 0,595$ м (при загрузке в печь трех скипов кокса).

При среднем размере куска кокса $d_k = 40$ мм средние по сечению колошника высоты коксовых слоев, формируемых загрузкой одного, двух и трех скипов, составляют $5,0 d_k$, $9,9 d_k$ и $14,9 d_k$ соответственно, а высота рудного слоя – $0,428$ м.

Таким образом, при загрузке шихты циклом, состоящим из прямых подач и подач коксом вперед, неизбежно образуется тонкая прослойка кокса, ухудшающая газопроницаемость столба шихты в печи, которая компенсируется некоторым раскрытием периферийной зоны. Необходимая с точки зрения высокой газопроницаемости высота коксовой прослойки, формируемой при загрузке одного скипа кокса, обеспечивается при РН до 3,0 кг/кг.

При рудной нагрузке на кокс 4,6 кг/кг высота односиповой коксовой прослойки снижается до 0,155 м ($4,0 d_k$). Данная прослойка кокса не может создать полноценный газопроницаемый слой; является тонкой коксовой прослойкой в железорудном слое, состоящем из материалов четырех скипов.

Для создания повышенных слоев кокса, одинаковой высоты, формируемых их двух скипов кокса, в цикл загрузки необходимо ввести пятискиповую подачу КААКК↓, компенсированную в соответствии с рудной нагрузкой на кокс прямой подачей с утяжеленной рудной составляющей.

При максимальном заполнении объема скипа рудным материалом необходимо увеличить количество рудных скипов в цикле при неизменном количестве коксовых скипов, формирующих в столбе шихтовых материалов слои одинаковой высоты. При данной системе загрузки высота слоя кокса в столбе шихты увеличивается (h_k составляет в среднем по радиусу печи 0,341 м или $8,5 d_k$, что больше $6 d_k$) и обеспечивает достаточную газопроницаемость слоя шихты. Средняя высота слоя агломерата повышается до 0,471 м.

Для оценки качественного изменения рудных нагрузок по радиусу колошника при загрузке шихты указанными циклами с утяжеленной рудной составляющей прямой подачей проведено математическое моделирование расположения слоев компонентов на пологой поверхности засыпи перед загрузкой очередной подачи без учета перетока материалов к оси печи. На рисунке показаны результаты моделирования распределения относительных радиальных РН для цикла загрузки ААКК↓ - n , КААК↓ - m : 1 – при $n = 4$, $m = 1$; 2 – при $n = 3$, $m = 2$; дополненного прямой подачей с утяжеленной рудной

составляющей и пятыскиповой подачей КААКК↓ при соотношении прямых p и подач коксом вперед k : 3 – при $p = 4, k = 1$; 4 – при $p = 3, k = 2$.

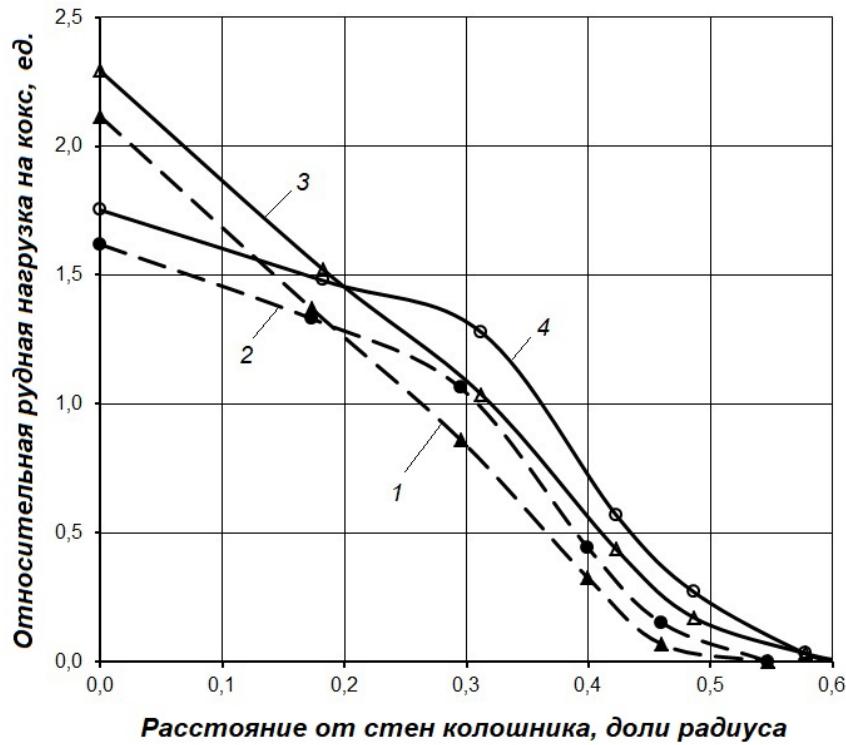


Рис. Распределение относительных рудных нагрузок по радиусу колошника доменной печи при разных циклах загрузки (пояснение в тексте)

Анализ радиального распределения РН показал, что при пологой поверхности засыпи циклы с большим количеством прямых подач (линии 1 и 3) существенно подгружают периферийную зону (РН более 2 ед.). Уменьшение количества прямых подач с 4 до 3 в цикле из 5 подач способствует снижению РН у стен печи на 0,5 ед. за счет некоторого перераспределения рудного гребня к оси печи (линии 2 и 4). Для усовершенствованных циклов загрузки (линии 3 и 4) относительная РН на кокс в периферийной и промежуточной зонах колошника повысилась на 0,19 ед. при некотором сокращении площади осевой отдушины в сравнении с циклом ААКК↓ - n , КААК↓ - m (линии 1 и 2).

Увеличение протяженности рудного материала по радиусу колошника без снижения газопроницаемости шихты за счет увеличения высоты коксовых прослоек способствует повышению степени использования восстановительной способности газового потока на 1-2% с соответствующей экономией кокса.