

*Е. О. Харченко, М. В. Сидоров, М. И. Сибатуллина,  
С. Р. Миникаев, Д. М. Кузнецов*  
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г. И. Носова»,  
г. Магнитогорск,  
*eo.mgtu@mail.ru*

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВЫХОДА КОМПОНЕТОВ ШИХТЫ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ ИЗ БУНКЕРА БЗУ ЛОТКОВОГО ТИПА**

Установлено влияние последовательности расположения компонентов шихты в бункере БЗУ и расхода материалов на равномерность поступления их в колошниковое пространство. Выявлено, что наиболее равномерно компоненты шихты поступали при расположении в нижней части бункера 60 % агломерата от общего его расхода, затем добавочных материалов, в том числе окатышей, после чего оставшихся 40 % агломерата.

*Ключевые слова:* доменная печь, бесконусное загрузочное устройство, поступление шихты из бункера БЗУ.

The influence of the sequence arrangement of the components of the charge in the hopper of the bell-less charging device and consumption of materials on the uniformity of their income in the throat space is revealed. Revealed that the most uniformly charge components arrived at the location at the bottom of the hopper 60 % of the total the sinter his expense, then additional materials, including pellets, after which the remaining 40 % of the sinter.

*Keywords:* a blast furnace, a bell-less charging device, an income of the charge to the hopper of the bell-less charging device.

Равномерное распределение шихты и газа по окружности печи обеспечивает ровный ход доменной плавки, что положительно сказывается на удельном расходе кокса и производительности [1]. На доменных печах, оснащенных компактным БЗУ лоткового типа, сложно обеспечить равномерное распределения компонентов шихты по окружности. В связи с этим на печах с БЗУ лоткового типа градиент температур по периферии зачастую выше, чем с конусным загрузочным устройством.

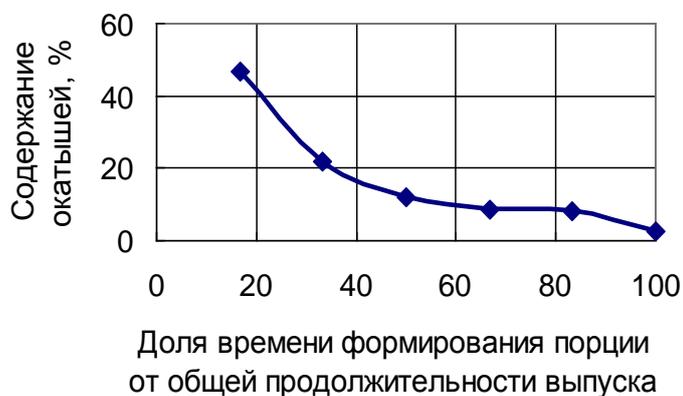
На равномерность поступления материалов в колошниковое пространство печи в значительной степени влияет расположение компонентов шихты в бункере БЗУ относительно друг друга. При этом рациональное размещение материалов зависит от расхода каждой из них [2, 3].

Для выявления рационального режима загрузки шихты в доменную печь провели серию опытов на физической модели однокотлового ком

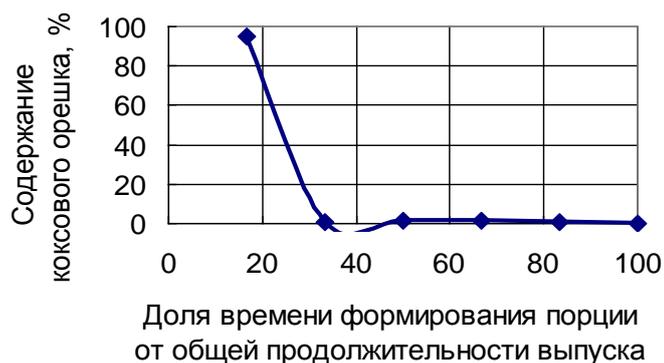
пактного загрузочного устройства лоткового типа, изготовленной в масштабе 1:5 по отношению к линейным размерам БЗУ доменных печей № 2, 4, 6 ОАО «ММК» [4, 5].

Исследовали равномерность поступления компонентов шихты из бункера БЗУ при расположении окатышей совместно с добавочными материалами под агломератом, в среднем его слое и над ним. Суммарный расход коксового орешка, марганцевой и железной руд изменяли в интервале 1,6–16 кг, что соответствовало 200–2000 кг/подачу реальной печи полезным объемом 1370 м<sup>3</sup>. Доля окатышей составляла 30 % от железорудной части шихты. Добавочные материалы располагали тем дальше от выпускного отверстия, чем выше насыпная плотность.

При расположении добавочных материалов в нижней части бункера БЗУ, после чего агломерата при суммарном расходе добавок 1,6 кг последовательность выхода компонентов шихты из бункера соответствовала рис. 1–3.



*а*



*б*



Рис. 1. Содержание окатышей (а), коксового орешка (б) и агломерата (в) по мере истечения их из бункера БЗУ в смеси друг с другом, при суммарном расходе добавок 1,6 кг и расположении их под агломератом

Согласно рис. 1 (а, б) в первых порция наблюдали высокое содержание окатышей и добавочных материалов, так как они располагались в нижней части бункера БЗУ под агломератом. Напротив, в начальный момент времени истечения шихты из бункера выход агломерата был незначительным и составлял 3,2 %. По мере выпуска шихты содержание агломерата увеличивалось и достигало своего максимума по истечении 70 % времени.

При увеличении расхода добавочных материалов они совместно с окатышами поступали равномернее (рис. 2). Увеличение материала, располагающегося под агломератом, сопровождалось смещением максимума выхода агломерата до 90 %, при расходе добавок 8,8 кг и 100 % при – 16 кг.

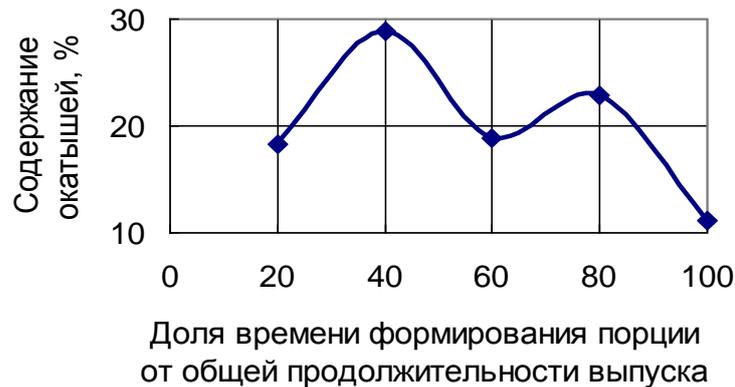


Рис. 2. Содержание окатышей по мере истечения их из бункера БЗУ в смеси с агломератом и добавочными материалами при суммарном расходе добавок 16 кг и расположении их под агломератом

При расположении 30 % окатышей от железорудной части шихты и 1,6 кг добавок в среднем слое агломерата максимальное его количество поступало в начальный момент времени выпуска шихты. По мере истечения

ее из бункера содержание агломерата снижалось (рис. 3). Увеличение расхода добавочных материалов сопровождалось повышением равномерности поступления агломерата (рис. 4). В условиях загрузки добавок в средний слой агломерата наиболее высокую равномерность поступления компонентов шихты наблюдали при суммарном их расходе 8,8 кг.

В условиях расположения добавочных материалов в верхней части бункера над агломератом увеличение их расхода отрицательно влияло на распределение всех компонентов шихты.

Таким образом, наиболее равномерно компоненты шихты поступали при расположении в нижней части бункера 60 % агломерата от общего его расхода, затем добавочных материалов, в том числе окатышей, после чего оставшихся 40 % агломерата.

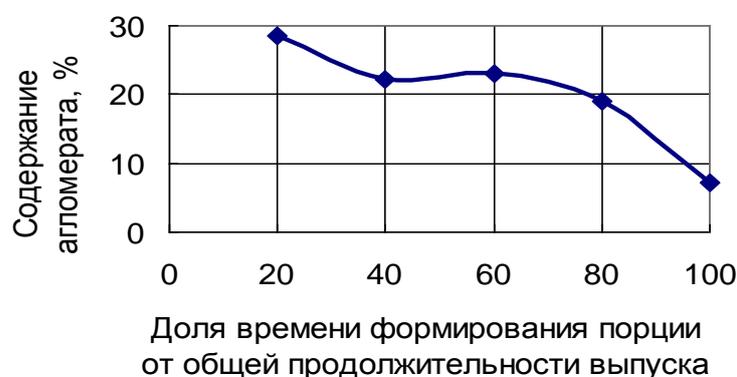


Рис. 3. Содержание агломерата по мере истечения его из бункера БЗУ в смеси с окатышами и добавочными материалами при суммарном расходе добавок 1,6 кг и расположении их в среднем слое агломератом

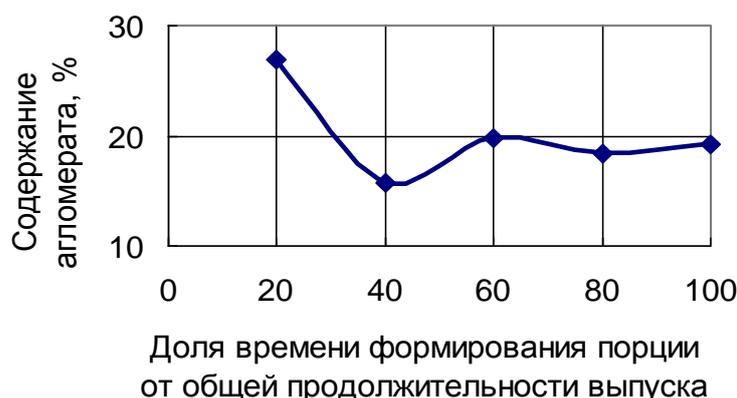


Рис. 4. Содержание агломерата по мере истечения его из бункера БЗУ в смеси с окатышами и добавочными материалами при суммарном расходе добавок 8,8 кг и расположении их в среднем слое агломератом

### Список литературы

1. *Сибгатуллин С. К.* Влияние последовательности набора материала в бункер компактного БЗУ на эффективность работы доменной печи /

- С. К. Сибатуллин, Е. О. Теплых, А. С. Харченко и др. // Черные металлы. Спецвыпуск. 2012. С. 43–45.
2. Харченко А. С. Об условиях, необходимых для эффективного использования коксового орешка в шихте доменной печи / А. С. Харченко, Е. О. Теплых, В. Л. Терентьев // Теория и технология металлургического производства : межрегион. сб. науч. тр. Магнитогорск: Изд-во Магнитогор. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2010. Вып. 10. С. 26–30.
  3. Сибатуллин С. К. Влияние последовательности шихты в бункер БЗУ на равномерность их поступления в колошниковое пространство доменной печи / С. К. Сибатуллин, Е. О. Теплых, А. С. Харченко // Теория и технология металлургического производства : межрегион. сб. науч. тр. Магнитогорск: Изд-во Магнитогор. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2011. Вып.11. С. 12–16.
  4. Сибатуллин С. К. Использование коксового орешка на доменных печах : монография / С. К. Сибатуллин, А. С. Харченко. Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2013.162 с.
  5. Чевычелов А. В. Рациональный режим загрузки коксового орешка в шихтовый бункер БЗУ / А. В. Чевычелов, А. С. Харченко, С. К. Сибатуллин и др. // Сталь 2013. № 7. С. 8–10.