



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21) 4027484/23-02  
(22) 06.05.86  
(31) 85879; 86340  
(32) 07.05.85; 04.03.86  
(33) LU  
(46) 15.08.90. Бюл. № 30  
(71) Поль Вюрт С.А. (LU)  
(72) Марк Солви, Жильбер Бернар и  
Эмиль Лонарди (LU)  
(53) 669.162.24 (088.8)
- (54) СПОСОБ ЗАГРУЗКИ ШАХТНОЙ ПЕЧИ И  
ЗАГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ШАХТНОЙ ПЕЧИ
- (57) Изобретение относится к черной  
металлургии, в частности к способам  
загрузки шахтной печи и устройствам  
для его осуществления. Целью изобре-

тения является улучшение качества за-  
грузки шихты. Для обеспечения верти-  
кального и симметричного падения за-  
грузочного материала из бункера на  
распределительный желоб управляют вы-  
пускным клапаном бункера и клапаном,  
питающего бункера для образования ба-  
рьера на дне бункера. Для контроля за  
образованием этого барьера и возмож-  
ности обеспечения его существования  
в течение всей фазы загрузки взвешива-  
ют отдельно бункер и производят уп-  
равление дозирующими клапанами. Для  
уменьшения сегрегации частиц в бунке-  
ре он может приводиться во вращение  
вокруг его вертикальной оси в процес-  
се образования барьера, 2 с.п. и  
5 з.п. ф-лы, 3 ил.

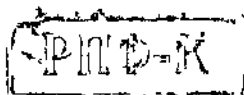
Изобретение касается способа конт-  
роля за работой загрузочного механиз-  
ма шахтной печи, включающего вращаю-  
щийся или качающийся желоб, бункер с  
центральной выпускной отверстием над  
желобом, контролируемый дозатором сим-  
метричного действия вокруг централь-  
ной оси печи и, по меньшей мере, од-  
ним грохотом, снабженным верхними и  
нижними уплотнительными клапанами, а  
также дозатором для регулирования сте-  
кания к бункеру.

Целью изобретения является улуч-  
шение качества загрузки шихтового ма-  
териала.

На фиг. 1 изображена схема за-  
грузочного механизма с бункером, обра-  
зующим заслон из загрузочных матери-

алов, вид сбоку; на фиг. 2 - график  
развития веса одного грохота бункера  
при загрузке; на фиг. 3 - схематично  
в общем виде, частично в вертикальном  
аксиальном разрезе механизм.

На фиг. 1 показана верхняя часть  
доменной печи 1, в верхней части ко-  
торой смонтирован вращающийся распе-  
делительный желоб 2, с регулируемым  
углом наклона. Над печью 1 находится  
кожух 3, на котором размещена установ-  
ка, подающая загрузочный материал.  
Эта установка содержит бункер 4, вы-  
пускное отверстие которого находится  
над желобом 2 на центральной оси 0 и  
который контролируется дозирующим кла-  
паном 5, состоящим из двух заслонок  
симметричного действия вокруг оси 0.



На кожухе 3 установлены также один или несколько грохотов 6. Этот грохот сообщен с бункером 4 через систему клапанов 7, которая имеет уплотнительный клапан (не показан) и дозирующий клапан 8, контролирующий стекание из грохота 6, аналогичный клапану 5.

Согласно изобретению бункер размещен на определенном числе весов 9, которые позволяют посылать постоянно сигналы, представляющие вес бункера и его содержимого. Таким образом, грохот 6 лежит на нескольких весах 10, позволяющих посылать сигналы, представляющие содержимое грохота 6. Для взвешивания отдельно бункера 4 и грохота 6 предусмотрены компенсаторы 11 и 12 по обе стороны от бункера 4 для отсоединения бункера от грохота и от печи.

В фазе загрузки происходит осаждение ровного слоя весом  $P_0$  на поверхность загрузки в печи 1. В начале фазы все количество загрузочного материала весом  $P_0$  находится в грохоте 6, дозирующий клапан 8 которого еще закрыт. Пустой бункер также закрыт дозирующим клапаном 5.

Предпочтительный способ загрузки (фиг. 1) состоит в использовании клапана 8 в качестве закрывающего и открывающего дно клапана, обеспечивающего ссыпание материала в бункер до естественного его прекращения. Дозировка в этом случае осуществляется клапаном 5, материал опускается, не падая, из грохота через клапаны в бункер 4 по мере того, как он высыпается из него. Можно также вызывать образование барьера небольшой высоты, который не доходит до грохота. В этом случае клапан 8 должен использоваться как дозирующий клапан для регулирования потока с грохота 6, чтобы обеспечить сохранение барьера в бункере 4.

На фиг. 2 кривыми  $P_t$  и  $P_s$  представлены соответственно вес содержимого в бункере и грохоте в зависимости от времени  $T$ .

В момент  $T = 0$  видно, что вес  $P_s$  равен  $P_0$ , а вес  $P_t$  равен 0. С момента открытия дозирующего клапана 8 грохота содержимое грохота 20 уменьшается линейно, что показано падением кривой  $P_s$ . В то же время вес содержимого бункера 4 увеличивается (его клапан

5 все время закрыт), что показано подъемом кривой  $P_t$ .

Ссыпание с грохота 6 прекращается автоматически, когда загрузочный материал скапливается под углом упора в бункере 4 через связь между грохотом и бункером, как показано на фиг. 1. Эта ситуация определяется развитием веса бункера 4 и грохота 6, которое не изменяется больше с момента прекращения ссыпания, что показано на фиг. 2 с момента  $t_1$ , когда кривые  $P_t$  и  $P_s$  принимают горизонтальные направления.

Благодаря отдельному измерению веса бункера 4 и грохота 6 происходит определение момента  $t_1$ , когда образован желательный барьер над отверстием, из которого ссыпается материал в бункер 4. С этого момента можно открыть клапан 5, чтобы начать процесс действительной загрузки. Это открытие осуществляется в момент  $t_2$ . Следует отметить, что до этого момента  $t_2$  сумма весов  $P_s$  и  $P_t$  все время равна  $P_0$ , что показано на фиг. 2 кривой прерывистыми линиями.

С открытием клапана 5 загрузочный материал ссыпается из бункера 4 внутрь печи. Количество материала, ссыпающегося из бункера 4, регулируется клапаном 5 так, чтобы его не было больше, чем количество материала, ссыпающегося из грохота в бункер 4, и вес содержимого бункера 4 оставался постоянным настолько, чтобы загрузочный материал находился еще в грохоте 6. Это показано горизонтальным развитием кривой  $P$  после точки  $t_2$ . И наоборот, продолжающееся падение кривой  $P_s$  иллюстрирует постепенное ссыпание с грохота 6 в бункер 4. Вес  $P_s + P_t$  уменьшается также с момента  $t_2$  — кривая прерывистыми линиями опускается параллельно кривой  $P_s$ .

Когда грохот в момент  $t_3$  становится пустым, его нижний уплотнительный клапан, как и дозирующий клапан 8, закрывается, чтобы обеспечить новое заполнение. В течение этого времени ссыпание из бункера 4 продолжается, что показано ровным опусканием кривой  $P_t$  с момента  $t_3$  до момента  $t_4$ , и он опорожняется.

Для проведения загрузки в оптимальных условиях важно, чтобы барьер материала над выпускным патрубком бункера 4 оставался в течение всей фазы загрузки, т.е. дозирующий клапан 5

регулируют так, чтобы количество материала, ссыпавшегося из бункера, не было больше количества материала, ссыпавшегося с грохота 6. Этот контроль может легко осуществляться наблюдением за кривой  $P_t$ . Она должна оставаться горизонтальной между точками  $t_2$  и  $t_3$ , т.е. материал, который ссыпается из бункера 4, должен быть замечен материалом, ссыпавшимся из грохота в бункер 4. Любая коррекция положения клапанов 5 должна осуществляться автоматически с сигнала, представляющего отклонение кривой  $P_t$  от ее горизонтального развития.

Вместо контроля измерением веса бункера 4 можно предусмотреть в стенке бункера 4 детекторы уровня для постоянного контроля уровня барьера над выпускным патрубком и подачи сигнала, когда уровень падает слишком низко, т.е. клапан 4 слишком открыт или недостаточно открыт.

На фиг. 3 представлен пример выполнения механизма для осуществления способа, предпочтительный для печей большой емкости. В загрузочных механизмах с распределительным желобом существует проблема сегрегации частиц, т.е. их разделение внутри камеры по их гранулометрии.

На фиг. 3 видно верхнюю часть шахтной печи 1, вверху которой находится распределительный желоб 2, управляемый приводным механизмом, находящимся в кожухе 13 на верху печи 1. Герметичный каркас 14 конической формы, установленный на станине 15 на верху печи, соединен нижней частью посредством компенсатора 12 с кожухом 13 и сообщен через этот компенсатор с внутренней полостью печи 1. На каркасе 14 посредством нескольких весов 10 установлены два грохота 6 и 16, наклонные выпускные патрубки 17, 18 которых проходят внутрь каркаса 14. Ссыпание из патрубков 18 и 17 контролируется дозирующими органами 19 и 20. Герметичность между каждым грохотом 6 и 16 и внутренней полостью каркаса 14 и печью 1 осуществляется двумя герметизирующими клапанами 21 и 22, взаимодействующими с гнездами, смонтированными в каркасе.

В то время как в известных загрузочных механизмах с вращающимся желобом загрузочный материал ссыпается прямо из патрубков 18 и 17 вдоль наклонной стенки каркаса 14 на желоб 2,

в данном механизме, предусмотрен конический бункер 23 внутри каркаса 14. Нижнее выпускное отверстие бункера 23 контролируется дозирующим органом, для образования барьера из материала.

Чтобы уменьшить явление разделения в бункере 23, механизм содержит средства для поворачивания бункера 23 вокруг вертикальной оси 0 печи 1. Это вращение позволяет в действительности лучше заполнить бункер 23, причем заполнение осуществляется на  $360^\circ$  скорее, чем откос, который ползет от клапана 24 до патрубков грохотов 6 и 16 и способствует сегрегации. Тем не менее, проблемой, обусловленной вращением бункера 23, является необходимость контролирования ссыпания материала взвешиванием бункера 23, которое при неподвижном бункере не вызывает трудностей. Для решения этой проблемы бункер 23 подвешивается одной или несколькими траверсами 25 к полой тяге 26, расположенной на центральной оси 0 и удерживается внутри внешнего соосного цилиндра 27, который проходит сквозь верхнюю часть каркаса 14 на уровне меха 28. Цилиндр 27 установлен снаружи на нескольких весах 29, которые посылают сигналы, соответствующие весу бункера 23, его содержимого и всех его подвесных принадлежностей и приводных механизмов. Тяга 26 с внешней стороны каркаса 14 соединена со средствами (не показан) для поворачивания ее с бункером 23 вокруг центральной оси 0, как показано стрелками А и В. Дозирующий клапан 24, регулирующий ссыпание из бункера 23, выполнен в виде диска или колокола, который вертикальным передвижением ограничивает кольцевое отверстие переменного сечения со стенкой бункера 23. Для этого дозирующий клапан 24 устанавливается на конце тяги 30, соосно проходящей через тягу 26 и подвергающейся с внешней стороны каркаса 14 воздействию домкрата 31 с целью перемещения дозирующего клапана 24 между закрытым положением, показанным сплошной линией, и открытым положением, показанным пунктиром.

Для обеспечения определенной горизонтальной устойчивости подвески бункера 23 цилиндр 27 соединен плоскими пружинами 32 с каркасом 14, причем эти пружины достаточно гибки, обеспе-

чивают свободное вертикальное движение цилиндра 27 и не оказывают отрицательного влияния на результаты взвешивания.

Таким образом, можно взвешивать содержимое бункера 23 в то время, когда он поворачивается вокруг вертикальной оси. Взвешивание бункера 23 и взвешивание грохота при ссыпании обеспечивают контроль и управление загрузкой, в частности работы дозирующего органа 33, посылающего сигналы, представляющие содержимое бункера 23 и содержание одного из грохотов 6 или 16, т.е. при взвешивании грохот в фазе ссыпания и бункер принимают за одну емкость.

Можно также использовать взвешивание бункера 23 для наблюдения за уровнем его содержимого. Но тем не менее если при равном весе объем и кривая уровня содержимого бункера могут изменяться, предпочтительно следить за уровнем заполнения бункера посредством детекторов уровня, таких, например, как ультразвуковые, изотопные и т.п. зонды.

Данный механизм позволяет опорожнять грохот в печь двумя разными способами. Можно действовать по схеме, представленной на фиг. 2, и открывать дозирующий орган только после прекращения ссыпания через патрубок 18, т.е. после образования барьера с дна бункера 23 до основания в одном из грохотов 6 или 16. Тем не менее предпочтительно благодаря вращению бункера (фиг. 3) открывать дозирующий орган перед прекращением ссыпания через патрубок 18 и настроить, контролируя уровень содержимого в бункере 23, дозирующие клапаны 19 или 20 грохота в фазе ссыпания на поддержание постоянного уровня загрузки в фазе ссыпания, на поддержание постоянного уровня загрузки в бункере 23.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ загрузки шахтной печи, включающий дозирование материала из накопительного бункера через распределительный бункер на вращающийся желоб путем регулирования степени открытия дозирующих клапанов бункера, отличающийся тем, что, с целью улучшения качества загрузки, сначала

при закрытом клапане распределительного бункера и открытом клапане накопительного бункера определяют момент образования барьера, после чего открывают клапан распределительного бункера, при этом расход материала из распределительного бункера устанавливают не прекращающим расход материала из накопительного бункера, причем расходы материалов из бункеров определяют по изменению их массы.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дозирующий клапан распределительного бункера открывают только после прекращения истечения материала из накопительного бункера.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дозирующий клапан распределительного бункера открывают до прекращения истечения материала из накопительного бункера, при этом дозировочный клапан последнего устанавливают в положение, обеспечивающее сохранение барьера в распределительном бункере.

4. Загрузочное устройство шахтной печи, содержащее имеющий возможность вращения или качения распределительный желоб, установленный над ним по оси печи распределительный бункер с центральным выпускным отверстием и дозирующим клапаном симметричного действия, установленные на весах по обе стороны от оси печи под распределительным бункером два накопительных бункера с герметизирующими и дозирующими клапанами, выполненными с возможностью их поочередного открывания, и выпускными патрубками, направленными к распределительному бункеру, отличающееся тем, что оно снабжено герметичным кожухом, в котором размещен со средствами для его поворота вокруг оси печи распределительный бункер, при этом выпускные патрубки накопительных бункеров заключены в кожухе.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что дозирующий орган бункера выполнен с вертикально передвигающимся элементом для изменения сечения кольцевого выпускного отверстия.

6. Устройство по пп. 4 и 5, отличающееся тем, что оно снабжено герметизирующим мехом, весами, двумя тягами, домкратом, подвес-

кой бункера, причем подвеска бункера выполнена в виде вертикального цилиндра, проходящего в осевом направлении через верхнюю часть кожуха на уровне герметизирующего меха и установленного на весах, находящихся на кожухе, а полая тяга расположена согласно в указанном цилиндре, при этом нижняя часть полой тяги связана посредством одной или нескольких траверс с бункером, а ее верхняя часть соединена с приводом поворота ее вокруг вертикальной оси печи, вторая тяга установлена в полую тягу и соединена

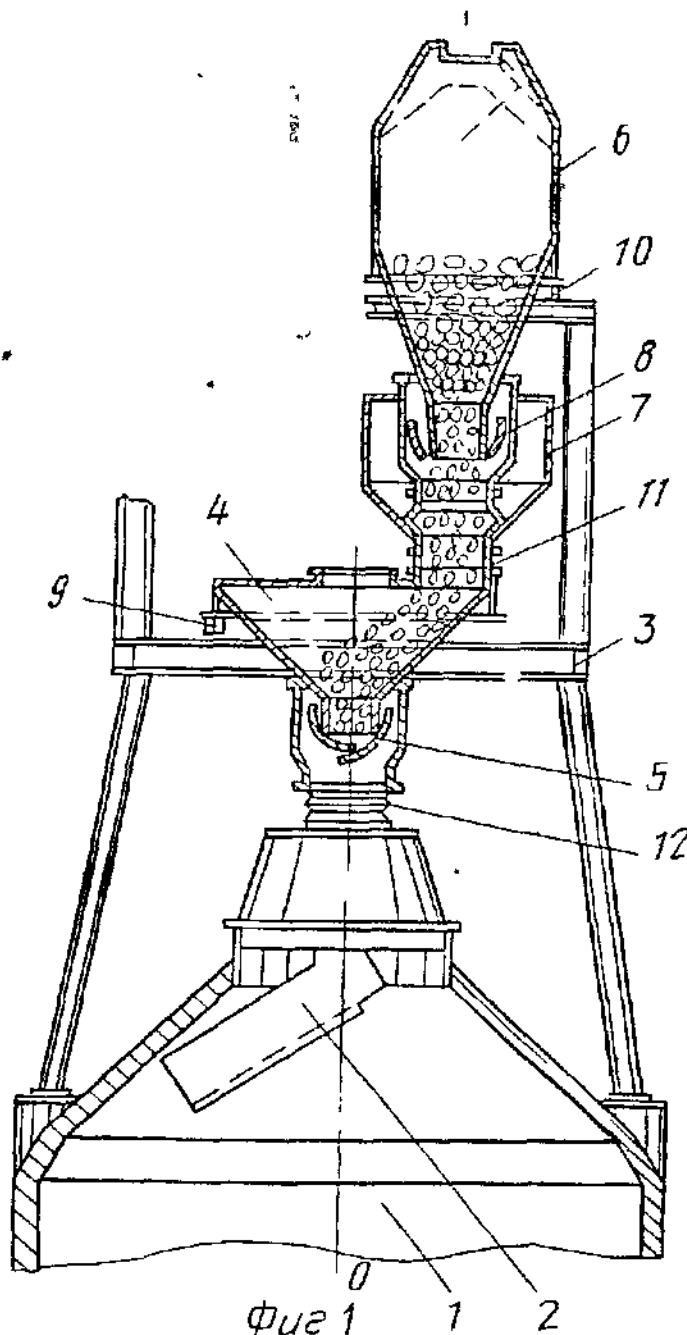
нижней частью с дозирующим органом, а верхней с домкратом для вертикального перемещения ее и дозирующего органа.

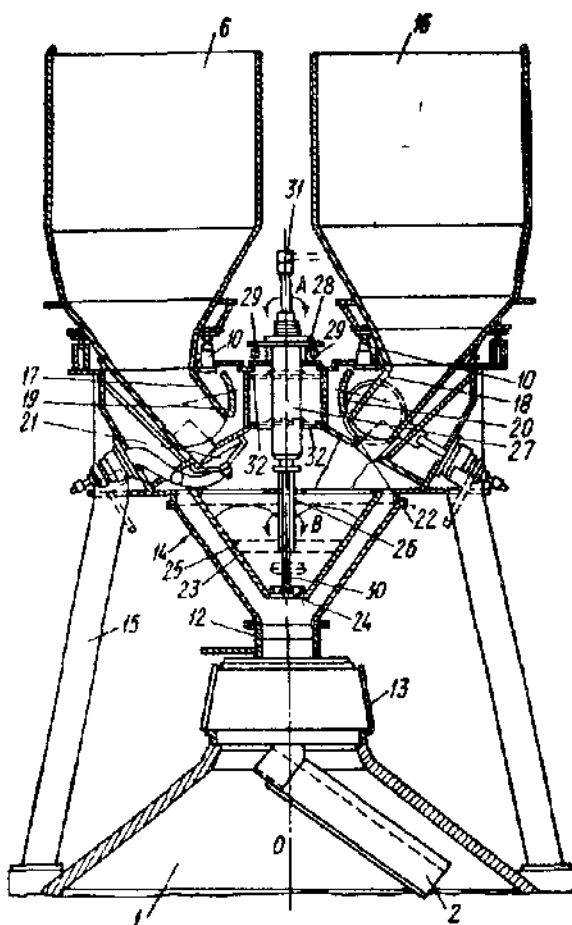
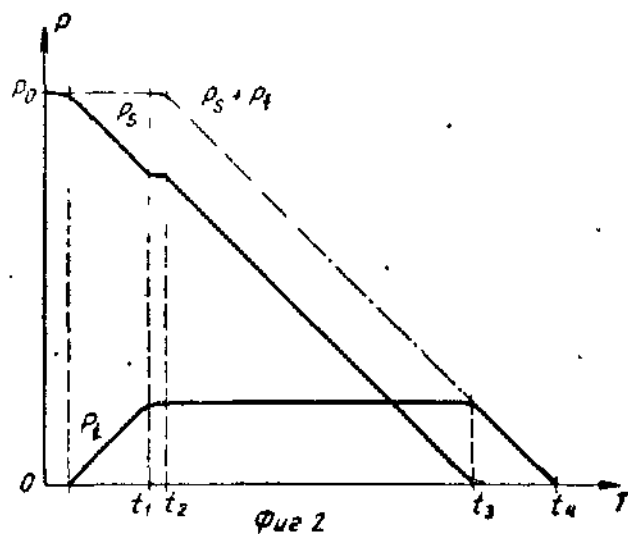
7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что вертикальный цилиндр полости бункера соединен с каркасом гибкими элементами горизонтальной стабильности.

Приоритет по пунктам:

07.05.85 по пп. 1-3;

04.03.86 по пп. 4-7.





Составитель А.Ашихин

Редактор О.Спесивых

Техред Л.Сердюкова Корректор В. Гирняк.

Заказ 2333

Тираж 497

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101