РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 839 213 (13) C1

(51) МПК
F27B 15/09 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F27B 15/09 (2025.01)

(21)(22) Заявка: **2024121586, 30.07.2024**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.07.2024

Дата регистрации:
28.04.2025

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **30.07.2024**

(45) Опубликовано: **28.04.2025** Бюл. № **13**

Адрес для переписки:
109012, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Тверской, ул. Никольская, 10, офис 731, ООО "Технологии Дельта"

(72) Автор(ы):
[redacted] (RU),
Наумов Сергей Викторович (RU),
Шунькин Иван Сергеевич (RU),
Максимов Дмитрий Дмитриевич (RU),
Шунькина Елена Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью "Технологии Дельта" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1732129 A1, 07.05.1992. SU 596804 A1, 05.03.1978. JPS 606451 B2, 18.02.1985. JPS 5636934 U, 08.04.1981. US 4495215 A1, 22.01.1985.**

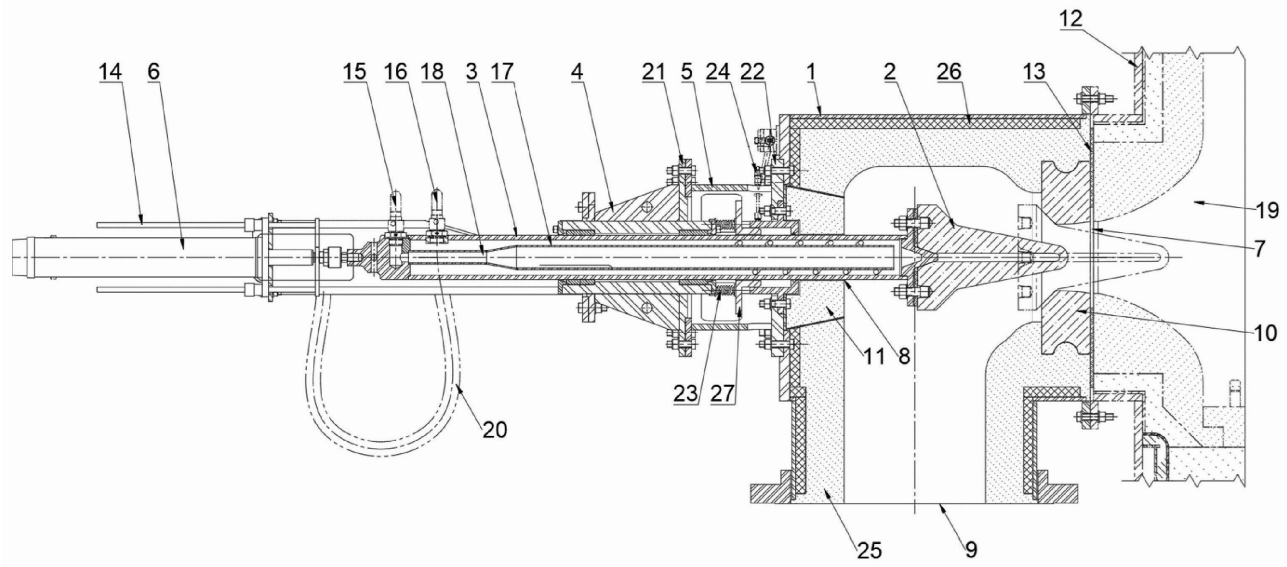
(54) РАЗГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ПЕЧИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к металлургической промышленности и может быть использовано для выгрузки обжигаемого материала, полученного в результате высокотемпературного обжига сыпучих материалов в печах кипящего слоя. Разгрузочное устройство содержит разгрузочное окно, расположенное в футеровке печи, уплотнительный элемент, установленный с возможностью перемещения вдоль своей оси, при этом уплотнительный элемент установлен на штоке и имеет гиперболическую форму с заостренным профилем, а разгрузочное окно и окно штока выполнены с закладными, при этом уплотнительный элемент и закладные выполнены из композитного неметаллического огнеупорного материала, а перемещение уплотнительного элемента вдоль своей оси осуществляется электродвигателем, при этом шток изготовлен из жаропрочной легированной стали и оснащен клапанами, трубками и каналами для охлаждающей среды, а корпус штока соединен с корпусом устройства через фланцы и кожух, который обеспечивает герметичность пространства внутри кожуха, при этом внутри кожуха установлены пружины, которые опираются на корпус штока и опору, а кожух оснащен клапаном для продувки азотом с целью предотвращения попадания пыли на подвижные пружины. Технический результат - создание конструкции разгрузочного устройства печи кипящего слоя, обладающего повышенными эксплуатационными свойствами - долговечностью, износостойкостью, термостойкостью, и обеспечивающего герметичное уплотнение разгрузки печи кипящего слоя. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2839213 C1

RU 2839213 C1



Фиг. 1

RU 2839213 C1

RU 2839213 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 839 213** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
F27B 15/09 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F27B 15/09 (2025.01)

(21)(22) Application: **2024121586, 30.07.2024**

(24) Effective date for property rights:
30.07.2024

Registration date:
28.04.2025

Priority:
(22) Date of filing: **30.07.2024**

(45) Date of publication: **28.04.2025** Bull. № **13**

Mail address:
109012, Moskva, vn. ter. g. munitsipalnyj okrug Tverskoj, ul. Nikolskaya, 10, ofis 731, OOO "Tekhnologii Delta"

(72) Inventor(s):
[redacted] (RU),
Naumov Sergej Viktorovich (RU),
Shunkin Ivan Sergeevich (RU),
Maksimov Dmitrij Dmitrievich (RU),
Shunkina Elena Sergeevna (RU)

(73) Proprietor(s):
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu "Tekhnologii Delta" (RU)

(54) UNLOADING DEVICE OF FLUIDIZED BED FURNACE

(57) Abstract:

FIELD: metallurgy.

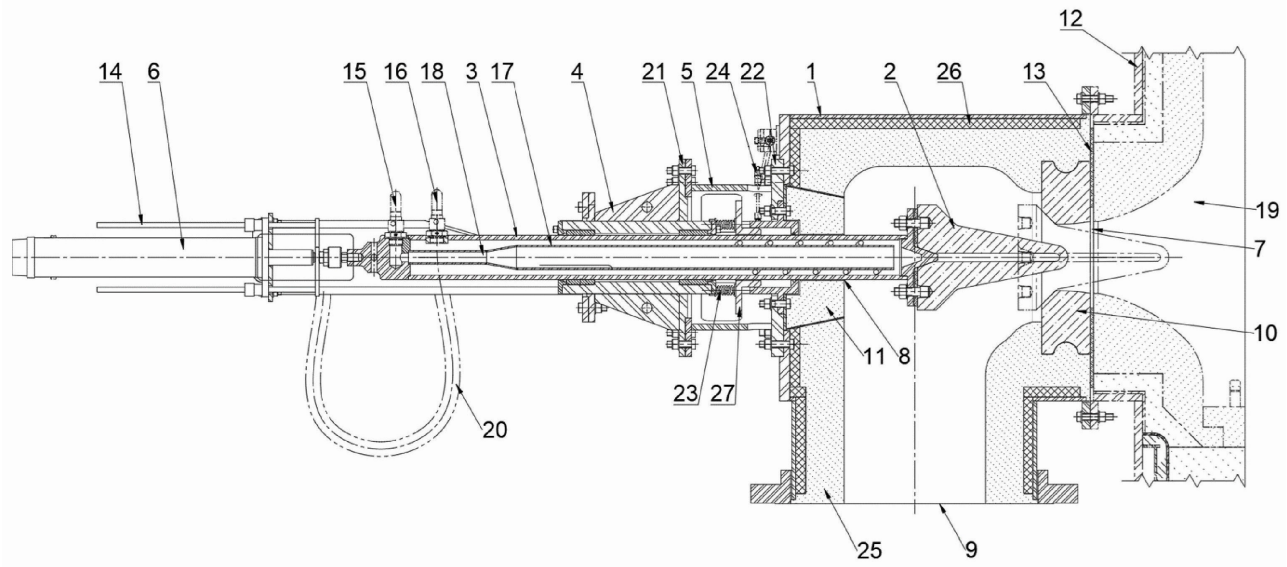
SUBSTANCE: invention relates to metallurgical industry and can be used for unloading roasted material obtained as a result of high-temperature roasting of loose materials in fluidized bed furnaces. Unloading device comprises located in the furnace lining unloading opening, installed with possibility of movement along its axis sealing element, wherein the sealing element is mounted on the rod and has a hyperbolic shape with a sharpened profile, and the unloading window and the rod window are made with embedded parts, wherein the sealing element and the embedded parts are made of a composite non-metallic refractory material, and the sealing element movement along its axis is carried out by an electric motor, at that, the rod is made of heat-resistant alloyed steel and is equipped with valves, tubes and channels for the cooling medium, and the rod body is connected to the device body through the flanges and the casing, which ensures the tightness of the space inside the casing, wherein inside the casing there are springs that rest on the rod body and the support, and the casing is provided with a valve for purging with nitrogen in order to prevent the ingress of dust onto the movable springs.

EFFECT: creation of design of unloading device of fluidized bed furnace, which has improved operational properties – durability, wear resistance, heat resistance, and providing tight sealing of fluidized bed furnace unloading.

2 cl, 1 dwg

RU 2839213 C1

RU 2839213 C1



Фиг. 1

RU 2839213 C1

RU 2839213 C1

Изобретение относится к металлургической промышленности и может быть использовано для выгрузки обжигаемого материала, полученного в результате высокотемпературного обжига сыпучих материалов в печах кипящего слоя.

Известно разгрузочное устройство печи кипящего слоя (патент SU №1709166, опубл. 30.01.92 г.), принятое за прототип, которое содержит полый клапан, размещенный в направляющей, выполненной в виде стакана с разгрузочным патрубком и сообщенной с газораспределительной коробкой. Устройство снабжено стопорным кольцом с отверстиями, размещенным под клапаном, и дополнительным патрубком, дополнительный и разгрузочный патрубки расположены на оси, перпендикулярной оси направляющей над клапаном. Клапан соединен через вал с поворотной ручкой, причем в клапане и стопорном кольце на одинаковом расстоянии от оси направляющей выполнены продувочные отверстия.

Недостатком данного устройства является поворотный механизм находится в непосредственном контакте с выгружаемым материалом, что приведет к скорому заклиниванию механизма ввиду налипания материала на стенки и торцы камеры.

Известно разгрузочное устройство печи кипящего слоя (патент SU №1084571, опубл. 07.04.84 г.), которое состоит из газораспределительной коробки, содержащей клапан с приводом, направляющую с патрубком для выгрузки материала, причем клапан размещен в направляющей и в нем выполнены отверстия для ввода в печь сжатого воздуха, причем направляющая выполнена в виде стакана, нижняя часть которого под клапаном соединена трубопроводом с газораспределительной коробкой.

Недостатком данного устройства является при выгрузке материала по направляющей будут образовываться наросты материала, которые приведут к нарушению цилиндричности направляющей, заклиниванию клапана. Нарушается герметичность печи кипящего слоя, так как постоянно открыты отверстия клапана.

Известно разгрузочное устройство печи кипящего слоя (патент SU №388185, опубл. 22.06.73 г.), которое состоит из направляющей рамки и шиберной заслонки, привода, причем стенки направляющей рамки и заслонка выполнены полыми с отверстиями на их боковых наружных стопках для ввода в печь сжатого воздуха, а в местах расположения отверстий в стенках рамки и заслонки выполнены впадины.

Недостатком данного устройства является отверстия, расположенные в боковых стенках, полностью не защищены ленточной впадиной от попадания в отверстия материала, что значительно усложняет обслуживание печи кипящего слоя.

Известно устройство для выгрузки крупных частиц из печей кипящего слоя (патент US №3910208, опубл. 07.10.75 г.), которое включает в себя выпускное отверстие, примыкающее к днищу печи, впускного отверстия такого размера, который позволяет проходить через него крупным частицам, а также вращающийся барабан, который установлен так, что один его конец соединяется с впускным отверстием. Барабан снабжен винтом, имеющим шаг такого размера, который позволяет крупным частицам перемещаться между лопастными элементами и перемещать их из выпускного отверстия в сборную шахту, где крупные частицы сбрасываются в приемное устройство.

Недостатком данного устройства является пазы лопастной задвижки и винт барабана в процессе эксплуатации забиваются налипшим выгружаемым материалом, что приведет к заклиниванию механизма.

Известно разгрузочное устройство печи кипящего слоя (патент SU №1732129, опубл. 07.05.92 г.), включающее разгрузочное окно, расположенное в футеровке печи и соединенное с наклонной отводной течкой, размещенный в окне уплотнительный элемент, на цилиндрической поверхности которого выполнены пазы, сообщенные с

подводом сжатого воздуха. Уплотнительный элемент установлен в окне с возможностью перемещения вдоль его оси, пазы расположены по окружности элемента над верхним сечением отводной течки и в поперечном сечении выполнены трапециевидными, с расположением меньшего основания по наружной образующей цилиндра.

Недостатком данного устройства является принцип очистки стенок кожуха от налипшего материала, согласно которому налипший материал снимается торцевыми кромками пазов и попадает внутрь пазов, по которым сжатым воздухом вытесняется в отводящую течку. Материалы, получаемые в результате работы печей кипящего слоя, характеризуются высокими адгезионными свойствами, поэтому пазы будут забиты материалом через несколько циклов работы разгрузочного устройства печи кипящего слоя, что приведет к заклиниванию устройства, остановке работы печи кипящего слоя.

Техническим результатом устройства является создание конструкции разгрузочного устройства печи кипящего слоя, обладающего повышенными эксплуатационными свойствами - долговечностью, износостойкостью, термостойкостью, и обеспечивающего герметичное уплотнение разгрузки печи кипящего слоя.

Технический результат достигается тем, что разгрузочное устройство печи кипящего слоя включает разгрузочное окно, расположенное в футеровке печи, уплотнительный элемент, установленный с возможностью перемещения вдоль своей оси, при этом уплотнительный элемент, установленный на штоке, имеет гиперболическую форму с заостренным профилем, а разгрузочное окно и окно штока выполнены с закладными, при этом уплотнительный элемент и закладные выполнены из композитного неметаллического огнеупорного материала (карбидокремниевая керамика, стекло), а перемещение уплотнительного элемента вдоль своей оси осуществляется электродвигателем, который движется по направляющим, при этом шток, изготовленный из жаропрочной легированной стали, оснащен клапанами, трубками и каналами для охлаждающей среды, а корпус штока соединен с корпусом устройства через фланцы и кожух, который обеспечивает герметичность пространства внутри кожуха, при этом внутри кожуха установлены пружины, которые опираются на корпус штока и опору, а кожух оснащен клапаном для продувки азотом с целью предотвращения попадания пыли на подвижные пружины.

Конструкция разгрузочного устройства печи кипящего слоя поясняется следующими фигурами:

Фиг. 1 - общий вид разгрузочного устройства печи кипящего слоя, где:

1 - корпус устройства;
2 - уплотнительный элемент;
3 - шток;
4 - корпус штока;
5 - кожух;
6 - электропривод;
7 - разгрузочное окно;
8 - отверстие штока;
9 - окно выгрузки;
10 - закладная печи;
11 - закладная штока;
12 - печь кипящего слоя;
13 - прокладка;
14 - направляющие;
15 - впускной клапан;

16 - выпускной клапан;
17 - трубка;
18 - каналы для охлаждающей среды;
19 - шахта печи кипящего слоя;
20 - шланг;
21 - фланец корпуса штока;
22 - фланец корпуса устройства;
23 - пружины;
24 - клапан для продувки азотом;
25 - футеровка устройства;
26 - теплоизоляция;
27 - опора.

Разгрузочное устройство печи кипящего слоя состоит из корпуса устройства 1, уплотнительного элемента 2, штока 3, корпуса штока 4, кожуха 5 и электропривода 6. Корпус устройства 1 включает в себя разгрузочное окно 7, отверстие штока 8 и окно выгрузки 9. Разгрузочное окно 7 выполнено с закладной печи 10, а отверстие штока 8 выполнено с закладной штока 11. Между корпусом устройства 1 и печью кипящего слоя 12 установлена прокладка 13. Уплотнительный элемент 2 установлен на штоке 3 с возможностью возвратно-поступательного движения вместе со штоком 3. Уплотнительный элемент 2 имеет гиперболическую форму с заостренным профилем. Уплотнительный элемент 2, закладная печи 10 и закладная штока 11 выполнены из композитного неметаллического огнеупорного материала (карбидокремниевая керамика, стекло). Закладная печи 10 и закладная штока 11 представляют собой закладные кессонированные элементы, устанавливаемые в корпус устройства 1 заподлицо с торцами корпуса устройства 1. Закладная печи 10 выполнена с профилем, повторяющим профиль уплотнительного элемента 2. Электропривод 6 располагается на одной оси со штоком 3 на направляющих 14 и осуществляет возвратно-поступательное движение штока 3. Шток 3 выполнен с двумя клапанами - впускным клапаном 15 и выпускным клапаном 16. Внутри штока 3 установлена трубка 17, которая соединена со впускным клапаном 15 и каналами для охлаждающей среды 18. Уплотнительный элемент 2 и шток 3, находящиеся в корпусе устройства 1 и обращенные к шахте печи кипящего слоя 19, подвергаются воздействию высоких температур. Подача и вывод охлаждающей среды осуществляется посредством шлангов 20, которые подведены к впускному клапану 15 и выпускному клапану 16. Шток 3 изготовлен из жаропрочной легированной стали. Шток 3 установлен в корпусе штока 4, который имеет фланец корпуса штока 21. Между фланцем корпуса штока 21 и фланцем корпуса устройства 22 установлен кожух 5, обеспечивающий герметичность пространства внутри кожуха 5. Кожух 5 предотвращает выход горячего газа и пыли в атмосферу. Внутри кожуха 5 установлены пружины 23, которые опираются на корпус штока и опору 27. Кожух 5 оснащен клапаном для продувки азотом 24 с целью предотвращения попадания пыли на подвижные пружины 23. Между футеровкой устройства 25 и корпусом устройства 1 установлена теплоизоляция 26. Все разъемные соединения выполнены болтовыми соединениями.

Устройство работает следующим образом. В исходном положении уплотнительный элемент 2 полностью закрывает разгрузочное окно 7. При разгрузке печи за счет перемещения штока 3 вдоль своей оси с помощью электропривода 6 уплотнительный элемент 2 перемещают, открывая разгрузочное окно 7. Продукт печи кипящего слоя 12, попадая в разгрузочное окно 7, ссыпается во внутреннее пространство корпуса

устройства 1. Количество выгружаемого продукта регулируют величиной зазора между уплотнительным элементом 2 и закладной печи 10. По окончании разгрузки уплотнительный элемент 2 перемещают в исходное положение. В течение процесса разгрузки печи кипящего слоя 12 в трубку 17 по шлангу 20 через впускной клапан 15 подается охлаждающая среда, которая перемещается по каналам для охлаждающей среды 18 к уплотнительному элементу 2, затем через выпускной клапан 16 в шланг 20. Периодически пространство внутри кожуха 5 продувают азотом через клапан для продувки азотом 24.

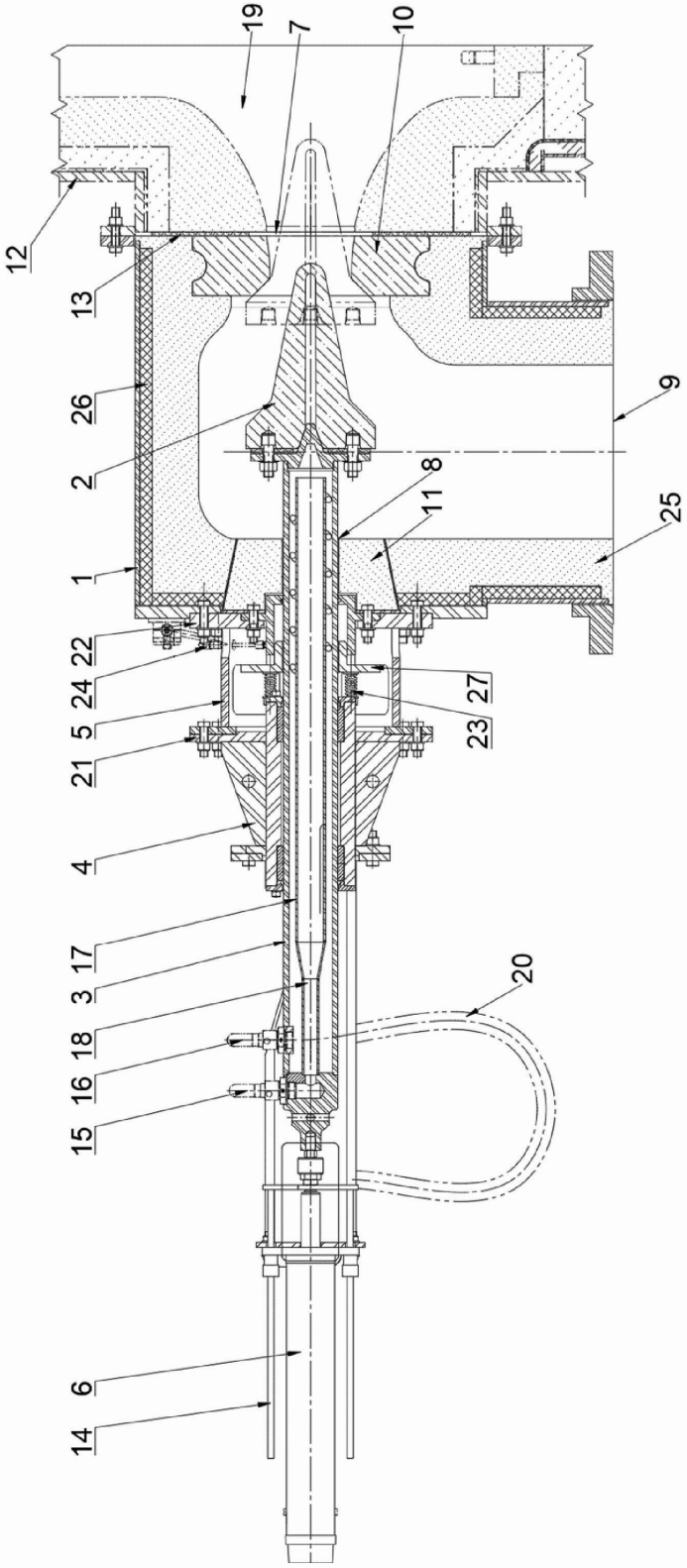
Разгрузочное устройство печи кипящего слоя позволяет обеспечить достаточное уплотнение при полностью закрытом разгрузочном окне за счет применения уплотнительного элемента гиперболической формы с заостренным профилем. Уплотнительный элемент и шток способны выдерживать температуру до 950°С за счет охлаждения штока и уплотнительного элемента, а также за счет выполнения корпуса устройства с огнеупорной футеровкой. Применение уплотнительного элемента гиперболической формы с заостренным профилем решает следующие проблемы: увеличивает коэффициент нагнетания, уменьшает эрозию стенок отверстия печи; уменьшает потери газа; позволяет предотвратить закупоривание отверстия печи мелкими частицами в результате работы печи кипящего слоя. Выполнение уплотнительного элемента, закладной печи и закладной штока из композитного неметаллического материала позволяет уменьшить скорость эрозии. Применение электропривода интегрируется в схему управления разгрузкой печи кипящего слоя проще, чем, например, гидравлический привод, и обеспечивает регулируемую скорость хода клапана от 0 до 150 мм/сек с точностью хода ±0,5 мм.

(57) Формула изобретения

1. Разгрузочное устройство печи кипящего слоя, содержащее разгрузочное окно, расположенное в футеровке печи, уплотнительный элемент, установленный с возможностью перемещения вдоль своей оси, отличающееся тем, что уплотнительный элемент установлен на штоке и имеет гиперболическую форму с заостренным профилем, а разгрузочное окно и окно штока выполнены с закладными, при этом уплотнительный элемент и закладные выполнены из композитного неметаллического огнеупорного материала, а перемещение уплотнительного элемента вдоль своей оси осуществляется электродвигателем, при этом шток изготовлен из жаропрочной легированной стали и оснащен клапанами, трубками и каналами для охлаждающей среды, а корпус штока соединен с корпусом устройства через фланцы и кожух, который обеспечивает герметичность пространства внутри кожуха, при этом внутри кожуха установлены пружины, которые опираются на корпус штока и опору, а кожух оснащен клапаном для продувки азотом с целью предотвращения попадания пыли на подвижные пружины.

2. Разгрузочное устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве композитного неметаллического огнеупорного материала применяются карбидокремниевая керамика и стекло.

1



Фиг. 1