



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1555217**

**A1**

(51)5 B 65 D 88/64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4367369/31-13

(22) 25 01 88

(46) 07 04 90 Бюл. № 13

(71) Харьковский институт инженеров  
железнодорожного транспорта им. С. М. Ки-  
рова

(72) В. В. Маловичко

(53) 621 798 34 (088 8)

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 933558, кл. В 65 D 88/66, 1980

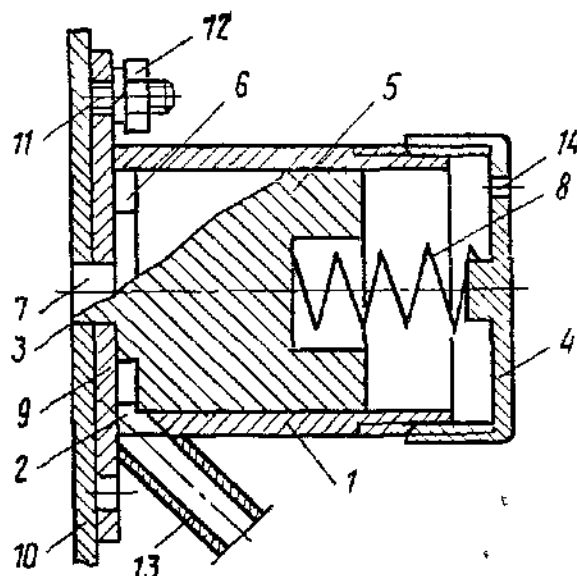
Авторское свидетельство СССР

№ 1122579, кл. В 65 D 88/72, 1982

(54) СПОСОБ ВЫГРУЗКИ СЫПУЧИХ  
МАТЕРИАЛОВ ИЗ БУНКЕРА И УСТ-  
РОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к способам и  
устройствам для выгрузки сыпучих мате-  
риалов из емкостей и может быть исполь-  
зовано в строительной, пищевой, химиче-  
ской и других отраслях народного хозяйст-  
ва. Целью изобретения является интенсифи-  
кация выгрузки сыпучих материалов. Спо-  
соб включает гравитационный выпуск мате-

риала и его сводообрушение путем воз-  
действия на него поочередно сначала не-  
прерывной струей сжатого газа, затем пуль-  
сирующей струей и одновременной упругой  
вибрацией стенки бункера с последующим  
переходом к ударной вибрации. Устройство  
содержит корпус 1 с входным 2 и выход-  
ным 3 отверстиями и крышкой, цилиндри-  
ческий поршень 5 с проточкой 6 и цилинд-  
рическим наконечником 7 для закрытия от-  
верстия 3 и пружину 8 для поджатия порш-  
ня 5 к торцу корпуса 1. Для подачи газа  
служит штуцер 13. В зависимости от величи-  
ны давления из штуцера 13 устройство  
может формировать либо непрерывную газо-  
вую струю (при высоких давлениях), либо  
пульсирующую струю с упругой вибрацией  
самого устройства (средние давления), либо  
пульсирующую струю с жесткой вибрацией  
(низкие и близкие к высоким давлениям).  
Устройство жестко крепят к корпусу бун-  
кера, что обеспечивает передачу вибрации  
2 с и 1 з "п ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1555217** **A1**

Изобретение относится к способам и устройствам для выгрузки сыпучих материалов из емкостей и может быть использовано в строительной, пищевой, химической и других отраслях народного хозяйства.

Целью изобретения является интенсификация выгрузки материала из бункера

Осуществление сводообрушения материала путем воздействия на него поочередно сначала непрерывной газовой струей, затем пульсирующей струей и одновременной упругой вибрацией стенки бункера с последующим переходом к ударной вибрации позволяет разрушать своды в различных зонах бункера. Выполнение устройства для выгрузки сыпучих материалов из бункера в виде сопла с цилиндрическим полым корпусом с входным и выходным отверстиями, крышкой, расположенным внутри корпуса цилиндрическим поршнем с проточкой со стороны выходного отверстия и наконечником цилиндрической формы для закрытия этого отверстия и размещенной между крышкой и поршнем пружины позволяет в зависимости от величины давления газа на входном отверстии формировать последовательно непрерывную газовую струю и пульсирующую газовую струю с упругой или ударной вибрацией устройства.

На фиг. 1 показано устройство для выгрузки сыпучих материалов из бункера в исходном положении, общий вид; на фиг. 2 — то же, в рабочем положении клапана; на фиг. 3 — график изменения давления сжатого воздуха при его подаче в устройство для реализации способа

Способ выгрузки сыпучих материалов из бункера включает гравитационный выпуск материала через выгрузное отверстие бункера и сводообрушение в материале путем воздействия на него поочередно сначала непрерывной струей сжатого газа, затем пульсирующей струей и одновременной упругой вибрацией стенки бункера с последующим переходом к ударной вибрации.

Устройство для выгрузки сыпучих материалов из бункера содержит цилиндрический полый корпус 1 с боковым входным 2 и соосным корпусу торцовым выходным 3 отверстиями и крышкой 4, расположенный внутри корпуса цилиндрический поршень 5 с проточкой 6 со стороны выходного отверстия и наконечником 7 для перекрытия этого отверстия и размещенную между крышкой и поршнем пружину 8 для поджатия в исходном положении поршня 5 к торцу 9 корпуса. Наконечник 7 выполнен в форме цилиндра, в исходном положении поршня входящего в выходное отверстие 3. Устройство для выгрузки сыпучих материалов должно быть жестко прикреплено к стенке 10, бункера, например, с помощью шпилек 11 и гаек 12. Для подачи сжатого газа к входному отверстию 2 к корпусу 1 жестко прикреплен штуцер 13. В крышке 4 выполнены отверстия 14 для обес-

печения свободного хода поршня 5. Проточка 6 может быть выполнена в форме фаски

Устройство для выгрузки сыпучих материалов устанавливают в бункере в зоне сводообразования непосредственно на стенке 10. В исходном состоянии выходное отверстие 3 закрыто наконечником 7 поршня 5 под воздействием на него пружины 8. Устройство начинает работать при подаче сжатого газа (воздуха) через штуцер 13. При этом сжатый газ стремится передвинуть поршень 5 в направлении крышки 4. Сила, действующая на поршень, равна произведению давления газа на площадь проекции проточки на вертикальную плоскость. Для обеспечения перемещения поршня 5 необходимо некоторое минимальное давление газа  $P_1$  (фиг. 3), достаточное для преодоления жесткости пружины 8. Величина силы, действующей на поршень, сохраняется до тех пор, пока наконечник полностью не выйдет из выпускного отверстия 3, через которое газ начинает истекать в бункер

Если давление газа в штуцере 13 превышает некоторую величину  $P_4$ , усилие, развиваемое на поршне, достаточно для преодоления жесткости пружины 8, с учетом истечения газа через выпускное отверстие 3. При этом из отверстия 3 формируется непрерывная газовая струя с большой интенсивностью, возрастающей с увеличением давления в штуцере 13.

Если давление газа в штуцере 13 меньше давления  $P_4$  (фиг. 3), максимальное усилие на клапане недостаточно для его удержания в правом положении (фиг. 2). В этом случае усилие, развиваемое на пружине при ее сжатии, оказывается больше усилия на клапане, а при растяжении (при обратном движении клапана) — меньше. Клапан начинает совершать колебательные движения, а струя газа из выпускного отверстия имеет пульсирующий характер. Поскольку клапан имеет сравнительно большую массу, колебания через корпус 1 передаются стенке бункера и выгружаемому материалу

В зависимости от давления в штуцере 13 колебания имеют различный характер. Так, если давление близко по величине к давлению  $P_4$  (давление  $P_3$  на фиг. 3), то колебания носят жесткий характер за счет ударов поршня 5 о крышку 4. Если давление мало и близко по величине к давлению  $P_1$ , то колебания также жесткие за счет ударов поршня 5 о торец корпуса 1. Причем направления ударов в обоих случаях противоположны. Если давление промежуточное между величинами  $P_1$  и  $P_4$  (давление  $P_2$  на фиг. 3), то ударов поршня 5 о торцы корпуса нет и колебания носят упругий характер.

Способ выгрузки сыпучих материалов из бункера осуществляют следующим образом. Из бункера начинают гравитационный выпуск материала через выпускное отверстие

тие. Для интенсификации выгрузки на уплотненные слои материала, лежащие в зоне сводаобразования, начинают воздействовать непрерывной газовой струей, задавая в штуцере 13 давление газа не меньшее  $P_4$ . При этом происходит рыхление материала и обрушение свода

Для ускорения разгрузки и обрушения материала, прилегающего к стенкам бункера, на стенку воздействуют газовой пульсирующей струей с одновременной упругой вибрацией стенки (задавая давление  $P_2$  на штуцере 13). Пульсирующий газовый поток разрыхляет сыпучий груз, а вибрация стенок вызывает его скольжение и ускоренную выгрузку. Поскольку в процессе разгрузки материал может зависать различным образом, то какое-либо одно определенное фиксированное воздействие (в данном случае упругая вибрация) не позволит с должной эффективностью обрушивать сыпучий материал во всех случаях. Для этого после упругой вибрации (с пульсирующим газовым потоком) на стенку бункера и груз воздействуют ударной вибрацией с ударами по направлению к стенке бункера (давление  $P_1$ , фиг. 3) или в противоположном (давление  $P_3$ ). В результате изменения характера вибрации (при этом меняются и ее параметры — частота и возмущающая сила) улучшаются условия разгрузки бункера с сыпучим материалом, поскольку расширяется спектр воздействий на последний — каждая из вибраций воздействует на определенную форму зависания материала. Эффективность разгрузки можно повысить, расширив диапазон воздействий плавным изменением характера (и параметров) вибрации, которые взаимосвязаны с последним, что достигается плавным изменением давления в штуцере 13 (фиг. 3)

Изобретение позволяет простым изменением давления подаваемого газа обеспечивать различное воздействие на выгружаемый материал, а также изменение вида, характера и параметров этого воздействия.

При этом обеспечивается избирательность воздействия на выгружаемый сыпучий материал: на дальние его зоны с помощью газовой струи или пневмоудара при большом давлении и на материал, расположенный вблизи стенки емкости, с помощью вибрации и пульсирующей струи при меньшей величине давления.

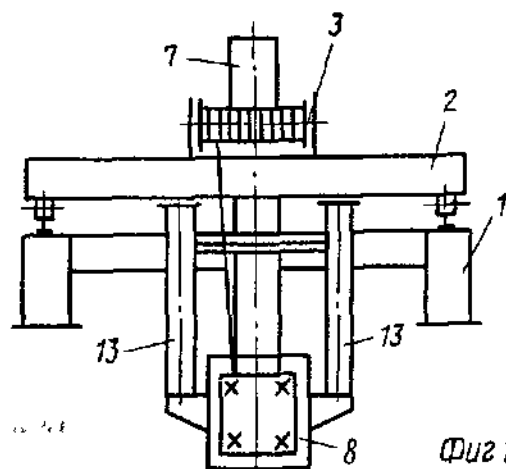
#### Формула изобретения

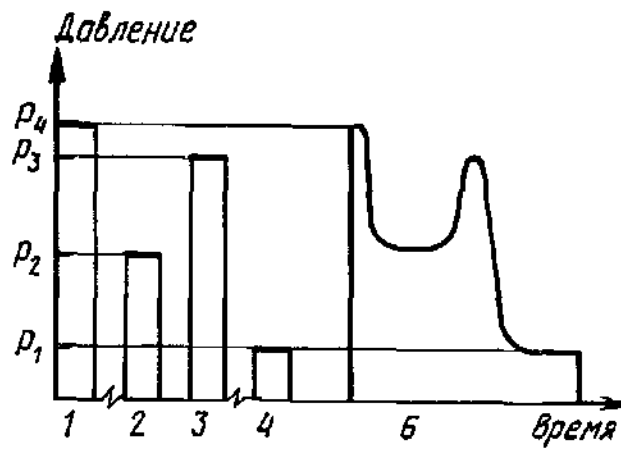
1. Способ выгрузки сыпучих материалов из бункера, включающий гравитационный выпуск материала через выгрузное отверстие бункера и сводаобрушение в материале путем воздействия непрерывной струей сжатого газа и упругой вибрацией стенки бункера, отличающийся тем, что, с целью интенсификации выгрузки, на материал дополнительно воздействуют пульсирующей струей сжатого газа и ударной вибрацией стенки бункера, причем воздействия осуществляют поочередно сначала непрерывной струей, затем пульсирующей струей и одновременной упругой вибрацией с последующим переходом к ударной вибрации.

2. Устройство для выгрузки сыпучих материалов из бункера, содержащее цилиндрический полый корпус с боковым входным и соосным корпусу торцовым выходным отверстиями и крышкой, расположенный внутри корпуса цилиндрический поршень с проточкой со стороны выходного отверстия и наконечником для перекрытия этого отверстия и размещенную между крышкой и поршнем пружину для поджатия в исходном положении поршня к торцу корпуса, отличающееся тем, что, с целью интенсификации выгрузки, наконечник выполнен в форме цилиндра, в исходном положении поршня входящего в выходное отверстие.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что проточка на поршне выполнена в форме фаски.

Вид А





Фиг. 3

Редактор О. Юрковская  
 Заказ 531  
 Составитель Е. Левин  
 Техред И. Верес  
 Тираж 510  
 Корректор Э. Лончакова  
 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