

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2851071

СТЕНД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЫПУСКА РУДЫ С УЧЕТОМ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКВАЖИН

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Господариков Александр Петрович (RU),
Кириленко Владислав Игоревич (RU)*

Заявка № 2025120500

Приоритет изобретения 24 июля 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 18 ноября 2025 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 24 июля 2045 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21C 41/00 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025120500, 24.07.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2025Дата регистрации:
18.11.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.07.2025

(45) Опубликовано: 18.11.2025 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Господариков Александр Петрович (RU),
Кириленко Владислав Игоревич (RU)

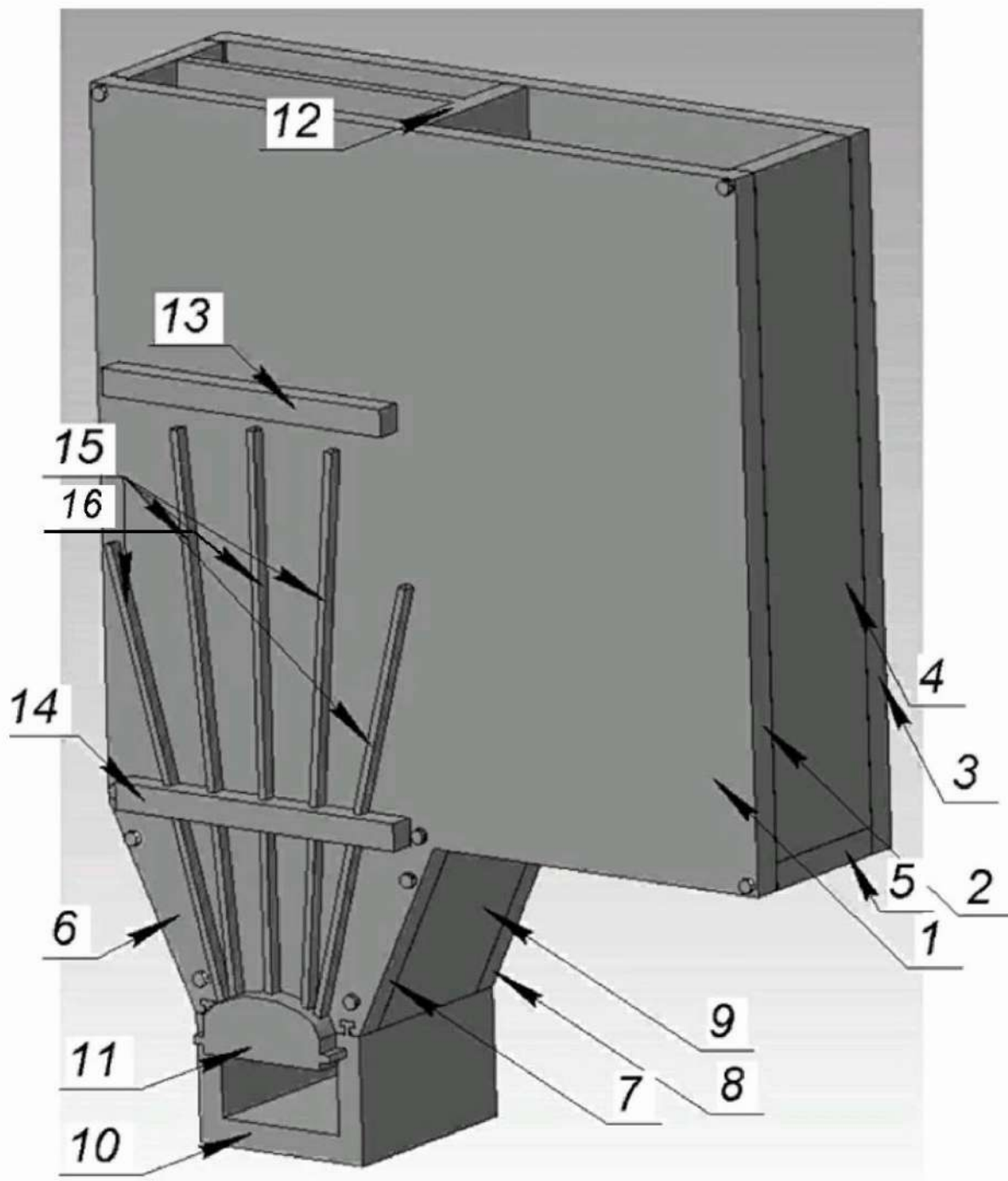
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 149224 U1, 27.12.2014. RU 124923
U1, 20.02.2013. SU 1509530 A1, 23.09.1989. SU
1763663 A1, 23.09.1992. SU 1008452 A1,
30.03.1983.(54) СТЕНД ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ВЫПУСКА РУДЫ С УЧЕТОМ
РАСПОЛОЖЕНИЯ СКВАЖИН

(57) Реферат:

Изобретение относится к стендам для проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях, в частности к стендам для физического моделирования процесса выпуска руды, и применимо для воспроизведения технологических процессов подземной разработки месторождений полезных ископаемых. Стенд для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин включает емкость, состоящую из корпуса с передней прозрачной, задней и боковыми стенками и основания. Корпус выполнен в форме параллелепипеда, из оргстекла, стенки соединены между собой с возможностью съема, к нижней части корпуса, напротив отверстия, которое выполнено в дне, закреплен с возможностью съема бункер для выпуска материала, который выполнен в форме трапеции, и состоит из передней, задней и боковых стенок, на внутренних поверхностях которых выполнены пазы, к нижней части бункера через пазы закреплен с

возможностью съема П-образный профиль с выдвижной задвижкой, внутри корпуса над бункером для выпуска материала установлена с возможностью перемещения вверх Т-образная перегородка, в горизонтальное отверстие, которое выполнено в передней стенке корпуса, установлена нижняя перегородка, в которой выполнены пазы, в которые установлены центральная перегородка и перегородки, в передних стенках корпуса и бункера выполнены вертикальные отверстия, в которые установлена центральная перегородка, с двух сторон от вертикального отверстия выполнены под углом 75° и 85° отверстия, в которые установлены перегородки, при этом все перегородки нижней частью опираются на выдвижную задвижку, а задняя часть упирается в Т-образную перегородку, верхняя перегородка установлена в горизонтальное отверстие, которое выполнено в верхней части передней стенки корпуса, на задней стенке корпуса закреплено крепление.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21C 41/00 (2025.08)

(21)(22) Application: **2025120500, 24.07.2025**

(24) Effective date for property rights:
24.07.2025

Registration date:
18.11.2025

Priority:

(22) Date of filing: **24.07.2025**

(45) Date of publication: **18.11.2025 Bull. № 32**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet
imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenzionnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Gospodarikov Aleksandr Petrovich (RU),
Kirilenko Vladislav Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **STAND FOR MODELLING ORE PRODUCTION PROCESS TAKING INTO ACCOUNT LOCATION OF WELLS**

(57) Abstract:

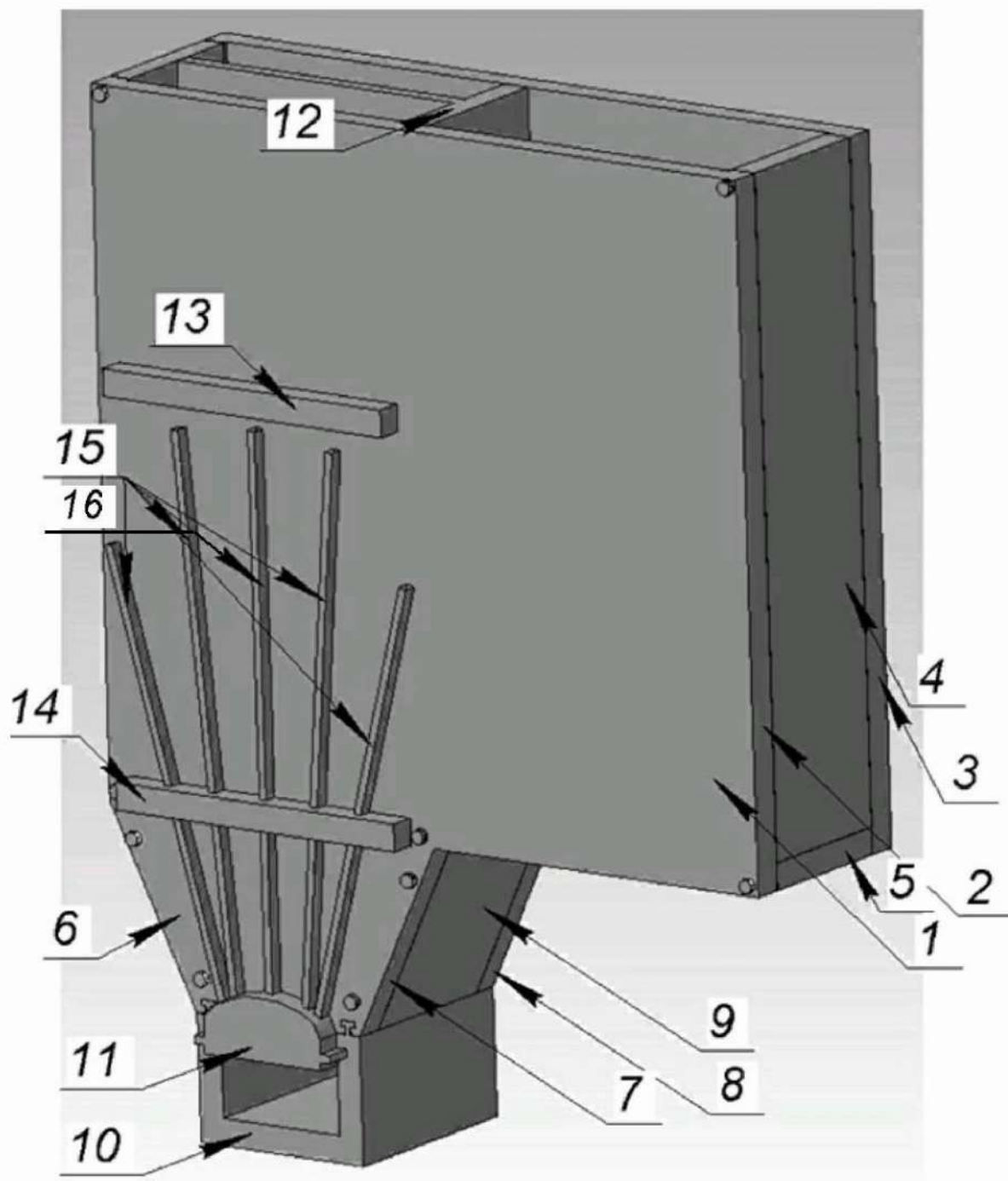
FIELD: laboratory research.

SUBSTANCE: invention relates to stands for conducting experimental research in laboratory conditions, in particular to stands for physical modelling of the ore extraction process, and is applicable for reproducing the technological processes of underground mining of mineral deposits. The stand for modelling the ore extraction process, taking into account the location of the wells, includes a container consisting of a body with a transparent front, rear and side walls and a base. The body is made in the form of a parallelepiped, made of plexiglass, the walls are connected to each other with the possibility of removal, to the lower part of the body, opposite the opening made in the bottom, a hopper for discharging material is fixed with the possibility of removal, which is made in the form of a trapezoid and consists of front, rear and side walls, with grooves on the inner surfaces. A P-shaped profile with a sliding gate is attached to the bottom of the hopper through the grooves and can be removed. Inside the

body, above the hopper for discharging material, a T-shaped partition is installed that can be moved upwards. A lower partition is installed in the horizontal opening in the front wall of the body, a lower partition is installed, in which grooves are made, into which the central partition and partitions are installed, vertical openings are made in the front walls of the housing and the hopper, into which the central partition is installed, on both sides of the vertical opening, openings are made at an angle of 75° and 85°, into which partitions are installed, all partitions rest with their lower part on a retractable latch, and their rear part rests against a T-shaped partition, the upper partition is installed in a horizontal hole made in the upper part of the front wall of the housing, and a fastener is attached to the rear wall of the housing.

EFFECT: increased efficiency of the ore extraction modelling process, taking into account the location of blast holes.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к стендам для проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях, в частности к стендам для физического моделирования процесса выпуска руды, и применимо для воспроизведения технологических процессов подземной разработки месторождений полезных ископаемых.

5 Известен стенд для моделирования отработки крутопадающих рудных тел системой подэтажного обрушения (авторское свидетельство SU № 861604, опубл. 07.09.1981), включающий в себя несущую конструкцию с двумя боковыми стенками, одна из которых выполнена из прозрачного материала, двумя торцевыми и днищем, заполненную эквивалентным материалом с линейными размерами, соответствующими размерам
10 моделируемого блока.

Недостатком является конструкция емкости для эквивалентных материалов, корпус которой выполнен единым, из-за этого при загрузки гранулометрического состава происходит не соответствие с расположением взрывных скважин рыхления.

Известен стенд для исследования процесса истечения сыпучей горной массы из
15 очистного блока (авторское свидетельство SU № 1167330, опубл. 15.07.1985), состоящий из емкости, заполненной сыпучим материалом, имитирующим отбитую в очистном блоке руду и обрушенные вмещающие породы, с установленными в нижней части приспособлениями для выпуска сыпучего материала.

Недостатком является конструкция емкости для эквивалентных материалов, корпус
20 которой выполнен единым, из-за этого при загрузки гранулометрического состава происходит не соответствие с расположением взрывных скважин рыхления.

Известен стенд для исследования процесса истечения сыпучей горной массы из очистного блока (авторское свидетельство SU № 1747696, опубл. 15.07.1992), включающий в себя основание, емкость для сыпучей массы с передней прозрачной,
25 боковыми и задней стенками и днище с выпускными отверстиями.

Недостатком является конструкция емкости для эквивалентных материалов, корпус которой выполнен единым, из-за этого при загрузки гранулометрического состава происходит не соответствие с расположением взрывных скважин рыхления.

Известен стенд для исследования процесса выпуска руды (патент RU № 124923,
30 опубл. 20.02.2013), включающий емкость, состоящую из корпуса с передней прозрачной, задней и боковыми стенками и основания, снабженного заменяемыми днищами, в которых имеются выпускные отверстия с заслонками с возможностью поворота вокруг оси, расположенные на разных расстояниях друг от друга. Емкость снабжена подпоркой, в верхней части корпуса емкости шарнирно закреплен ползунок, который снабжен
35 резьбовыми фиксаторами, причем подпорка нижним концом шарниром соединена с рабочим столом и имеет паз для движения ползунка. Корпус снабжен вертикально расположенной линейкой для установки уровня засыпки сыпучего материала и устанавливается на рабочем столе с помощью шарниров.

Недостатком является конструкция емкости для эквивалентных материалов, корпус
40 которой выполнен единым, из-за этого при загрузки гранулометрического состава происходит не соответствие с расположением взрывных скважин рыхления.

Известен стенд для исследования процесса выпуска руды (патент RU № 149224, опубл. 27.12.2014), принятый за прототип, включающий емкость для эквивалентных материалов, состоящую из корпуса, передней прозрачной стенки, задней стенки,
45 боковыми стенками и основания. Основание снабжено заменяемыми днищами, состоящими из набора пластин, в которых имеются выпускные отверстия в виде трубок, расположенные на разных расстояниях друг от друга, а верхняя пластина представлена рудоприемной выработкой. Выпускные отверстия снабжены заслонками с возможностью

поворота вокруг оси.

Недостатком является конструкция емкости для эквивалентных материалов, корпус которой выполнен единым, из-за этого при загрузке гранулометрического состава происходит не соответствие с расположением взрывных скважин рыхления.

5 Техническим результатом является повышение эффективности процесса моделирования выпуска руды с учетом расположения взрывных скважин.

Технический результат достигается тем, что корпус выполнен в форме параллелепипеда, из оргстекла, стенки соединены между собой с возможностью съема, к нижней части корпуса, напротив отверстия, которое выполнено в дне, закреплен с
10 возможностью съема бункер для выпуска материала, который выполнен в форме трапеции, и состоит из передней, задней и боковых стенок, на внутренних поверхностях которых выполнены пазы, к нижней части бункера через пазы закреплен с возможностью съема П-образный профиль с выдвижной задвижкой, внутри корпуса над бункером для выпуска материала установлена с возможностью перемещения вверх
15 Т-образная перегородка, в горизонтальное отверстие, которое выполнено в передней стенки корпуса, установлена нижняя перегородка, в которой выполнены пазы, в которые установлены центральная перегородка и перегородки, в передних стенках корпуса и бункера выполнены вертикальные отверстия, в которые установлена центральная перегородка, с двух сторон от вертикального отверстия выполнены под углом 75° и
20 85° отверстия, в которые установлены перегородки, при этом все перегородки нижней частью опираются на выдвижную задвижку, а из задняя часть упирается в Т-образную перегородку, верхняя перегородка установлена в горизонтальное отверстие, которое выполнено в верхней части передней стенки корпуса, на задней стенке корпуса закреплено крепление.

25 Стенд для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - 3-d модель стенда для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин;

фиг. 2 - вид сверху;

30 фиг. 3 - вид спереди;

1 - корпус

2 - передняя стенка корпуса;

3 - задняя стенка корпуса;

4 - боковая стенка корпуса;

35 5 - дно корпуса;

6 - бункер;

7 - передняя стенка бункера;

8 - задняя стенка бункера;

9 - боковая стенка бункера;

40 10 - П-образный профиль;

11 - выдвижная задвижка;

12 - Т-образная перегородка;

13 - верхняя перегородка;

14 - нижняя перегородка;

45 15 - перегородка;

16 - центральная перегородка.

Стенд для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин состоит из корпуса 1 (фиг. 1, 3), который выполнен в форме параллелепипеда, из

прозрачного материала, например из оргстекла. Корпус 1 состоит из передней стенки 2, задней стенки 3, боковых стенок 4 и дна 5, которые соединены между собой с возможностью съема. К нижней части корпуса 1, напротив отверстия, которое выполнено в дне 5, закреплен с возможностью съема бункер для выпуска материала 6 выполненный в форме трапеции. Бункер для выпуска материала 6, выполнен из передней стенки бункера 7, задней стенки бункера 8, боковых стенок бункера 9, на внутренних поверхностях которых выполнены пазы. К нижней части бункера для выпуска материала 6 через пазы закреплен с возможностью съема П-образный профиль 10 с выдвижной задвижкой 11.

Внутри корпуса 1 над бункером для выпуска материала 6 установлена с возможностью перемещения вверх Т-образная перегородка 12. Нижняя перегородка 14 установлена в горизонтальное отверстие, которое выполнено в передней стенке корпуса 2. В нижней перегородке 14 выполнены пазы, в которые установлены центральная перегородка 16 и перегородки 15. В передней стенке корпуса 2 и передней стенке бункера 7 выполнено вертикальное отверстие, в которое установлена центральная перегородка 16. С двух сторон от вертикального отверстия выполнены под углом 75° и 85° отверстия, в которые установлены перегородки 15. Все перегородки нижней частью опираются на выдвижную задвижку 11. А задняя часть перегородок упирается в Т-образную перегородку 12. Верхняя перегородка 13 установлена в горизонтальное отверстие, которое выполнено в верхней части передней стенки корпуса 2. На задней стенке корпуса 3 закреплено крепление (на фигуре не показано), с возможностью установки на стене.

Стенд для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин работает следующим образом. Стенд закрепляют на стене креплением (на фигуре не показано), которое установлено на задней стенке корпуса 3. Затем в стенд устанавливают наклонные перегородки 15. Загружают материал эквивалентный горным породам в бункер 6 распределяя материал между наклонными перегородками 15. После чего в корпус 1 устанавливают нижнюю перегородку с прорезями 14 и Т-образную перегородку 12. Материал эквивалентный руде подается, равномерно распределяясь между наклонными перегородками до тех пор, пока материал не достигнет места установки верхней перегородки 13. После чего устанавливают верхнюю перегородку 13, а оставшееся пространство внутри стенда заполняют материалом, эквивалентным горным породам.

После заполнения стенда обрушенными породами приступают к моделированию процесса выпуска руды. Вытаскивают наклонные перегородки 15, нижнюю перегородку с прорезями 14, Т-образную перегородку 12 и верхнюю перегородку 13 обеспечивая контакт руды с горной породой. После чего вытаскивают выдвижную задвижку 11 из паза в П-образном профиле 10, происходит высыпания материала из стенда.

За счет добавления в конструкцию стенда вертикальных, горизонтальных и наклонных перегородок происходит повышение эффективности процесса моделирования выпуска руды благодаря тому, что гранулометрический состав, а особенно негабаритную фракцию, горной массы возможно распределить внутри стенда согласно сетке взрывных скважин.

(57) Формула изобретения

Стенд для моделирования процесса выпуска руды с учетом расположения скважин, включающий емкость, состоящую из корпуса с передней прозрачной, задней и боковыми стенками и основания, отличающийся тем, что корпус выполнен в форме

параллелепипеда, из оргстекла, стенки соединены между собой с возможностью съема, к нижней части корпуса, напротив отверстия, которое выполнено в дне, закреплен с возможностью съема бункер для выпуска материала, который выполнен в форме трапеции, и состоит из передней, задней и боковых стенок, на внутренних поверхностях которых выполнены пазы, к нижней части бункера через пазы закреплен с
5 возможностью съема П-образный профиль с выдвижной задвижкой, внутри корпуса над бункером для выпуска материала установлена с возможностью перемещения вверх Т-образная перегородка, в горизонтальное отверстие, которое выполнено в передней стенке корпуса, установлена нижняя перегородка, в которой выполнены пазы, в которые
10 установлены центральная перегородка и перегородки, в передних стенках корпуса и бункера выполнены вертикальные отверстия, в которые установлена центральная перегородка, с двух сторон от вертикального отверстия выполнены под углом 75° и 85° отверстия, в которые установлены перегородки, при этом все перегородки нижней частью опираются на выдвижную задвижку, а задняя часть упирается в Т-образную
15 перегородку, верхняя перегородка установлена в горизонтальное отверстие, которое выполнено в верхней части передней стенки корпуса, на задней стенке корпуса закреплено крепление.

20

25

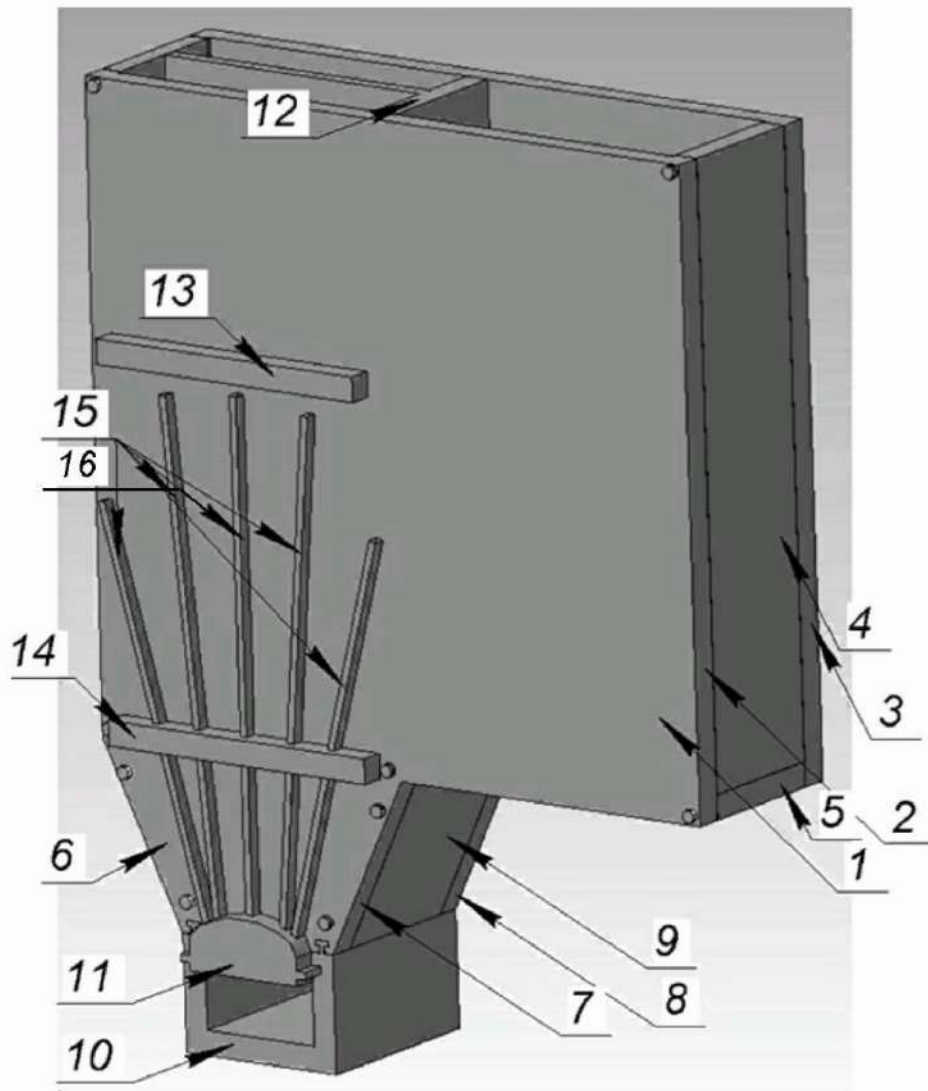
30

35

40

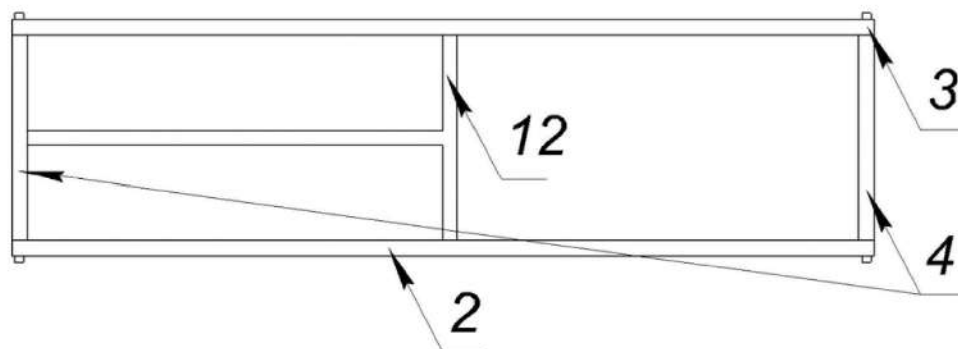
45

1

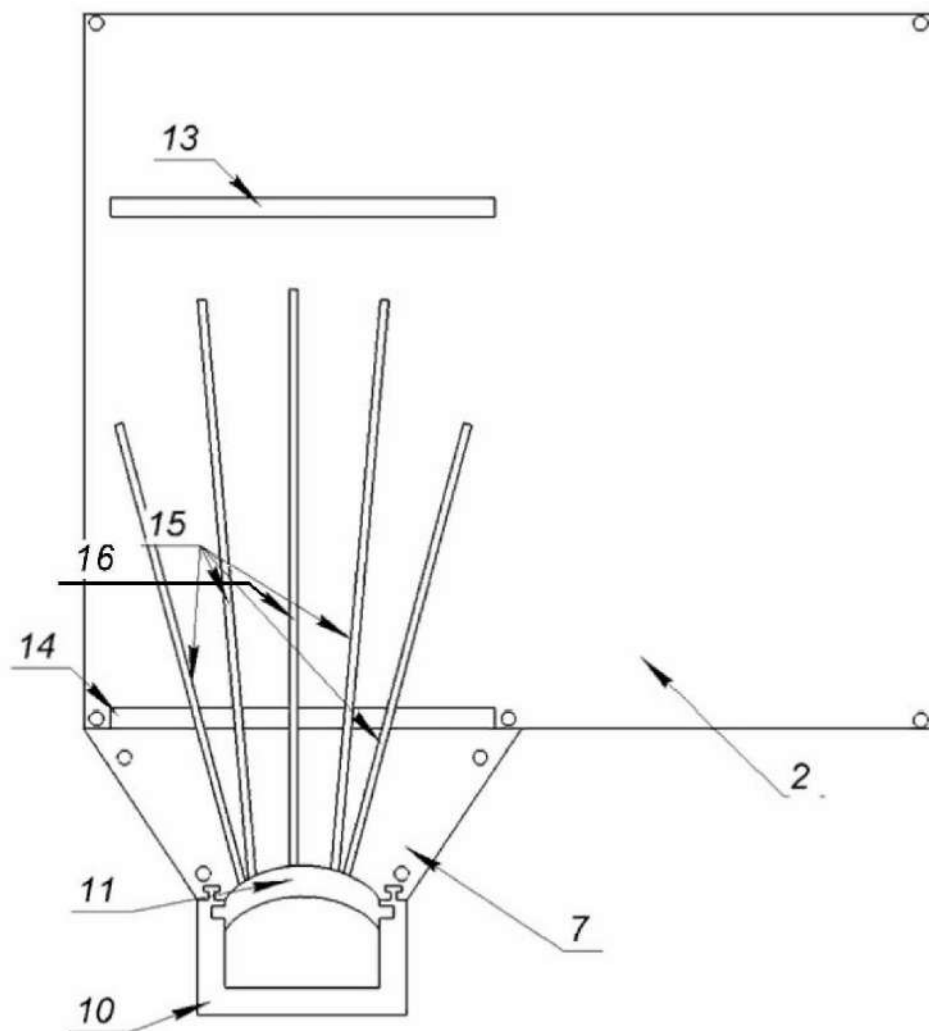


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3